

Qərib Məmmədov



TORPAQŞÜNASLIQ VƏ TORPAQ COĞRAFIYASININ ƏSASLARI

Ali məktəblər üçün dərslik

**Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Elmi Metodik Şurası
«Coğrafiya» bölməsinin 26.07.2007-ci il tarixli 13 sayılı iclas protokolu
ilə ali məktəb tələbələri üçün dərslik kimi təsdiq edilmişdir.**

Bakı – «Elm» – 2007

Elmi redaktoru: Coğrafiya elmləri doktoru, professor, əməkdar müəllim Ş.G.Həsənov

Qərib Şamil oğlu Məmmədov. AMEA-nın həqiqi üzvü, biologiya elmləri doktoru, professor.
Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı, "Elm", 2007. 660 s.

Rəyçilər: AMEA-nın müxbir üzvü, k.t. elmləri doktoru, prof. M.P.Babayev.
AMEA-nın müxbir üzvü, k.t. elmləri doktoru M.A.Abdullayev.

ISBN 5 – 8066 – 1739 - 4

"Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları" kitabı yeddi hissədən, 43 fəsildən, 120 paragrafdan ibarətdir. Kitabın giriş hissəsində torpaqşünaslıq elminin predmeti, elmi-nəzəri əsasları, tədqiqat metodları, dünyada və həmçinin Azərbaycanda inkişaf tarixi və ayrı-ayrı görkəmli torpaqşünasların müxtəlif dövrlərdə apardıqları tədqiqatlar haqqında ətraflı məlumat verilir. Kitabın birinci və ikinci hissələrində torpaq haqqında təlimin yaranması, torpaqşünaslığın və Azərbaycanda torpaqşünaslıq elminin inkişaf tarixi, torpaqəmələgəlmə prosesinin mahiyyəti, torpaqəmələgəlmənin ümumi sxemi, torpaqəmələgətirən amillər və digər məsələlər ətraflı şəkildə oxucuya çatdırılır. Üçüncü hissə torpağın tərkibi, xassə və rejimləri, torpaq və torpaqəmələgətirən süxurların mineraloji və qranulometrik tərkibi, torpağın üzvi hissəsi, torpaq və torpaqəmələgətirən süxurların kimyəvi tərkibi, torpaq kolloidləri və torpağın uduculuq qabiliyyəti, strukturu və fiziki xassələri, torpaq suyu, torpağın su xassələri və su rejimi, torpaq havası və torpağın hava rejimi, torpağın istilik xassələri və istilik rejimi, torpaq məhlulu və torpaqda oksidləşmə-reduksiya prosesləri, torpağın münbitliyi ilə bağlı məsələlərə həsr olunmuşdur. Dördüncü hissədə Azərbaycan torpaqlarının genezisi, təsnifatı, coğrafiyası və kənd təsərrüfatında istifadəsi, torpaqların təsnifatı, torpaqların coğrafi yayılmasının əsas qanunauyğunluqları, Azərbaycan torpaqlarının diaqnostikası və genetik təsnifatının qısa xülasəsi, alp və subalp çəmənlərinin və çəmən-bozqırlarının torpaqları, rütubətli və yarımrütubətli subtropiklərin torpaqları, mezofil meşələrin torpaqları, kserofil meşələrin, quru subtropik bozqırların və yarımsəhraların torpaqları, subasarların (çay vadilərinin) torpaqları haqda ətraflı məlumat verilir. Beşinci hissədə torpaqların, Azərbaycan torpaqlarının eroziyası və onunla mübarizə tədbirlərindən bəhs edilir. Altıncı hissədə dövlət torpaq kadastrı, Azərbaycan Respublikasının dövlət torpaq kadastrının mahiyyəti, respublika ərazisinin təbii-kənd təsərrüfatı və torpaq-kadastr rayonlaşdırılmasının xüsusiyyətləri göstərilir. Yeddinci hissədə dünya torpaqlarının coğrafiyası, Rusiya, Mərkəzi Asiya və Cənubi Qafqaz ərazisinin torpaq-coğrafi və təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılmasına dair kifayət qədər məlumat verilir.

Kitabın sonunda ölkəmizdə və xaricdə nəşr olunmuş ədəbiyyat siyahısı təqdim edilmişdir.

Dərslik Bakı Dövlət Universitetinin biologiya fakültəsinin "Torpaqşünaslıq", "Yerquruluşu və torpaq müfəttişliyi" və "Torpaq kadastrı" ixtisasları üzrə təhsil alan tələbələr (bakalavr və magistrələr), həmçinin aspirantlar üçün dərslik kimi nəzərdə tutulmuşdur. Kitabın həcmi və orada verilmiş informasiyanın xarakterinə görə onu BDU və Azərbaycan Pedaqoji Universitetinin Coğrafiya, həmçinin Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Akademiyasının bir sıra fakültələri üçün də yararlı dərslik hesab etmək olar. Dərslik tərtib edilərkən son 10-15 ildə Azərbaycan, Rusiya, Ukrayna və bir sıra digər ölkələrdə nəşr olunmuş müvafiq dərsliklərin hazırlanması sahəsində əldə edilmiş təcrübədən istifadə olunmuşdur.

$$Q \frac{3702040000}{655(07)-2007}$$
 qrifli nəşr

© Q.Məmmədov

Nauçnyy redaktor: Doktor qeoqrafiçeskix nauk, professor, zaslužennyy prepodavatelğ Ş. Q. Qasanov

Qarib Şamilğ oqlı Mamedov. Deystvitelğnyy çlen NANA, doktor bioloqiçeskix nauk, professor. «Osnovi poçvovedeniä i qeoqrafii poçv». Baku, «Glm», 2007, 660 s.

Reüenzenti: çlen korrespondent NANA, doktor s.x. nauk, prof. M.P.Babaev.
çlen korrespondent NANA, doktor s.x. nauk M.A.Abdullaev.

Kniqa «Osnovi poçvovedeniä i qeoqrafii poçv» состоit iz semi çastey, 43 razdelov i 120 paraqrafov. V vstupilelğnoy çasti uçebnika daëtsä obşirnaä informaüia o nauke poçvovedeniä, o eë predmete, o nauçno – teoretikiçeskix osnovax, metodax issledovaniä, ob istorii razvitiä poçvovedeniä v mire, a takje v Azerbaydjane, ob issledovaniäx provodimix v raznie periodi otdelğnimi vıdaõhimisä poçvovedami. V pervoy i vtoroy çasti kniqi çitatelö v obşirnom vide daõtsä svedeniä o vozniknovenii nauki o poçvax, ob istorii poçvovedeniä i o razvitií poçvovedeniä v Azerbaydjane, o suhnosti proüessa poçvoobrazovaniä, a takje druije voprosı. Tretğä çastğ posvähena sostavu, xarakteru i rejimu poçv, mineraloqiçeskomu i qranulometriçeskomu sostavu poçvoobrazuõhix porod, orqaniçeskomu, ximiçeskomu sostavu poçv i poçvoobrazuõhix porod, poçvennim kolloidam i poqlotitelğnim svoystvam poçv, strukture i fiziçeskim xarakteristikam poçv, poçvennoy vode, vodnoy xarakteristike i rejimam poçv, poçvennomu vozduxu i okislitelğno – reduküionnim proüessam, plodorodiä poçv i druijim voprosam. V četvertoy çasti uçebnika dana informaüia o genezise, klassifikaüii, qeoqrafii i ispolğzovaniä eqo v selğskom xozäystve, osnovnie zakonomernosti qeoqrafiçeskoqo rasprostraneniä poçv, kratkoy diagnostike i qenetiçeskoqo klassifikaüii poçv Azerbaydjana, alğpiyskix i subalğpiyskix luqax, luqovix poçvax, poçvax vlainix i poluvlainix subtropikov, poçvax mezofilğnix i kserofilğnix lesov, suxix subtropikov, polupustinnix i poymennix (reçnix dolin) poçvax. Pëtaä çastğ kniqi posvähena razvitiö na territorii Respubliki grozionnix proüessov i meropriätiam napravlennix protiv dannix proüessov. V šestoy çasti uçebnika ukazivaetsä suhnostğ qosudarstvennoqo zemelğnoqo kadastra Azerbaydjanskoy Respubliki, prirodno-selğskoxozäystvennoqo i poçvenno-kadaastrovoqo rayonirovaniä territorii Respubliki. V sedğmoy çasti kniqi dana qeoqrafia poçv mira, a takje svedeniä o poçvenno-qeoqrafiçeskom i prirodno-selğskoxozäystvennom rayonirovanii poçv na territorii Rossii, Üentralğnoy Azii i Öjnoqo Kavkaza.

V konüe kniqi predstavlen spisok literaturı izdannoy v našey strane i za rubejom.

Uçebnik «Osnovi poçvovedeniä i qeoqrafii poçv» predusmotren v kaçestve uçebnoqo posobiä dlä studentov (bakalavrov i maqistrov), v tom çisle aspirantov bioloqiçeskoqo fakulğteta Bakinskoqo Qosudarstvennoqo Universiteta obuçaõhixsä po speüialğnostäm: «Poçvovedenie», «Zemleustroystvo i zemelğnaä inspeküia» i «Zemelğnyy kadastr». No učitivaä obcëm uçebnika i xarakter predstavlennoy v nëm informaüii, danniy uçebnik mojno ispolğzovatğ v kaçestve uçebnoqo posobiä dlä qeoqrafiçeskix fakulğtetov Bakinskoqo Qosudarstvennoqo i Azerbaydjanskoy Pedaqoqiçeskoqo universitetov, a takje dlä nekotorig fakulğtetov Azerbaydjanskoy Selğskoxozäystvennoy Akademii. Pri sostavlenii dannoy uçebnika bıl ispolğzovan opit podqotovki sootvetstvuõhix uçebnikov izdannix v Azerbaydjane, Rossii, na Ukraine i v druiqix stranax za poslednie 10-15 let.

Academic editor: doctor of geography sciences, Honored teacher SH.G.Hasanov

Garib Sh. Mammadov. Real member of the NASA, doctor of biology sciences, professor. “Soil science and the bases of the soil geography”. Baku, “Elm”, 2007. 660 pages.

Reviewers: Associate Member of the NASA, doctor of agriculture sciences, prof. M.P.Babayev.
Associate Member of the NASA, doctor of agriculture sciences, M.A.Abdullayev.

The book of “Soil science and the bases of the soil geography” consists of 7 parts, 43 chapters, and 120 paragraphs. We can get minutely information from the preface part of the book about soil science subjects, its scientific and theoretical bases, research methods, progress history in the world and also in Azerbaijan, and about the researches of famous soil scientists in different periods. Forming of the education about the soil, progress history of soil science in Azerbaijan, the main point of soil formation process, the general scheme of soil formation, soil forming factors and other aims are supplied in detail to the readers at the first and the second part of the book. The third part is devoted to the composition of the soil, regimes and properties, mineralogical and granulometrical structure of the soil and soil-formation rocks, organic part of the soil, chemical composition of the soil and soil-formation rocks, soil colloids and absorbing power of the soil, structure and physical properties, soil-water, water properties of the soil and water regime, soil-air and its air regime, heat properties of the soil, heat regime, soil solution and oxidizing-reduction processes, and fertility of the soil. At the fourth part information is given about genesis of Azerbaijan soils, classification, geography, utilization at agriculture, classification of the soils, the main objective laws of geographic diffusion of the soils, diagnostics, short content of the genetic classification, the soils of the alpine and sub alpine meadows, humid and semi-humid subtropics and etc. in detail. The fifth part is devoted to the soil erosion in the world and in Azerbaijan, and their struggle measures. The state soil cadastre, the main point of the state soil cadastre of Azerbaijan Republic, native agriculture and soil-cadastre and zoning characteristics are shown at the sixth part of the book. At the next part we can get enough information about soil geography of the world, soil-geographic and natural agricultural division into districts of Russia, Central Asia and Southern Caucasus areas.

We present the literature list that published in our and in foreign countries, to the readers at the end of the book.

This course is intended as an appliance for students of “Soil science”, “Earthstructure and soil controller”, “Soil cadastre” specialty (bachelor, master, also post-graduate students) of biology faculty of Baku State University. But also we can consider this book usefully for geography faculty of Baku State University and Azerbaijan Pedagogical University, also some faculties of Azerbaijan Agriculture Academy for size and features of given information of this book. During the composing of the book we use the experiment of the books which published in Azerbaijan, Russian and Ukraine last 10-15 years.

MÜNDƏRİCAT

Giriş

BİRİNCİ HİSSƏ TORPAQ HAQQINDA TƏLİMİN YARANMASI

I FƏSİL. TORPAQŞÜNASLIĞIN İNKİŞAF TARİXİ

II FƏSİL. AZƏRBAYCANDA TORPAQŞÜNASLIQ ELMİNİN İNKİŞAF TARİXİ

İKİNCİ HİSSƏ TORPAQƏMƏLƏGƏLMƏ PROSESİNİN MAHİYYƏTİ

III FƏSİL. TORPAQƏMƏLƏGƏLMƏ PROSESİNİN ÜMUMİ SXEMİ

- §1. Təbii törəmə kimi torpağın ümumi xüsusiyyətləri
- §2. Torpaqəmələgəlmənin mərhələləri və ümumi sxemi
- §3. Torpaqəmələgəlmənin energetikası
- §4. Torpağın yaranması və təkamülü
- §5. Torpaq profilinin morfoloji əlamətləri

IV FƏSİL. TORPAQƏMƏLƏGƏTİRƏN AMİLLƏR

- §6. Torpaqəmələgətirən süxurlar
- §7. Aşınma
- §8. Əsas torpaqəmələgətirən süxurlar
- §9. İqlim torpaqəmələgətirən amil kimi
- §10. Orqanizmlər və onların torpaqəmələgəlmədə və torpaq münbitliyinin formalaşmasında rolu
- §11. Torpaqda yaşayan heyvanlar və onların torpaqəmələgəlmə proseslərində rolu
- §12. Relyef torpaqəmələgətirən amil kimi
- §13. Torpağın yaşı
- §14. İnsanın istehsalat fəaliyyəti
- §15. Torpaqəmələgətirən amillərin qarşılıqlı əlaqəsi

ÜÇÜNCÜ HİSSƏ TORPAĞIN TƏRKİBİ, XASSƏ VƏ REJİMLƏRİ

V FƏSİL. TORPAQ VƏ TORPAQƏMƏLƏGƏTİRƏN SÜXURLARIN MINERALOJİ VƏ QRANULOMETRİK TƏRKİBİ

- §16. Torpaqların və torpaqəmələgətirən süxurların qranulometrik tərkibi. Qranulometrik elementlər, onların təsnifatı və xassələri

§17. Torpaq və süxurların qranulometrik tərkibinə görə təsnifatı

§18. Qranulometrik tərkibin əhəmiyyəti

VI FƏSİL. TORPAĞIN ÜZVİ HİSSƏSİ

§19. Torpaqda üzvi maddələrin mənbəyi və onun fraksiya-qrup tərkibi

§20. Humus maddələrinin torpağın mineral komponentləri ilə, kənd təsərrüfatı kimyəvi maddələri və çirkləndiricilərlə qarşılıqlı təsiri

§21. Üzvi qalıqların torpaqda çevrilməsi prosesləri və humus maddələri sisteminin yaranması və funksional fəaliyyəti haqqında təsəvvürlər

§22. Üzvi maddənin torpaqəmələgəlmədə, münbitlik və bitki qidalanmasında rolu

VII FƏSİL. TORPAQ VƏ TORPAQƏMƏLƏ- GƏTİRƏN SÜXURLARIN KİMYƏVİ TƏRKİBİ

§23. Süxur və torpaqlarda kimyəvi elementlərin miqdarı

§24. Torpaqda kimyəvi element birləşmələrinin formaları və onların bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi

§25. Torpaq mikroelementləri

§26. Torpağın radioaktivliyi

VIII FƏSİL. TORPAQ KOLLOİDLƏRİ VƏ TORPAĞIN UDUCULUQ QABİLİYYƏTİ

§27. Torpaq kolloidləri torpağın sorbsion xassələrinin daşıyıcıları kimi

§28. Torpağın uduculuq qabiliyyətinin növləri

§29. Torpaqlarda sorbsion proseslərin əsas qanunauyğunluqları

§30. Mübadilə olunan kationların miqdarı, torpağın turşuluğu, qələviliyi və buferliyi

§31. Uduculuq xassəsi və onun torpağın genezisi və münbitliyində rolu

IX FƏSİL. TORPAĞIN STRUKTURU

§32. Torpaq strukturunun aqronomik əhəmiyyəti

§33. Strukturun yaranması

§34. Torpağın strukturunun itirilməsi və bərpası

X FƏSİL. TORPAĞIN FİZİKİ XASSƏLƏRİ

§35. Torpağın ümumi fiziki xassələri

§36. Torpağın fiziki-mexaniki xassələri

XI FƏSİL. TORPAQ SUYU, TORPAĞIN SU XASSƏLƏRİ VƏ SU REJİMİ

§37. Torpaq nəmliyinin kateqoriyaları və onun xassələri

§38. Torpağın su xassələri

§39. Bitkilər tərəfindən torpaq nəmliyinin mənimsənilməsi

§40. Torpaqların su rejimi

§41. Su rejiminin tənzimlənməsi

XII FƏSİL. TORPAQ HAVASI VƏ TORPAĞIN HAVA REJİMİ

§42. Sərbəst torpaq havasının tərkibi

§43. Torpaq havasının atmosferlə qaz mübadiləsi. Torpağın hava xassələri

§44. Torpağın hava rejimi və onun tənzimlənməsi

XIII FƏSİL. TORPAĞIN İSTİLİK XASSƏLƏRİ VƏ İSTİLİK REJİMİ

§45. Torpaqda istiliyin mənbəyi

§46. Torpağın istilik xassələri

§47. Torpağın istilik rejimi

XIV FƏSİL. TORPAQ MƏHLULU VƏ TORPAQDA OKSIDLƏŞMƏ-REDUKSIYA PROSESLƏRİ

§48. Torpaq məhlulunun ayrılması metodları

§49. Torpaq məhlulunun tərkibi və konsentrasiyası

§50. Torpaqda oksidləşmə-reduksiya prosesləri

XV FƏSİL. TORPAĞIN MÜNBITLİYİ

§51. Münbitliyin növləri

§52. Münbitliyin təkrar istehsalı

DÖRDÜNCÜ HISSƏ

AZƏRBAYCAN TORPAQLARININ GENEZİSİ, TƏSNİFATI, COĞRAFIYASI VƏ KƏND TƏSƏRRÜFATINDA İSTİFADƏSİ

XVI FƏSİL. TORPAQLARIN TƏSNİFATI

§53. Qısa tarixi icmal

§54. Torpaqların müasir təsnifatının qurulması prinsipləri

§55. Torpaqların nomenklaturası və diaqnostikası

XVII FƏSİL. TORPAQLARIN COĞRAFİ YAYILMASININ ƏSAS QANUNAUYĞUNLUQLARI

XVIII FƏSİL. AZƏRBAYCAN TORPAQLARININDİAQNOSTİKASI VƏ GENETİK TƏSNİFATININ QISA XÜLASƏSİ

XIX FƏSİL. ALP VƏ SUBALP ÇƏMƏNLƏRİNİN VƏ ÇƏMƏN-BOZQIRLARININ TORPAQLARI

- §56. Dağ-çəmən torpaqları
- §57. Dağ-meşə-çəmən torpaqları
- §58. Dağ-çəmən-bozqır torpaqları

XX FƏSİL. RÜTUBƏTLİ VƏ YARIMRÜTUBƏTLİ SUBTROPİKLƏRİN TORPAQLARI

- §59. Sarı dağ-meşə torpaqları
- §60. Podzollu sarı torpaqlar
- §61. Podzollu-qleyli-sarı torpaqlar

XXI FƏSİL. MEZOFİL MEŞƏLƏRİN TORPAQLARI

- §62. Qonur dağ-meşə torpaqları
- §63. Çimli-karbonatlı (çürüntülü-karbonatlı) dağ-meşə torpaqları
- §64. Dağ qaratorpaqları

XXII FƏSİL. KSEROFİL MEŞƏLƏRİN, QURU SUBTROPİK BOZQIRLARIN VƏ YARIMSƏHRALARIN TORPAQLARI

- §65. Qəhvəyi dağ-meşə torpaqları
- §66. Çəmən-qəhvəyi torpaqlar
- §67. Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar
- §68. Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqları
- §69. Çəmən boz torpaqları
- §70. Boz torpaqlar
- §71. Bataqlıq torpaqları
- §72. Çəmən-bataqlıq torpaqları
- §73. Şoran torpaqlar
- §74. Qumluqlar

XXIII FƏSİL. SUBASARLARIN (ÇAY VADİLƏRİNİN) TORPAQLARI

- §75. Subasar çəmən-meşə torpaqları
- §76. Subasar-çəmən torpaqları

BEŞİNCİ HİSSƏ TORPAQLARIN EROZİYASI

XXIV FƏSİL. AZƏRBAYCAN TORPAQLARININ EROZİYASI VƏ ONUNLA MÜBARİZƏ

- §77. Eroziyanın növləri
- §78. Su eroziyasının vurduğu ziyan və onun yayılması
- §79. Eroziyanın inkişafını müəyyən edən şərait
- §80. Deflyasiya
- §81. Eroziyaya qarşı mübarizə tədbirləri

ALTINCI HİSSƏ DÖVLƏT TORPAQ KADASTRI

XXV FƏSİL. AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT TORPAQ KADASTRI

- §82. Dövlət torpaq kadastrının mahiyyəti
- §83. Torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı
- §84. Torpaqların kəmiyyət və keyfiyyət uçotu
- §85. Torpaqların bonitirovkası
- §86. Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi
- §87. Respublika ərazisinin təbii-kənd təsərrüfatı və torpaq-kadastr rayonlaşdırılması

YEDDİNCİ HİSSƏ DÜNYA TORPAQLARININ COĞRAFIYASI

XXVI FƏSİL. RUSİYA, MƏRKƏZİ ASIYA VƏ CƏNUBİ QAFQAZ ƏRAZİSİNİN TORPAQ-COĞRAFİ VƏ TƏBİİ-KƏND TƏSƏRRÜFATI RAYONLAŞDIRILMASI

- §88. Rusiya, Mərkəzi Asiya və Cənubi Qafqaz ərazilərinin torpaq-coğrafi rayonlaşdırılmasının qısa xülasəsi

XXVII FƏSİL. ARKTİKA VƏ TUNDRA ZONALARININ TORPAQLARI

- §89. Arktika zonasında torpaqəmələgəlmə şəraiti və torpaqlar
- §90. Tundra zonasında torpaqəmələgəlmə şəraiti və torpaqlar

XXVIII FƏSİL. TAYQA-MEŞƏ ZONASI TORPAQLARI

- §91. Tayqa-meşə zonasında torpaqəmələgəlmə şəraiti və torpaqlar
- §92. Podzol torpaqlar
- §93. Çimli torpaqlar
- §94. Çimli-podzol torpaqlar
- §95. Bataqlıq-podzol torpaqlar
- §96. Donuşlu-tayqa torpaqları
- §97. Tayqa-meşə zonasının torpaq örtüyünün strukturu və kənd təsərrüfatında istifadəsi

XXIX FƏSİL. BATAQLIQ TORPAQLAR

- §98. Bataqlıq torpaqlar

XXX FƏSİL. ENLİYARPAQ MEŞƏLƏRİN QONUR MEŞƏ TORPAQLARI

- §99. Qonur meşə torpaqları

XXXI FƏSİL. MEŞƏ-BOZQIR ZONASININ BOZ MEŞƏ TORPAQLARI

§100. Boz meşə torpaqları

XXXII FƏSİL. MEŞƏ-BOZQIR VƏ BOZQIR ZONASININ QARA TORPAQLARI

§101. Qara torpaqlar

XXXIII FƏSİL. QURU BOZQIR ZONASININ ŞABALIDI TORPAQLARI

§102. Şabalıdı torpaqlar

XXXIV FƏSİL. ŞORLAŞMIŞ TORPAQLAR VƏ SOLODLAR

§103. Şoranlar

§104. Şorakətlər

§105. Solodlar

XXXV FƏSİL. YARIMSƏHRA ZONASININ TORPAQLARI

§106. Qonur yarımşəhra torpaqları

XXXVI FƏSİL. SƏHRA ZONASININ TORPAQLARI

§107. Boz-qonur torpaqlar

§108. Takırlar və takırabənzər torpaqlar

XXXVII FƏSİL. QURU SUBTROPİKLƏRİN DAĞƏTƏYİ–SƏHRA BOZQIR TORPAQLARI

§109. Boz torpaqlar

XXXVIII FƏSİL. QURU SUBTROPİK BOZQIRLARIN, KSEROFİT MEŞƏ VƏ KOLLUQLARIN TORPAQLARI

§110. Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar

§111. Qəhvəyi torpaqlar

XXXIX FƏSİL. RÜTUBƏTLİ SUBTROPİK MEŞƏLƏRİN TORPAQLARI

§112. Qırmızı torpaqlar

§113. Sarı torpaqlar

XL FƏSİL. DAĞ VİLAYƏTLƏRİNİN TORPAQLARI

§114. Şaquli qurşaqlığın əsas qanunauyğunluqları və ayrı-ayrı dağ vilayətlərinin torpaqları

XLI FƏSİL. SUBASAR TORPAQLAR

XLII FƏSİL. QUMLAR VƏ QUMLU TORPAQLAR

XLIII FƏSİL. DÜNYANIN TORPAQ ÖRTÜYÜ

§115. Tropik qurşağın torpaq örtüyü

§116. Subtropik qurşağın torpaq örtüyü

§117. Subboreal (mülayim) qurşağın torpaq örtüyü

§118. Boreal (soyuq-mülayim) qurşağın torpaq örtüyü

§119. Qütb (soyuq) qurşağının torpaq örtüyü

§120. Dünyanın torpaq ehtiyatları

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

GİRİŞ

Torpaqşünaslıq – torpaqlar, onların əmələgəlməsi (genezisi), quruluşu, tərkibi və xassələri; torpaqların coğrafi yayılmasının qanunauyğunluqları; torpağın əsas xassəsi olan münbitliyinin formalaşması və inkişafını müəyyən edən ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsi; torpaqdan kənd təsərrüfatında və iqtisadiyyatın digər sahələrində səmərəli istifadənin yolları və torpaq örtüyünün kənd təsərrüfatında istifadəsi şəraitində dəyişkənliyi haqqında elmdir.

Torpaqşünaslıq elmi təlim kimi XIX əsrin sonlarında tanınmış rus alimləri V.V.Dokuçayev, P.A.Kostiçyev və N.M.Sibirtsevin əməyi nəticəsində formalaşmışdır. Azərbaycanda isə H.Ə.Əliyev, V.R.Volobuyev, M.E.Salayev, K.A.Ələkbərov, M.P.Abduev, Ş.G.Həsənov, R.H.Məmmədov və başqalarının bu elmin inkişafında əməyi danılmazdır.

Torpağa ilk elmi tərif V.V.Dokuçayev tərəfindən verilmişdir: *“Dağ süxurlarının (fərqi yoxdur hansı) su, hava və müxtəlif növ canlı və cansız orqanizmlərin birgə fəaliyyəti nəticəsində təbii yolla dəyişdirilmiş “açıq” və ya xarici qatına torpaq deyilir”*. O müəyyən etmişdir ki, yer səthindəki bütün torpaqlar *“yerli iqlimin, bitki və heyvan orqanizmlərinin, ana dağ süxurların tərkib və quruluşunun, ərazinin relyefinin və nəhayət, ölkənin yaşının olduqca mürəkkəb qarşılıqlı təsiri”* nəticəsində yaranmışdır. V.V.Dokuçayevin bu ideyaları torpağın ətraf mühitlə daim maddə və enerji mübadiləsi və qismən qapalı bioloji dövrə vasitəsilə qarşılıqlı təsirdə olan biomineral (“biokos”) dinamik sistem kimi dərk edilməsində böyük əhəmiyyət kəsb etmişdir.

Torpağın əsas xassəsi münbitliyi *dir*. Münbitlik torpağın bitkini normal yaşaması və məhsul yetirməsindən ötrü qida elementləri və su, onun kök sistemini hava və istiliklə təmin etmək qabiliyyəti *dir*. V.R.Vilyamsın qeyd etdiyi kimi, torpağı dağ süxurundan fərqləndirən məhz bu əhəmiyyətli keyfiyyəti onu *“yer kürəsinin quru səthinin bitkiyə məhsul verməyə qabil olan üst horizontu kimi təyin edir”*.

Torpaq və torpaq örtüyünün inkişafı, həmçinin münbitliyinin formalaşması, torpaqəmələgəlmənin təbii amillərinin ahəngi və insan cəmiyyətinin müxtəlif təsirləri ilə, onun məhsuldar qüvvələrinin, iqtisadi və sosial şəraitlərinin inkişafı ilə çox sıx bağlıdır (Q.Ş.Məmmədov, 2007).

Torpaqəmələgəlmədə canlı orqanizmlərin, ilk növbədə yaşıl bitkilərin və mikroorqanizmlərin xüsusi rolu var. Onların fəaliyyətinin təsiri altında dağ süxurlarının torpağa çevrilməsi və münbitliyinin formalaşması ilə bağlı əhəmiyyətli proseslər, o cümlədən bitki qidasının əsasını təşkil edən küli elementlərin və azot birləşmələrinin konsentrasiyası, üzvi maddələrin sintezi və parçalanması, bitkilərin və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətinin məhsulları ilə dağ süxurlarının mineral birləşmələrinin qarşılıqlı təsiri və s. baş verir. Torpaqəmələgəlmənin bioloji mahiyyətinin dərk edilməsində V.R.Vilyams və V.İ.Vernadskinin xüsusi xidmətləri olmuşdur.

İqlim şəraitinin, bitki örtüyünün, dağ süxurlarının və relyefin müxtəlifliyi və ayrı-ayrı ərazilərin yaşındakı fərqlər torpaqların təbiətdə müxtəlifliyini şərtləndirir. Onların yayılmasının coğrafi qanunauyğunluqları torpaqəmələgətirən amillərin ahəngi ilə müəyyən olunur. Yer kürəsi və onun ayrı-ayrı materikləri üçün bu qanunauyğunluqlar iqlim və bitki örtüyünün zonal dəyişikliyi ilə əlaqədardır. Bu cəhət torpaqların üfüqi və şaquli zonallıq qanununa uyğun inkişafında özünü göstərir. Kiçik ərazilərin torpaq örtüyünün xüsusiyyətləri ilk növbədə relyefin, ana süxurun tərkib və xassələrinin torpağın iqliminə, bitki və torpaqəmələgəlməyə təsiri ilə bağlıdır.

Özünün xüsusi keyfiyyəti sayəsində torpaq üzvi aləmin həyatında mühüm rol oynayır. Landşaftın həm məhsulu və həm də elementi – xüsusi təbiət cismi olmaqla, o, yer kürəsi təbiətinin inkişafında əhəmiyyətli mühit kimi çıxış edir.

Atmosfer, biosfer, hidrosfer və litosfer ilə fasiləsiz maddə və enerji mübadiləsi halında olan torpaq örtüyü bütün bu sferalar arasında Yerdə təşəkkül tapmış və özünün çoxçeşidli formalarında həyatın inkişaf və mövcudluğu üçün zəruri olan müvazinətin saxlanmasında əvəzsiz şərt kimi çıxış edir.

Münbitlik xassəsinə malik olmaqla torpaq kənd təsərrüfatında əsas istehsal vasitəsi kimi çıxış edir. Torpaqdan istehsal vasitəsi kimi istifadə etməklə, insan torpaqların xassələrinə, rejimlərinə və münbitliyinə, həmçinin torpaqəmələgəlməni müəyyən edən təbii amillərə bilavasitə təsir etməklə torpaqəmələgəlməni əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir; meşələrin salınması və qırılması, kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi təbii bitkiliyin görkəmini, qurutma və suvarma isə ərazinin nəmlik rejimini dəyişir və s. Torpağın becərilməsi, gübrələrin tətbiqi və kimyəvi meliorasiya tədbirləri (əhəngləmə, gipsləmə və s.) də torpaqlara az təsir göstərmir. Nəticə etibarilə, torpaq təkcə insan əməyinin tətbiq predmeti deyil, eyni zamanda bu əməyin məhsuludur.

Beləliklə, *torpaqşünaslıq torpağı xüsusi təbiət cismi kimi, istehsal vasitəsi kimi, insan əməyinin tətbiq və akkumulyasiya edildiyi predmet kimi, həmçinin müəyyən dərəcədə bu əməyin məhsulu kimi öyrənir*.

Kənd təsərrüfatında əsas istehsal vasitəsi kimi torpaq aşağıdakı mühüm xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir: torpaq əvəzedilməzdir; torpaq məhduddur, yəni onu böyütmək, çoxaltmaq, artırmaq olmaz; torpağın yerini

dəyişmək olmaz; torpağa məxsus xüsusiyyət yalnız onun münbitliyidir. Bu xüsusiyyətlər torpaq resurslarına son dərəcə diqqətli yanaşmağı və daim torpaqların münbitliyinin artırılması qayğısına qalması tələb edir.

Torpaqşünaslıq bir çox məsələləri əhatə edən təbii-elmi təlimdir. Torpaqşünaslığın təmasda olduğu və metodlarından geniş istifadə etdiyi fundamental elmlərə fizika, kimya, riyaziyyat, daim nəzəri mübadilə halında olduğu elmlərə isə təbiət, kənd təsərrüfatı və iqtisadi elmləri aiddir. Sonunculara geoloji-coğrafi tsiklə (mineralogiya və petroqrafiya ilə birgə geologiya, hidrogeologiya, fiziki coğrafiya, geobotanika, biogeosənologiya), aqrobioloji tsiklə (biologiya, mikrobiologiya, biokimya, aqrokimya, bitki fiziologiyası, bitkiçilik, əkinçilik, çəmənçilik, meşəçilik) və nəhayət aqrar – iqtisadi tsiklə (siyasi-iqtisad, kənd təsərrüfatı iqtisadiyyatı, yerquruluşu və s.) daxil olan elmlər aid edilir.

Torpaqşünaslığın ən çox əhəmiyyət kəsb edən bölmələri aşağıdakılardır: torpağın formalaşması və inkişafı (genezisi) haqqında təlim; torpaq örtüyünün ətraf mühitlə (torpaq coğrafiyası) qarşılıqlı əlaqədə olan bütöv məkan törəməsi olması haqqında təlim; torpaq və torpaq örtüyünün münbitliyi və onun aqrotexniki və meliorativ metodlarla tənzim edilməsinin prinsipləri haqqında təlim.

Torpaqşünaslığın tərkibində adı çəkilən əsas bölmələrlə yanaşı, onun torpaq kütləsinin xassələri əsasında fundamental bölmələri (torpaq fizikası, torpaq kimyası, torpaq biologiyası) və torpaq və torpaq örtüyündən istifadənin təbii bölmələri (aqronomik torpaqşünaslıq, meşə torpaqşünaslığı və s.) də mövcuddur. Bu təbii bölmələr torpaqşünaslığın ümumi nəzəriyyəsinin inkişafına böyük təsir göstərir, belə ki, ilkin materialların geniş mənbəyi və nəzəri konsepsiyaların yoxlanmasının bazasını təşkil edir.

Torpaqların təsnifatı xüsusi bölmə təşkil edir. O, bütün bölmələrin materiallarından istifadə edilməklə qurulur. Torpaqların təsnifatı torpaqların kartoqrafiyası, torpaqların münbitliyinin səciyyəsi və kompleks qiymətləndirilməsi, ölkənin vahid torpaq kadastrının hazırlanmasından və riyazi analizindən ötrü torpaq məlumatlarının toplanması üçün vahid taksonomik sistem təşkil edir.

Bir halda ki, torpaq və torpaq örtüyünün başqa elmlər və cəmiyyət həyatının müxtəlif tərəfləri ilə qarşılıqlı əlaqəsi çox müxtəlifdir, torpaqların vahid (baza) təsnifatı ilə yanaşı torpaqların sahə və regional təsnifatı və qruplaşdırılması da zəruridir.

Torpaqların formalaşması və inkişafını, onun tərkib və xassələrini öyrənməkdən ötrü torpaqşünaslıq elmi geniş tədqiqat metodları sisteminə malikdir. Torpaqşünaslıq bu zaman kimya, fizika və başqa elmlərin nailiyyətlərindən də geniş istifadə edir.

Torpaqşünaslıqda tədqiqat metodları aşağıdakılardan ibarətdir:

Müqayisəli – coğrafi metod. Bu metodun əsasında torpaqların torpaqəmələgətirən amillərlə əlaqədə öyrənilməsi, yəni bir tərəfdən torpaqlarla, onların xassə və tərkibləri, digər tərəfdən torpaqlarla cəm halda torpaqəmələgətirən amillər arasında korelyativ əlaqənin aşkarlanması durur. Bu metod torpaqların kartoqrafiyasında daha geniş istifadə olunur.

Müqayisəli – analitik metod. Bu metod kimyəvi, fiziki-kimyəvi, fiziki və başqa analiz metodları sistemlərinin təbii ilə torpaq nümunələrinin tərkib və xassələri haqqında mühakimə yeritməyə imkan verir.

Stasionar metod. Bu metod çöl şəraitində torpaq prosesləri və rejimlərinin öyrənilməsinə xidmət edir.

Modelləşdirmə metodu. Bu metod torpaqda baş verən proses və rejimləri modelləşdirməyə imkan verir. Bu metod əsasında ayrı-ayrı torpaqların torpaq-ekoloji göstəriciləri əsasında onların ekoloji modelləri qurulur.

Relyefin plastikası metodu. Bu metod əsasında böyük və orta miqyaslı (1:100000, 1:50000) topoqrafik əsasda torpaqların ekoloji qiymət xəritələri tərtib edilir. Bu zaman xüsusi texnologiya əsasında topoqrafik xəritədən relyefin plastikası çıxarılaraq, bu yeni əsas üzərində torpaq konturları yerləşdirilir.

Müqayisəli qiymətləndirmə (bonitirovka) metodları. Bu metod torpaqşünaslıqda xüsusi elmi-praktiki istiqamət olan torpaqların bonitirovkası zamanı istifadə olunur. Bu metod əsasında torpaqların daxili diaqnostik göstəriciləri (humus, azot, fosfor, kalium, udulmuş əsasların cəmi və s.) əsasında onların müqayisəli qiymətləri - bonitet balları tapılır.

Kənd təsərrüfatının təşkili, əkin dövriyyəsinin, gübrələmə sistemlərinin təbii, ərazinin qurulmasına və torpaqların meliorasiyasına dair layihələrin işlənməsi, həmçinin kənd təsərrüfatı texnikasının, bitki növlərinin seçilməsi torpaq haqqında biliklərə istinad edir.

Azərbaycan Respublikası zəngin torpaq ehtiyatlarına malikdir. Onun ərazisində dağ-çəmən, qonur dağ-meşə, qəhvəyi dağ-meşə, qaratorpaq, sarı, şabalıdı, çəmən-boz, boz-qonur və s. torpaqlar yayılmışdır. Bu torpaqların münbitlik xassələri bir sıra qiymətli kənd təsərrüfatı – çay, pambıq, üzüm, taxıl, sitrus, tərəvəz, meyvə və bostan bitkilərini yetişdirməkdən ötrü olduqca əlverişlidir. Yüksək aqrotexnikanın təbii və intensiv suvarma şəraitində bu torpaqlardan rekord məhsul əldə etmək mümkündür. Lakin Azərbaycanın torpaq sərvətindən səmərəli istifadə etmək üçün torpağın xassə və rejimləri haqqında hərtərəfli və dərin biliyə malik olmaq lazımdır. Torpaq örtüyünün müxtəlif xarakterli antropogen amillərin təsirləri altında dəyişməsi haqqında proqnozların olması da əhəmiyyətlidir.

Araşdırmalar göstərir ki, son onilliklərdə torpaq və ekoloji qanunları nəzərə almadan insanın təbii komplekslərə geniş miqyasda müdaxiləsi planetimizin hər yerində, həmçinin Azərbaycanın çox böyük ərazilərində torpaq örtüyünün deqradasiyasına gətirib çıxarmışdır. Belə ki, yüksək və orta dağlıq ərazilərdə, yay

otlaqlarının dağ meşələri ilə sərhədində nəzarətsiz otarma bu meşələrin yuxarı sərhədinin aşağı düşməsinə, eroziya proseslərinin, sel və subasma hadisələrinin güclənməsinə gətirib çıxarmışdır. Hazırda respublika ərazisinin 40 %-dən çoxu bu və ya digər dərəcədə eroziya proseslərinə məruz qalmışdır. Bu proses torpaq münbitliyinin əhəmiyyətli göstəricisi olan humus maddəsinin azalması ilə müşahidə olunur.

Düzən suvarılan torpaqlar üçün səciyyəvi əlamət onların şorlaşması və şorakətləşməsidir. Suvarmanın düzgün aparılmadığı şəraitdə meliorasiya olunmuş torpaqların təkrar şorlaşma təhlükəsi də yaranır.

Azərbaycan torpaqları üçün digər səciyyəvi cəhət onların ağır və radioaktiv maddələr, sənaye, xüsusən də neft və neft məhsulları və məişət tullantıları ilə çirklənməsidir. Əlbəttə, torpaq örtüyünə antropogen təsirlərin gücləndiyi şəraitdə bu əvəzsiz sərvətin qorunması, münbitliyinin bərpa və artırılması ön plana çıxır. Bu məsələlərin həyata keçirilməsi isə torpaqşünaslığın nəzəri əsaslarının, aqronomiya ilə bağlı bölmələrinin və torpaq münbitliyinin ümumi nəzəriyyəsinin daha da inkişaf etdirilməsini tələb edir.

BİRİNCİ HİSSƏ

TORPAQ HAQQINDA TƏLİMİN YARANMASI

I FƏSİL. TORPAQŞÜNASLIĞIN İNKİŞAF TARİXİ

Min illər ərzində insanlar torpaqdan intensiv isitfadə etmişlər. Lakin təbiətsünaslığın sərbəst sahəsi kimi torpaq haqqında təlim yalnız XIX əsrin sonlarında və XX əsrin əvvəllərində yaranmışdır. Yeni təlimin banisi rus alimi V.V.Dokuçayev (1846-1903) olmuşdur. Torpaqşünaslığın elmi təlim kimi inkişafında, təşəkkül tapmasında bir neçə əsas mərhələ ayırmaq mümkündür:

1. Torpaqların xassələri və münbitliyi haqqında pərakəndə biliklərin yaranması, əkinçiliyin təşəkkül tapması mərhələsi. Torpaq haqqında empirik biliklərin toplanması neolit və bürünc dövründə (b.e. 10-11 min il əvvəl), insanların yabanı bitkilər toplaması məşğuliyyətindən onların tarlada yetişdirilməsinə, torpağın becərilməsinə keçdiyi zamanlar başlanmışdır. Lakin münbitlik haqqında ilk təsəvvürlər çox zaman əfsanə, əsatir və dastanlarda öz əksini tapırdı. Bu zaman torpaq müqəddəsləşdirilir, münbitlik və onu formalaşdıran amillər (yağış, külək, Günəş və s.) ilahiləşdirilərək, fəvqə qüvvələr kimi təqdim edilirdi.

2. Torpaq və ondan istifadə haqqında ilkin biliklərin toplanması, ilk torpaq kadastrlarının hazırlanması mərhələsi. Əkinçilər tərəfindən torpaq və onun becərilməsi haqqında toplanmış biliklərin ilk ümumiləşdirilməsi cəhdi quldarlıq quruluşunun və əkinçilik mədəniyyətinin formalaşmağa başladığı dövrə (e.ə.2500-800-ci illər) aid edilir. Bu dövrdə Nil, Dəclə-Fərat, Hind, Xuanxe-Yansızı (Çin) çaylarının sahillərində iri suvarma əkinçiliyi mədəniyyəti mərkəzləri yaranır. İstehsal vasitələri, xüsusən də torpaq üzərində iri mülkiyyət formalarının yaranması, həmçinin dövlət və dövlət vergi sisteminin formalaşması ilə əlaqədar mükəmməl uçot sisteminə tələbat yaranır. Quldarlıq istehsal üsulunda torpaq əsas istehsal vasitəsi kimi çıxış etdiyindən o uçotun obyektini kimi ön plana çəkirdi. Bu zaman xüsusi torpaq- uçot tədbirlərinin aparılması ilk dəfə torpaq kadastrının yaranmasına səbəb olur.

3. Torpaq haqqında biliklərin ilk sistemləşdirilməsi mərhələsi. Bu mərhələ qədim Yunan - Roma mədəniyyətlərini (e.ə VIII əsr – b.e. III əsri) əhatə edir. İlk dəfə yunan alimləri torpağın profil quruluşuna malik olmasını (Empedokl), torpaq-bitki-iqlim amilləri arasında əlaqənin mövcudluğunu və torpağın bitki üçün su və qida mənbəyi olması fikirlərini söyləmişlər (Gesidon). Torpaq münbitliyinin müqayisəli qiymətləndirilməsinin zəruriliyi ideyası isə Ksenofet (e.ə.430-350-ci illər) və Feofrasta (e.ə.IV-III əsrlər) məxsus olmuşdur. . Feofrast həmçinin “bitki-torpaq” münasibətlərini, müasir dillə desək aqroekosistemləri öyrənmiş ilk tədqiqatçı olmuşdur. Onun nəzərinə, torpaq bitki üçün qida və su mənbəyi idi. Ona görə də hesab olunurdu ki, bitkinin inkişafı və məhsuldarlığı torpağın tərkibindən asılıdır.

Münbitlik haqqında biliklərin inkişafında Qədim Roma mərhələsi bizim eradan əvvəl 160-cı ildə Katon əlyazmalarının üzə çıxması ilə başlayır. Bu dövr 600 il davam etmiş və münbitlik haqqında elmi fikirlərin formalaşmasında xüsusi rol oynamışdır. Qədim Romanın ən görkəmli alimləri Mark Katon, Mark Varron, Vergiliy, Qay Pliniy, Lusi Kolumella, Palladiya idi. Mark Katonun (e.ə.234-149-cu illər) bütün tədqiqatlarında torpaq və onun münbitliyi diqqət mərkəzində dururdu. Mark Katon torpağın münbitliyinin artırılmasını iki əsas aqrotekniki əməliyyatda görürdü; birincisi, torpağın yaxşı şumlanması, ikincisi, sahəyə üzvi gübrələrin verilməsində və sideratlardan istifadədə. Yaşıl gübrə kimi o paxla, acı paxla və çöl noxudundan istifadəni məsləhət görürdü. Mark Katon torpağın münbitlik göstəricilərini yaxşılaşdırmaqdan ötrü aqrotekniki tədbirlərin bütöv bir sistemini yarada bilmişdi. O, torpağın fiziki xassələrindən – kipliyindən, qranulometrik tərkibindən və s. asılı olaraq yeri hansı dərinlikdə və necə şumlamağın, hansı kotandan harada və necə istifadə etməyin yollarını göstərmiş, peyinin toplanmasına, yandırılmasına və sahəyə verilməsinə, kompostun hazırlanması texnologiyasına dair təkliflər irəli sürmüşdür.

4. Torpaqların tədqiq olunması və torpaq-kadastr işləri mərhələsi. Bu mərhələ (VI–XVII əsrlər) Almaniya, Fransa, İngiltərə, Çin və başqa ölkələrdə feodal münasibətlərinin yaranması ilə əlaqədar torpaq-qiymətləndirmə işlərinin aparılması, Rusiyada (XV-XVII əsrlər) kadastr xarakterli Yazı Kitablarının ortaya çıxması ilə səciyyəvidir. Orta əsrlər Avropasının torpaq kadastrına Frank kralı Böyük Karlın (742-814) torpaq siyahıyaalmasını və İstilaçı Vilhelmin (1066-1087) “Məşhər Kitabını” göstərmək olar. Eyni ilə II Valdemarenin (1231), II Fridrixin (1194-1256) və I Eduardın (1239-1307) torpaq siyahıyaalmasını quruluşuna və məzmununa görə torpaq kadastrına aid etmək mümkündür. İntibah dövründən başlayaraq Qədim Roma alimlərinin torpaq haqqında topladığı elmi biliklər bərpa olunur və əkinçiliyə dair tövsiyələr irəli sürülür (Böyük Albert və Peter Kressensiyanın traktatları), torpaqla (İbn-Sina), maddələrin bioloji dövrəni (Leonardo da Vinçi), bitkilərin su və duzla qidalanması (F.Bekon, B.Palissi) ilə bağlı yeni fikirlər irəli sürülür.

5. Torpağa müasir baxışların yaranması, torpaq və onun münbitliyinin hərtərəfli eksperimental öyrənilməsi mərhələsi. Torpaq haqqında təsəvvürlərin yaranmasında A.Kyulbelin (Almaniya, 1740) əsərlərinin, ilk dəfə “humus” anlayışını işlətməmiş N.Valriusun (İsveç, 1761) bitkinin su və maddələrlə qidalanması nəzəriyyəsinin, Tyurqonun (Fransa, 1766) “torpağın azalan münbitlik qanunu” ilə bağlı müddəalarının böyük

rolu olmuşdur. Rusiyada torpaq, onun münbitliyi və ondan istifadə haqqında yeni ideyalar M.V.Lomonosov (1763), A.T.Bolotov (1766), P.S.Pallas (1773), İ.M.Komov (1788) tərəfindən irəli sürülmüşdür.

Rusiyada 1725-ci ildə Elmlər Akademiyası təsis edilir. Sonra rus alimləri tərəfindən torpaqların ilk tədqiqinə başlanılır. İlk dəfə M.V.Lomonosov torpağın bitki və dağ süxurlarının qarşılıqlı təsiri altında zaman daxilində inkişaf etməsi fikrini söyləmişdir. O, yazırdı: “*Çılpaq daş qayalar üzərinə yaşıl mamır yapışır ki, o bir müddət sonra qaralır və torpağa çevrilir, torpaq zaman ərzində toplanaraq daha iri mamırın və başqa bitkilərin yetişməsinə xidmət edir*”.

Ölkənin təbii şəraitini tədqiq etmək məqsədilə Elmlər Akademiyası ekspedisiyalar təşkil edir və Rusiyanın geniş ərazilərinin torpaq sərvətləri və kənd təsərrüfatı haqqında ilk məlumatlar əldə edilirdi. Ölkənin kənd təsərrüfatını öyrənməyi qarşısına məqsəd qoymuş Azad İqtisadi Cəmiyyətin (1765) təşkili ilə torpaqların tədqiqi daha da genişlənir.

6. Aqrogeologiya, aqrokulturmimya və torpaq xəritəçiliyinin təşəkkül tapması və inkişafı mərhələsi. Qərbi Avropada XVIII əsrin sonu və XIX əsrin əvvəllərində torpaq haqqında iki – aqrogeoloji və aqrokulturmimyəvi təsəvvür yarandı.

Aqrogeoloji istiqamətin tərəfdarları (Fallu, Berendt, Rixtqofen və başqaları) torpağa aşınma nəticəsində bərk dağ süxurundan törəmiş yumşaq dağ süxuru kimi baxırdılar. Burada bitkiyə aşınma zamanı ayrılmış qida elementlərini mənimsəyən passiv rol ayırmışdılar.

Aqrikulturmimyəvi istiqamət A.Teyer, Y.Libix və başqalarının tədqiqatları ilə bağlıdır. Bu istiqamətin nümayəndələri torpağa qida elementlərinin mənbəyi kimi baxırdılar. Teyer tərəfindən bitkinin torpağın üzvi maddəsi humusla (humus nəzəriyyəsi) qidalanması nəzəriyyəsi irəli sürülmüşdür. Torpağın elə ilk tərifı də Teyerə məxsus olmuşdur: “*Yer səthinin yumşaq qatına torpaq deyilir. Onun əsas tərkibini silisium, humus, gil, əhəng, maqnezium, dəmir və başqa maddələr təşkil edir*”.

Libix 1840-cı ildə “Kimyanın əkinçilik və biki fiziologiyasına tətbiqi” adlı əsərində bitkinin torpaqdan mineral qida maddələrini mənimsəməsi fikrini söyləyir. Libix torpağa yaranma və inkişaf prosesinə bağlı olmayan təbii varlıq deyil, kütlə kimi baxırdı.

Aqrogeoloji və aqrokulturmimyəvi istiqamətlər torpaqşünaslığın bir elm kimi inkişafına əsas vermədilər, çünki onlar torpağın xüsusi təbii-tarixi varlıq kimi yaranması haqqında elmi təsəvvürün formalaşmasına təsir etmədilər.

Rusiyada təhkimçilik hüququnun ləğvindən sonra (1861-ci il) kənd təsərrüfatı getdikcə daha çox əmtəə xarakteri almağa başlayır. İslahatlar kənd təsərrüfatında elmi və texniki nailiyyətlərin tətbiqinə güclü təkan verir. XIX əsrin sonlarında Rusiyanın kənd təsərrüfatı elmi tədqiqatlar qarşısında yüksək tələblər qoymağa başlayır və bu da kənd təsərrüfatı elminin, xüsusən də torpaqşünaslığın inkişafına şərait yaradır.

XIX əsrin ikinci yarısında Rusiyanın Avropa hissəsinin quberniyalarında vergilərin müəyyənləşdirilməsi və taxıl ticarətinin genişləndirilməsi məqsədilə aqronomlar və iqtisadçılar tərəfindən həyata keçirilən torpaqların qiymətləndirilməsi ilə bağlı işlər geniş vüsət alır. Tədqiqatlar sorğu-statistik metod əsasında həyata keçirilirdi. Torpaq zonalarının sərhədləri göstərilməklə Rusiyanın Avropa hissəsinin xülasə şəklində ilk torpaq xəritəsi (Veselovskiy, Vilson, Çaslavskiy) tərtib edilir.

7. Genetik torpaqşünaslığın yaranması mərhələsi. Torpaqşünaslıq bir elm kimi Rusiyada yaranmışdır. Bu ölkədə onun elmi əsaslarının və tədqiqinin əsas metodları işlənmişdir. Rusiyanın zəngin və rəngarəng torpaq örtüyü olan geniş əraziləri və yaxşı inkişaf etmiş əkinçiliyi torpağın hərtərəfli tədqiqinə marağın yaranmasını təmin edirdi. Torpaq örtüyünün öyrənilməsində yeni bir mərhələ olan elmi torpaqşünaslığın inkişafında bütövlükdə təbiətşünaslıq sahəsində, xüsusən də geologiya, kimya, bitki fiziologiyası və mikrobiologiyada əldə edilmiş nailiyyətlərin böyük əhəmiyyəti olmuşdur.

V.V.Dokuçayev (1846-1903) torpaq haqqında yeni elmi təlimin – təbii-tarixi və ya genetik torpaqşünaslığın banisi olmuşdur. Azad İqtisadi Cəmiyyətin göstərişi ilə Rusiyanın Avropa hissəsinin qaratorpaqlarının tədqiqinə başlayarkən, V.V.Dokuçayev proqramda torpağın təbii torpaqəmələgətirən amillərin təsiri altında formalaşmış müstəqil təbii-tarixi varlıq kimi öyrənilməsinin yeni prinsiplərini göstərir. Proqramın təsdiq olunduğu tarix (mart, 1877) genetik torpaqşünaslığın yaranma tarixi kimi də qeyd edilə bilər. O, “Rus qaratorpağı” (1883) adlı çox mühüm əsərində bozqır bitkiləri altında formalaşmış qaratorpaqların bitki-yerüstü mənşəyini qəti şəkildə əsaslandırır. İlk dəfə qaratorpaqların morfoloji profilini təsvir edir və onların coğrafi yayılmasını torpaqəmələgəlmə şəraiti ilə əlaqələndirir.

V.V.Dokuçayev ilk dəfə müəyyən edib ki, torpaq – müstəqil təbiət cisimidir və onun formalaşması beş təbii torpaqəmələgətirən amilin - iqlim, relyef, bitki və heyvanat aləminin, torpaqəmələgətirən süxurun və ölkənin yaşının mürəkkəb qarşılıqlı təsiri ilə baş verir. O, sübut etmişdir ki, torpaq zaman və məkan daxilində fasiləsiz dəyişir.

V.V.Dokuçayev tərəfindən Torpaq (Nijneqorod və Poltava quberniyalarında) və Meşə departamentlərinin təşkil etdiyi ekspedisiyalarda qaratorpaq, boz meşə və çimli-podzollu torpaqların sonrakı tədqiqi bütün ekoloji şəraitləri nəzərə almaqla torpaqların öyrənilməsinin müqayisəli-coğrafi metodunun işlənməsinə və torpaqların ilk elmi təbii-tarixi təsnifatının hazırlanmasına kömək etdi. Elə həmin işlərdə V.V.Dokuçayev torpaq

münbitliyinin müqayisəli qiymətləndirilməsinin təbii-tarixi prinsipini, “Bizim bozqırlar əvvəllər və indi” (1892) əsərində isə bozqırların simasının dəyişdirilməsindən, torpaqların su rejiminin yaxşılaşdırılmasından və quraqlığa davamlı bozqır əkinçiliyinin yaradılmasından ötrü tədbirlərin hazırlanmasını nəzərdən keçirir.

V.V.Dokuçayev tərəfindən təbiətin yalnız ayrı-ayrı amil və hadisələrini deyil, onlar arasında qanunauyğun əlaqənin öyrənilməsinin zəruriliyi müddəası da irəli sürülmüşdür. O yazırdı ki, indiyə kimi “*başlıca olaraq ayrı-ayrı cisimlər – minerallar, dağ süxurları, bitki və heyvanlar – və hadisələr, alov (vulkanizm), su, yer, hava öyrənilmişdir, lakin onların münasibəti, qüvvələr, cisimlər və hadisələr arasında, canlı və cansız təbiət arasında, bitki, heyvanat və mineral səltənətlər arasında mövcud olan genetik bağlılıq və həmişə qanunauyğun olan əlaqə öyrənilməmişdir. Məhz bu münasibətlər, bu qanunauyğun qarşılıqlı təsirlər təbiətin dərk edilməsinin mahiyyətini təşkil edir*” (1899). Onun canlı və cansız təbiət arasında qanunauyğun əlaqənin mövcud olması müddəası təbii zonalar haqqında təlimin yaranmasına səbəb oldu.

Təbii zonalar haqqında təlim təkcə torpaqşünaslığın deyil, bir-birinə çox yaxın elmlərin – geobotanika, fiziki coğrafiya, meşəçilik və geokimyanın sonrakı inkişafına güclü təsir göstərdi.

V.V.Dokuçayev şimal yarımkürəsi torpaqlarının təsnifat sxemini hazırlamışdı. Həmin sxemdə, hər biri müəyyən qrup torpaqların yayılması, aşınma prosesləri, qrun, iqlim şəraiti, bitki və heyvanat aləmi, relyefin xüsusiyyətləri ilə səciyyələnən beş coğrafi zona (boreal, tayqa, qaratorpaq, areal, laterit) ayrılmışdı. V.V.Dokuçayev torpaqşünaslığın əsaslarını yaratmış, tədqiqat metodlarını işləmiş, torpaqəmələgəlmənin bir çox qanunauyğunluqlarını müəyyən etmiş və torpağın effektiv münbitliyinin artırılmasına xidmət edən bir sıra praktiki tədbirləri təklif kimi irəli sürmüşdür.

Torpaq haqqında təlim geologiya, geokimya, mineralogiya, geobotanika, meşəçilik, əkinçilik, bitkiçilik, fiziki coğrafiya kimi elmlərin inkişafına böyük təsir göstərmişdir.

V.V.Dokuçayev 225 çap vərəqi həcmində çox böyük ədəbi irs qoymuşdur. Onun “Rus qaratorpaqları” (1883), “Təbii zonalar haqqında təlimə dair” (1899), “Nijneqorod quberniyası torpaqlarının qiymətləndirilməsinə dair materiallar” (1884-1886), “Poltava quberniyası torpaqlarının qiymətləndirilməsinə dair materiallar” (1889-1894), “Bizim bozqırlar əvvəllər və indi” (1892) əsərləri daha məşhurdur.

V.V.Dokuçayevin çoxsaylı şagirdləri və ardıcılıarı arasında N.M.Sibirtsevin (1860-1900) işləri daha çox seçilir. O, torpaqşünaslığa dair ilk dərsliyin müəllifi olmuş, V.V.Dokuçayevin torpaq haqqında təliminin əsaslarını sistemləşdirmiş və inkişaf etdirmişdir. N.M.Sibirtsev müxtəlif iqlim və relyef şəraitlərində bitki və dağ süxurlarının qarşılıqlı təsirini ön plana çəkməklə torpağın tərifini vermiş, torpaqəmələgətirən amilləri biotik və abiotik olmaqla iki qrupa ayırmış, torpaqların təsnifatını dəqiqləşdirmiş, torpaqların zonal, interzonal və azonal bölgüsünü müəyyən etmiş, “torpaq cinsi” anlayışını irəli sürmüş və V.V.Dokuçayevin quraqlıqla mübarizəyə dair işlərini davam etdirmişdir.

V.V.Dokuçayev məktəbinin inkişafı ilə eyni vaxtda rus alimi P.A.Kostiçev (1845-1895) tərəfindən də torpaqlar öyrənilirdi. O, aqronomik torpaqşünaslığın elmi əsaslarını yaratmış və torpaqşünaslıqla əkinçiliyi bir-birinə bağlayan bir sıra əhəmiyyətli nəzəri ümumiləşdirmələr aparmışdı. P.A.Kostiçev torpağın əmələgəlməsi ilə bitkinin həyatı arasında sıx əlaqənin olduğunu qeyd edir və torpağı “*bitkinin əsas kök kütləsinin yayıldığı yerin üst qatı*” kimi təyin edirdi.

O, bitki qalıqlarının torpaqda parçalanması və bu prosesdə mikroorqanizmlərin rolunun öyrənilməsi sahəsində böyük işlər görmüşdür. Bu tədqiqatlar torpaqda üzvi maddələrin öyrənilməsi ilə bağlı sonrakı işlərə güclü təsir etmişdir. P.A.Kostiçev torpağın münbitliyində suyadavamlı aqreqatların əhəmiyyətli rolunu və onun əmələgəlməsində humusun iştirakını göstərmişdir. O, aqrotexnikanın bütün üsullarını torpağın xassələri və iqlim şəraitinin xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirməyi tövsiyə edirdi. P.A.Kostiçev “Rusiyanın qaratorpaq vilayətinin torpaqları” əsərində qara torpaqlarda və onunla yanaşı mövcud olan torpaqlarda humus-əmələgəlmənin xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirmiş və torpaqəmələgəlmə proseslərinin elmi analizindən irəli gələrək onların münbitliyinin artırılmasından ötrü tədbirlər sistemi irəli sürmüşdür.

Elmi genetik torpaqşünaslığın yaradılmasını müəyyən etmiş V.V.Dokuçayev, P.A.Kostiçev və N.M.Sibirtsevin fəaliyyəti ilə bağlı dövr, tarixə *dokuçayev dövrü* adı altında daxil olmuşdur.

8. Torpaq haqqında Dokuçayev təliminin intensiv inkişafı, onun differensiasiyası və torpaqşünaslıq daxilində müxtəlif istiqamətlərin yaranması mərhələsi. Rus torpaqşünaslığının inkişafında yeni mərhələ XX əsrin ilk illərində, kənddə kapitalist münasibətlərinin yüksəlişi, təbəqələşmənin yaranması və kəndlilərin şərqə köçürülməsi ilə başlayır. Dokuçayev metodlarından istifadə etməklə geniş miqyasda torpaq tədqiqatları aparılır, Rusiyanın Avropa hissəsinin bir sıra quberniyalarının torpaq zəmətvalarının Baş köçürmə idarəsinin maliyyə dəstəyi ilə Rusiyanın Asiya hissəsində kəndlilərin köçürülməsi üçün nəzərdə tutulmuş rayonlara ekspedisiyalar təşkil olunur. Bu tədqiqatlarda K.D.Qlinka, L.İ.Prasolov, S.S.Nestruev, B.B.Polinov, N.A.Dimo və başqaları iştirak edirdilər.

Qeyd edilən tədqiqatların səciyyəvi xüsusiyyəti – torpaqların genezisinin, təsnifat və nomenklaturasının izahında regional yanaşmaya üstünlük verilməsi idi. Bu zaman Regional torpaq məktəbləri yaranırdı. Eyni zamanda torpaqəmələgəlmə prosesinin mahiyyətini açmaq və torpaqların su xassələrini öyrənmək məqsədilə torpaqların hərtərəfli kimyəvi və fiziki-kimyəvi tədqiqi aparılırdı.

Bu dövrdə torpaqşünaslığın inkişafında K.D.Qlinkanın mühüm rolu (1867-1927) olmuşdur. O, Baş Köçürmə İdarəsinin rəhbəri, Dokuçayev torpaq komitəsinin aparıcı torpaqşünası olmuşdur. Onun tərəfindən dağ süxurlarının aşınması, torpaqların genezisi, coğrafiyası və təsnifatı ilə bağlı bir sıra dəyərli işlər görülmüşdür. K.D.Qlinka torpaqşünaslığa dair 1908-ci ildə nəşrdən çıxmış və altı dəfə təkrar nəşr olunmuş fundamental dərsliyin müəllifi olmuşdur. K.D.Qlinka Novo-Aleksandriyski, Voronej və Leninqrad (indiki Sankt-Peterburq) kənd təsərrüfatı institutlarının torpaqşünaslıq kafedralarının müdiri vəzifəsində çalışmışdır. O, V.V.Dokuçayev adına Torpaqşünaslıq Institutunun təşkilatçılarından biri olmuşdur. K.D.Qlinka rus və sovet torpaqşünaslıq elminin ideya və metodlarının xarici ölkələrdə populyarlaşdırılmasında görkəmli rol oynamışdır.

P.S.Kossoviç (1862-1915) – torpaqların fiziki, kimyəvi və aqrokimyəvi xassələrinin öyrənilməsinin banilərindən biri olmuşdur. “Torpaq haqqında təlimin əsasları” (1911), “Torpaqşünaslıq kursu” (1903), “Torpaqəmələgətirən amillər genetik torpaq təsnifatının əsası kimi” (1910) əsərlərində müəllif torpaqlar haqqında məlumatları sistemləşdirməklə kifayətlənməmiş, torpaqların əmələgəlməsi, təsnifatı və təkamülü haqqında orijinal ideyalar irəli sürmüşdür. P.S.Kossoviçin 1914-cü ildə, əvvəlki müəlliflərin bioloji və aqronomik istiqamətli işlərindən fərqi “Torpaqşünaslıq” dərsliyi nəşr olunmuşdur.

Rusiyada 1917-ci il inqilabından sonra torpaqların milliləşdirilməsi, sonradan torpaq üzərində kollektiv və dövlət mülkiyyəti formalarının yaranması torpaqşünaslığın inkişaf şəraitini və onun nailiyyətlətinin xalq təsərrüfatında istifadəsinin xarakterini dəyişdi. Həmin dövrün ziddiyyətli xarakteri torpaqşünaslığın inkişafında da öz əksini tapmışdı. Sovet dövrünün torpaq qanunvericiliyi ilə torpaq ümumxalq, sosialist mülkiyyəti olub, alqı-satqı obyektini kimi götürülə bilməzdi. Bu da torpaqların bonitirovkasını və iqtisadi qiymətləndirilməsini müəyyən çərçivəyə salırdı. Hətta XX əsrin 20-30-cu illərində “*sosializmdə torpaq rentasının olmaması*” və bu səbəbdən də dövlət torpaq kadastrı tərkibində torpaqların bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsi tədbirinin öz əhəmiyyətini itirməsi kimi yanlış nəzəriyyənin ortaya atılması və bəzi elmi dairələrdə, xüsusən də o dövrün nüfuzlu torpaqşünas alimi akademik V.R.Vilyams tərəfindən bu nəzəriyyənin müdafiə olunması həmin təlimin uzun müddət (50-ci illərin ortalarına kimi) inkişafdan qalmasına gətirib çıxarmışdı. Yalnız XX əsrin 50-ci illərinin ortalarında bu nəzəriyyənin yanlışlığı məlum olduqdan sonra torpaqların qiymətləndirilməsi məsələsi yenidən aktualıq kəsb etməyə başladı. Bununla belə, bu dövrdə istər bütövlükdə Sovetlər İttifaqında, istərsə də Azərbaycanda torpaqşünaslıq sahəsində dəyərli nailiyyətlər əldə edilmişdi. Keçən əsrin 20-ci illərində SSRİ və müttəfiq respublikaların Elmlər Akademiyalarında torpaqşünaslıq üzrə dövlət elmi-tədqiqat müəssisələri təsis edilir, universitetlərdə və kənd təsərrüfatı ali təhsil məktəblərində torpaqşünaslıq kafedraları şəbəkəsi xeyli genişləndirilir. Torpaqşünaslıq sahəsində tədqiqatların koordinasiyası və toplanmış materialların ümumiləşdirilməsi SSRİ EA-nın nəzdində yaradılmış V.V.Dokuçayev adına (1925) Torpaqşünaslıq İnstitutuna həvalə edilir. Bütün bu tədbirlər torpaqşünaslığı təşkilati baxımdan xeyli möhkəmləndirmiş və nəzəri tədqiqatların sonrakı inkişafı və ölkə torpaqlarının kənd təsərrüfatının tələblərinə uyğun öyrənilməsi üçün möhkəm baza yaratmışdı.

Təbiət elmləri arasında torpaqşünaslığın əhəmiyyətli rolu və nailiyyətlərini nəzərə alaraq 1927-ci ildə SSRİ EA-nın nəzdində xüsusi torpaqşünaslıq kafedrası təsis edilir. Həmin il K.D.Qlinka, ilk torpaqşünas alim kimi EA-nın həqiqi üzvi seçilir. Sonrakı illər bu yüksək ada K.K.Hedroys, D.N.Pryanişnikov, V.R.Vilyams, N.M.Tulaykov, L.İ.Prasolov, B.B.Polnov, İ.V.Tyurin, Y.V.Peyva, İ.P.Gerasimov layiq görülür.

1927-1930-cu illərdə Orta Asiya, Qazaxıstan, Qafqaz, Ukrayna və Belorusiyada geniş torpaq tədqiqatı işlərinə başlanılır. K.D.Qlinkanın redaktorluğu ilə SSRİ-nin Asiya (1927) və Avropa (1930) hissələrinin torpaq xəritələri tərtib edilir, torpağın fizikası, kimyası, biologiyası, genezis təlimi, torpağın coğrafiyası və kartoqrafiyası inkişaf etdirilir.

Sovet torpaqşünaslığının bu dövründə K.K.Hedroys tərəfindən torpaq kolloidlərinin torpaqəmələgəlmədə və torpaq münbitliyində rolunun tədqiqi əsasında torpaqların uduculuq qabiliyyəti haqqında təlimin yaradılması əhəmiyyətli nəzəri töhvə idi.

K.K.Hedroys (1872-1932) torpaqların kolloid xassəsinin dərin təhlilini vermiş və onların kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafında əhəmiyyətini göstərmiş, həmçinin turş torpaqların əhəngləşdirilməsi və fosforitləşdirilməsi, şorakətlərin gipsləndirilməsi və s. ilə bağlı tədbirlərin nəzəri əsaslandırılmasını işləmişdir. K.K.Hedroysun “Torpağın uduculuq qabiliyyəti haqqında təlim”, “Torpaqların kimyəvi analizi”, “Şorakətlər və onların mənşəyi” kimi əsərləri torpaqşünaslıq və aqrokimyənin inkişafında əhəmiyyətli mərhələ olmaqla yanaşı bu əsərlərdə torpaqəmələgəlmə proseslərinin və torpaqların kimyəvi meliorasiyası metodlarının fiziki-kimyəvi mahiyyəti haqqında müasir baxışların əsası qoyulmuşdur.

Torpağın coğrafiyasının, ekologiyası və təkamülünün inkişafında S.S.Nestruyevin (1874-1928) “Torpaq coğrafiyasının elementləri” və “Torpaqlar və eroziya tsiklləri” əsərlərinin böyük əhəmiyyəti olmuşdur. Bu kitablarda V.V.Dokuçayevin torpaqəmələgətirən amillər haqqında ideyaları inkişaf etdirilmişdir.

XX əsrin 30-cu illərində torpaqşünaslığın sovet dövrü özünün növbəti inkişaf mərhələsinə qədəm qoyur. Bu dövrdə bütün ölkə ərazisində yerquruluşu məqsədlərindən ötrü geniş torpaq tədqiqat işləri həyata keçirilir və bu tədqiqatların prinsip və metodları təkmilləşdirilirdi (L.İ.Prasolov, K.P.Qorşenin, A.A.Krasyuk və b.). Eyni zamanda geniş sahələrdə aqrokimyəvi tədqiqatlar aparılırdı (D.N.Pryanişnikov, A.N.Sokolovskiy,

N.P.Karpinskiy, V.A.Fransesson və b.).

Bu dövrdə kənd təsərrüfatının planlaşdırılması məqsədilə SSRİ-nin torpaq resurslarının ümumi uçotu aparılır, meliorativ torpaqşünaslığın əsasları qoyulur (B.B.Polinov, L.P.Rozov, V.A.Kovda, İ.N.Antipov-Karatayev). İlk ümumiləşdirici əsər - "SSRİ-nin torpaqları" kitabı nəşr olunur. Sovet torpaqşünasları beynəlxalq səhnəyə çıxırlar. Onlar Vaşinqtonda 1927-ci ildə Torpaqşünasların I Beynəlxalq konqresində iştirak edir və 1932-ci ildə Moskva və Leningrad şəhərlərində torpaqşünasların II Beynəlxalq konqresini təşkil edirlər.

Bu dövrdə V.R.Vilyamsın genetik və aqronomik torpaqşünaslıq sahəsində, torpaqşünaslıq və əkinçilik arasında dərin əlaqəni aşkarlayan nəzəri tədqiqatları xüsusi əhəmiyyət kəsb etməyə başlayır.

Torpaqşünaslıqda bioloji istiqamət yaratmış ən görkəmli sovet alimi, torpaqşünas - aqronom V.R.Vilyams (1863-1939) – torpaqşünaslıq elmində V.V.Dokuçayevin genetik konsepsiyası ilə P.A.Kostiçevin torpaq-aqronomik konsepsiyasını birləşdirmişdir. O, bitki formasıyalarının, ilk növbədə ali yaşıl bitkilərin və mikroorqanizmlərin torpağın genetik profilinin və münbitliyinin formalaşmasında aparıcı rolunu göstərmişdir.

V.R.Vilyamsa görə maddələrin kiçik bioloji dövrəni sistemində üzvi maddələrin sintezi və parçalanması proseslərinin dialektik qarşılıqlı təsiri torpaqəmələgəlmənin mahiyyətini təşkil edir. Bu müddəadan irəli gələrək V.R.Vilyams torpaqəmələgəlməyə bioloji mahiyyətinə görə vahid və Yer səthində həyatın təkamülü ilə bağlı olan və hər bir geoloji dövrdə özünü konkret torpaqlarda əks etdirən proseslərin miqyasına görə möhtəşəm hadisə kimi baxırdı. Onun tədqiqatlarında humusun tərkibinə, spesifik humus maddəsinin yaranmasına və torpağın formalaşmasında onun roluna daha çox diqqət yetirilmişdir. Bu tədqiqatlar Tyurin işlərinə və onun torpağın üzvi maddəsinin öyrənilməsi sahəsində yaratdığı elmi məktəbin sonrakı inkişafına güclü təkan vermişdir. V.R.Vilyamsın torpaqəmələgəlmə prosesləri nəzəriyyəsi sahəsində baxışları torpağın genezisi ilə bağlı baxışların da inkişafına təsir etmişdir.

Çəmənçiliyin əsas problemləri və çəmən bitkiləri ilə torpaq (çimləmə prosesi) arasında qarşılıqlı təsirlərin öyrənilməsi V.R.Vilyamsın tədqiqatları arasında xüsusi yer tutur. Onun tərəfindən dənli və paxlalı çoxillik çəmən bitkilərinin torpaqda humusun toplanmasında, aqronomik baxımdan dəyərli strukturun yaranmasında və bütövlükdə münbitliyin formalaşmasında rolu öyrənilmişdir. V.R.Vilyams münbitliyə torpaqəmələgəlmə prosesi nəticəsində yaranan və torpağı ana süxurdan fərqləndirən ən vacib xassə kimi baxırdı. O, torpaq münbitliyinin mahiyyətini, bitkinin həyat amillərinə (ışıq, istilik, su, hava, qida elementləri və s.) olan tələbi baxımdan, daha dərindən dərk etməyə çalışırdı. O, bu amillər içərisində, aqroteknika və meliorativ tədbirlər vasitəsilə daha asan idarə olunduğuna görə su və qidanın əhəmiyyətini xüsusi qeyd edirdi. Bu baxımdan V.R.Vilyams kənd təsərrüfatı bitkiləri becərilərkən tələbləri maksimum təmin etməkdən ötrü bitkilərin bütün həyat amillərinə eyni vaxtda təsir etməyin zəruriliyini qeyd edirdi.

V.R.Vilyams genetik torpaqşünaslıq və torpaq münbitliyinin tədqiqi ilə bağlı mövqeyini kənd təsərrüfatının praktiki məsələlərinə, xüsusən də otarlı əkinçilik sisteminin tətbiqinə bağlayırdı. V.R.Vilyamsın canlı orqanizmlərin torpaqəmələgəlmədə rolu, torpaqəmələgəlmə prosesinin mahiyyəti və ayrı-ayrı konkret proseslərin təbiəti, maddələrin kiçik bioloji dövrəni, torpaq münbitliyi, torpağın humusu və strukturu haqqında daha əhəmiyyətli və orijinal fikirlər söyləmişdir.

İkinci dünya müharibəsindən sonra sovet torpaqşünaslığının inkişafı nəzəri axtarışların növbəti yüksəlişi, bütün ölkə ərazisində irimiqyaslı torpaq tədqiqatlarının aparılması, torpaqşünaslıqda bioloji istiqamətin inkişafı ilə səciyyələnmişdir.

9. Torpaqşünaslığın sürətli inkişafı, yeni-yeni sahələrin və təlimlərin yaranması mərhələsi. Bu dövr İkinci dünya müharibəsindən sonra başlayaraq XX əsrin 90-cı illərinə kimi davam edir. Bu dövrün ən əhəmiyyətli nailiyyətləri aşağıdakılar olmuşdur:

Yer kürəsinin torpaq-bioiklim qurşaqları və vilayətləri, torpaq zonaları, fəsiya və əyalətləri haqqında bioiklim əsaslarda ümumi torpaq-coğrafi təlimin işlənməsi (L.İ.Prasolov, İ.P.Gerasimov, E.N.İvanova, N.N.Rozov və b.). Bu tədqiqatlar dünyanın torpaq örtüyünün tədqiqat materiallarının xəritəçilik baxımından ümumiləşdirilməsində və "SSRİ-nin torpaq-coğrafi rayonlaşdırılması"nda öz əksini tapmış və SSRİ və dünyanın torpaq ehtiyatlarının uçota alınmasında baza kimi çıxış etmişdir;

V.İ.Vernadskinin biogeokimyəvi ideyaları əsasında torpaq örtüyü təkamülünün öyrənilməsində, ərazinin meliorativ qiymətləndirilməsində və faydalı qazıntıların axtarışında böyük əhəmiyyət kəsb edən aşınma qatı və landşaftın geokimyəsi haqqında ümumi təlimin işlənməsi (B.B.Polinov, V.A.Kovda, M.A.Qlazovskaya və b.);

D.N.Pryanişnikov tərəfindən bitkilərin qidalanması sahəsində iri nəzəri məsələlərin işlənməsi, gübrələrin tətbiqi və ölkədə aqrokimyəvi xidmətin yaradılması ilə aqrokimya elminin sonrakı inkişafı;

torpağın üzvi maddəsinin (İ.V.Tyurin, M.M.Kononova, L.N.Aleksandrova, V.V.Ponomaryova, D.S.Orlov və b.), torpaq proseslərinin və rejimlərinin (A.A.Rode, İ.N.Skrinnikova, İ.S.Kauriçev, E.A.Afanasyev və b.), torpağın aqrofiziki və meliorativ (N.A.Kaçinskiy, V.A.Kovda, L.P.Rozov, V.V.Yeqorov və b.), fiziki-kimyəvi və kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi (A.N.Sokolovskiy, İ.N.Antipov – Karatayev, N.İ.Qorbunov, N.Q.Zirin və b.) əsasında genetik və torpaq-aqronomik tədqiqatların inkişafı;

SSRİ torpaqlarının vahid təsnifatının, torpaq xəritəşünaslığı metodlarının təkmilləşdirilməsi (İ.P.Gerasimov, Y.N.İvanova, N.N.Rozov, B.M.Fridland və b.), torpaq örtüyü strukturunun öyrənilməsi

(V.M.Fridland), torpaqların bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsinin prinsip və metodlarının işlənməsi;

Sibir və Uzaq Şərq torpaqlarının, müttəfiq respublikaların torpaqlarının öyrənilməsi sahəsində regional tədqiqatların inkişafı;

tropik və subtropik qurşaqların torpaq örtüyünün öyrənilməsində sovet alimlərinin geniş iştirakı və bu ərazilərin torpaqlarının genezisi, coğrafiyası və səciyyəsinə həsr edilmiş monoqrafiyaların yazılması (M.A.Qlazovskaya, S.V.Zonn və b.).

Bu mərhələdə torpaqlardan səmərəli istifadə edilməsində, meliorasiya məqsədlərindən ötrü düzgün qiymətləndirilməsində, gübrələrdən səmərəli istifadədə, eroziya ilə mübarizə və torpaqların mühafizəsi məsələlərində torpaqşünaslığın rolu xeyli artmışdır. Bu mərhələnin digər əlamətdar cəhəti torpaqşünaslığın müxtəlif istiqamətlərində, ilk növbədə torpaq xəritəçiliyi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığın ilk müsbət nəticələrinin (FAO-YUNESKO-nun sifarişi ilə dünyanın torpaq xəritəsinin tərtib edilməsi) ortaya çıxmasıdır.

10. Torpaqşünaslığın ən müasir inkişaf və beynəlxalq əməkdaşlıq mərhələsi. Sovet İttifaqı dağıldıqdan sonra müstəqil respublikalarda, o cümlədən rus və sovet torpaqşünaslıq məktəbləri ilə çox sıx bağlı olan Azərbaycanda torpaqşünaslıq elmi yeni inkişaf mərhələsinə qədəm qoymuşdur. Bu haqda növbəti fəsildə daha ətraflı məlumat veriləcək.

Bu dövrün əlamətdar xüsusiyyəti torpaqşünaslıq sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığın daha da güclənməsi, dünya üzrə torpaqların vahid təsnifat, diaqnostika və nomenklaturasının yaradılması sahəsində beynəlxalq koordinasiyanın yaranması olmuşdur.

II FƏSİL. AZƏRBAYCANDA TORPAQŞÜNASLIQ ELMİNİN İNKİŞAF TARİXİ*

Azərbaycanda torpaqşünaslıq elminin inkişafını bir neçə dövrə ayırmaq mümkündür:

1. Həsən bəy Zərdabinin fəaliyyəti ilə bağlı mərhələ. Azərbaycanda torpaqşünaslıq elminin inkişafında birinci mərhələ maarifçi və təbiətşünas alim Həsən bəy Zərdabinin adı ilə bağlıdır. H.Zərdabi torpaqşünaslıq haqqında elmi fikirlərini “Əkinçi” qəzetində, “Torpaq, su və külək” və s. nəşrlərində çap etdirmişdir. Onun torpaqşünaslıqla bağlı fikirləri genetik torpaqşünaslığın baniləri V.V.Dokuçayev, N.Sibirtsev və başqalarının müddəaları ilə demək olar ki, üst-üstə düşür. Beləliklə, H.Zərdabi Azərbaycanın ilk torpaqşünasıdır, torpaqlarımız haqqında ilk elmi məlumatlar ona məxsusdur. H.Zərdabinin torpaqşünaslıq haqqında axtarışları X.Həsənov (1972), Ş.Həsənov (2006) tərəfindən araşdırılmışdır.

Həsən bəy Zərdabinin torpaq haqqında fikirləri əsasən dağ süxurlarının aşınmasından, torpaqəmələgətirən amillərdən, torpağın münbitliyindən, münbitliyin bərpasından (torpağın qranulometrik tərkibinin dəyişdirilməsi, meliorasiya, eroziyaya qarşı mübarizə və s. tədbirlərdən) ibarətdir. H.Zərdabinin torpaqşünaslıqla bağlı araşdırmalarında məqsəd bu elmin nəzəri məsələlərini, torpaqların genezisini işləyib hazırlamaq olmamışdır. Məqsəd əkinçilik mədəniyyətini yüksəltmək, torpaq sərvətlərindən səmərəli istifadə etmək idi. Bununla bərabər, H.Zərdabinin torpağa aid əsərlərində, elmin o zamankı inkişaf səviyyəsində bəzi yeniliklər də öz əksini tapmışdır.

2. XIX əsrin sonu – XX əsrin əvvəlləri (1875-1920). Bu dövrdə - 1889-1890-cı illərdə Kovalskinin, 1890-cı ildə P.S.Kossovici, 1898-ci ildə V.V.Dokuçayevin, 1911-1914-cü illərdə S.Zaxarovun, V.Romanovun və J.Kamenskinin apardıqları tədqiqatlarda Azərbaycan torpaqları haqqında ilkin də olsa müəyyən fikirlər olmuşdur.

V.V.Dokuçayev 1898-ci ildə Zaqafqaziyada və o cümlədən Azərbaycanda olmuş, torpaqlar haqqında ümumi məlumatlar verməklə, şaquli torpaq qurşaqlarının mövcudluğunu göstərmişdir.

1911-1914-cü illərdə S.Zaxarov, V.Romanov və J. Kamenski Mil və Şirvan düzlərində relyef, torpaqların şorlaşması, qrunut suyunun səviyyəsi ilə əlaqədar torpaq müxtəliflikləri haqqında fikir irəli sürmüşlər.

3. XX əsrin 20-45-ci illəri (Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun yaradılmasına qədərki dövr). Sovet İttifaqının tərkibinə daxil edildikdən sonra Azərbaycanda ilk növbədə elmi tədqiqat işləri aparan kadrlara ehtiyac duyulurdu. 1920-ci ildə Azərbaycan Politeknik İnstitutu nəzdində Kənd Təsərrüfatı fakultəsi və onun tərkibində Torpaqşünaslıq kafedrası təşkil olunur. Azərbaycanın torpaq örtüyünü öyrənən ilk tədqiqat özəkləri torpaqşünaslıq kafedrasında, Muğan təcrübə stansiyasında (Cəfərxan) və respublikanın təbii sərvətlərini öyrənən cəmiyyətin tərkibində işə başlayır (1920-1924). Kafedranın rəhbəri professor V.Smironov-Loginovun rəhbərliyi və bilavasitə iştirakı ilə Abşeron yarımadasının, Kiçik Qafqaz dağlarının cənub-şərq ədəklərinin torpaqları tədqiq edilərək xəritələşdirilir.

1925-ci ildə Azərbaycanda torpaq-coğrafi tədqiqatlara başlanılır. Respublikanın rayonlaşdırılması ilə məşğul olan komissiyanın tapşırığı ilə professor S.Zaxarovun rəhbərliyi altında ekspedisiya işə başlayır. 1926-cı ildə akademik V.Vilyams Muğan və Lənkəranın düzən hissəsini gəzərək suvarmanın və subtropik bitkilərin inkişafı haqqında əməli təkliflər verir. Bu zaman, 1926-1930-cu illərdə professor V.Smironov-Loginov Qobustan və Xızı rayonlarının torpaqlarında böyük miqyaslı tədqiqatlar aparır.

* Bu bölmə hazırlanarkən M.P.Babayevin (2004) materiallarından istifadə edilmişdir.

1930-1931-ci illərdə Azərbaycan Politeknik İnstitutunun Torpaqşünaslıq kafedrası tərəfindən M.Ələsgərbəyli və Ə.Qasımovun simasında ilk azərbaycanlı torpaqşünaslar hazırlanır. Onlar torpaqlarımızın tədqiqi və kadr hazırlığında uzun illər xeyli səmərəli iş görürlər. Həmin dövrdə kənd təsərrüfatının güclü inkişafı ilə əlaqədar xüsusi kənd təsərrüfatı elmi idarələri təşkil edilir, torpaqşünas və aqrokimyəvi kadrlara ehtiyac artır. Bu tələbi ödəmək məqsədilə Zaqafqaziya Pambıqçılıq İnstitutunun pambıqçılıq fakültəsi nəzdində xüsusi şöbə açılır. 1933-1937-ci illər ərzində dörd buraxılış torpaqşünas və aqrokimyəvi hazırlanır.

1932-ci ildə Azərbaycan Elmi Tədqiqat Pambıqçılıq İnstitutunda təşkil olunan aqrotorpaqşünaslıq şöbəsi respublika torpaqlarını öyrənməyə başlayır. Bu işlərə kənardan dəvət edilmiş professor V.Akimsev, torpaqşünas alim N.Bekareviç və L.Qorodetskiden başqa AKTİ torpaqşünaslıq kafedrasının işçiləri M.Əsgərbəyli, Ə.Qasımov və AKTİ-nin yeni bitirmiş gənc torpaqşünaslardan M.Ağamirov, Ə.Zeynalov, M.Rəhimov, N.Məmmədov və başqaları cəlb edilir.

1934-cü ildə Lenin adına UIKTEA Gübrələmə və Aqrotorpaqşünaslıq İnstitutunun Azərbaycan filialı təşkil edilir. Burada da respublika torpaqlarının tədqiqi və gübrələrlə aparılan işlər davam etdirilərək, Lənkəran (1934), Ağdaş (1935), Qazax (1936), Quba-Xaçmaz (1937) rayonlarının orta miqyaslı torpaq xəritələri tərtib edilir. Bu tədqiqatlarda L.Aleksandrovski, K.Ələkbərov, Ə.Zeynalov, B.Ağayev, M.Salayev, M.Səfiyev, K.Teymurov və başqaları iştirak edirlər.

SSRİ Elmlər Akademiyası Zaqafqaziya filialının Azərbaycan şöbəsi geologiya bölməsi nəzdində, 1933-cü ildə torpaqşünaslıq seksiyasının və 1934-cü ilin iyulundan etibarən sərbəst torpaqşünaslıq bölməsinin təşkili torpaqşünaslıq elminin Azərbaycanda inkişafı üçün təşkilat bazası oldu.

İlk illərdən başlayaraq, bölmə yeni torpaqların istifadəyə verilməsi problemi ilə yaxından məşğul olmağa başlamışdır. Bölmə Boğaz düzündə, Cənubi-Şərqi Şirvanın Kürüyanı zonasının (1934-35), Yevlax rayonunun (1935), Lənkəran və Muğanın torpaqlarını daha dəqiq xəritələşdirmişdir. 1935-ci ildə Bölmə torpaq kimyası laboratoriyası təşkil etdi ki, bu da aparılan işlərin genişləndirilməsinə imkan yaratdı. Laboratoriyada şorakətlərin kimyəvi meliorasiyası (Ə.Qasımov və T.Tahirov), elektrik cərəyanlarının torpağa və süxurəmələgətirici minerallara təsiri (V.Smironov-Loginov və A.Sidorov), su buxarının torpaqda kondensasiyası, torpağın şorlaşma dərəcəsinin bitki örtüyünün xüsusiyyətinə təsiri kimi məsələlər üzərində iş aparılırdı.

Bölmənin işində Lənkəran vilayəti torpaqlarının öyrənilməsi xüsusi yer tuturdu. Bu torpaqlara həsr olunmuş ümumiləşdirici əsərdən (V.Smironov-Loginov) başqa, vilayətin sarı torpaqlarının fiziki-kimyəvi xassələri də dərinlən öyrənilmişdi (B.Filosov, 1936). Alazan-Əyriçay hövzəsi torpaqlarının iri miqyaslı xəritələşdirilməsi və aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi (R.Kovalyov 1938-1941) çay əkinə üçün yeni yararlı torpaqları aşkara çıxarmağa həsr edilmişdi.

1936-cı ildən başlayaraq bölmə azərbaycanlılardan yeni yüksək ixtisaslı kadrlar hazırlamaq işinə başlayır. Bu işdə V.Smironov-Loginovun hazırladığı ilk aspirantlar (E.Şərifov, B.Ağayev, K.Ələkbərov, Ə.Zeynalov) 1940-43-cü illərdə elmlər namizədi adı almaq üçün dissertasiyalar müdafiə edirlər.

1937-ci ildən başlayaraq bölmə quru subtropik iqlim rayonları torpaqlarını tədqiq etmək üçün xüsusi ekspedisiya təşkil edir. Bu ekspedisiya Şirvan düzündə, Pirsaat hövzəsinin və Böyük Qafqazın bu hövzəyə yaxın ətlərlərinin torpaqlarını tədqiq edərək, buradakı torpaqların şorlaşmasında palçıq vulkanlarının roluna aydınlıq gətirir (H.Əliyev, B.Klopotovski). Bölmə 1939-cu ildən başlayaraq Azərbaycan torpaqlarının şorlaşmasına aid ədəbiyyatı və materialları yekunlaşdıraraq, torpaqların şorlaşma dərəcələri və duz tərkibini göstərən ilk xəritələri tərtib edir (V.Volobuyev).

1931-1941-ci illərdə Samur-Dəvəçi kanalı zonası torpaqlarının kimyəvi və fiziki-kimyəvi xassələri (M.Salayev, K.Ələkbərov) və Şimali Muğan torpaqlarının fiziki xassələrinin tədqiqi (B.Ağayev) işləri suvarılan sahələrin öyrənilməsinə həsr edilmişdi. Samur-Dəvəçi Suvarma Kanalıının tikintisi ilə əlaqədar olaraq 1940-cı ildə Samur-Dəvəçi düzənliyində iri miqyaslı torpaq tədqiqatına başlanılır. Çoxsaylı çöl və laboratoriya materiallarına əsasən 1:10000, 1:25000 miqyaslı torpaq, şorlaşma, torpaq-meliorativ rayonlaşma xəritələri tərtib edilir və eroziyaya qarşı mübarizə tədbirləri təklif olunur (M.Salayev).

1940-41-ci illərdə Bölmə Kiçik Qafqazda yerləşmiş bir sıra rayonların torpaqlarını öyrənməklə məşğul olmuşdur (B.Klopotovski, M.Salayev, Ə.Zeynalov). 1940-cı il üçün Bölmənin tərkibində üç seksiya – torpaq eroziyası, torpaq kimyası və torpaq fizikası seksiyaları yaradılmışdı.

4. XX əsrin 45-90-cı illəri (Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun fəaliyyəti dövrü). 1945-ci ildə Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyasında Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun yaradılması ilə torpaqşünaslıq elminin inkişafında yeni mərhələ başlayır. İnstitut Böyük və Kiçik Qafqazda, Kür-Araz ovalığında torpaqların tədqiqatı işlərini davam etdirir (H.Əliyev, K.Ələkbərov).

Ölkədə kənd təsərrüfatının inkişafı ilə əlaqədar V.Kovdanın rəhbərliyi altında Kür-Araz ekspedisiyası Salyan, Muğan, Cənub-Şərqi Şirvan, Gəncə-Qazax və Mil düzlərində torpaq-geomorfoloji (V.Yeqorov, Y.Lebedev), torpaqların su-fiziki və fiziki-kimyəvi xassələri (S.Dolqov, N.Qorbunov), torpaq-meliorativ rayonlaşdırılması (A.Rozanov, N.Kandorskaya) sahəsində tədqiqatlar aparılmışdır.

Azərbaycan hökumətinin tapşırığı ilə 1952-ci ildə torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun metodiki

rəhbərliyi altında bütün əkinçilik təsərrüfatlarında (5 mln.ha sahədə) irimiqyaslı torpaq tədqiqatlarına başlanır. Bakı və Gəncədə yaradılmış torpaq ekspedisiyaları bu mühüm və mürəkkəb işi yerinə yetirir. Bu və digər tədqiqatların nəticəsi kimi 1953-cü ildə "Azərbaycan SSR torpaqları" (rus dilində) monoqrafiyası çap olunur. 50-ci illərin sonlarında çoxillik torpaq-coğrafi tədqiqatların vacib nəticələrindən biri də Azərbaycanda 1:200000 miqyasında ümumiləşdirilmiş torpaq xəritəsinin tərtibidir. Tərtib olunmuş xəritənin orijinalı SSRİ EA Geologiya-Coğrafiya Bölməsinin qərarı ilə çapa məsləhət görülür və 1957-ci ildə Moskvada rus dilində nəşr olunur (miqyas 1:500000). Elə həmin dövrdə, 1953-cü ildə V.Volobuyevin "Torpağın iqlimi"(1953) monoqrafiyası nəşr olunur.

XX əsrin ikinci yarısı bütövlükdə akad. H.Əliyev, V.Volobuyev, M.Salayev kimi tanınmış torpaqşünas alimlərin elmi fəaliyyəti ilə əlamətdar olmuşdur. 60-cı illərdə H.Əliyevin torpaqların genezisi, coğrafiyası, sistematikası, aqroekologiyası sahəsində çoxillik tədqiqatlarının nəticələrini ümumiləşdirən və orijinal nəzəri məsələləri həll edən "Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsinin meşə və meşə-bozqır torpaqları" (1964), "Qəhvəyi meşə torpaqları" (1965), "Cinnamon Forest Soils in the Eastern Part of the Greater Caucasus" (1969) monoqrafiyaları çap olunur. 1969-cu ildə ilk dəfə olaraq Azərbaycan torpaqlarının sistematikası və nomenklaturası hazırlanır (H.Əliyev, V.Volobuyev, K.Ələkbərov, M.Salayev).

V.Volobuyevin "Kür-Araz ovalığı torpaqlarının şorlaşmasının genetik formaları" (1965) monoqrafiyasında asan həll olan duzların torpaqda toplanması, miqrasiyası, miqdarı, dərəcəsi araşdırılır, "Torpağın ekologiyası" (1963) kitabında torpaqla mühitin əlaqəsinin geniş təhlili verilir və ilk dəfə olaraq bu monoqrafiyada torpağın ekologiyası anlayışı, onun tərfi açıqlanır.

Lənkəran vilayətinin rütubətli subtropik torpaqlarına həsr olunmuş monoqrafiyada (R.Kovalyov, 1966) rütubətli subtropik torpaqların genezisi şərh olunmuş torpaq tiplərinin diaqnostikası verilmiş, təsnifatı işlənmişdir. Bu tədqiqat əsasında Lənkəran vilayətinin torpaq xəritəsi (1:100000 miqyasında) tərtib olunmuşdur.

Çoxillik regional torpaq tədqiqatlarının nəticəsi olaraq M.Salayevin "Kiçik Qafqazın torpaqları" (1966) monoqrafiyasında yüksək dağlıq torpaqların genezisi, coğrafiyası və sistematikası şərh olunur.

Beləliklə, bu dövrün 25 ili (1945-1970) ərzində torpaqşünaslıq üzrə əsaslı tədqiqat işləri aparılmış, bu müddətdə torpaqşünaslıq sahəsində görkəmli alimlər kollektivi yaranmışdı; H.Əliyevin, V.Volobuyevin, K.Ələkbərovun, B.Ağayevin, M.Salayevin rəhbərliyi altında çalışan gənc alimlər yetişmişdir. Bütövlükdə Azərbaycanın torpaqşünaslıq elminin tarixində bu mühüm dövr – böyük elmi-nəzəri və təcrübi əhəmiyyəti olan tədqiqatlarla əlamətdardır. Ayırı-ayrı rayonların torpaq örtüyünün öyrənilməsi və orta miqyaslı torpaq xəritələrinin tərtibi işlərinə də elə bu dövrdən etibarən başlanılır (Ş.Həsənov, M.Babayev, B.Həsənov, Q.Məmmədov, V.Həsənov, B.Cəfərov, Ç.Cəfərova və başqaları). Keçən əsrin 1955-1970-ci illərində Cənub-Qərbi Azərbaycanın Arazboyu 7 rayonunda bir milyon hektar sahədə Ş.G.Həsənovun rəhbərliyi altında iri miqyaslı kompleks torpaq tədqiqatı aparılmış, seriya xəritələr (torpaq, aqroistehsalat, aqrotorpaq rayonlaşması, bonitirovka) tərtib edilmişdir.

XX əsrin ikinci yarısından etibarən bütün dünyada olduğu kimi, respublikamızda da ekoloji problemlər ön plana çəkilir. Akad. H.Əliyevin rəhbərliyi altında meşə torpaqşünaslığı üzrə respublikada geniş tədqiqatlar aparılır. Torpaqların zonal yayılma qanunauyğunluqları, nomenklaturası və sistematikası müəyyən edilir. Subtropik və xüsusən üzümçülük məqsədilə ehtiyat torpaq fondu müəyyən edilir. Dövlət sahəqoruyucu meşə zolaqlarının salınması layihəsinin hazırlanması məqsədilə Gəncə, Ceyrançöl zolağı və Qazan göl massivi boyu torpaq tədqiqatı aparılır. Meşəsalmaya yararlı torpaqların meşə və meşə-kol bitkilərinin inkişafı üçün yararlı ekoloji şəraiti nəzərə alınmaqla xəritəçilik materialları tərtib olunur. Dövlət sahəqoruyucu meşə zolaqlarının salınması və bu məqsədlə yamaclarda terrasların salınması dövlət əhəmiyyətli işə çevrilir. Geniş torpaq-coğrafi tədqiqatların aparılması ilə əlaqədar olaraq Azərbaycan EA-nın Torpaqşünaslıq və Aqrokimya institutunda akad. H.Əliyevin rəhbərliyi ilə meşə torpaqları laboratoriyası yaradılır. Böyük və Kiçik Qafqazın, Talış meşə massivlərinin ardıcıl olaraq torpaq-ekoloji şəraiti öyrənilir.

Bu dövrdə aparılan torpaq tədqiqat işləri Azərbaycan ərazisinin xeyli hissəsinin müxtəlif dərəcədə səthi yuyulmalara və külək eroziyasına məruz qaldığını göstərirdi. Ona görə də hələ 1945-ci ildən başlayaraq Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda torpaq eroziyasını öyrənmək məqsədilə müntəzəm elmi tədqiqatlara başlanılır. İlk mərhələdə respublikada eroziya doğuran amillərin xəritəsi tərtib edilir (K.Ələkbərov). Sonrakı illər tədqiqatlar genişləndirilir. Eroziya üzrə elmi tədqiqat işləri eroziyanın respublikada coğrafi yayılması, tipləri, törədici amillərin xarakteri, ayırı-ayrı sahələrin eroziyaya davamlığı, eroziyaya məruz qalmış torpaq sahələrinin müəyyənləşdirilməsi, eroziya ilə mübarizə üçün aqrotexniki, meşə-meliorativ tədbirlər və s. bu kimi məsələləri əhatə etməyə başlayır. Eroziyaya uğramış torpaqların münbitliyinin bərpası və yaxşılaşdırılması məqsədilə onların gübrələnməsi və digər aqrotexniki məsələləri araşdırılır. Bir sıra çayların, xüsusən də eroziyaya daha həssas olan Böyük Qafqazın Cənub və Cənub-Şərq yamacı çaylarının hövzələri və inzibati rayonların əraziləri tədqiq edilir. K.Ələkbərovun "Azərbaycanda torpaq eroziyası və onunla mübarizə" monoqrafiyası (1961) və "Azərbaycanın torpaq-eroziya xəritəsi" (1:600000 miqyasında) torpaq eroziyasına qarşı mübarizədə ən dəyərli vasitələrdən hesab edilə bilər.

Keçən əsrin 70-ci illərində Azərbaycanda zəif tədqiq olunan sahələrdən biri də dəmyə və suvarılan torpaqların genezisi, diaqnostikası, sistematikası, təsnifatı ilə bağlı problemlər idi. İlk dəfə Azərbaycanın quru bozqır zonasında, bütövlükdə Kür-Araz ovalığında geniş çöl, stasionar və kameral torpaq tədqiqat işləri quru subtropiklərin dəmyə və suvarılan torpaqların dəqiq diaqnostikasını, sistematikasını və təsnifatını hazırlamağa imkan verdi (M.Babayev, Ş.Həsənov). Quru subtropik bozqır və yarımsəhra zonasının suvarılan torpaqlarında antropogen təsir nəticəsində gedən dəyişikliklərin istiqaməti müəyyən edildi, mədəniləşmə dərəcəsindən asılı olaraq torpaq proseslərinin idarə olunması, məhsuldarlıq qabiliyyətinin yüksəldilməsi haqqında aqromeliorativ tədbirlər sistemi təklif olundu. Antropogen torpaqəmələgəlmə prosesinə irriqasiya gətirmələrinin və əkinçilik mədəniyyətinin təsiri müəyyən edildi.

Bu dövrdə respublikanın subasar-allüvial (V.Həsənov) və tuqay meşələri altında formalaşmış subasar-meşə (H.Əliyev) torpaqlarının genezisinin, sistematikasının öyrənilməsinə də diqqət artırılmışdı. Bu tədqiqatlar nəticəsində subasar-allüvial torpaqların sistematikası və diaqnostikası müəyyən edilmiş, ehtiyat torpaq fondu dəqiqləşdirilmiş, izafi rütubətli torpaqların kənd təsərrüfatında istifadəsi məqsədilə aqromeliorativ tədbirlər sistemi hazırlanmışdır.

Respublikamızda 60-cı illərin sonu və 70-ci illərin əvvəllərində kənd təsərrüfatında regional ixtisaslaşmaya (üzümçülük, pambıqçılıq), torpaqlardan istifadənin intensiv üsullarına keçidlə əlaqədar olaraq torpaqların bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsi məsələlərinə böyük ehtiyac yaranır. Bununla əlaqədar olaraq 1969-cu ildə Azərbaycan SSR Nazirlər Kabinetinin xüsusi qərarı və Azərbaycan EA Rəyasət Heyətinin sərəncamı ilə Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda Ş.G.Həsənovun rəhbərliyi altında torpaqların aqroekologiyası və bonitirovkası laboratoriyası təşkil edilir.

İlk günlər laboratoriya qarşısında çox mühüm problemlər dururdu. Bunlar aşağıdakılar idi: respublika ərazisində torpaqların münbitliyinə və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına təsir edən aqroekoloji amillərin tədqiq edilməsi; respublikanın torpaq fondunun tərkibi və ayrı-ayrı kənd təsərrüfatı bitkiləri altındakı vəziyyətinin səciyyələndirilməsi; torpaq kadastrı məqsədləri üçün kənd təsərrüfatı və meşə fondu torpaqlarının bonitirovkasının aparılması, bu məqsədlə bitkilərin bioloji tələblərinə uyğun olaraq qiymət meyarlarının və təshih əmsallarının müəyyən edilməsi; respublika torpaqlarının əsas və geniş bonitet şkalalarının tərtib edilməsi; kənd təsərrüfatı və meşə torpaqlarının aqroistehsalat qruplaşdırılmasının və rayonlaşdırılmasının aparılması; respublikanın təbii-iqtisadi və inzibati rayonları, landşaft zonaları üzrə torpaq sahələrinin bonitet ballarının və müqayisəli dəyərlik əmsallarının müəyyən edilməsi; ayrı-ayrı təsərrüfat, inzibati rayon və respublika üzrə torpaq - bonitet xəritələrinin və kartoqramlarının tərtib edilməsi və s.

Laboratoriya qarşısında qoyulmuş bu məqsəd və vəzifələrin əhatə dairəsi çox böyük, həm də elmi-nəzəri və praktiki baxımdan problemli idi. Lakin 70-ci illərin əvvəllərindən başlayaraq, elmi-nəzəri əhəmiyyətli dissertasiya işlərinin müdafiəsi və təsərrüfat müqavilələrinin uğurla sona yetməsi bu elmi istiqamətin yüksəlişinə səbəb oldu. Respublikamızda torpaqların bonitirovkası üzrə tədqiqatların vahid metodika əsasında səmərəli təşkili üçün 1973-cü ildə müəlliflər kollektivi (V.R.Volobuyev, M.E.Salayev, Ş.G.Həsənov, Y.İ.Kostyuçenko) tərəfindən "Azərbaycanda torpaqların bonitirovkasının keçirilməsinə dair metodiki göstəriş" hazırlanıb çap olunur. Elə həmin il Azərbaycan torpaqlarının 1:500000 miqyasında bonitet kartoqramı da (Ş.G.Həsənov, R.Ə.Əliyeva) tərtib edilir.

Qeyd edək ki, 70-80-ci illərdə torpaqların bonitirovkası müxtəlif regionların torpaqlarını və müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərini əhatə etməklə aparılsa da, bu tədqiqatlarda ümumi cəhət mövcud idi. Həmin işlərin ümumi sxemi belə idi: tədqiq edilən ərazidə etalon torpaqların və qiymətləndirmə üçün meyarların seçilməsi; bu meyarlardan istifadə etməklə riyazi hesablamalar əsasında qapalı bonitet şkalasının qurulması; kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı ilə torpağın dəyişkən göstəriciləri arasındakı korelyativ əlaqədən istifadə etməklə təshih əmsallarının tapılması və nəhayət, təshih əmsallarının tətbiqi ilə açıq bonitet şkalasının qurulması; torpaq növmüxtəlifliklərinin bal göstəriciləri əsasında aqroistehsalat qruplaşdırılmasının aparılması və tədqiq edilən ərazi üçün bonitet kartoqramının tərtibi. Hazırda bu sxemdə aparılan qiymətləndirmə işləri torpaqşünaslıq elminə "ənənəvi bonitirovka" adı altında daxil olmuşdur.

80-ci illərin ikinci yarısından başlayaraq, Q.Ş.Məmmədovun təşəbbüsü ilə torpaqların bonitirovkasında müasir metodlardan istifadəyə geniş yer verilirdi. Müəllif tərəfindən respublika və onun ayrı-ayrı regionlarının bonitet şkalaları qurulmuş, torpaqların aqroistehsalat və meşəistehsalat qruplaşdırılması aparılmış, 1:600000 miqyasında bonitet və aqroistehsalat, həmçinin torpaq-kadastr və aqroekoloji rayonlaşdırılma xəritə və kartoqramları tərtib edilmiş, landşaft komplekslərinin bonitirovkası və torpaq-iqlim və torpaq ekoloji indeks düsturlarından istifadə etməklə çay, pambıq, otlaq aqroekosistemlərin və təbii ekosistemlərin torpaqlarının qiymətləndirilməsi konsepsiyası və Bioiqlim Potensialından (BİP) və yem vahidlərindən təbii biogeosenozların bonitirovkasında meyar kimi istifadə edilməsi ideyası irəli sürülmüşdür. 90-cı illərin əvvəllərində Q.Ş.Məmmədovun araşdırmaları nəticəsində torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi yeni elmi istiqamət kimi formalaşmağa başladı.

Q.Ş.Məmmədov artıq 80-ci illərin əvvəllərində müxtəlif miqyaslı bonitet xəritə və kartoqramlar tərtib edilərkən torpaq xəritələrinin yeni plastika metodu əsasında tərtibi və dəqiqləşdirilməsi, həmçinin Torpaq

Örtüyü Strukturu (TÖS) nəzəriyyəsinin Azərbaycanda inkişaf etdirilməsini elmi zəruriyyət kimi ortaya qoyurdu. 1:200000 miqyasında relyefin plastika xəritəsi, həmin miqyasda Torpaq örtüyü strukturu xəritəsi və nəhayət, həmmüəlliflərin (V.R.Volobuyev, Q.Ş.Məmmədov) iştirakı ilə 1:600000 miqyasında Azərbaycanın torpaq xəritəsi tərtib edilmişdir. Sonrakı illərdə Q.Ş.Məmmədovun rəhbərliyi altında Acınohur, Lənkəran, Abşeron, Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı və digər zona və regionların 1:100000 və 1:50000 miqyasında relyefin plastika metodu əsasında torpaq örtüyü strukturu xəritələri tərtib edilmişdir.

Bu dövrün əhəmiyyətli cəhəti idi ki, tədqiqatçılar öz axtarışlarında ənənəvi bonitirovkanın ümumi müddəaları ilə hesablaşaraq ona metodiki yeniliklər gətirməyə çalışırdılar. Belə ki, torpaqların bonitet balları tapılarkən torpaq-ekoloji indeks (TEİ) və digər riyazi düsturlardan istifadə olunması (M.M.Əsgərova, 1990; A.B.Cəfərov, 1991), torpaq örtüyü strukturunun qiymətləndirmədə qiymət və təşhii əmsalları kimi götürülməsi (H.M.Hacıyev, 1990; Ş.İ.İsgəndərov, 1991), torpaq örtüyünü ekoloji cəhətdən qiymətləndirməklə torpaqların bonitirovkasının ekoloji problemlərə cəlb edilməsi (Q.Ş.Məmmədov, 1991) bu dövrün tədqiqatları üçün səciyyəvi idi. Keçmiş sovetlər ölkəsində, o cümlədən Azərbaycanda torpaq münbitliyinin aqroekoloji və ekoloji modellərinin işlənməsinə ilk dəfə 1985-ci ildə Q.Ş.Məmmədov başlamışdır. İlk vaxtlar torpağın münbitlik modeli ilə bağlı tədqiqatları konseptual səciyyə daşımış, respublikanın əsas torpaq tiplərini və aqroekosistemlərini əhatə etmişdir. Sonrakı illər ayrı-ayrı regionlarda müəllifin rəhbərliyi ilə çay (S.Z.Məmmədova, C.Ə.Şabanov), sitrus (L.C.Qasimov), pambıq (M.M.Əsgərova, K.Q.Nuriyeva), taxıl (A.B.Cəfərov, M.Ə.Yusifov), üzüm (M.M.Yusifova), zeytun (S.B.Rəcəbova), yem (A.Həsənova, M.Ə.Bayramov), meşə (N.A.İsmayılova), tərəvəzaltı (N.Ə.Sultanova) torpaqların regional aqroekoloji və ekoloji modelləri tərtib edilmişdir. 90-cı illərdə Q.Ş.Məmmədov tərəfindən torpaqların aqroekoloji (ekoloji) münbitlik modelinin praktikada tətbiqini asanlaşdırmaq, onun əsasında torpaqların münbitliyini qorumaq və onun geniş təkrar artımını həyata keçirmək, o cümlədən münbitliyin artırılmasına xidmət edən layihələrin hazırlanmasını asanlaşdırmaq məqsədilə onu vahid formada, yəni «münbitliyin ekoloji pasportu» formasında işlənilməsi təklif edilmiş və bu təklif praktikada öz tətbiqini tapmışdır.

Müəllifin araşdırmalarının nəticəsi kimi, həmin dövrdə Azərbaycan ərazisində torpaq üzərində ekoloji monitorinqin təşkilinin proqramı işlənmişdir. Bu proqram əsasında torpaq monitorinqinin əsas vəzifələri müəyyən edilmişdir. Torpaq üzərində ekoloji monitorinqin təşkilinin ən əhəmiyyətli nəzəri və praktiki məsələlərindən biri də müşahidələr üçün sahələrin seçilməsidir. Proqrama uyğun olaraq Q.Ş.Məmmədov tərəfindən respublikamızda 40 çay hövzəsi daxilində ekoloji bölgələrin – suayrıcı, tranzit və akkumulyasiya sahələrinin ayrılması və bu sahələr daxilində ekoloji nəzarətin – monitorinqin təşkili təklifi irəli sürülmüşdür.

Əvvəlki onilliklərdə olduğu kimi bu dövrdə də şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların tədqiqi və meliorasiyası torpaqşünas alimlər və melioratorlar qarşısında duran bir nömrəli problem hesab edilirdi. Meliorasiya sahəsində əsas araşdırmalar respublika ərazisində yayılmış torpaqların şorlaşma dərəcəsinin müəyyən edilməsinə, şorlaşma və şorakətləşməyə məruz qalmış torpaqların genezisinin, diaqnostikasının öyrənilməsinə, meliorativ rayonlaşdırmanın əsas prinsiplərinin işlənməsinə, şorlaşmış torpaqların meliorasiya üsullarının hazırlanmasına, meliorasiya olunmuş torpaqlardan istifadə dövründə baş verən dəyişikliklərin öyrənilməsinə yönəldilmişdir. Bu tədqiqat işləri akademik V.Volobuyev, M.Abduev, İ.İsgəndərov, Y.Sultanov, Q.Əzizov və başqa mütəxəssislər tərəfindən aparılmışdır.

Su-duz balansını tədqiqatları əsasında meliorasiya olunan torpaqlarda baş verən dəyişikliklər öyrənilmiş, su-duz rejiminin proqnozlaşdırılmasına, tənzimlənməsinə və optimallaşdırılmasına xidmət edən bir sıra riyazi modelləri işləməyə imkan vermişdir. Kür-Araz ovalığı torpaqlarının bütövlükdə və həmçinin ayrı-ayrı zonalar (Şirvan, Muğan, Mil və Qarabağ) üzrə müxtəlif miqyasda duzluluq xəritələri hazırlanmışdır.

Keçən əsrin 60-80-ci illərində respublikada genetik torpaqşünaslığın müstəqil qolu kimi inkişaf etdirilən Torpaq ekologiyası və energetikası təliminin (V.Volobuyev) əsası qoyulur. Eksperimental və ümumiləşdirilmiş tədqiqatlara istinad edilərək V.Volobuyev və onun şagirdləri tərəfindən torpaq-bitki-atmosfer sistemində gedən proseslərin qanunauyğun əlaqəsi müəyyən edilmişdir. Bu tədqiqatların nəticələri “Dünyanın torpaqları sistemi” və başqa monoqrafiyalarda öz əksini tapmışdır.

Zonal torpaqlarda 80-90-cı illərdə çoxillik kompleks tədqiqatlar, o cümlədən stasionar şəraitdə mövsümi və çoxillik müşahidələr aparılmış və bu tədqiqatlar nəticəsində ayrı-ayrı torpaqların hidrotermik rejiminin mövsümi dinamikası, mikroorqanizmlərin fəaliyyəti, pH, fitokütlənin məhsuldarlığı, üzvi maddələrin toplanması, parçalanması və transformasiyası, torpağın fermentativ fəallığı, humus birləşmələrinin, ilk növbədə amin turşularının keyfiyyət və kəmiyyət tərkibi öyrənilmişdir. Torpaqların fermentativ fəallığının dinamikasına ekoloji amillərin müxtəlif nisbətlərinin təsiri müəyyən edilmişdir (B.Həsənov, X.Həsənov, Ç.Cəfərova və başqaları).

İlk dəfə olaraq ərazinin relyef şəraiti - plastikası nəzərə alınmaqla Azərbaycan respublikasının 1:600000 miqyasında torpaq xəritəsi hazırlanmış, Azərbaycan və rus dillərində çap olunmuşdur (1991).

Azərbaycanın iri kənd təsərrüfatı və meliorativ obyektləri torpaqlarının fiziki xassələri, su-hava və temperatur rejimi R.Məmmədov tərəfindən 60-cı illərin sonlarından başlayaraq 90-cı illərin ortalarına kimi intensiv şəkildə tədqiq edilmişdir. Bu tədqiqatlar nəticəsində torpaqların fiziki konstantlarının xəritə-sxemləri

tərtib edilmiş, əsas məhsuldar rütubətlənmə ilə təmin olunma dərəcəsi təyin edilmişdir. Müəllif tərəfindən eyni zamanda maqnezium və natriumlu şorakətlərin müxtəlifliyi öyrənilmiş və onların yayılma arealları xəritələşdirilmişdir. Nəticədə “Azərbaycan SSR torpaqlarının aqrofiziki xassələri” monoqrafiyası çap olunmuşdur (1989).

80-ci illərin sonlarında A.P.Gərayzadə tərəfindən torpaqda su və istilik hərəkəti əmsallarının birgə təyini məsələsi irəli sürülmüş və həll olunmuşdur. Torpağın nəmlik, istilik, elektrik xassələri arasındakı korrelyativ əlaqələr araşdırılmış, torpaq-bitki-atmosfer sistemində enerjinin paylanması modeli tərtib edilmişdir. Kənd təsərrüfatı sahələri enerjiden səmərəli istifadəsi əmsallarının təyini və torpağın optik təhlil üsullarının yolları göstərilmişdir. Aparılan tədqiqatın nəticələri “Torpaq, bitki sistemində və atmosferdə enerjinin dəyişilməsi” monoqrafiyasında öz əksini tapmışdır (1989).

70-ci illərdən başlayaraq torpaqların mineralogiyası sahəsində tədqiqatlar genişlənir, ilk dəfə olaraq Kür-Araz ovalığı torpaqlarının lil fraksiyalarının mineraloji, mikromorfoloji tərkibi, xassə və xüsusiyyətlərinə dair sanballı tədqiqat işləri aparılır və ayrı-ayrı torpaqəmələgətirən süxurlar üzərində torpaqəmələgəlmənin istiqaməti müəyyənləşdirilir (İ.Ş.İsgəndərov). Bu tədqiqatlar əsasında “Azərbaycanın əsas zonal torpaq tiplərinin mineraloji tərkibi” adlı monoqrafiya çap olunmuşdur (1987).

Aqrokimya sahəsində aparılan işlər əsasən torpaq münbitliyinin öyrənilməsinə, onun bərpasına və yüksəldilməsinə, müxtəlif bitkilərin məhsuldarlığına mineral və üzvi gübrələrin verilmə vaxtının, normasının və üsullarının təsirinə, kompostların və digər növ üzvi gübrələrin hazırlanmasına, azot, fosfor, kalium maddələrinin torpaqda və bitkidə dəyişməsinə, hərəkətinə və onların rejiminə həsr edilmişdir (C.Hüseynov, Z.R. Mövsümov, P.B.Zamanov, M.İ. Cəfərov, F.İsayeva və başqaları).

5. XX əsrin 90 – cı ilindən bu günə kimi (müstəqillik dövrü). Müstəqilliyimizin ən böyük nailiyyətlərindən biri olan torpaq islahatları torpaqşünaslıq sahəsində ciddi elmi axtarışların həyata keçirilməsi və elmi nailiyyətlərin təsərrüfatda geniş tətbiqi üçün şərait yaratdı. Qısa vaxt ərzində torpaqşünaslığın müxtəlif sahələrinə həsr olunmuş onlarla monoqrafiya, kitab, xəritə, tövsiyələr çap olundu. Bunlardan 1998-ci ildə Q.Ş.Məmmədov, M.P.Babayev və S.G.Həsənovun redaktəsi ilə H.Ə.Əliyev, M.E.Salayev, Q.Ş.Məmmədov, M.P.Babayev, S.G.Həsənov, B.Y.Həsənov və Ç.M.Cəfərova tərəfindən tərtib edilmiş “Azərbaycan Dövlət Torpaq Xəritəsi” (1:100000) xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bununla yanaşı, “Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi”, “Azərbaycanda torpaq islahatı: hüquqi və elmi-ekoloji məsələlər” (2002), “Azərbaycanın dövlət torpaq kadastrı: hüquqi, elmi və praktiki məsələləri” (2003) monoqrafiyaları və “Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirmə xəritəsi” (1:600000), Azərbaycan Respublikasının torpaq təsnifatının WRB (torpaq ehtiyatlarının dünya məlumat bazası) sisteminin hazırlanması daha çox diqqətəlayiqdir.

90-cı illərin ortalarında Q.Ş.Məmmədov tərəfindən torpaq-kadastr rayonlaşdırılmasının yeni konsepsiyası və sistemi irəli sürülmüş və yeni sistemin müasir tələblərə tam cavab verməsi aşkar olunmuşdur. İlk dəfə olaraq torpaq-kadastr rayonları daxilində yarımrayonlar (Xaldan-Xınalıq, Təzəkənd-Üçtəpə, Mərzə-Hilmilli) ayrılaraq elmi-nəzəri və praktiki cəhətdən əsaslandırılmışdır. Bu dövrdə M.P.Babayev tərəfindən Azərbaycan Respublikasının insanın çoxillik təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində dəyişilmiş antropogen torpaqların beynəlxalq standartlara və torpaq islahatlarının tələbinə uyğun təməl təsnifatı və biomorfogenetik diaqnostikası hazırlanmış, antropogen torpaqların 1:500000 miqyasında xəritəsi tərtib edilmişdir.

Tədqiqatların böyük hissəsi yeni şəraitlərdən irəli gələrək ilk növbədə torpaq islahatı nəticəsində ortaya çıxmış xırda torpaq mülkiyyətçilərinin tələbinə uyğun aparılırdı. Bu baxımdan, dəqiq kompleks torpaq tədqiqatları əsasında hazırlanmış “Xırda təsərrüfat torpaqlarının öyrənilməsi, istifadəsi və bonitirovkasına dair metodik tövsiyələr”in (2003) torpaq sahibkarları, təcrübə stansiyaları, toxumçuluq təsərrüfatları üçün torpaq sərvətindən səmərəli istifadə edilməsi istiqamətində böyük elmi və təcrübə əhəmiyyəti vardı. Tövsiyədə torpaq islahatı şəraitində təsərrüfatların torpaq örtüyünün öyrənilməsinin, qiymətləndirilməsi və istifadəsinin xüsusiyyətlərinə uyğun məsləhətlər verilmişdir.

Torpaqşünaslığın yeni perspektiv istiqaməti olan torpaq informatikasının konseptual elmi əsaslarının işlənməsi də müasir tələblərdən irəli gəlirdi. Müasir elektron avadanlıqlar və proqram vasitələrindən geniş istifadə etməklə Azərbaycanda torpaq tədqiqatlarının operativ, obyektiv və riyazi əsaslarla aparılmasını təmin edən İnformasiya Sistemi yaradılması torpaq tədqiqatlarının yeni inkişaf mərhələsinə qalxmasından xəbər verirdi.

Artıq XXI əsrin əvvəllərində kompüter texnologiyalarından istifadə etməklə torpaq-ekoloji sistemlərin əsas informativ göstəricilərinə əsaslanan məlumatların təsvir dili tərtib edilmiş və torpaq təsnifatının informasiya bazası təklif olunmuşdur (A.İsmayılov). Bu texnologiyalar elektron torpaq xəritələrini tərtib etməyə də imkan vermişdir. Öldə olunmuş elmi nəticələr təkcə elmi-nəzəri deyil, həm də təcrübə əhəmiyyət kəsb etmişdir. Belə ki, bu nəticələr vahid torpaq kadastrının tərtibində, torpaq qeydiyyatı sisteminin avtomatlaşdırılmış informasiya bazasının yaradılmasında, müasir proqram təminatı əsasında kartoqrafik materialların tərtibində geniş tətbiq olunmuşdur.

XXI əsrin əvvəllərində də əvvəlki dövrlərdə olduğu kimi respublikada torpaq biologiyasının müasir istiqamətləri - torpaq biokimyası, mikrobiologiyası, onurğasız heyvanların fəaliyyətinin təbii və antropogen

torpaqəmələgəlmə prosesində rolu və biotik amillərin qiymətləndirilməsi üzrə tədqiqatlar aparılmışdır (P.Səmədov, L.Bababəyova).

XXI əsrin əvvəllərində bəşəriyyət qlobal, o cümlədən ekoloji problemlərin görünməmiş miqyasda kəskinləşməsi ilə üzləşmişdir. Bütün dünyada olduğu kimi, respublikamız da «ekoloji böhran dövrünü» yaşamaqdadır. Təbiəti mühafizə tədbirlərini həyata keçirmək və ekoloji qanunları gözləməklə təbii ehtiyatlardan ağılla və səmərəli şəkildə istifadə bütün bəşəriyyət və həmçinin respublikamız qarşısında duran ən vacib məsələlərdən biridir.

Ekoloji problemlərə ekoetik yanaşma «cəmiyyət-təbiət» münasibətlərində etik əsasların pozulması nəticəsində yaranmışdır. Q.Ş.Məmmədov tərəfindən irəli sürülmüş «Azərbaycanın ekoetik problemləri» konsepsiyasında həm bu problemlər, həm də onların həlli yolları müxtəlif bloklarda qruplaşdırılmışdır.

Birinci qrupa Azərbaycanın bilavasitə ekoloji problemləri və onların həlli yolları daxildir. Bunlar aşağıdakılardan ibarətdir: meşələrin mühafizəsi və onların bərpası problemləri; torpaqların eroziyası və ona qarşı mübarizənin təşkili problemləri; təbii yem sahələrinin degradasiyası və onlardan düzgün istifadə problemləri; texniki pozulmuş torpaqlar və onların rekultivasiyası problemləri; torpaqların radionuklidlərlə çirklənməsinə qarşı mübarizə problemləri; mineral gübrələrdən və pestisidlərdən istifadənin problemləri;

İkinci qrupa ekoloji problemlərin həllinə yardım edə biləcək təşkilati, elmi və elmi-tətbiqi xarakterli işlər daxildir: hövzədaxili bölgələrdə torpaq üzərində ekoloji monitorinqin təşkili; torpaqların ekoloji münbitlik pasportlarının tərtibi;

Üçüncü qrupa ekoloji problemlərin həllinə və yaxud bu problemlərin həlli yollarının tapılmasına dolayısı ilə təsiri olan və ya köməklik göstərən ekoloji mədəniyyət, ekoloji hüquq, təhsil və digər məsələlərlə bağlı problemlər daxildir. Bunlar aşağıdakılardan ibarətdir: cəmiyyətdə ekoloji mədəniyyətin formalaşdırılması; ekoloji hüquq və ekoloji cinayət məəcəlləsinin təkmilləşdirilməsi ilə bağlı problemlər; ekoloji yardım və pensiya fondunun yaradılması; ekoloji informasiya bankının yaradılması; ekoloji koordinasiya mərkəzinin təsis edilməsi.

Torpaqşünaslıq elminin Azərbaycanda inkişafının qısa tarixindən belə nəticəyə gəlmək olur ki, bütün dövrlərdə olduğu kimi, müasir dövrdə də bu elm dövrün tələblərinə operativ cavab vermək potensialına malik olub, dünya torpaqşünaslıq elminin qabaqcıl sıralarında addımlamaqdadır.

İKİNCİ HİSSƏ

TORPAQƏMƏLƏGƏLMƏ PROSESİNİN MAHİYYƏTİ

III FƏSİL. TORPAQƏMƏLƏGƏLMƏ PROSESİNİN ÜMUMİ SXEMİ

Torpaqəmələgəlmə prosesi haqqında ümumi nəzəri təsəvvürlərin əsasları bir sıra görkəmli xarici və yerli tədqiqatçıların – V.V.Dokuçayev, P.A.Kostiçyev, N.M.Sibirtsev, V.R.Vilyams, P.S.Kossoviç, K.D.Qlinka, Q.İyenni, F.Dyuşofur və başqalarının elmi yaradıcılığı nəticəsində formalaşmışdır. Torpaqəmələgəlmə prosesi nəzəriyyəsi haqqında müasir baxışların inkişafında İ.P.Gerasimov, V.A.Kovda, B.B.Polinov, İ.V.Tyurin, A.A.Rode, V.R.Volobuyev, H.Ə.Əliyev, M.E.Salayevin tədqiqatları böyük rol oynamışdır.

Torpaqəmələgəlmə prosesi biofiziki-kimyəvi proseslər kateqoriyasına aid edilir. A.A.Rodenin tərifinə görə, *torpaqəmələgəlmə prosesi torpaq təbəqəsində maddə və enerjinin çevrilməsi və hərəkəti ilə bağlı baş verən hadisələrin məcmusuna deyilir*. Torpaqəmələgəlmənin törədiciləri canlı orqanizmlər və onların həyat fəaliyyətinin məhsulları, havadakı oksigen və karbon qazıdır. Torpaqəmələgəlmə prosesinin ən əhəmiyyətli tərkib hissələri aşağıdakılardır: 1) torpağın əmələ gəldiyi dağ süxurları (sonradan torpağın özünün) minerallarının çevrilməsi (transformasiyası); 2) torpaqda üzvi qalıqların toplanması və onların tədrici transformasiyası; 3) mineral və üzvi maddələrin qarşılıqlı təsiri nəticəsində üzvi-mineral birləşmələrin mürəkkəb sisteminin yaranması; 4) torpağın üst hissəsində bir sıra biofil elementlərin, ilk növbədə qida elementlərinin toplanması (akkumulyasiyası); 5) torpaqəmələgəlmə məhsullarının su axınları vasitəsilə formalaşmaqda olan torpağın profili boyu hərəkəti.

Maddələrin bioloji dövrəni, üzvi maddələrin sintezi və parçalanması nəticəsində torpaqəmələgətirən süxurlar bitki və heyvanlarla, onların həyat fəaliyyətinin məhsulları, həmçinin üzvi qalıqların parçalanmış məhsulları ilə fasiləsiz qarşılıqlı təsirdə olur. Bu proseslər məcmu halda torpağın tədricən formalaşmasına gətirib çıxarır və torpaqəmələgəlmə prosesinin mahiyyətini təşkil edir.

Torpaqəmələgəlmə prosesinin ümumi sxemini nəzərdən keçirməmişdən öncə, torpağın xüsusi təbii cisim kimi əsas xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirək, çünki bu cür analiz torpaq əmələgəlmənin nəzəri konsepsiyasının qurulmasının əsasını təşkil edir.

§ 1. Təbii törəmə kimi torpağın ümumi xüsusiyyətləri

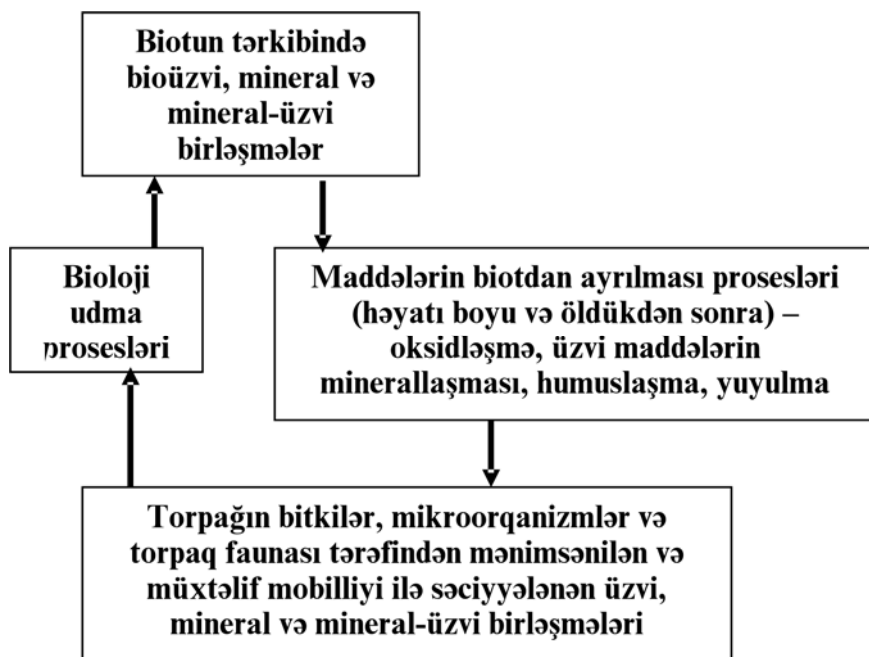
1. *Torpağın bizim planetimizdə xüsusi yeri vardır. O, yer qabığının qalın olmayan səth horizontudur (V.İ.Vernadskiyə görə “Yerin nəcib pas örtüyüdür”)*. Torpağın məkan baxımından bu cür ciddi şəkildə hədudlanması onunla müəyyən olunur ki, yer qabığının bu hissəsində biosfer komponentlərinin – atmosfer, litosfer, bitki və heyvan orqanizmlərinin sıx və daha fəal qarşılıqlı təsiri üçün şərait yaranır, yəni torpaqəmələgəlmənin məlum amillərinin birgə fəaliyyətinin mümkünüyü reallaşır. Buradan nəticə çıxır ki, həm məkan, həm də öz mənşəyinə, həyatına, təkamülünə görə torpaq daha mürəkkəb təbii sistemlərin – biogeosenozların, ekosistemlərin və bütövlükdə biosferin komponentidir. *Biogeosenoz* – yer səthinin mikroiqlim, geoloji quruluş, relyef, torpaq və su rejiminə görə səciyyəvi xüsusiyyətlərinə malik müvafiq sahəsində bitki, heyvan və mikroorqanizmlərin birliyi. Bu təyinat “yerüstü ekosistem” anlayışına daha yaxındır. *Ekosistem* – canlı orqanizmlər və onların yaşadığı mühitin birgə yaratdığı vahid təbii kompleksdir.

2. *Torpaq – Yerdə həyatın yaranması və təkamülünün və səthə çıxmış dağ süxurlarının biotla müxtəlif qarşılıqlı təsirlərinin daha iri miqyaslı global nəticəsidir*. Dağ süxurlarının çöküntüləri ilə müqayisədə qalın olmayan quru səthinin bu münbit qatı, biosferdə cərəyan edən və ekosistemlərin fəaliyyəti və canlı orqanizmlərdə maddələr mübadiləsi ilə bağlı olan maddələrin transformasiyası və miqrasiyasının bütün müasir proseslərində iştirak edir. Planetimizdəki yaşıl bitkilərin əsas hissəsi torpaqda inkişaf edir. Onlar planetimizin qalan canlıları üçün əsas ilkin qida və bioenergetik material rolunda çıxış edir. Yaşıl bitkilər atmosferdə oksigenin normal səviyyədə saxlanmasını təmin edir. Yerdəki yerüstü yaşıl bitkilərin illik enerji məhsuldarlığı planetimizin qazıntı halında çıxarılan yanacaqda işləyən sənaye energetikasının illik həcmindən təqribən 10 dəfə çoxdur. Torpaqda külli miqdarda ölüb getmiş biokütlə transformasiyaya uğrayır və qaz şəklinə düşənə kimi oksidləşir və bununla da atmosferin təbii tərkibinin, həmçinin torpağın münbitliyinin sabitliyi və ya torpağın təbii təkamülünün dayanaqlığı təmin edilir. Torpaq təkcə quruda deyil, okeanda yaşayan canlıları da qida ilə təmin edir. Dəniz mikroorqanizmlərinin, bitki və heyvanların tərkibinə daxil olan mineral qidalanmanın biofil elementləri (karbon, azot, fosfor, kalium, kalsium, dəmir və s.) səth (torpaq) suları və çay axınları vasitəsilə okeana daxil olur. Okeana daxil olmamışdan əvvəl bu elementlərin böyük hissəsi dəfələrlə quru bitkilərinin torpaq qidalanmasında iştirak edir. Bu, torpaq vasitəsilə biosferi təşkil edən müxtəlif strukturlar arasında əlaqəni yaradan və biosferin normal fəaliyyətini təmin edən çoxsaylı miqrasiya axınlarından biridir.

3. *Torpağın yaranması və həyatı ilə bağlı proseslər Yerdə maddə və enerjinin mürəkkəb dövrünü ilə bağlı geoloji, bioloji və biogeokimyəvi proseslərin tərkib hissəsidir.*

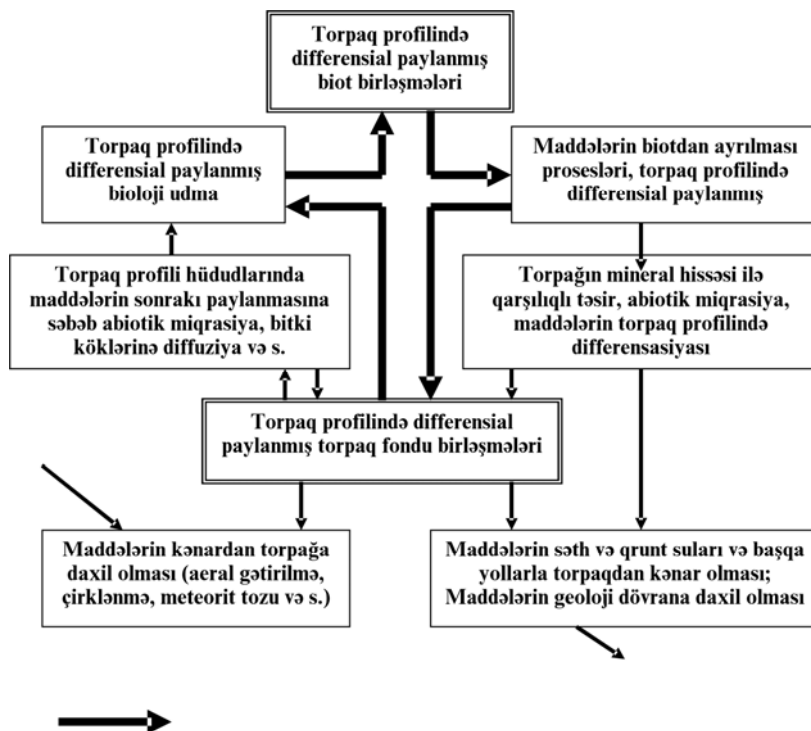
Maddələrin geoloji dövrünü adlanan hadisə zaman və məkan daxilində öz miqyasına görə daha möhtəşəmdir. V.A.Kovdaya görə, “torpaşınaslıq nöqteyi-nəzərindən maddələrin geoloji dövrünü yer qabığının, maqmatik və çökmə dağ süxurlarının və mineralların yaranması, onun stratifik horizonlarının, aşınma qatının və relyef formalarının ayrılması, denudasiya və su, bərk və kimyəvi axınların formalaşması, yerüstü və yeraltı sular və eol vasitələrlə gətirilmiş maddələrin sedimentasiyası və akkumulyasiyası proseslərinin məcmusudur”. Geoloji dövrün torpaqəmələgəlmə ilə bağlı olan proseslərin iştirakı olmadan da baş verə bilər. Lakin biosfer və torpağın mövcudluğu şəraitində onlar səth və yeraltı axınların formalaşmasında, çökmə, səth və dib çöküntülərinin yaranmasında və s. əhəmiyyətli rol oynayırlar. Biosfer və torpaqların yaranması və fəaliyyəti proseslərində *bioloji və biogeokimyəvi dövrənlər* formalaşmışdır.

Bioloji dövrün anlayışına V.A.Kovda “*mühitlə bitki və heyvan orqanizmlərinin məcmusu arasında maddə və enerji mübadiləsinin tsiklik proseslərinin cəmi*” anlayışını əlavə etmişdir. Bioloji dövrünün sxemi şəkil 1- də verilmişdir.



Şəkil 1. Bioloji dövrünün sxemi

Əgər mühitlə torpaq və ya biot arasında mübadilədə iştirak edən ayrı-ayrı elementlərin zəncir boyunca ardıcıl çevrilmə və miqrasiyasını izləsək, məsələn, izotop nişanlama metodu ilə, bütün torpaqlarda və onun funksional fəaliyyətinin bütün mərhələlərində elementin həm bioloji, həm də abiotik prosesləri əhatə etməklə tam transformasiya-miqrasiya tsiklinin şahidi olarıq. Məsələn, meşə döşənəyi vasitəsilə elementin torpaq səthinə düşməsindən, sonradan bitki kökləri vasitəsilə udulmasına qədərki dövrdə o, torpaq profili boyunca hərəkət edə bilər. Bu zaman həmin prosesin intensivliyi, istiqaməti təkcə biota ilə deyil, iqlim amilləri, torpağın su-fiziki və başqa xassələri ilə də müəyyən olunacaqdır. Torpaqda maddələrin transformasiya və hərəkətinin bioloji və abiotik prosesləri eyni zamanda vahid biogeokimyəvi dövrənlərlə bağlıdır. Maddələrin biogeokimyəvi dövrünü maddələrin transformasiya və miqrasiya axınlarının torpağın cansız fazasında və ya biotda ardıcıl olaraq məkan və zaman daxilində hərəkətinin uyğunlaşdırılmış sistemindən ibarətdir. Bioloji və biokimyəvi dövrünün iki əsas xüsusiyyətini qeyd etmək lazımdır. Birinci, orqanizmlərin torpaqdakı maddələrə qarşı *seçicilik qabiliyyətidir*. İkinci, Yer səthinə günəş radiasiyasının düşməsi ilə əlaqədar *dövrüldür*. Bu dövrüldə əsasən bitkilərin də inkişafında dövrüldə baş verir. Biogeokimyəvi dövrünün sxemi və orada bioloji dövrünün yeri və geoloji dövrənlə əlaqəsi şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Biogeokimyəvi dövrənin sxemi, bioloji dövrənin yeri. Maddələrin geoloji dövrəyə qoşulması və maddələrin torpağa kənardan daxil olması

Qeyd etmək lazımdır ki, torpaq yerdə müxtəlif həyat formalarının, ilk növbədə bitkilərin yaranması, yayılması nəticəsində yaranmışdır. Lakin biosferin təkamülü prosesində o təkcə nəticə deyil, yerdə həyatın sonrakı mövcudluğu və inkişafı üçün zəruri şərt olmuşdur.

4. *Torpaq – unikal mürəkkəb tərkibə malik təbiət cismidir.* Bu, torpağı digər təbiət obyektlərindən fərqləndirən xüsusiyyətlərindən biridir. Əgər dağ süxuru bir neçə mineral birləşmədən ibarətdirsə, istənilən torpağın tərkibi bitki və mikroorqanizmlərin mürəkkəb bioüzvi birləşmələrindən, onların transformasiyası və humuslaşması nəticəsində yaranmış birləşmələrdən, həmçinin üzvi və mineral komponentlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində törəmiş məhsullardan ibarətdir. Bu minlərlə müxtəlif birləşmələr deməkdir ki, onların çoxu hələ öyrənilməyibdir.

Torpaqların xassəsi, onların bioməhsuldarlığı və münbitliyi torpaqdakı ayrı-ayrı birləşmələrin tərkibi ilə müəyyən olunur. Torpağın maddi tərkibinin tam öyrənilməsi sahəsində müəyyən uğurlar olsa da müasir dövrdə çox çətin məsələdir. Bununla belə, əksər torpaqların mineral tərkibi və bəzi üzvi birləşmələr (şəkər, amin turşuları, vitaminlər, fermentlər, bir sıra yağlar və s.) yaxşı öyrənilmiş, kompleks xassəyə malik mineral-üzvi birləşmələrin tərkibi və xassələri haqqında məlumat toplanmışdır. Nəzərə almaq lazımdır ki, torpaq birləşmələri yalnız torpaq məhlulunda molekulyar səviyyə kimi dispersləşmişdir. Ona görə də maddələrin transformasiyasının və qarşılıqlı kimyəvi təsiri proseslərinin əsas hissəsi torpaqda maye fazanın və ya nəmliyin kifayət qədər olması şəraitində baş verir. Torpağın bərk fazasındakı birləşmələrin əsas hissəsi müxtəlif ölçülü aqreqatlarda birləşmişdir.

İstənilən torpağın səciyyəvi cəhəti - tərkibində müxtəlif mineral-humus birləşmələrinin mürəkkəb sisteminin olmasıdır. Bu birləşmələr bioloji mənşəli məhsullarla dağ süxurları komponentlərinin qarşılıqlı təsirinin nəticəsi kimi ortaya çıxmışdır. Torpaqların maddi tərkibi onların uzun müddət fəaliyyəti və təkamülü nəticəsində formalaşır.

Beləliklə, torpaqəmələgəlmənin ən əhəmiyyətli xüsusiyyəti - torpağın bərk fazasına daxil olan bütün torpaqlar üçün səciyyəvi spesifik birləşmələrin toplanmasıdır. Bu birləşmələrin bir hissəsi öz kimyəvi strukturuna görə mürəkkəb olub, nisbətən sabit mürəkkəb molekulyarüstü strukturlar (kolloidlər, aqreqatlar, mikroaqreqatlar) yaradır. Bu strukturlar ayrı-ayrı genetik horizontların morfoloji əlamətlərinin formalaşmasında ümdə rol oynayırlar.

5. *Bütün torpaqlar üçün mürəkkəb ərazi təşkili və həmçinin əlamət, xassə və proseslərin differensiasiyası səciyyəvidir.* Torpaqların struktur təşkilinin aşağıdakı səviyyələri ayrılır: atomar səviyyə, kristal – molekulyar səviyyə, aqreqat səviyyəsi, horizont səviyyəsi, torpaq profili və yaxud torpaq səviyyəsi və nəhayət, torpaq örtüyü səviyyəsi.

Torpağın maddi sistem kimi təşkilinin struktur səviyyələrindən danışarkən, birinci struktur səviyyə kimi onun **atomar** səviyyəsi götürülə bilər. Müasir torpaqşünaslıqda torpağın atomar struktur səviyyəsi haqqında danışılarda onun təbii və süni radioaktivliyi başa düşülür. Bütün təbii radioaktiv elementlər 3 qrupa bölünür: birinci qrup – xüsusi radioaktiv elementlərin izotopları (U^{238} , U^{235} , Th^{232} , Ra^{226} , $Rn^{222,220}$), ikinci qrup –

radioaktivlik xassəsinə malik olan kimyəvi elementlər (K^{40} , Rb^{87} , Sm^{147} , Ca^{48} , və s.), üçüncü qrup – kosmik şüaların təsiri ilə əmələ gələn radioaktiv izotoplar (H^3 , Be^7 , C^{14}). Süni radioaktivlik atom və istilik nüvə partlayışları, həmçinin atom sənayesinin təsiri ilə əmələ gəlir. Bu partlayışlar zamanı ağır nüvənin parçalanmasından külli miqdarda süni izotoplar (U^{238} , U^{235} , Pu^{239}) yaranır. Bunlar tədricən atmosferdən yerə çökərək lokal şəkildə torpaqda radioaktiv mənbələr yaradır.

Atomar struktur səviyyənin əsas cəhəti ondan ibarətdir ki, torpaqda qeyd edilən kimyəvi elementlərin izotopları elementar hissəcikləri və ya atom nüvələrini azad etməklə başqa elementlərin izotoplarına çevrilir. Məlumdur ki, torpaq qatında maddə və enerjinin çevrilməsi ilə müşahidə edilən proseslər torpaqəmələgəlmədə əhəmiyyətli dərəcədə rol oynayır. Lakin radioaktiv elementlərin parçalanması və çevrilməsi mürəkkəb proses olub, xarici amillərə bağlı deyildir və torpaqəmələgəlmə amillərindən asılı olmadan bir istiqamətdə inkişaf edir. Bununla yanaşı torpağın radioaktivliyi həm torpağın enerji balansında, həm də torpaqdakı mineralların aşınmasında və bioloji proseslərdə əhəmiyyətli rol oynayır.

Torpağın təşkilinin ikinci struktur səviyyəsi **kristal-molekulyar** səviyyədir. Bu səviyyə atomar səviyyədən kəskin şəkildə fərqlənir. O, torpaqda əsas maddələrin çevrildiyi və kimyəvi reaksiyaların baş verdiyi səviyyədir. Bu səviyyə üçün səciyyəvi olan torpaqdakı üzvi və mineral komponentlərin molekulyar və kristal – molekulyar qarşılıqlı əlaqəsi torpaqşünaslıq elmində xüsusi sahə olan torpaq kimyası və mineralogiyasının predmetidir.

Torpaqdakı kristallar və molekullar ayrı-ayrılıqda mövcud deyildir. Onlar aqreqatlarda, əvvəlcə müxtəlif bərklikli mikroaqreqatlarda, sonra struktur hissələrdən ibarət makroaqreqatlarda birləşir. Torpaq aqreqatlarını torpağın “hüceyrələri” də adlandırsaq səhv etmərik. Bu aqreqatlar birləşib horizontları, “toxumaları” törədir. Torpağın **aqreqat** halı torpağın təşkilinin növbəti struktur səviyyəsidir.

Yaxşı məlumdur ki, torpaq aqreqatlarının daxili hissəsi onun xüsusi plyonka ilə örtülmüş səth hissəsindən fərqlənir. Hazırda torpaq aqreqatları daxilə, aqreqatların səthində və aqreqatlararası fəzada baş verən proseslər haqqında elmdə demək olar ki, məlumat yoxdur. Güman etmək olar ki, torpaqəmələgəlmənin vacib hissəsi olan maddələrin çevrilməsi, əksər biokimyəvi və kimyəvi proseslər aqreqatdaxili mühitdə baş verir. Bunu əksər kökcüklərin aqreqatların səthində və aqreqatlararası fəzada deyil, aqreqatların daxilində yerləşməsindən də görmək mümkündür.

Torpağın təşkilinin dördüncü struktur səviyyəsi **torpaq horizontudur**. Torpağın üç ölçülü xüsusi qatı kimi “torpaq horizontu” anlayışı elmə V.V.Dokuçayev və onun şagirdlərinin tədqiqatları nəticəsində daxil edilmişdir. Torpaqəmələgəlmə nəticəsində ana süxurun genetik baxımdan müxtəlif keyfiyyətli qatlara differensiasiyası və torpaq horizontlarının əmələ gəlməsi genetik torpaqşünaslıqda xüsusi tədqiqatın predmetidir. Nəzərə almaq lazımdır ki, torpaq horizontu hüdudunda bu və ya digər horizontu əmələ gətirən və formalaşdıran maddə və enerjinin axını prosesi təkcə şaquli deyil, üfüqi (lateral) istiqamətdə də baş verir. Ona görə də hər bir torpaq horizontu müəyyən mərhələdə onun morfologiyası, tərkibi, genezisi baxımından torpaq profilinə bağlanılmadan müstəqil sistem kimi tədqiq oluna bilər. Bu metodiki baxımdan da özünü doğruldur, belə ki, hər bir maddi sistemin təşkilinin istənilən struktur səviyyəsi həm müstəqil formada, həm də öz kompleks metodları vasitəsilə öyrənilə bilər.

Ayrı-ayrı torpaq horizontlarının qanunauyğun şəkildə birləşməsi və ya əlaqələnməsi **torpaq profilini və ya “torpaq”** adlanan təbiətin xüsusi maddi sistemini yaradır. Nəticədə biz torpaq təşkilinin növbəti struktur səviyyəsini əldə edirik. Şərti olaraq onu beşinci struktur səviyyə də adlandıra bilərik. Bu struktur səviyyədə sistemin əsas aparıcı komponenti kimi torpağın özünün çıxış etməsi təbiidir. Çünki daha yüksək təbii struktur səviyyələrlə müqayisədə torpaq bu sistemlərin (torpaq örtüyü, biosfer) komponenti kimi çıxış edir.

Torpaq - üç ölçülü təbiət cismi və ya maddi sistemdir. Bütün təbiət cisimləri kimi onun da məkanda tutduğu yeri, həcmi və sərhədləri vardır.

Torpağın aşağı sərhədi, torpağın torpaqəmələgəlmə prosesi nəticəsində onun dağ süxurundan təbiətin xüsusi varlığına (biokos sistemə) çevrildiyi dərinlikdə yerləşmişdir (P.S.Kossoviç). Lakin tarixi torpaqşünaslıqda torpağın aşağı sərhədi ilə bağlı vahid fikir olmamışdır; V.V.Dokuçayev torpağın aşağı sərhədi kimi humuslu qatların – A və B horizontlarının aşağı sərhədini, P.A.Kostiçev yalnız bitki köklərinin yayıldığı dərinliyi (rezosferi), Q.N.Vısotskiy isə atmosfer sularının filtrasiya nəticəsində nəmləşdirdiyi torpaq qatını aşağı sərhəd kimi götürməyi təklif etmişdir.

Müasir torpaqşünaslıqda Dokuçayev-Kossoviç prinsipinə uyğun olaraq torpağın *O, A, B* horizontları torpaq, *C, D, R* horizontları isə torpaqaltı horizontlar kimi qəbul olunmuşdur. Torpağın *yuxarı sərhədi* kimi, torpağı atmosfer qatından ayıran hissəsi, yəni yerin səthi götürülür. Torpaq bətninin *yan sərhədlərinə* gəldikdə isə onu naturada ayırmaq çox çətindir. Çünki torpaqların bir-birinə keçidi tədrici olub, nəzərəçarpmaz, yəni diffuziya şəklindədir. Lakin bu o demək deyildir ki, torpaqlar arasında sərhəd yoxdur. Hazırda torpaqşünaslıq elmində torpaqların yan sərhədi kimi torpaq individumları arasındakı sərhədlər götürülür. Torpaq individumlarının sərhədləri ilə hüdudlanmış torpaq ərazisi **elementar torpaq arealı** adlanır. Elementar torpaq arealı kimi, adətən, torpağın ən aşağı taksonomik vahidi götürülür. Beləliklə də, torpağın təşkilinin beşinci struktur səviyyəsini elementar torpaq arealı da adlandırmaq mümkündür.

Təbiətdə müxtəlif torpaq individumları müxtəlif birləşmələr və ya komplekslər yaratmaqla, **torpaq**

örtüyünü və ya torpaq təşkilinin altıncı skruktur səviyyəsini formalaşdırır. Yerin digər təbəqələri – litosfer, atmosfer, hidrosfer ilə sərhəddə yerləşən və daim onlarla qarşılıqlı əlaqə və təsirdə olan torpaq örtüyü, xüsusi geosfer – pedosfer yaratmaqla bu yer geosferlərinin mürəkkəb sistemində özünəməxsus rol oynayır. Lakin pedosferin qalınlığı planetimizin hər yerində eyni deyildir. Qitələrin ayrı-ayrı ərazilərinin iqlim və relyefindən, bitki örtüyü və ana süxurların xarakterindən və digər amillərdən asılı olaraq onun qalınlığı bir neçə santimetrdən (Arktika və tundra zonasında) on-on beş metr (rütubətli ekvatorial meşələrdə) arasında dəyişir.

6. *Bütün torpaqların ümumi və ən əhəmiyyətli xassəsi - münbitliyi*dir. Genetik torpaqşünaslıq nəzəriyyəsinə görə, münbitlik torpağı əmələ gəlmiş dağ süxurundan ayıran ən vacib xassəsi, onun keyfiyyət göstəricisi, atributudur (atribut - predmetin, cismin, və ya sistemin elə xassəsidir ki, bunsuz predmet nə mövcud ola bilər, nə də fikrə gətirilə bilər). Yəni torpaqsız münbitlik mövcud olmadığı kimi, münbit olmayan torpaq da (nisbi götürdükdə) mövcud deyildir. Çünki münbitlik torpağın atributu, yəni ona məxsus ayrılmaz xassəsidir. Torpaqdan başqa heç bir maddi sistem bu xassəyə malik deyildir. Necə ki fotosintez xassəsi yalnız xlorofilin atribut xassəsi hesab olunur, münbitlik də torpağın atribut xassəsidir.

Nəzəri hesablamalar göstərir ki, ərazinin təbii şəraitindən asılı olaraq 1 sm-lik münbit torpaq qatının formalaşmasından ötrü torpaqəmələgətirən amillərin 100 ildən 300 ilə kimi “fəaliyyəti” tələb olunur. Bu o deməkdir ki, təbiətdə münbitliyin müəyyən səviyyədə sabitləşməsi də zaman amilindən asılıdır.

Beləliklə, **münbitlik torpağın bitkini qida elementləri və su, onun kök sistemini hava və istiliklə təmin etmək qabiliyyətidir**. Təbii biogeosenozlar altında mövcud olan torpağın münbitliyi avtotrof bitkilərin həyat (funksional) fəaliyyətini təmin etməyə yönəlmiş bioloji, kimyəvi və fiziki proseslərin kompleks təsiri kimi səciyyələndirilə bilər. Lakin insanın təsərrüfat fəaliyyəti və təbii komplekslərə məqsədyönlü müdaxiləsi nəticəsində bu proseslər ardıcıl və planlı şəkildə dəyişdirilərək, bitkinin ekoloji tələbinin daha dolğun ödənilməsinə yönəldilir. Bununla da ictimai istehsalın bir forması olan kənd təsərrüfatı bitkilərinin istehsalı prosesində torpağın təbii münbitliyi dəyişdirilərək, süni münbitlik və yaxud mədəni münbitlik şəklində çıxış edir. İnsanın təbii münbitliyə müsbət və ya mənfi təsiri, eyni zamanda mədəni və yaxud süni münbitliyin səviyyəsi mövcud məhsuldar qüvvələrin, o cümlədən elm və kənd təsərrüfatı texnologiyalarının inkişaf səviyyəsindən bilavasitə asılıdır. İndiki dövrdə insanın təbiətə, o cümlədən torpaq örtüyünə müdaxiləsini azaltmaq və ya stabilizasiya etmək mümkün deyildir. Əksinə, bəşəriyyətin daim artan ehtiyaclarını ödəməkdən ötrü təbiətdən istifadənin yeni formaları tələb olunur. Bu zaman onu da nəzərə almaq lazımdır ki, insanın təbiətə müdaxiləsi özlüyündə mütərəqqidir, lakin torpaqların formalaşma xüsusiyyətləri və xassələri nəzərə alınmayanda bu müdaxilə böyük dağıdıcı qüvvəyə çevrilə bilər.

§ 2. Torpaqəmələgəlmənin mərhələləri və ümumi sxemi

Torpaqəmələgəlmənin ümumi sxemi torpağın formalaşmasının mürəkkəb və ardıcıl mərhələlərindən ibarətdir. Torpaqəmələgəlmə prosesinin əsas elementləri qeyd edildiyi kimi, aşağıdakılardan ibarətdir: torpağın əmələ gəlmiş dağ süxurları minerallarının çevrilməsi (transformasiyası); üzvi qalıqların toplanması və onların tədrici transformasiyası; mineral və üzvi maddələrin qarşılıqlı təsiri və mineral-üzvi birləşmələrin mürəkkəb sisteminin yaranması; torpağın üst hissəsində bir sıra biofil elementlərin, ilk növbədə qida elementlərinin toplanması (akumulyasiyası); torpaqəmələgəlmə məhsullarının torpaq profilində və onun səthində nəm axınları vasitəsilə hərəkəti və s.

İstənilən torpağın genezisi minimum üç ardıcıl mərhələdən ibarətdir:

1. *Torpaqəmələgəlmənin başlanğıcı*, bəzən ilkin torpaqəmələgəlmə prosesi adlanan mərhələ.

2. *Torpağın inkişaf mərhələsi*, bu mərhələdə ana süxurun tərkibi tədricən torpağın səciyyəvi əlamətlərini əldə edir.

3. *İnkişaf etmiş (yetkin) torpaq mərhələsi*, bu mərhələdə tsiklik dövrə proseslər üstünlük təşkil edir. Bu mərhələdə həmçinin torpaq xassələri və uyğun biosenozların bioməhsuldarlığının səviyyəsi, torpağın mühit amilləri ilə yaratdığı müvazinət nəticəsində, nisbətən sabit olur.

Bu mərhələlərin hər birini ayrı-ayrılıqda nəzərdən keçirək.

Torpaqəmələgəlmənin başlanğıcı (ilkin torpaqəmələgəlmə prosesi) ilkin yerüstü ekosistemlərin (biogeosenozların) funksional fəaliyyətə başlanması ilə üst-üstə düşür. Bu proses beş torpaqəmələgəlmə amili ilə eyni zamanda və qarşılıqlı bağlılıqda baş verir. İlkin torpaqəmələgəlmə prosesi, məsələn, dənizin regressiyası və dib çöküntülərinin səthə çıxması və ya buzlaqların geri çəkilməsi ilə qurunun azad olması, dağ süxurları üzərində orqanizmlərin məskən salması nəticəsində baş verə bilər.

Ekosistemlərin funksional fəaliyyətinin başlanğıc mərhələsində *bioloji dövrənin* və onun üçün səciyyəvi olan biokütlənin yaradılması, üzvi qalıqların ana süxurların səth qatlarına daxil olması və parçalanması, mineral qida elementlərinin ilkin substratdan bioloji seçiciliklə udulması və biosenozları təşkil edən avtotrof və heterotrof canlıların iştirakı ilə baş verən başqa proseslərin hərəkətə gəlməsi səciyyəvidir. Lakin torpaqəmələgəlmənin həmin mərhələsində bioloji dövrənin səciyyəvi cəhəti ilkin yerüstü ekosistemlərin aşağı bioloji məhsuldarlığı və əsasən də ibtidai bitki növlərindən (göbələklər, bakteriyalar, yosunlar, şibyələr) ibarət

olması ilə əlaqədar onun kiçik həcmidir.

Bioloji dövrən çərçivəsində baş verən proseslərlə yanaşı, torpaqəmələgəlmənin ilkin mərhələlərində qeyri-bioloji təbiətli, fiziki, fiziki-kimyəvi, kimyəvi proseslər də baş verir. Bu proseslər əsasən, atom-ion, molekulyar və kolloid səviyyələrində, məsələn, həllolma – çökmə, buxarlanma – kondensasiya, sorbsiya, diffuziya, kompleksyaranma və s. formasında təzahür edir. Bu tip proseslər təkcə torpaqda deyil, istənilən təbii mühitdə baş verə bilər. Ona görə də onları xüsusi torpaq proseslərinə aid etmək olmaz, çünki onlardan hər biri ayrılıqda götürüldükdə, nadir hadisələri çıxmaqla, xüsusi torpaq xassələrini formalaşdırmır, halbuki bütün torpaqlarda və torpaqəmələgəlmənin bütün mərhələlərində onlar geniş təmsil olunmuşlar. Maddələrin çevrilməsi və daşınması ilə bağlı elementar aktların baş verdiyi bu qrup proseslər *mikroproseslər* (termin A.A.Rodenindir) və ya *birinci sıra elementar torpaq prosesləri* (termin İ.P.Gerasimovundur) adlandırılmışdır.

Torpaqəmələgəlmənin başlanğıc mərhələlərində bu proseslər, mümkündür ki, bir-birindən təcrid olunmuş şəkildə baş verir. Onlar biogeokimyəvi dövrəni təşkil edən proseslərin vahid sistemində birləşməmişlər. Sual olunur, torpaq əmələgəlmənin başlanğıc mərhələsində hansı proses daha çox səciyyəvidir və onun başa çatmasının meyarı nədir? Bu suala cavab vermək çətindir, çünki torpaq proseslərinin formalaşmasının kinetikasını və spesifik torpaq proseslərinin inkişafını təsvir edən səciyyələndirici ayrılar eksperiment yolu ilə əldə edilməmişdir. Ona görə də məqsədəuyğun olardı ki, substratın bərk fazasında onu torpaq hesab etməyə imkan verən səciyyəvi əlamətlərin olmadığı şəraitdə, torpaqəmələgəlmənin başlanma mərhələlərinin səciyyəvi cəhəti kimi torpaqlar üçün bioloji dövrən çərçivəsində spesifik olan maddələrin transformasiyası və aparılması ilə bağlı proseslər götürülsün. Bu torpaqqabağı hazırlıq mərhələsi kimi də götürülə bilər. Həmin dövrün sonuncu mərhələsində bioloji dövrəyə daxil olan proseslərlə elementar abiotik mikroproseslər arasında tədricən uzlaşma və qarşılıqlı əlaqə həyata keçirilir. Sistemdə torpaq üçün səciyyəvi olan maddələrin biogeokimyəvi dövrəni formalaşır. Torpaq mikroprosesləri məkan və zaman daxilində uyğunlaşma və təşkilatlanmanın müəyyən səviyyəsinə çatanda spesifik torpaq əlamətlərini formalaşdıran proseslərin keyfiyyətə yeni qrupunu əmələ gətirir. Bu əlamətlərin ortaya çıxması ilə torpağın inkişafı yeni mərhələyə keçir.

Torpağın inkişaf mərhələsi. Həmin mərhələyə keçilməsində əsas səbəb yerüstü ekosistemlərin bioməhsuldarlığının və ali bitkilərin fəaliyyətinin miqyasının genişlənməsi nəticəsində bioloji dövrənin həcmnin xeyli artmasıdır. Orqanizmlər tərəfindən maddələrin bioloji udulması və transformasiyası nəticəsində elementlər ilkin süxurda olmayan keyfiyyətə başqa birləşmələr şəklində torpağa qaydır. Bu birləşmələrin xassələri, ilk növbədə həllolma xassəsi onları torpaq canlıları və bitkilərin növbəti nəsli üçün daha asan mənimsənilən edir. Bu da həmin mərhələdə bioloji dövrənin həcmnin genişlənməsi üçün əsas yaradır.

Torpaqəmələgəlmənin indiki mərhələsində qeyri-sabit maddələrdən ibarət müəyyən fond formalaşır. Bu fond *rezerv fondu* adlanır. Həmin fond da orqanizmlər üçün əlçatan elementlərin miqdarı bu elementlərin *mübadilə fondu* adlanan biotdakı (həmin zaman kəsiyində) miqdarından bir neçə dəfə çox olur. Müxtəlif biogeosenozlarda və torpaqlarda fondlararası öz nisbəti səciyyəvidir.

Cədvəl 1

Torpaqəmələgəlmə zamanı bəzi element birləşmələrinin transformasiyasının nəticələri
(İ.S.Kauriçev, 1989)

Element	Dağ süxurlarında, atmosfer (C, N) və təbii sülarda ilkin birləşmələr	Birləşmələrin yeni formaları
1	2	3
Karbon (C)	Atmosferdə CO ₂	Kartbon torpağın humus birləşmələrinin, həmçinin orqanizmlərin üzvi qalıqlarının tərkibində
Azot (N)	əksər dağ süxurlarında yoxdur. Atmosferdə molekulyar (N ₂) azot. Təbii sülarda amonyak, nitrat və bəzi başqa birləşmələrin izləri	Azot torpağın humus birləşmələrinin tərkibində. Fərdi təbiətli azot-tərkibli üzvi birləşmələr (amin turşuları və s.), nitratlar. Torpaq nəminin tərkibində həllolan azot birləşmələri
Fosfor (F)	Çətin həll olan fosforit və apatit tipli fosfatlar, fosforun dəmir, alüminium və bəzi başqa elementlərlə əmələ gətirdiyi	Fosfor humus birləşmələrinin tərkibində. Az miqdarda fosfor qeyri-spesifik üzvi birləşmələrin tərkibində. Həll

1	2	3
	çətin həll olan birləşmələri	olma dərəcəsinə görə bir-birindən fərqlənən Ca, Al, Fe, Mg fosfatlarının amorf birləşmələri. Torpağın bərk fazasında udulmuş fosfatlar. Torpaq məhlulundakı fosfatlar
Kalium (K)	Slyuda, hidroslyuda, çöl şpatı və başqa mineralların kristal qəfəsinin tərkibində çətin mənimsənilən formada.	Torpağın uducu kompleksində kalium ionu mübadiləli formada, torpaq məhlulunda həll olan kalium duzu şəklində
Kalsium (Ca)	Əsasən çətin həll olan mineral birləşmələr – karbonatlar, fosfatlar, nadir hallarda flüoridlər (flyuorid) və başqa birləşmələr şəklində	Torpağın uducu kompleksində kalsium ionu mübadiləli formada. Kalsiumun torpağın üzvi komponentləri ilə kompleks birləşməsi, Ca^{2+} və həll olan kompleks birləşmələr torpaq məhlulunda

Cədvəl 1-də nümunə olaraq beş biofil elementin birləşmələrinin torpaqəmələgəlmə prosesində transformasiyasının nəticələri verilmişdir. Torpaqda azot birləşmələrinin bioloji transformasiyasının ən iri miqyaslı nəticəsi – azot tərkibli humus təbii üzvi birləşmələr fondunun formalaşmasıdır. Bu zaman torpaqda ümumi azotun müəyyən hissəsini təşkil edən azotun mineral formalarının az miqdar olması da şərtidir.

Dağ süxurlarını təşkil edən fosfatların bioloji transformasiyası nəticəsində torpaq fosfatlarının ilkin formalarından fərqli bitki tərəfindən daha asan mənimsənilən mineral və mineral-üzvi birləşmələr fondunun formalaşmasıdır.

Torpaq minerallarının transformasiyası və müxtəlif metalların, o cümlədən azot kationunun bioloji dövrəyə cəlb olunması nəticəsində tərkibində kalium, kalsium, ammonium, manqan və bitkilər üçün zəruri olan digər mikro- və makro- elementlərin mübadilə olunan kationlarından ibarət fond formalaşır.

Bu mərhələdə baş verən proseslərin məcmusu torpağın təkcə maddi tərkibini deyil, onun fiziki xassələrini də dəyişir. Bitkilərin kök sisteminin, torpaq faunasının, mikroorqanizmlərin torpağın təzə əmələ gəlmiş birləşmələri ilə birgə fəaliyyəti nəticəsində torpağın bərk fazasının müəyyən aqreqatlığı, spesifik yeni törəmələr və s. yaranır.

Beləliklə, torpağın inkişaf mərhələsində bioloji dövrənin miqyası artır. Maddələrin bioloji dövrəni bu mərhələdə maddələrin transformasiyası və daşınmasının bioloji və abiotik proseslərini özündə birləşdirən daha mürəkkəb biogeokimyəvi dövrənin ən əhəmiyyətli tərkib hissəsi kimi çıxış etməyə başlayır. Həmin mərhələdə torpaq *mikroprosesləri*, müəyyən kəmiyyət səviyyəsinə çataraq, məkan və zaman daxilində nizamlanaraq, öz aralarında birləşərək və qarşılıqlı təsirə girərək torpağın spesifik əlamətlərini formalaşdıran keyfiyyətə yeni proseslər - torpaq mezoproseslərini və makroproseslərini yaradır.

Torpaq mezoprosesləri (A.A.Rodeyə görə) və ya ikinci sıra elementar torpaq prosesləri (İ.P.Gerasimova görə) torpağın ayrı-ayrı spesifik xassələrini formalaşdırır. Bu qrupa podzollaşma, humus akkumulyasiyası, lessivaj, torfəmələgəlmə, aqreqatıranma və başqa proseslər aiddir. Torpaq mezoproseslərinin təsiri nəticəsində torpağın xüsusi maddi tərkibi və fiziki xassələri formalaşır, həmçinin *aqreqat (mikroaqreqat) və horizont səviyyəsində xassə və proseslərin məkan daxilində differensiasiyası* yaranır.

Torpaq makroprosesləri (A.A.Rodeyə görə) nəticəsində ayrı-ayrı xüsusi torpaq əlamətləri və ayrı-ayrı torpaq horizontları deyil, müəyyən torpaq tipləri və onlara məxsus genetik horizontlar sistemi yaranır, məsələn, qara torpaqlar, podzollu torpaqlar və s. Torpaq makroprosesləri biogeokimyəvi dövrənin spesifik təzahürü şəraitində torpaqda müəyyən mezoproseslərin birgə fəaliyyəti nəticəsində formalaşır. Torpağın maddi tərkibinin və xassələrinin profilboyu differensiasiyası torpağın mikro- və mezoproseslərinin məkan baxımından bir-birindən ayrılması və maddələrin akkumulyasiyası, həll olması və çökməsi, oksidləşmə-bərpa prosesləri, humusəmələgəlmə, üzvi maddələrin minerallaşması, torpağa üzvi qalıqların daxil olması və s. səbəbdən baş verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, torpağın formalaşma mərhələsində ali bitkilərin iştirakı ilə baş verən bioloji dövrə torpağın başlanğıc mərhələsində ibtidai bitkilərin iştirakı ilə baş verən bioloji dövrədən fərqli olaraq torpaq profilinin differensiasiyası üçün ilkin şərait yaradır. Beləliklə, istənilən bitki torpağın müxtəlif horizontlarından əsas biofil və başqa mənimsənilən elementləri torpağın üst horizontuna çəkib gətirir. Bu zaman bu yerdəyişmə

antiqgravitasion istiqamətə malik olur. Bu prosesin miqyası torpaqda fəal uducu köklərin və ölmüş bitki qalıqlarının lokallaşmasının xarakterindən asılıdır. Bu yerdəyişmə meşə ekosistemlərində daha yüksək dərəcədə özünü göstərir.

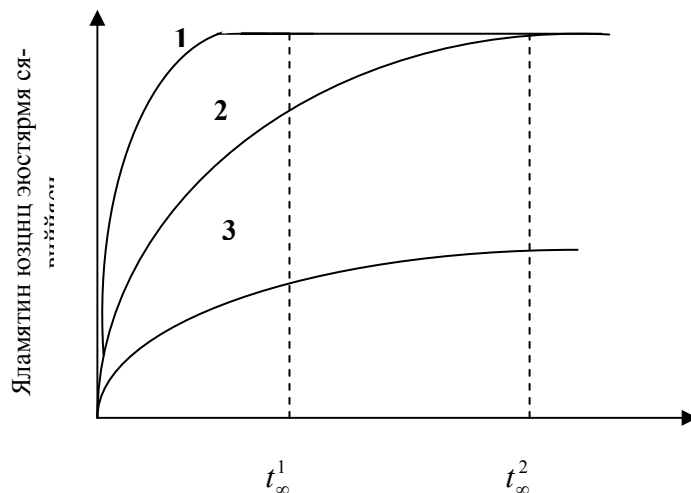
Torpaqəmələgəlmənin ümumi sxemində torpaq proseslərinin inkişaf sürəti və torpaq əlamətlərinin zaman daxilində formalaşması ilə bağlı məsələlər əhəmiyyətli yer tutur. Torpaqların inkişafının başlanğıc mərhələsində bioloji dövrənin həcmi və torpaq proseslərinin təzahürünün genişlənməsi nəticəsində hər hansı bir əlamətin kəmiyyət səviyyəsi, məsələn, profilin müəyyən hissəsində humusun miqdarı, əvvəlcə əyri xətt üzrə tədricən artacaq, sonra onun toplanmasının sürəti aşağı düşərək, daha sonra müəyyən səviyyədə, həmin əlaməti formalaşdıran amillərin müvazinətinə uyğun olaraq sabitləşəcəkdir. Əgər torpaq əsas əlamətlərinə (humusun ayrı-ayrı horizontlarda miqdarına, horizontların qalınlığına və s.) görə müvazinət halına çatıbsa - tarazlaşıbsa, həmin torpaq öz həyatında növbəti mərhələyə - yetkinlik və ya klimaks mərhələsinə çatmışdır. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, torpaq profilinin müxtəlif hissələrində müxtəlif əlamətlərin müvazinət əldə etməsi müxtəlif vaxtlarda baş verir (şəkil 3).

Məsələn, torpağın 5-10 sm-lik qatında humusun tarazlaşmış miqdarı bir neçə onillik ərzində əldə edildiyi halda, profilin həmin hissəsində silikatların parçalanması və parçalanmış məhsulların toplanması yüz illər ərzində davam edə bilər.

Torpağın formalaşma mərhələsi yüz, min və daha çox illər ərzində baş verir. Bu müddət ərzində torpaqəmələgətirən amillər, məsələn, iqlim də əhəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilər. Belə halda ayrı-ayrı əlamətlərinə görə klimaks halına çatmış torpaq, bu əlamətlərə görə yenidən tarazsızlıq halına keçərək, şəraitin dəyişməsi səbəbindən yenidən inkişaf fazasına qədəm qoyacaqdır. Bu zaman əvvəlki torpaqəmələgəlmə şəraitindən yeni şəraitə tamamilə uyğun gəlməyən bəzi əlamətlər də qala bilər. Buna torpağın *poligenetikliyi* deyilir. Bütün əkin torpaqları poligenetikdir, belə ki, onların kənd təsərrüfatında mənimsənilməsi ilə təbii torpaqəmələgəlmə şəraitindən tamamilə fərqli olan və torpağı əsaslı şəkildə dəyişdirən torpaqəmələgəlmənin yeni şəraiti fəaliyyətə başlayır.

Beləliklə, torpağın uzun və mürəkkəb inkişaf mərhələsi praktiki olaraq sonsuz davam edir və yalnız Yerdə həyatın məhv olması ilə kəsilə bilər. Lakin torpaqəmələgətirən amillərin uzun sabitliyi şəraitində torpaqlar xarici amillərlə tarazlığa yaxın vəziyyət əldə edə bilərlər. Bu da özünü torpağın xassə və rejimlərinin nisbi sabitliyində göstərir. Bu halda elə hesab etmək olar ki, torpaq növbəti inkişaf fazasına – yetkinlik halında fəaliyyət mərhələsinə qədəm qoymuşdur.

Yetkin torpaqlar (3-cü mərhələ) üçün təbii biogeosenozlarda hər tsikli özündən əvvəlki tsikli təxminən təkrarlayan bioloji dövrənin olması səciyyəvidir. Bu zaman dövrəyə əvvəllər bioloji dövrandan keçmiş birləşmələr və elementlər cəlb olunur. Bu mərhələdə torpaqəmələgətirən süxurların minerallarından ayrılan elementlər bioloji dövrəyə cəlb olunursa da, bu, kiçik miqyasda baş verir.



Şəkil 3. Formalaşma prosesində torpağın ayrı-ayrı əlamətləri üçün müvazinətin yaranma vaxtı: 1- a əlamət üçün klimaks halı t_{∞}^1 , 2 – a əlamət üçün klimaks halı t_{∞}^2 - zamanında çatır, 3 – halı üçün klimaks halı yaranmur.

Qeyd etmək lazımdır ki, bioloji tsikllərin tam dönərliyi, qapalılığı mövcud deyildir. Hansısa elementin bir hissəsi bu və ya digər yollarla (məkan baxımından və ya transformasiya vasitəsilə) dövrandan çıxı bilər. Məsələn, meşə döşənəyindən elementlərin bir hissəsi geri qaytarılmadan səth axınları vasitəsilə senozlardan kənar olur. Lakin bu itkilər mineralların tərkibindən defisit elementlərin bioloji dövrəyə cəlb edilməsi hesabına kompensasiya olunur.

Torpaqların tarazlaşmış funksional fəaliyyəti mərhələsində bütün qruplardan olan proseslər (mikro-, mezo-

– və makroproseslər, bioloji, abiotik və s.) realizə olunur. Əvvəlki mərhələdə olduğu kimi onlar məkan və zaman daxilində uzlaşaraq, məcmu halda biogeokimyəvi dövrəni təşkil edirlər. Bu mərhələdə biogeokimyəvi dövrə təbii ekosistemlərin və onların vacib komponenti olan torpağın xassələrinin təkrar istehsalına səbəb olur. Bu təkrar istehsal torpaqların tarazlaşmış funksional fəaliyyəti mərhələsində onların nisbi sabitliyini təmin edir.

Torpaqlardan kənd təsərrüfatı istifadəsi şəraitində bu tarazlıq pozulur. Bu da onların dəyişkənliyinə gətirib çıxarır. Torpaq örtüyündən torpaqəmələgəlmənin qanunlarını və onların konkret şəraitdə təzahürünü nəzərə almaqla səriştəli istifadə, yüksək mədəni kənd təsərrüfatı istehsalı şəraitində xüsusi torpaq yaxşılaşdırıcı tədbirlərin görülməsi torpaq münbitliyinin geniş təkrar istehsalına gətirib çıxarır.

§ 3. Torpaqəmələgəlmənin energetikası

Torpağa daxil olan enerjinin əsas və praktiki olaraq yeganə mənbəyi günəş radiasiyasıdır. Bütün Yer səthi ilə ərzində Günəşdən, təqribi hesablamalara görə, $21 \cdot 10^{20} \text{C}$ istilik alır. Bu enerjinin əsas hissəsi quru səthindən və okeandan suyun buxarlanmasına və iqlimin formalaşmasına, okean cərəyanlarının hərəkətinə sərf olunur. Fotosintez edən orqanizmlər (yaşıl bitkilər) günəş enerjisinin yalnız 0,5-5% hissəsini mənimsəyir.

V.R.Volobuyevin nəzərinə, təbii şəraitlərdə günəş enerjisinin torpaqəmələgəlməyə sərfi əsasən biogeosenozun radiasiya balansı, nisbi nəmlik (yağıntılardan buxarlanmaya nisbəti) və bioloji fəallıqla müəyyən olunur.

Aqrokultura şəraitində bu göstəriciyə həmçinin torpağın istilik tutumu, onun faktiki nəmliyi (xüsusən də suvarma şəraitində) və kənd təsərrüfatı əkinlərinin məhsuldarlığı təsir edəcəkdir. Beləliklə, torpağın energetik parametri ilə iqtisadi münbitliyin parametri arasında əlaqənin olması güman edilir. Bu onunla müəyyən edilir ki, torpağın energetikası təkcə günəş enerjisinin daxil olması, dəyişdirilməsi və verilməsi ilə əlaqədar deyildir, o həmçinin maddələrin biokimyəvi akkumulyasiyası, miqrasiyası və enerji-kütlə mübadiləsinin başqa formaları ilə bağlıdır.

Enerji-kütlə mübadiləsinə nümunələr gətirək. Canlı maddə və kristal qəfəsə daxil olan bir mol su (V.R.Volobuyev) özü ilə 1542 C daxili enerji gətirir. Canlı maddədə akkumulyasiya olmuş enerjinin miqdarı zonal və yerli torpaq-iqlim şəraitindən asılıdır. Belə ki, bir hektar enliyarpaq meşədə biokütlənin orta illik artımı 54,5 sentner karbon və ya $22 \cdot 10^7 \text{ kC/ha}$, uyğun olaraq 1 hektar çəmən-bozqırda 2,5 sent. və ya $10 \cdot 10^6 \text{ kC/ha}$ təşkil edir. Qurunun biokütləsində enerji ehtiyatı $6,15 \cdot 10^{19} \text{ kC/ha}$ və yerin humus təbəqəsində $5,33 \cdot 10^{19} \text{ kC/ha}$ -dır.

Torpaqəmələgəlmə və aşınma zamanı torpağın mineral hissəsində də əhəmiyyətli dərəcədə dəyişikliklər baş verir. Bu, ilkin mineralların parçalanması, törəmə mineralların sintezi və ilkin dağ süxurlarının dispers dərəcəsinin artması ilə əlaqədardır.

Torpaqda akkumulyasiya olan enerjinin ümumi ehtiyatı onun əsas komponentlərinin – üzvi və mineral maddələrin, torpaq məhlulunun, torpaq havasında və canlı orqanizmlərdə sintez olunmuş enerji ehtiyatlarının cəmlənməsi ilə tapılır. İl ərzində nəmlik və havanın, həmçinin üzvi maddənin kütləsi əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdiyinə görə, torpağın energetik rejiminə fəslə tsikldə baxmaq lazımdır. Bu, bioloji dövrənin intensivliyinin artması ilə səciyyələnən mədəni torpaqəmələgəlmənin energetikasının dərk edilməsində xüsusilə əhəmiyyətlidir.

V.R.Volobuyev mülayim və subtropik qurşaqların bəzi xam torpaqlarının humus və üzvi maddələrində akkumulyasiya olmuş enerji ehtiyatına dair aşağıdakı cədvəldə nümunələr gətirmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Humus və bitki maddəsində enerjinin ehtiyatı (kC/sm^2) (V.R.Volobuyev)

Landşaft zonası və torpaq tipləri	Humus, sm		Bitki maddəsi
	0-20	0-100	
Səhra, boz torpaqlar	4920	13940	2870
Quru bozqır, şabalıdı torpaqlar	11890	35260	6150
Bozqır, qaratorpaqlar	29520	94300	10250
Cənubi tayqa, çimli-podzollu torpaqlar	15990	22140	58425
Enliyarpaq meşələr, qonur torpaqlar	22140	48380	-
Subtropik meşələr, sarı, qırmızı torpaqlar	19270	39770	292125
Kserofit subtropik meşələr, qəhvəyi torpaqlar	26240	62730	-

V.A.Kovdanın nəzərinə, humusla bağlı enerji torpaqdakı mineralların kristallik qəfəsindəki ümumi enerjinin cüzi hissəsini təşkil etsə də, son dərəcə böyük əhəmiyyət kəsb edir. O yazırdı: “Biosferin komponenti

kimi torpaq örtüyü universal akkumulyator və təbiətdə maddələrin normal mübadiləsi və dövrünü üçün zəruri olan və həyatın mövcudluğunu təmin edən, humusda toplanmış enerjinin qənaətcil paylaşıdırıcısıdır”.

V.R.Volobuyevə görə, *torpaqəmələgəlmənin energetik balans*ı aşağıdakı kəmiyyətlərdən təşkil olunmuşdur: 1) fiziki aşınmaya sərf olunan enerji; 2) kimyəvi aşınma prosesində mineralların parçalanmasına sərf olunan enerji (ildə $2-62 \text{ C/sm}^2$); 3) biokütlənin illik hasilatına sərf olunan enerji (müxtəlif zonalarda ildə $103-8200 \text{ C/sm}^2$), bu enerjinin yalnız cüzi bir hissəsi humusda akkumulyasiya olunur; 4) cəm buxarlanmaya sərf olunan enerji (12300 C/sm^2 –tundra zonasında, 246000 C/sm^2 rütubətli tropik meşələr zonasında); 5) torpaqdan narın torpaq hissəciklərinin və duzların miqrasiyasına sərf olunan enerji; 6) torpaq-atmosfer sistemində istilik mübadiləsi prosesinə sərf olunan enerji.

Beləliklə, təbii landşaftlarda torpaqəmələgəlməyə cəm enerjinin ən az sərfi ($8-20 \text{ C/sm}^2$) tundra və səhralıqlarda, orta sərfi mülayim qurşağın humid və semihumid vilayətlərində ($40-160 \text{ C/sm}^2$), ən yüksək sərfi isə tropiklərin humid vilayətlərində ($246-287 \text{ C/sm}^2$) müşahidə olunur. V.R.Volobuyevin hesablamalarına görə istilik enerjisinin sərfinin torpaqəmələgəlmə zamanı cəm buxarlanmaya, tsiklik bioloji proseslərə və mineralların dönməz parçalanmasında nisbi paylanması $100:1:0,01$ nisbətə baş verir. Mədəni torpaqəmələgəlmənin müxtəlif formalarında bu nisbət aqrokultur şəraitlərdə bioloji proseslərin intensivliyindən asılı olaraq, həmçinin su sərfinin tənzimlənməsi səbəbindən başqa cür ola bilər.

§ 4. Torpağın yaranması və təkamülü

Torpaqəmələgəlmə prosesinin yuxarıda təsvir edilən ümumi sxemi onun abstrakt modelidir. Torpaqəmələgəlmənin konkret xüsusiyyətləri və sonradan torpağın təkamül və inkişafı məlum təbii amillərdən, müasir dövrdə isə antropogen amillərdən, onların zaman və məkan daxilində dəyişməsindən asılıdır.

Torpaqəmələgəlmə prosesi quru səthində həyatın əmələ gəlməsi və ibtidai orqanizmlərin dağ süxurları ilə qarşılıqlı təsiri ilə başlamışdır. Torpaqəmələgəlmədə iştirak etmiş ilk orqanizmlər bakteriyalar və yosunlar olmuşdur. Onların dağ süxurlarına təsiri ilə *ilkin torpaqəmələgəlmə prosesi* başlamışdır.

Məhv olmuş bakteriya və yosunlar aşınmış dağ süxurlarını üzvi maddələrlə zənginləşdirir və başqa qrup orqanizmlərin inkişafı üçün zəruri şərait yaradırdılar. Bakteriya və yosunların arxasınca psilofitlər, göbələklər, qıjıkimilər, plaunlar, və nəhayət, örtülü toxumlu bitkilər ortaya çıxmışdır.

Güclü kök sistemi dağ süxurlarının dərin qatlarını əhatə edən ali bitkilərin yaranması ilə torpaqəmələgəlmə prosesi sürətlənmişdir. Bitkilərlə yanaşı torpaqda heyvanlar da məskunlaşırdı. Onlar da öz növbəsində torpaqəmələgəlməyə təsir göstərirdilər.

Bitki və heyvanların həyat fəaliyyəti nəticəsində bitkilərin qidasını təşkil edən azot və küli elementlərin konsentrasiya olunduğu üzvi qalıqların və humusun toplanması baş verirdi. Torpaqda üzvi maddələrin toplanması ilə mineral hissənin su rejimi yaxşılaşır, o daha sabit xarakter alır, beləliklə, məhsul verməyən dağ süxurundan münbit torpaq yaranırdı.

Keçmiş geoloji dövrlərin bitki aləminin və coğrafi şəraitinin öyrənilməsi (bununla paleobotanika və paleocoğrafiya məşğul olur) torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişafının mümkün yollarını bu və ya digər dərəcədə bərpa etməyə imkan verir. Kembri və ordovik dövrlərində torpaqəmələgəlmə prosesi ilkin mərhələdə idi, belə ki, həmin dövrlərdə yalnız ibtidai bitkilər – bakteriyalar və yosunlar mövcud idi. Silur, Devon, Daş kömür və Perm dövrlərində yeni bitkilərin (psilofitlər, qatırquyruqkimilər və s.) yaranması və yayılması ilə əlaqədar torpaqəmələgəlmə prosesinin sonrakı inkişafı və mürəkkəbləşməsi üçün şərait yarandı.

Təbaşir və üçüncü dövrdə quruda iynəyarpaq və enliyarpaq meşələr, çəmən və bozqırlar və onların altında uyğun torpaqlar formalaşır. Həmin dövrdə yer kürəsində iqlim qurşaqları yaranır ki, bu da torpaq örtüyünün daha çox differensiasiyasına və müxtəlifliyinə gətirib çıxarır.

Dördüncü dövrdə materik buzlaşması nəticəsində torpaqəmələgəlmə prosesi qurunun böyük hissəsində (təqribən $50-60 \%$ -də) kəsilir. Buzlaqların yayıldığı ərazilərdə torpaq örtüyü tamamilə məhv olur. Buzlaqlara yaxın buzla örtülməyən ərazilərdə torpaq örtüyü axıb gələn buzlaq sularının təsiri altında eroziyaya uğramış, sonra isə fülvioqlasial və allüvial çöküntülərlə örtülmüşdür. Buzlaşma hadisəsinin baş vermədiyi subtropik və tropik vilayətlərdə torpaq örtüyü böyük ərazilərdə qorunmuşdur.

Müasir geoloji dövrdə yer səthinə çıxmış dağ süxurlarında canlı orqanizmlərin məskən salma ardıcılığı Yerdə həyatın yaranması dövrünün başlanğıcında olduğu kimi deyildir. Konkret fiziki-coğrafi şəraitdən asılı olaraq yumşaq torpaqəmələgətirən süxurlarda mikroorqanizmlər və heyvanlarla birgə bir dəfəyə ali ağac və ot bitkiləri də məskən sala bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, yüksəkdağlıq və səhra (isti və ya soyuq) ərazilərdə müasir geoloji dövrdə də dağ süxurları, xüsusən də qayalar üzərində yalnız pioner litofil bitkilərin, mikroorqanizmlərin, şibyə və mamırların inkişaf etdiyini görmək mümkündür. Ali bitkilər əlverişsiz şərait səbəbindən burada inkişaf etmirlər və torpaqəmələgəlmə prosesi özünün ilkin mərhələsindədir. Bioloji fəaliyyətin zəif təzahür etdiyi yerlərdə torpaqəmələgəlmə prosesi də zəif gedir və torpağın münbitliyi formalaşmır.

Beləliklə, təbii-tarixi cisim kimi torpaq həm onun nisbi sabit şəraitlərdə təbii inkişafı ilə, həm də

torpaqəmələgətirən amillərin dəyişikliyi ilə bağlı zaman daxilində müxtəlif dəyişikliklərə məruz qalır. *Yarandığı andan bu günə kimi torpaqdakı bütün dəyişikliklərin məcmusu torpağın təkamülü adlanır.* Torpağın təkamülü hər səviyyədə, kiçik ərazidən tutmuş Yer kürəsinin torpaq örtüyünə kimi baş verir.

Torpağın dəyişməsinə səbəb – torpağın xassələri ilə onda baş verən proseslərin uyğunsuzluğudur, hansı ki, ekosistemlərin funksional fəaliyyəti və torpaqəmələgətirən amillər ilə bilavasitə bağlıdır. Bu uyğunsuzluq torpaq horizontlarında maddələrin daşınması və akkumulyasiyası, yeni törəmələrin yaranması və xüsusi torpaq birləşmələrinin parçalanması və s. ilə bağlı proseslərdə balanssızlaşma törədir ki, bu da torpağın dəyişməsinə gətirib çıxarır.

Torpağın ümumi təkamülündə bəzən *torpağın öz-özünə inkişaf (yetkinləşmə) mərhələsini* ayırırlar. Bu mərhələdə torpaq nisbətən sabit iqlim, geoloji və geomorfoloji amillər şəraitində inkişaf edir. Öz-özünə inkişaf fazası yuxarıda torpaqəmələgəlmə prosesinin ümumi sxemində nəzərdən keçirilən üç mərhələyə uyğun gəlir.

Nəzəri cəhətdən torpağın sabit iqlim, geoloji və geomorfoloji amillər şəraitində tam öz-özünə inkişafını təsəvvür etmək mümkündür. Lakin torpağın istənilən inkişaf mərhələsində təbii, o cümlədən antropogen amillərin torpağa təsirinin bu və ya digər dərəcədə dəyişkənliyi baş verir. Bu da torpaqəmələgəlmə prosesinin istiqamətinin dəyişməsinə gətirib çıxarır. Öz-özünə inkişafdan fərqli olaraq qeyd edilən halda torpağın dəyişməsi xarici amillərin təsiri altında baş verir.

Xarici amillərin təsiri altında torpağın münbitliyi də həm arta (bu zaman biosenozların məhsuldarlığı yüksələcək), həm də azala bilər (bu zaman isə biosenozların məhsuldarlığı, əksinə, aşağı düşəcək) və ya tamamilə məhv ola bilər. İkinci halda *torpaqların degradasiyası* baş verir.

Degradasiya zamanı torpağın, məsələn, şiddətli eroziya və ya sel və lava çöküntüləri altında qalması səbəbindən təbiət cismi kimi itməsi vacib deyildir. Torpaq səthdə zahiri pozulmalar olmadan da qala, lakin torpaq kimi öz funksiyasını itirə bilər, məsələn, biotu məhv edən güclü çirkləndirici maddələr zahirən torpağı dəyişdirməsə də, faktiki olaraq onun funksiyasını dayandırır.

Torpaqəmələgəlmə prosesinin istiqaməti dəfələrlə dəyişə bilər. Yuxarıda bu hal *torpağın poligenetikliyi* kimi müəyyən edilmişdi. Poligenetikliyi ilə əlaqədar torpaq profilində müasir torpaqəmələgəlmə prosesləri ilə əlaqədar olmayan və əvvəlki inkişaf mərhələsindən “irsən” qalmış bəzi *relikt əlamətlər* aşkar etmək olur. İstənilən torpaqda ana süxurdan “irsən” keçmiş *qalıq əlamətlər*, həmçinin müasir torpaqəmələgəlmənin nəticəsi kimi ortaya çıxan *resent əlamətlər* görmək mümkündür.

Nəzərə almaq lazımdır ki, təbii şəraitin təkamülü, xüsusən də inkişafın bioiqlim tsiklində çox zəif sürətlə baş verir. Ona görə də torpaq örtüyünün çox hissəsi eroziya prosesi ilə məhv edilir və pelikt əlamətləri olan torpaqlar yalnız relyefin ən qədim ərazilərində qalır.

Bəzən torpağın təkamül prosesində torpaq profili o qədər tam yenidənqurmaya məruz qalır ki, əvvəlki inkişaf fazası ilə bağlı relikt əlamətlər tamamilə silinir və həmin fazanın olmasını yalnız dolayısı ilə paleoiqlim, paleobotanik və paleocoğrafi məlumatlar əsasında müəyyən etmək mümkün olur.

Torpağın münbitliyi bu və ya digər relikt əlamətlə bağlı olsa da, əsasən torpaqəmələgəlmənin müasir hava, hidrotermik və qida rejimi və bitkinin yaşama mühiti kimi torpağın müasir biokimyəvi xüsusiyyətləri ilə müəyyən edilir.

§ 5. Torpaq profilinin morfoloji əlamətləri

Torpaqəmələgəlmə prosesləri nəticəsində ana dağ süxurdan torpaq törəyir. O, bir sıra vacib xassə və əlamətlər əldə edir, onda torpaqəmələgətirən süxurda olmayan yeni maddələr yaranır. Torpaq genetik horizontlara parçalanır və yalnız ona məxsus xarici və ya morfoloji əlamətlər əldə edir. Beləliklə, torpaq torpaqəmələgətirən süxurdan təkcə münbitliyinə görə deyil, morfoloji əlamətlərinə görə də fərqlənir. Morfoloji əlamətlərinə görə torpağı ana süxurdan, bir torpağı başqa torpaqdan ayırmaq, həmçinin torpaqəmələgəlmə prosesinin istiqamətini və özünü ifadə etmə dərəcəsini fərqləndirmək mümkündür.

Torpağın morfologiyası haqqında əsas anlayışlar V.V.Dokuçayev tərəfindən irəli sürülmüş və S.A.Zaxarov tərəfindən ətraflı işlənmişdir.

Torpağın əsas morfoloji əlamətlərinə aşağıdakılar aid edilir: torpaq profilinin quruluşu, torpağın və ayrı-ayrı horizontların qalınlığı; rəngi; qranulometrik tərkibi; strukturu; kipliyi; yeni törəmələr və mədxullar.

Torpaq profilinin quruluşu – torpaq horizontlarının şaquli istiqamətdə aşağıya doğru müəyyən qaydada düzüldüyü torpaq profilinin xarici görünüşüdür.

Horizontlar bir-birindən rənginə, strukturuna, kipliyinə və başqa morfoloji əlamətlərinə görə fərqlənir. Onların, bir çox hallarda, kimyəvi və qranulometrik tərkibləri də müxtəlif olur və onlarda bioloji proseslər müxtəlif şəkildə gedir. Torpaq bu və ya digər quruluşu təbii torpaqəmələgəlmə proseslərinin və insanın təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri altında əldə edir.

Torpağın profilində bir neçə horizont fərqləndirilir ki, onlar da öz növbəsində yarımqatlara (yarımhorizontlara) bölünür. Hər bir horizontun adı və hərfi işarəsi (indeksi) vardır. Daha dəqiq səciyyələndirməkdən ötrü əlavə hərf və rəqəm indekslərindən istifadə olunur.

Adətən, torpaq profilində aşağıdakı genetik horizontlar ayrılır: A_0 – orqanogen horizont. Bu horizont bitki

qırıntılarının üzvi qalıqlarından (meşə döşənəyi, çöl döşənəyi) ibarətdir; **T** – orqanogen torflu horizont; **A** – humuslu-akkumulyativ horizont; **A₂** – elüvial horizont; **B** – illüvial və ya keçid horizontu; **G** – qleyli horizont; **C** – ana süxur; **D** – döşəmə süxurlar; **A_{ək}** – əkin qatı, becərilən torpaqlarda əkin qatı. Orqanogen horizontlar **A₀** və **T** torpağın səthində formalaşır.

Üzvi maddələrin akkumulyasiya horizontu (A) torpaq profilinin üst hissəsində yaşıl bitkilərin biokütləsinin çürüməsi nəticəsində yaranır. Xarakterindən asılı olaraq akkumulyasiya horizontunun aşağıdakı növləri ayrılır: **A** – humuslu-akkumulyativ horizont. Bu qat profildə parçalanma və mineral maddələrin yuyulması proseslərinin morfoloji baxımdan aydın görünmədiyi torpaqların üst hissəsində ayrılır; **A₁** – humuslu-elüvial horizont – mineral maddələrin parçalanma və yuyulma proseslərinin morfoloji və ya analitik göründüyü profilin üst horizontu. **A** və **A₁** horizontlarının rəngi başqa horizontlarla müqayisədə tündür. Bu horizontlarda üzvi (humus) və qida elementləri daha çox olur.

Bütün əkilən torpaqlarda torpaq profili humus horizontunun və qismən aşağı horizontların şumlanması səbəbindən əkin qatı (**A_{ək}**) ilə başlayır.

Elüvial horizont (A₂) torpağın mineral hissəsinin intensiv parçalanması və parçalanma məhsullarının aşağıdakı horizontlara yuyulması prosesi nəticəsində yaranır. O, daha açıq rəngə çalır. Bəzən o **A₁** horizontu hüdudlarında, onun aşağı hissəsində **A₁** **A₂** horizontunu, bəzən isə **B** horizontunun yuxarı hissəsində **A₂B** qatını yaradır.

İllüvial və ya keçid horizontu (B) elüvial və ya humuslu horizont altında formalaşaraq, ana süxura keçid rolunda çıxış edir. Elüvial horizontu olan torpaqlarda illüvial horizont da formalaşır ki, yuxarı qatlardan yuyulmuş müxtəlif torpaqəmələgəlmə məhsulları orada qismən toplanır. İllüvial horizontun aşağıdakı növləri fərqləndirilir: **B_{Fe}** – dəmirli maddələrin toplandığı; **B_h** – humus maddələrinin toplandığı; **B_k** – karbonatların toplandığı; **B_s** – sulfat və xloridlərin toplandığı; **B_i** – torpağın narın (lil) hissəciklərinin toplandığı. Mineral alüminium-silikat əsasların yuyulmadığı torpaqlarda (qara və şabalıdı torpaqlar) **B** horizontu illüvial deyil, humuslu-akkumulyativ horizontdan ana süxura keçid horizontu rolunda çıxış edir. O, çox vaxt struktur və kipliyinin xarakterinə görə **B₁**, **B₂** yarımhorizontlara bölünür.

Qleyli horizont (G) hidromorf torpaqlarda əmələ gəlir. Uzun və ya daimi izafi nəmlik və sərbəst oksigenin çatmadığı şəraitdə torpaqda anayrob-reduksiya prosesləri gedir ki, nəticədə dəmir və manqanın oksidli birləşmələri və alüminiumun mütəhərrik formaları yaranır, aqreqatlar dağılır və qleyli horizont formalaşır.

Əgər qley prosesinin əlamətləri başqa horizontlarda da əmələ gəlsə, həmin horizontların hərfi işarəsinə “**g**” hərfi əlavə edilir, məsələn, **A_{2g}**, **B_g** və s.

Ana süxur (C) torpaqəmələgəlmə proseslərinin zəif toxunduğu süxurlardan ibarətdir.

Döşəmə süxur (D) torpaq horizontları bir süxurdan, sal süxuru isə başqa süxurdan ibarət olanda qeyd edilir.

Hər torpaq tipi üçün horizontların məxsusi birləşməsi səciyyəvidir. Bu horizontların bəziləri bu və ya digər profildə olmaya bilər.

Torpaq və onun ayrı-ayrı horizontlarının qalınlığı. Torpağın səthindən torpaqəmələgəlmə proseslərinin ana süxurun zəif toxunduğu dərinliyinə qədər olan hissəsi torpağın qalınlığı adlanır. Müxtəlif torpaqlarda profilin qalınlığı müxtəlifdir. Onun ölçüləri 40-50 sm-dən 100-150 sm-ə kimi dəyişir.

Torpağın rəngi torpağın ən əlçatan və gözə daha tez dəyən morfoloji əlamətidir. Bu, torpaqda baş verən proseslərin, həmçinin torpağın bu ya digər tipə aid edilməsinin əhəmiyyətli göstəricisidir.

Torpağın rəngində, onun çalarlarında torpaqəmələgəlmə prosesləri öz əksini aşkar tapmışdır. Ona görə də müxtəlif torpaqlarda rəngin və ayrı-ayrı rəng çalarlarının, həmçinin eyni torpağın horizontlarında bu əlamətlər üzərində müşahidələrin aparılması torpaqda baş verən proseslərin mahiyyətini dərk etmək və torpağın mənsəyini açmaq üçün kifayət qədər informasiya verə bilər.

Torpağın rəngi böyük aqronomik əhəmiyyətə də malikdir. Dünyanın hər yerində əkinçilər qədim dövrlərdən etibarən torpağın rəngi əsasında onun keyfiyyəti, münbitliyi haqqında fikir söyləmişlər. Torpağın rəngi onu təşkil edən maddələrin rəngi, həmçinin onun fiziki xassələri və nəmliyi əsasında formalaşır.

Torpağın rəngi üçün aşağıdakı maddələrin əhəmiyyəti daha böyükdür: 1) humus; 2) dəmir birləşmələri; 3) silisium turşusu, əhəng.

Humus maddəsi qara, tünd-boz və boz rəngi şərtləndirir. Dəmir oksidlərinin birləşmələri torpağı qırmızı, narıncı və sarı rəngə boyayır, dəmirin ən aşağı oksidləşmə dərəcəsinə bütün torpaqda və onun ayrı-ayrı horizontlarında tünd göy və göyümtül ton yaranır. Məsələn, bataqlı torpaqlarda təsadüf olunan vivanit [**Fe₃(PO₄)₂ · 8H₂O**] həmin torpaqlara yaşılımtıl-mavi çalar verir.

Silisium (**SiO₂**), kalsium karbonat (**CaCO₃**) və kaolinit (**H₂Al₂Si₂O₈ · H₂O**) torpaqda ağ və ağımtıl rəngləri törədir. Bəzi hallarda torpaqda ağımtıl çalarların yaranmasında gips (**CaSO₄ · 2H₂O**) və asan həll olan duzlar da (**NaCl**, **Na₂SO₄ · 8H₂O** və s.) əhəmiyyətli rol oynayır.

Bu üç qrup maddələrin müxtəlif birləşmələri torpaq rənglərinin və çalarlarının böyük müxtəlifliyini müəyyən edir. Bir sıra xarici ölkələrdə etalon standart rənglərdən istifadə olunur. Bu zaman torpaqların rəngi müəyyən rəqəmlərlə kodlaşdırılır.

Qranulometrik tərkib. Çöl və kameral şəraitdə torpağın qranulometrik tərkibi vizual, yəni xarici

əlamətlərinə görə və əl ilə yoxlanılmaqla müəyyən edilir. Torpağın qranulometrik tərkibinin dəqiq müəyyən edilməsindən ötrü laboratoriya metodlarından istifadə edilir.

Torpağın strukturu. Torpağın bölünə bildiyi hissələrə (aqreqatlara) torpağın strukturu deyilir. Onlar öz aralarında birləşmiş mexaniki elementlərdən ibarətdir. Struktur elementlərin forması, ölçüləri və keyfiyyət tərkibi müxtəlif torpaqlarda, həmçinin eyni torpağın müxtəlif horizontlarında eyni deyildir.

Strukturun üç əsas tipi fərqləndirilir: *kubşəkilli, prizmaşəkilli və plitəşəkilli*. Hər üç tip müxtəlif ölçülü daha kiçik vahidlərə ayrılır.

Struktur aqreqatları ölçülərindən asılı olaraq aşağıdakı qruplara bölünürlər: *kəltənli* – 10 mm-dən çox; *makrostruktur* – 10-0,25 mm; *kobud mikrostruktur* – 0,25- 0,1 mm; *narın mikrostruktur* – 0,01 mm-dən kiçik.

Torpaq *struktur*lu və ya *struktursuz* ola bilər. Strukturlu torpaq və ya süxur kütləsi bu və ya digər forma və ölçülərə malik hissələrə bölünür. Struktursuz torpağı təşkil edən mexaniki elementlər ya ayrı-ayrılıqda, iri aqreqatlarda birləşməmiş şəkildə olur və ya əksinə, sıx birləşərək başdan – başa sementləşmiş kütlə əmələ gətirir. Struktursuz hala tipik nümunə olaraq – yumşaq qumu göstərmək olar. Strukturlu və struktursuz torpaqlar arasında strukturluğun zəif göründüyü *keçid* hallar da mövcuddur.

İstənilən torpaq horizontunda struktur elementləri eyni ölçüdə və formada olmurlar. Əksər hallarda horizontlarda struktur qarışıq şəkildə olur: topavari-dənəvər, topavari-tozvari, topavari-pərdəşəkilli-tozvari və s.

Torpaqların müxtəlif genetik horizontları üçün strukturun müəyyən forması səciyyəvidir. Məsələn, topavari və dənəvər struktur çimli horizont üçün, pərdə-vərəşşəkilli struktur elüvial, qozvari struktur – illüvial horizont üçün səciyyəvidir.

Torpaq strukturunun qiymətləndirilməsi zamanı onun morfoloji anlayışını aqronomik anlayışından fərqləndirmək lazımdır. Morfoloji baxımdan struktur aqreqatların formasını nəzərdə tutur, məsələn, illüvial horizontun qozvari strukturu, humuslu horizontun dənəvər strukturu və s. Aqronomik baxımdan torpaq o zaman strukturlu hesab edilir ki, onu təşkil edən ölçüsü 10 - 0,25 mm arasında dəyişən suyadavamlı topavari-dənəvər aqreqatların miqdarı 55 %-dən çox olsun.

Torpağın kipliyi – torpağın sıxlıq və məsaməliyinin xarici ifadəsidir. Sıxlığına görə torpaqlar aşağıdakı kimi fərqləndirilir:

çox sıx – kəsimi bellə qazmaq mümkün deyil, ling və ya külüngdən istifadə tələb olunur;

sıx – kəsimi qazmaqdan ötrü xeyli səy tələb olunur, lakin lingsiz və külüngsüz də keçinmək mümkündür. Gillicəli və gilli torpaqların illüvial horizontları üçün səciyyəvidir;

yumşaq – kəsimi qazmaq asandır, bellə atılmış torpaq asanlıqla xırda hissəciklərə bölünür. Bu cür kiplik topavari-dənəvər struktura malik gillicəli və gilli torpaqlarda, qumlu və qumsal torpaqların üst horizontlarında, həmçinin yaxşı şumlanmış torpaqların əkin qatında müşahidə edilir.

səpələnən – bu kiplik qumlu və qumsal torpaqlar üçün səciyyəvidir, belə ki, bu torpaqlarda mexaniki elementlər, adətən, bir-birinə yapışmır və quru halda səpələnən kütlə yaradır.

Məsaməlik struktur elementlərin daxilində və onlar arasındakı məsamələrin forma və ölçüləri ilə səciyyələnir. Ölçüsündən və struktur elementlərin daxilində yerləşməsindən asılı olaraq onların aşağıdakı tipləri fərqləndirilir:

Narın məsaməli – torpaq profili bu zaman diametri 1 mm –dən kiçik məsamələrlə örtülmüş olur;

Məsaməli – məsamələrin ölçüsü 1- 3 mm arasında dəyişir;

İri məsaməli – torpaqda ölçüləri 3 – 5 mm arasında dəyişən boşluqlara rast gəlmək mümkündür;

Xırda dəlikli – boşluqların ölçüsü 5 -10 mm arasında dəyişir. Bu boşluqlar boz torpaqlar üçün səciyyəvi olan yereşənlərin fəaliyyəti nəticəsində də yarana bilər. Bu cür məsaməlik əhəngli tuflar üçün də səciyyəvidir;

Dəlikli – boşluqların ölçüsü 10 mm-dən böyükdür. Əsasən subtropik və tropik torpaqlarda müşahidə edilir;

Boruya oxşar- yereşənlərin fəaliyyəti nəticəsində boruya (kanala) bənzər boşluqlar olur.

Torpağın quru halında struktur elementlər arasında məsamələrin yerləşməsindən asılı olaraq torpaq kipliyinin üç tipini ayırırlar: narın çatlı – boşluqların eni 3 mm –dən azdır; çatlı - boşluqların eni 3 – 10 mm arasında dəyişir; çatlaq - boşluqların eni 10 mm-dən çoxdur.

Torpağın kipliyi torpaqların aqronomik qiymətləndirilməsi zamanı çox əhəmiyyətli göstəricidir.

Yeni törəmələr və mədxullar (möhtəviyyət). Yeni törəmələr torpağın horizontlarında yaranan və toplanan müxtəlif formalı və kimyəvi tərkibli maddələrdir. Yeni törəmələr kimyəvi və bioloji mənşəli olur.

Kimyəvi mənşəli yeni törəmələr - torpaqda təzahür edən kimyəvi proseslər nəticəsində yaranır. Onlar müxtəlif növ kimyəvi birləşmələrdən ibarətdir. Bu birləşmələr ya yarandığı yerdə çökə, ya da torpaq nəmliyi ilə birgə üfüqi və şaquli istiqamətdə yerini dəyişməklə yarandığı yerdən bir qədər aralı məsafədə çökə bilər.

Kimyəvi mənşəli yeni törəmələr asan həll olan duzlar, gips, əhəng, dəmir, alüminium və manqan oksidləri və başqa maddələrlə təmsil olunmuşlar.

Bioloji (heyvan və bitki) mənşəli yeni törəmələrə aşağıdakı formalarda təsadüf olunur: soxulcan yuvaları - ayrı-ayrı yollar; yumaşşəkilli kaprolitlər – yağış qurdlarının ifrazatı; köstəbək izləri – torpaq altında yaşayan heyvanların (sünbülqıran, köstəbək və s.) yuvaları; kök yoxuşları – bitkilərin çürümüş iri kökləri və s.

Yeni törəmələr əsasında torpaqların genezisi və aqronomik xassələri haqqında da fikir söyləmək mümkündür. Belə ki, torpağın üst horizontlarında tünd göy və paslı-oxralı ləkələr həmin torpağın bataqlaşma şəraitində formalaşdığını göstərir.

Mədxullara (möhtəviyyata) yaranması torpaqəmələgəlmə prosesi ilə əlaqədar olmayan torpaqdakı üzvi və mineral mənşəli cisimlər aid edilir. Mədxullara daş parçaları, balıqqulağı, heyvan sümükləri, kərpic və şüşə qırıqları, kömür və s. aiddir.

Torpaq profilinin mikromorfoloji əlamətləri. Makromorfoloji əlamətləri ilə yanaşı, torpaq profili mikromorfoloji əlamətləri ilə də səciyyələnir. Torpağın bu əlamətləri alman torpaqşünası V.Kubiyen tərəfindən işlənmiş və başqa torpaqşünaslar (Myukenhauzen, Yarılov, Parfyonova, Dobrovolski) tərəfindən detallaşdırılmış metodlar vasitəsilə tədqiq edilmişdir. Bu metod quruluşu pozulmamış torpaq şliflərinin mikroskop altında öyrənilməsinə əsaslanır. Mikromorfoloji metod torpağın *mikroquruluşunun* – məsaməliyin xarakterini, torpağın ayrı-ayrı komponentlərinin xüsusiyyətlərini aşkar etməyə yardım edir.

Şliflərdə torpağın *skelet* və *plazmasını* ayırırlar. Skelet ölçüsü 2 mkm –dən böyük olan minerallardan ibarətdir. Skelet əsasən torpağın müxtəlif ilkin minerallarından ibarət olur. Plazma isə ölçüsü 2 mkm-dən kiçik narin hissəciklərdən, gilli minerallardan, dəmir və alüminium törəmə silisiumsuz oksidlərindən və humusdan ibarətdir. Tərkibindən asılı olaraq o, aşağıdakı birləşmələrə bölünür: gilli, humuslu-gilli, karbonatlı-gilli, dəmirli-gilli. Torpaq şliflərində məsamələrin, aqreqat və müxtəlif yeni törəmələrin xarakteri yaxşı görünür.

IV FƏSİL. TORPAQƏMƏLƏGƏTİRƏN AMİLLƏR

Torpaqəmələgətirən amillər haqqında təlimin əsasları V.V.Dokuçayev tərəfindən qoyulmuşdur. V.V.Dokuçayev müəyyən etmişdir ki, xüsusi təbiət cismi kimi torpaq aşağıdakı amillərin – iqlim, bitki və heyvanat aləmi, torpaqəmələgətirən süxurlar, relyef və ərazinin yaşı (zaman) amilinin sıx qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşır. Torpaqəmələgətirən hər bir amilin öyrənilməsi onun müəyyən parametrlər üzrə səciyyəsinə və torpaqəmələgəlmədə rolunun qiymətləndirilməsini nəzərdə tutur.

Müasir torpaqşünaslıqda yuxarıda göstərilən amillərlə yanaşı, insanın təsərrüfat fəaliyyəti də torpaqəmələgəlməyə və torpaq örtüyünə bilavasitə və dolayısı ilə təsir göstərən amillərə əlavə edilir.

§ 6. Torpaqəmələgətirən süxurlar

Torpağın formalaşdığı dağ süxurları *torpaqəmələgətirən* və ya *ana süxurlar* adlanır.

Torpaqəmələgətirən süxur torpağın maddi əsası olub, ona öz qranulometrik, mineraloji, kimyəvi tərkibini, həmçinin torpaqəmələgəlmə proseslərinin təsiri altında tədricən müxtəlif dərəcədə dəyişən fiziki, kimyəvi, fiziki-kimyəvi xassələrini verir.

Torpaqəmələgətirən süxurları mənşəyinə, tərkibinə, quruluşuna və xassələrinə görə fərqləndirirlər. Yerin bərk qabığı və ya litosfer maqmatik, metamorfik və çökmə süxurlardan ibarətdir.

Maqmatik və ya püskürülmüş süxurlar səthə çıxıb bilməyərək yer qabığının altında (intrusiv süxurlar) soyumuş ərinti silikatdan (maqmadan) və ya yer səthinə (effuziv süxurlar) axmış maqmadan əmələ gəlmişdir. Bu süxurlar kristallik və örtülü kristallik quruluşa malikdirlər. Əsasən bərk olub, başqa - bərk kristallik süxurlar (qranit, peqmatit, dunit və s.) adı ilə də tanınırlar. Maqmatik süxurlar litosferi təşkil edən süxurların 95 %-ni təşkil edir. Lakin onlar nadir hallarda, əsasən dağlıq ərazilərdə torpaqəmələgətirən süxurları təşkil edir.

Metamorfik süxurlar – törəmə bərk kristal süxurlar olub, yerin dərinliklərində yüksək temperatur və ya təzyiq altında maqmatik və çökmə süxurlardan yaranmışdır. Onların da torpaqəmələgəlmədə rolu azdır. Yerin səthinin çox hissəsi əsasən çökmə süxurlarla örtülüdür.

Çökmə süxurlar – bərk kristal süxurların və ya müxtəlif orqanizmlərin qalıqlarının aşınma məhsullarıdır. Onlar üç qrupa bölünürlər: *qırıntı çöküntülər*, *kimyəvi çöküntülər* və *biogen çöküntülər*. Kimyəvi və biogen mənşəli çökmə süxurlar arasında karbonatlı çöküntülər - əhəng, mergel, dolomit, təbaşir torpaqəmələgəlmədə əhəmiyyətli rol oynayır.

Dördüncü dövrdən əvvəl əmələ gəlmiş qədim çökmə süxurlar, vaxt keçdikcə kövrəkliyini, məsaməliyini itirmiş və bərk süxurlara çevrilmişdir. Qədim çökmə və bərk kristallik süxurları yaşına görə bir qrupda, dördüncü dövrə qədərki və ya ana süxurlar adı altında birləşdirirlər. Cavan çökmə süxurlar dördüncü dövrdə ana süxurların aşınması və onların su, külək və buz vasitəsilə parçalanmış məhsullarının çökməsi nəticəsində formalaşmışdır. Onların yaranması indi də davam etməkdədir. Sıx ana süxurlardan fərqli olaraq onlar torpaqəmələgəlmə üçün əlverişli xassələri, kövrək olmaları, məsaməliyi, sukeçiriciliyi, susaxlama və uduculuq qabiliyyəti ilə səciyyələnilir.

Torpaqəmələgətirən süxurların formalaşması dağ süxurlarının aşınması, aşınma məhsullarının daşınması və çökdürülməsi prosesləri ilə əlaqədardır.

§ 7. Aşınma

Aşınma – dağ süxurları və onları təşkil edən mineralların atmosfer, hidrosfer və biosfer amillərinin təsiri altında kəmiyyət və keyfiyyətə dəyişməsindən ibarət mürəkkəb və müxtəlif proseslərin məcmusudur.

Dağ süxurlarında aşınma proseslərinin baş verdiyi horizontlara *aşınma qabığı* deyilir. Aşınma qabığında iki zona fərqləndirilir: birinci, səthi və ya müasir aşınma zonası, ikinci, iç və ya qədim aşınma zonası. Torpaqəmələgəlmə prosesinin baş verdiyi müasir aşınma qabığının qalınlığı 1-2 sm-dən 2-10 m arasında dəyişir. Aşınma prosesinin üç formasını fərqləndirirlər: fiziki, kimyəvi və bioloji.

Fiziki aşınma – kimyəvi tərkibini dəyişmədən dağ süxurlarının və mineralların mexaniki parçalanmasıdır. Fiziki aşınma əvvəlcə səthdə başlayır. Burada sutkalıq və mövsümi temperaturun böyük qradienti yaranır. Tədricən aşınma süxurun daha dərin qatlarını əhatə edir və sabit temperatur qurşağında sönür. Temperatur tərəddüdünün böyük amplitudası şəraitində aşınmanın intensivliyi daha böyük olur; məsələn, isti səhralarda süxurun səthi bəzən 60-70°C-yə kimi qızır, gecə temperatur 0°C-yə kimi aşağı düşür.

Suyun olması şəraitində fiziki aşınma sürətlənir. Su dağ süxurlarının çatlarına dolaraq orada böyük gücə malik kapilyar təzyiq yaradır. Suyun daha böyük dağıdıcı qüvvəsi donma zamanı üzə çıxır: su donuqda öz həcmnin 1/10-i qədər genişlənir və dağ süxurları çatlarının divarlarına böyük təzyiq göstərir.

Arid iqlim vilayətlərində analoji işi çatlara dolub, orada kristallaşan duzlar yerinə yetirir. Belə ki, anhidrid (CaSO_4) su ilə birləşərək, həcmi 33% artıraraq gipsə ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) çevrilir.

Fiziki aşınma nəticəsində dağ süxuru suyu və havanı özündən buraxmaq və onların bir hissəsini özündə

saxlamaq qabiliyyətində olur. Fiziki aşınma dağ süxurlarını parçalamaq və yumşaltmaqla onların ümumi səthini artırır. Bu da kimyəvi aşınma üçün əlverişli şərait yaradır.

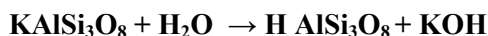
Kimyəvi aşınma – dağ süxurlarının və mineralların yeni mineral və birləşmələrin yaranması ilə müşahidə olunan kimyəvi dəyişməsi və parçalanmasıdır.

Bu prosesin vacib amilləri su, karbon qazı və oksigendir. Su dağ süxurlarının və mineralların güclü həlledicisidir. Mineralların su vasitəsilə parçalanması temperaturun qalxması və karbon qazı ilə zənginləşməsi hesabına sürətlənir. Karbon qazı suyun turşuluğunu artırır ki, bu da onun mineralları dağıtma təsirini gücləndirir. Mineralların kimyəvi parçalanmasının gedişatına temperatur da təsir edir. Temperaturun hər 10°C artması kimyəvi reaksiyanın sürətini 2-2,5 dəfə artırır. Məhz bu səbəbdən kimyəvi aşınma ekvatorial vilayətlərdə sürətlə, qütb vilayətlərində isə əksinə, zəif formada təzahür edir. Dağ süxurlarının tərkibində CO₂ və başqa maddələr olan su vasitəsilə həll olması təbiətdə geniş yayılmışdır. Belə ki, 25°C temperaturda 1 litr suda 0,0145 q kalsit həll olur, lakin suda CO₂ olması CaCO₃ bikarbonata keçməsi səbəbindən onun həll olmasını kəskin şəkildə yüksəldir.

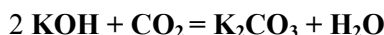


Tərkibində duzlar, xüsusən də xloridli duzlar olan suda mineralların həll olması yüksəlir.

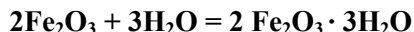
Suyun maqmatik süxurların mineralları ilə əsas kimyəvi reaksiyası olan *hidroliz* kristallik qəfəsin qələvi və qələvi-torpaq elementlərinin kationlarını suyun dissosiasiya olunmuş molekulunun hidrogen ionu ilə əvəz etməsindən ibarətdir. Ortoklaz üçün bu reaksiyanı sxematik olaraq aşağıdakı kimi göstərmək olar:



Bu reaksiya nəticəsində əmələ gəlmiş qələvi (KOH) məhlulun qələvi reaksiyasını şərtləndirir. Bu qələvi məhlulun təsiri altında ortoklazın kristallik qəfəsinin dağılması davam edir. KOH qələvisi CO₂-nın iştirakı ilə karbonata çevrilir:

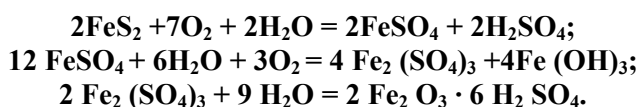


Su hissəciyinin mineral hissəciyinə birləşməsi ilə müşahidə olunan kimyəvi reaksiya - *hidratasiya* da suyun iştirakı ilə baş verir, məsələn:



Hidratasiya tərkibinə görə mürəkkəb minerallarda – silikat və alümo- silikatlarda da müşahidə olunur.

Oksidləşmə - aşınma zonasında geniş yayılmış reaksiyadır. Oksidləşməyə tərkibində oksidləşmənin ən aşağı dərəcəsində olan dəmir və başqa elementlər olan çoxsaylı minerallar məruz qalır. Aşınma zamanı oksidləşmə reaksiyasına nümunə kimi sulfidlərlə su mühitindəki molekulyar oksigenin qarşılıqlı təsirini göstərmək olar. Belə ki, piritin oksidləşməsi zamanı sulfidlər və dəmir oksidinin hidratları ilə yanaşı yeni mineralların yaranmasında iştirak edən sulfat turşusu da yaranır:



Oksidləşmə prosesində dağ süxurlarının ilkin rəngi dəyişir, sarı, qonur, qırmızı çalarlar əmələ gəlir. Oksidləşməyə daha çox məruz qalmış süxurlar (məsələn, ferralit aşınma qabığı) torpağa məxsus məsaməlik əldə edirlər.

Kimyəvi aşınma nəticəsində mineralların fiziki vəziyyəti də dəyişir və onların kristal qəfəsi dağılır. Süxur yeni (törəmə) minerallarla zənginləşir və rabitəlilik, rütubət tutumu, uduculuq qabiliyyəti və başqa xassələr əldə edir.

Bioloji aşınma – dağ süxurlarının və mineralların orqanizmlərin və onların həyat fəaliyyətlərinin təsiri altında mexaniki parçalanması və kimyəvi dəyişməsidir. Yerin üst qatlarındakı dağ süxurlarının parçalanmasında canlı orqanizmlər fəal surətdə iştirak edir. Biosferin indiki inkişaf mərhələsində təmiz abiotik (cansız) mexaniki və kimyəvi aşınma prosesi yoxdur. Bioloji aşınma zamanı orqanizmlər süxurdan öz bədənlerini qurmaqdan ötrü mineral maddələri mənimsəyir və onları süxurların üst horizontlarında akkumulyasiya edirlər. Bununla da torpaqların formalaşmasından ötrü şərait yaradırlar. Orqanizmlərin dağ süxurlarında məskən salması ilə onun aşınması xeyli sürətlənir. Bitki kökləri və mikroorqanizmlər xarici mühitə karbon qazı və müxtəlif turşular buraxırlar ki, onlar da minerallara dağıdıcı təsir göstərir. Nitrofikasiya bakteriyaları azot turşusu, tion bakteriyaları isə kükürd turşusu ifraz edirlər. Bu turşular bir sıra mineralları həll

edir və aşınma prosesini sürətləndirir.

Sübut olunub ki, diatom yosunları silisium oksidindən öz qınını qurarkən alümosilikatları parçalamaq iqtidarındadırlar. Silikat bakteriyaların (*Meghatherium*) selikli ifrazatları çöl şpatını parçalayır. *Pensillium* cinsindən olan göbələklər ilkin mineralları parçalayan maddə ifraz edirlər.

Dağ süxurlarının bioloji aşınmasında şibyələrin əhəmiyyətli yeri var. Bu canlılar karbon qazı və spesifik turşular ifraz etməklə dağ süxurlarının parçalanmasını sürətləndirirlər. Şibyənin lifləri çatlara daxil olaraq süxurları həm mexaniki, həm də kimyəvi dağılmaya məruz qoyur.

Bitkilər kimi heyvanlar da dağ süxurlarını mexaniki parçalayır və öz ifrazatları ilə onları kimyəvi aşınmaya məruz qoyur.

Aşınma zamanı parçalanmanın xarakteri mühit şəraitindən, süxurların mineraloji tərkibindən, o cümlədən SiO_2 miqdarından asılıdır. Sonuncu aşınma məhsullarının tərkibində özünü göstərə bilər. Belə ki, turş süxurların aşınmasından qum və qumsallar, neytral süxurlardan gillicələr, qələvi süxurların aşınmasından isə gil və gillicələr törəyir.

Müxtəlif süxur və mineralların aşınma prosesinə davamlılığı eyni deyil. Aşınma prosesinə daha davamlı metamorf süxurlar, zəif davamlı isə çökmə süxurlar hesab edilir. Aşınma prosesinə özünün yüksək məsələliyi və minerallarının tərkibinə görə seçilən vulkanik kül (slyuda və s.) daha çox məruz qalmışdır. Minerallar içərisində aşınmaya kvars daha çox davamlıdır. Ona görə də o, aşınma qabığında toplanır. Tərkibində dəmir oksidləri olan minerallar aşınmaya daha zəif davamlıdır.

Aşınma zamanı ilkin mineralların parçalanmasına paralel törəmə minerallar da yaranır. Aşınma prosesinin inkişafında məhlulun duz tərkibi, mühitin reaksiyası (pH), oksidləşmə-reduksiya reaksiyası da əhəmiyyətli rol oynayır. Aşınma prosesinin intensivliyi iqlim amillərindən, ilk növbədə temperaturdan və yağıntıların miqdarından asılıdır. Quru iqlim şəraitində aşınmanın həll olan məhsulları toplanır, rütubətli iqlim şəraitində isə yuyulub kənar olur. Ona görə də yer kürəsində mineraloji tərkibinə görə bir-birindən fərqlənən müxtəlif tip aşınma qabığı əmələ gəlmişdir.

Aşınma qabığının iki əsas tipini ayırırlar: birincisi, *sialitli*, mülayim rütubətli iqlim regionlarında yayılmışdır. Bu tip aşınma qabığı üçün əsasən montmorillonit qrupundan olan gilli mineralların, və hidroslyudanın yaranması, daha dayanaqlı ilkin mineralların saxlanması səciyyəvidir. İkincisi, rütubətli subtropik və tropik iqlim şəraitində formalaşan *allitli* aşınma qabığıdır ki, onun üçün dəmir və alüminiumun hidroksid qrupundan olan törəmə mineralların hakim olması, ilkin mineralların (kvarsdan başqa) tam parçalanması, əsasların və silisiumun yuyulması səciyyəvidir. Gilli minerallar daxilində kaolinit və ya qaluzit üstünlük təşkil edir.

§ 8. Əsas torpaqəmələgətirən süxurlar

Əsas torpaqəmələgətirən süxurlara yumşaq çökmə süxurlar aid edilir. Onların üzərində hər yerdə torpaqlar inkişaf etmişdir. Dördüncü dövrün çökmə süxurları genezisindən və formalaşma şəraitindən asılı olaraq tərkibinin müxtəlifliyi, quruluşu, kiplik və digər xassələrinin müxtəlifliyi ilə səciyyələnir ki, bu da formalaşmaqda olan torpaqların torpaqəmələgəlmə xüsusiyyətlərində və münbitliyində əhəmiyyətli dərəcədə əks olunur.

Aşağıda dördüncü dövrün çökmə süxurlarının əsas genetik tiplərinin təsviri verilmişdir.

Elüvial süxurlar və ya elüvi - ana süxurların aşınma məhsulları olub, yarandığı yerdə toplanırlar. Elüvi dağlıq vilayətlərdə və düzən sahələrdə formalaşır. İlkin süxurun xassələrindən, iqlim və relyef şəraitindən asılı olaraq elüvial süxurlar tərkibinə və qalınlığına görə müxtəlif olur. Elüvial çöküntülər üçün ana süxurla sıx əlaqənin olması, yumşaq xırda dənəvər kütlənin tədricən bərk süxurlara keçməsi səciyyəvidir.

Elüvial süxurların torpaqəmələgəlmədə əhəmiyyəti onun xassələri ilə müəyyən edilir. Rusiyanın qeyri-qaratorpaq zonasında karbonatlı süxurların elüvisində məhsuldar çimli torpaqlar formalaşmışdır. Yuxa elüvi üzərində formalaşmış torpaqlar çınqıl tərkibi ilə seçilir. Azərbaycanda Böyük Qafqazın yüksək dağlıq ərazilərində, həmçinin Murovdağ və Şahdağ silsilələrində kobud qırıntılardan ibarət şistli-qumlu tərkibli elüvial süxurlar yayılmışdır (M.Salayev, 1991).

Delüvial süxurlar və ya delüvi – yağış və ərinti suları vasitəsilə yamaclarda çökdürülmüş gətirmələrdir. Delüvi meyilli şleyf şəklində çökdürülür. Şleyfin yuxarı hissəsində çöküntülər çox vaxt kobud qırıntılardan, aşağı hissəsində isə tozvari və gilli materiallardan ibarət olur. Səthi yamac axınlarının zəiflədiyi yamacın dibində delüvial çöküntülər daha qalın olur.

Delüvi üçün çöküntülərin çeşidlənməsi və lay-lay düzülməsi daha səciyyəvidir. Çeşidlənməmiş və ləysiz süxurlar da təsadüf olunur. Tərkibinə görə delüvi müxtəlifdir.

Delüvial süxurlar dağətəyi vilayətlərdə, xüsusən də Böyük Qafqazın cənub yamacında yayılaraq müxtəlif torpaqlar üçün ana süxur rolunda çıxış edir.

Prolüvial süxurlar və ya prolüvi - dağlıq ərazilərdə, dağların ətəyində müvəqqəti, lakin güclü sel və su

axınlarının fəaliyyəti nəticəsində yaranır. Prolüvi tərkibi çeşidlənməmiş və əsasən də iri daş-kəsək materiallarından ibarət olur. Delüvi və prolüvi çox vaxt qarışaraq delüvial-prolüvial çöküntülər əmələ gətirir. Bu cür çöküntülər sel axınlarının müşahidə olunduğu Böyük Qafqazın cənub yamacları və qismən Naxçıvan MR üçün səciyyəvidir.

Allüvial süxurlar və ya alüvi - çay daşqınları zamanı çökdürülmüş çöküntülərdən (subasar və ya çaybasar alüvi) ibarətdir. Allüvial süxurlara çayların dib çöküntüləri də aid edilir. Dib çöküntüləri müxtəlif dənəvərliyə malik qumlardan ibarət olur.

Subasar alüvi başlıca olaraq gillicəli və gillidir. Düzen çaylardan fərqli olaraq dağ çayları yalnız məcra alüvisini formalaşdırır.

Allüvial süxurlar üzərində formalaşmış torpaqlar yüksək məhsuldarlığı ilə seçilir. Azərbaycan ərazisində allüvial çöküntülərin ən geniş yayıldığı ərazi Kür-Araz ovalığı hesab olunur. Bununla belə, digər regionların (Böyük və Kiçik Qafqaz, Lənkəran) iri və orta böyüklüklü çayların (Katex, Qanıx, Lənkəran, Tərtər və s.) subasar hissələrində allüvial çöküntülər yayılmışdır.

Göl çöküntüləri - qədim relyefin çökəkliklərini doldurur. Bu süxurlar gil tərkibi, lay-lay olması ilə fərqlənir. Göl çöküntülərində çox tez-tez üzvi qatın olması, CaCO_3 və quru vilayətlərdə gips və asan həll olan duzların toplanması da müşahidə olunur. Asan həll olan duzların toplanması göl çöküntülərini şoranlaşdırır. Duzlu göllər quruyaraq şoranlar əmələ gətirir. Abşeron və Kür-Araz ovalıqlarında bu cür göllərə tez-tez təsadüf etmək mümkündür.

Buzlaq və ya moren çöküntüləri - buzlaqlar tərəfindən müxtəlif süxurların yeri dəyişdirilmiş və çökdürülmüş aşınma məhsullarıdır. Bu süxurlar Rusiyanın Avropa hissəsinin şimalında, Qərbi Sibirə və Kanadada geniş yayılmışdır. Azərbaycanda buzlaq çöküntülərinə Böyük və Kiçik Qafqazın yüksək dağlıq ərazilərində təsadüf olunur. Talış dağlarında buzlaq çöküntülərinin müşahidə olunmaması, bu ərazinin sonuncu buzlaşmaya məruz qalmaması ilə əlaqədar olmuşdur. Morenlər üçün aşağıdakı xüsusiyyətlər səciyyəvidir: çeşidsizlik, qranulometrik tərkibin müxtəlifliyi, tərkibində iri qaya parçalarının (valunların) olması, qum fraksiyalarının çoxluğu, qırmızı-qonur və nadir hallarda sarı-qonur və başqa rəngdə olması.

Çöküntülərin rəngi buzlaqaltı süxurların xarakterindən, aşınma və torpaqəmələgəlmə şəraitindən asılıdır. Qleyləşmə zamanı morenlərin rəngi boz-yaşılımtıl çalar alır.

Qranulometrik tərkibinə görə morenlər müxtəlifdir. Lakin qumlu gillicələrlə daha geniş təmsil olunmuşdur. Kimyəvi tərkibinə görə karbonatlı və karbonatsız morenlər bir-birindən fərqləndirilir. Karbonatlı morenlər lokal şəkildə, əsasən də Rusiyanın qeyri-qaratorpaq vilayətlərində (Novqorod, Voloqda və Pskov) yayılmışdır. Tərkib və xassələrinə görə karbonatlı morenlər bitkilərin inkişafı üçün əlverişlidir. Bu süxurlar üzərində torpaqların zəif və orta podzollu növləri, həmçinin münbit çimli-karbonatlı torpaqlar yayılmışdır. Karbonatsız moren çöküntüləri podzollaşma prosesinin yaranmasına yardım edir və bu süxurlar üzərində orta – və şiddətli podzollaşmış torpaqlar inkişaf etmişdir. Süxurun tərkibində iri qaya parçalarının artması torpaqların xassələrini pisləşdirir.

Flüvialqlasial və ya su-buzlaq çöküntülərinin yaranması güclü buzlaq axınlarının fəaliyyəti ilə bağlıdır. Bu axınlar moren çöküntülərini qarışdıraraq buzlaqların kənarlarında çökdürmüşdür.

Flüvialqlasial süxurlar üçün çeşidlilik, lay-lay düzüm, tərkibində valunların olmaması, karbonatsızlıq, əsasən qumlu, qumlu-çınqıllı tərkib səciyyəvidir. Bu süxurlar Rusiyanın Avropa hissəsinin tayqa – meşə zonasında geniş yayılmışdır. Flüvialqlasial süxurlar üzərində formalaşmış torpaqlar aşağı münbitliyi ilə seçilir. Bu torpaqlarda humus və qida maddələri məhduddur, az tutumludur. Çox vaxt flüvialqlasial gətirmələrin yuxarı qatı (50-60 sm -ə qədər) gillicə və gillərlə örtülü olur. Bu da süxurla təmasda suyun durub qalmasına və qleyləşməyə səbəb olur. Qapalı çökəkliklərdə flüvialqlasial süxurların gil təbəqəsi ilə örtülməsi bataqlıqlaşmaya və bataqlıq-podzollu torpaqların yaranmasına gətirib çıxarır.

Örtük gillicələri - buzlaq çöküntüləri zonasında yayılmışdır və onlara buzlaqlara yaxın ərazilərdə dayaz ərinti sularının çökdürdüyü süxurlar kimi baxılır. Rusiyanın qeyri-qaratorpaq zonasının mərkəzi vilayətlərində geniş yayılmışdır. Onlar adətən, morenlərin üstündə örtük əmələ gətirirlər ki, buradan da onların adı yaranmışdır.

Örtük gillicələri moren gillicələrindən fərqli olaraq sarı-qonur rəngi, yaxşı seçilən çeşidliyi, tərkibində toz fraksiyasının üstünlüyü və valunların olmaması ilə səciyyəlidir. Qranulometrik tərkibinə görə bu torpaqlar əksər hallarda ağır və orta gillicəlidir. Burada iri toz (0,05-0,01 mm) və lil (<0,001 mm) fraksiyaları üstünlük təşkil edir. Bununla əlaqədar örtük gillicələri nəm halında çox şişir, quru halında isə ayrı-ayrı, qozvari və prizmaşəkilli hissəciklərə parçalanır, yüksək kipliyi, zəif sukeçiriciliyi və yüksək kapillyarlığı ilə seçilir. Kimyəvi tərkibinə görə əsasən karbonatsızdır. Örtük gillicələri üzərində podzollu, çimli-podzollu, boz meşə torpaqları inkişaf etmişdir.

Löss və lössabənzər gillicələr - müxtəlif genezisə malikdirlər. Onların ümumi cəhəti açıq sarı və ya qonurvari – açıq sarı rəngdə olmaları, karbonatlılığı, iri toz fraksiyalarının (0,05-0,01 mm) üstünlük təşkil etdiyi tozvari-gillicəli qranulometrik tərkibi, məsaməliyi, yumşaqlığı, mikroaqreqatlığı, yaxşı sukeçiriciliyidir.

Kimyəvi və su-fiziki xassələrinə görə bu süxurlar bitkilərin inkişafı üçün əlverişlidir. Əlverişli iqlim

şəraitində onların üzərində yüksək münbitli qaratorpaqlar, həmçinin boz, şabalıdı, boz meşə torpaqları formalaşır.

Löss Ukrayna, Orta Asiya ərazilərində daha geniş yayılmışdır. Lössabənzər gillicələr lössdən fərqli olaraq həm buzlaq ərazilərdən kənarda, həm də buzlaq çöküntülərinin mövcud olduğu yerlərdə yayılmışdır. Onlar Belorusiyada, Rusiyanın qeyri-qaratorpaq vilayətlərində, həmçinin bozqır rayonlarında geniş yayılmışdır. Lössabənzər gillicələr az karbonatlıdır, karbonatsız növləri də geniş yayılmışdır.

Eol çöküntülər - küləyin akkumulyativ fəaliyyəti nəticəsində yaranır. Bu fəaliyyət səhralarda özünü daha intensiv şəkildə göstərir. Eol çöküntülərə çeşidlənmiş qum gətirmələri aiddir. Bu gətirmələr deflyasiya vilayətindən bir qədər aralıda çökdürülərək müxtəlif relyef formaları – düyünlər, barxanlar və s. əmələ gətirir.

Dəniz çöküntüləri dənizlərin sahil xəttinin yerini dəyişməsi, transqresiya və reqresiya hadisəsi nəticəsində yaranır. Dəniz çöküntüləri çeşidliliyi, lay-lay olması ilə seçilir. Bu çöküntülərdə duzların böyük akkumulyasiyası müşahidə olunur. Səthə çıxmaqla onlar şorlaşmış torpaqların yaranmasına səbəb olur. Bu çöküntülər Xəzərsahili ərazilərdə geniş yayılmışdır.

Torpaqəmələgətirən süxurların torpaqəmələgəlmədə rolu onunla müəyyən olunur ki, onlar üzərlərində formalaşan torpaqların xassə və tərkiblərini müəyyən edirlər.

Suxurların mineraloji, kimyəvi və qranulometrik tərkibi bitkilərin böyümə şəraitini müəyyən edir, humus toplanmaya, podzollaşmaya, qleyləşməyə, şorlaşma və digər proseslərə təsir göstərir. Belə ki, tayqa-meşə zonasında süxurların karbonatlığı mühitin əlverişli reaksiyasını yaradır, humus horizontunu, onun strukturluğunu formalaşdırır. Turş süxurlarda bu proses xeyli zəif gedir. Asan həll olan duzların yüksək miqdarı şorlaşmış torpaqların yaranmasına gətirib çıxarır. Qranulometrik tərkibindən, bərkliyindən asılı olaraq süxurlar sukeçiriciliyinə, sututumuna, məsaməliyinə görə bir-birindən fərqlənir. Bu da torpaqların inkişaf prosesində onların su, hava, isitlik rejimini müəyyən edir. Torpaqların su rejiminə süxurların quruluşu da təsir göstərir. Bütün bu misallar sübut edir ki, torpaqəmələgəlmənin sürəti və istiqaməti, torpaq münbitliyinin formalaşması və səviyyəsi, həmçinin torpaqlardan kənd təsərrüfatında istifadənin xarakteri ana süxurdan asılıdır.

§ 9. İqlim torpaqəmələgətirən amil kimi

Torpaq proseslərinin dərk edilməsində temperatur şəraitini və nəmliyi səciyyələndirən iqlim göstəricilərinin də əhəmiyyəti böyükdür. Belə ki, torpağın su-temperatur rejimi və bioloji proseslər bu göstəricilərlə sıx bağlıdır. İqlim göstəricilərinə ilk növbədə torpaqda proseslərin daha fəal getdiyi vegetasiya dövrünün aqroiqlim göstəriciləri aid edilməlidir. Vegetasiya dövründən sonra da torpaqda proseslər tam kəsilmədiyi üçün orta illik iqlim göstəriciləri və vegetasiya dövrləri arası (payız, qış) göstəricilər də müəyyən əhəmiyyətə malikdir.

Bioloji və torpaq prosesləri üçün əsas enerji mənbəyi günəş radiasiyası, əsas nəmlik mənbəyi isə atmosfer yağıntılarıdır. Günəş radiasiyası yerin səthi tərəfindən udulur, sonra isə tədricən şüalanaraq atmosferi qızdırır. Su torpağa daxil olaraq bitkilər tərəfindən məniümsənilir və atmosfərə transpirasiya və fiziki buxarlanma vasitəsilə qaydır. Beləliklə, torpaqla atmosfer arasında daimi istilik və nəmlik mübadiləsi təşəkkül tapır. Bu mübadilə prosesində torpağın çox əhəmiyyətli xassəsi olan *hidrotermik rejimi* formalaşır. Ona görə də iqlimin temperatur şəraitinə və nəmliyinə görə səciyyəsinin böyük əhəmiyyəti vardır.

İqlimin termik qruplarının ayrılmasının əsasını vegetasiya dövründə 10°C –dən yuxarı orta sutkalıq temperaturların cəmi təşkil edir (cədvəl 3).

Cədvəl 3

İstiliklə təmin olunma

İqlim qrupları	10°C-dən yuxarı temperaturların cəmi
Soyuq (qütb)	< 600
Soyuq-mülayim (boreal)	600-2000
İsti-mülayim (subboreal)	2000-3800
İsti (subtropik)	3800-8000
Çox isti (tropik)	> 8000

Adı çəkilən termik qrupların iqlimi Yer kürəsini əhatə edən enlik qurşaqları şəklində yerləşmişdir. Bu qurşaqlar təkcə orta sutkalıq temperaturların cəmi ilə deyil, rütubətlənmədən asılı olaraq geniş hədudlarda dəyişən müəyyən bitki və torpaq tipləri ilə də səciyyələnilirlər. Onlar *torpaq –bioiqlim* və ya *torpaq-biotermik qurşaqlar* adlanırlar.

Torpağın istilik rejimi, kimyəvi və bioloji proseslərin sürəti, optimal rütubətlənmə şəraitində bioloji məhsuldarlıq iqlimin termik qrupları ilə sıx əlaqədardır.

Rütubətlənmə şəraitinə görə iqlimin əsas 6 qrupunu ayırırlar (cədvəl 4).

Rütubətlə təmin olunma

İqlim qrupları	Rütubətlənmə əmsalı (RƏ)
Çox rütubətli (ekstrahumid)	$> 1,33$
Rütubətli (humid)	$1,33 - 1,00$
Yarımrütubətli (semihumid)	$1,00 - 0,55$
Yarımquraq (semiarid)	$0,55 - 0,33$
Quraq (arid)	$0,33 - 0,12$
Çox quraq (ekstraarid)	$< 0,12$

Rütubətlənmə əmsalı yağıntıların miqdarının buxarlanmaya nisbəti ilə ölçülür. Bu əmsal ilk dəfə Q.N.Vısotskiy tərəfindən təyin edilmiş və sonralar N.N.İvanov tərəfindən Yer kürəsinin iqlim təsnifatına tətbiq edilmişdir. D.İ.Şaşko, A.N.Kostyakov, İ.İ.Karmanov, Ə.Ə.Əyyubov tərəfindən də ərazilərin rütubətlənmə şəraitini səciyyələndirən göstəricilər işlənmişdir.

Ə.Ə.Əyyubov (1975) Azərbaycan ərazisini istilik və rütubətlə təmin olunma göstəricilərinə görə aqroiqlim zonalarına və zonalar daxilində qurşaqlara bölmüşdür (cədvəl 5).

Cədvəl 5

Azərbaycanın aqroiqlim zonalarının istilik və rütubətlə təmin olunması (Ə.Əyyubov, 1975)

Zonalar	İstilik – və rütubətlə təmin olunma göstəricisi	
	$\Sigma T > 10^{\circ}\text{C}$	RƏ
Kifayət qədər rütubətli <i>Soyuq qurşaq</i> Soyuq yüksək dağlıq alp və sublap	< 800	> 0,45
<i>Mülayim qurşaq</i> İstiliklə ortadan aşağı təminatlı yüksək dağlıq-meşə İstiliklə orta təminatlı orta dağlıq-meşə İstiliklə ortadan yüksək təminatlı yüksək dağlıq-meşə	800-2000 2000-2600 2600-3800	> 0,45 > 0,45 > 0,45
<i>İsti qurşaq</i> İsti düzən-meşə	> 3800	> 0,45
Kifayət qədər rütubətli olmayan <i>Mülayim qurşaq</i> İstiliklə ortadan aşağı təminatlı yarımrütubətli orta dağlıq – meşə-bozqır İstiliklə orta və ortadan yüksək təminatlı yarımquraq orta dağlıq-bozqır İstiliklə ortadan yüksək təminatlı quraq dağətəyi-düzən-bozqır <i>İsti qurşaq</i> İsti yarımrütubətli dağətəyi düzən yarımbozqır 10. İsti yarımquraq dağətəyi düzən bozqır 11. İsti quraq dağətəyi düzən bozqır	1400-2000 (800-1400) 2000-3200 (2000-2600) 3200-3800 (2600-3800) > 3800 > 3800 > 3800	0,45-0,35 0,35-0,25 0,25-0,15 0,45-0,35 0,35-0,25 0,25-0,15
Az rütubətli <i>İsti qurşaq</i> İsti yarımquru dağətəyi düzən yarımsəhra İsti quru düzən yarımsəhra və səhra	> 3800 > 4500	< 0,15 < 0,10

Torpağın su rejimi, torpaqların oksidləşmə-reduksiya reaksiyası, müxtəlif termik rejimlər şəraitində aşınma dərəcəsi və profilin yuyulması atmosfer yağıntılarından asılıdır.

Qışın sərtliyinə görə iqlimin qradasiyasının da əhəmiyyəti böyükdür. Bu özünü kontinentallıq dərəcəsində göstərir. Kontinentallığına görə müxtəliflik qütb, boreal və subboreal iqlim qruplarında özünü daha qabarıq şəkildə göstərir.

Kontinentallıq qar örtüyünün qalınlığından və torpaqların donma dərinliyindən asılı olaraq torpaqların aşağı horizontlarının termik rejimini şərtləndirir və torpaqların təsnifatında fəsilial yarımtiplərin təsnifatında öz əksini tapır.

Torpaqların formalaşmasında ilin fəsilləri üzrə yağıntıların paylanması, yağıntıların düşmə intensivliyi, havanın nisbi nəmliyi və həmçinin fəsillər üzrə küləyin sürəti əhəmiyyətli rol oynayır. Bütün bu təzahürlər bir sıra bioloji və torpaq proseslərinin xüsusiyyətlərinə təsir göstərərək, torpaqda su və külək eroziyasının inkişafını şərtləndirir. İqlim torpaqəmələgəlmə prosesinə bilavasitə və dolayısı ilə təsir göstərir. Bilavasitə təsir özünü iqlim elementlərinin (torpağın yağıntılar vasitəsilə islanması, qızma və soyuma və s.) bilavasitə təsirində, dolayısı ilə təsir iqlimin bitki və heyvanat aləminə təsirində özünü göstərir.

Torpaqəmələgətirən amil kimi iqlimin çox cəhətli təsiri aşağıdakılardan ibarətdir:

Birincisi, iqlim – bioloji və biokimyəvi proseslərin əhəmiyyətli amilidir. Temperatur şəraiti və nəmliyin müəyyən ahəngi bitkiliyin tipini, üzvi maddələrin yaranma və parçalanma tempini, torpaq mikroflora və faunasının fəaliyyətinin tərkibini və intensivliyini şərtləndirir.

İkincisi, atmosfer iqlimi torpağın xassə və tərkibləri vasitəsilə torpağın su-hava, temperatur və oksidləşmə-bərpa rejimlərinə təsir göstərir.

Üçüncüsü, torpaqda mineral birləşmələrin çevrilməsi prosesi də (aşınmanın istiqaməti və tempi, torpaqəmələgəlmə məhsullarının akkumulyasiyası və s.) iqlim şəraiti ilə sıx bağlıdır.

Dördüncüsü, iqlim torpağın su və külək eroziyasına da böyük təsir göstərir.

§ 10. Orqanizmlər və onların torpaqəmələgəlmədə və torpaq münbitliyinin formalaşmasında rolu

Torpaqəmələgəlmədə üç qrup canlılar iştirak edir: yaşıl bitkilər, mikroorqanizmlər və heyvanlar. Bu orqanizmlər quru səthində mürəkkəb biosenozlar yaradır. Həyat fəaliyyətləri prosesində orqanizmlərin birgə təsiri, həmçinin həyat fəaliyyətinin məhsulları hesabına torpaqəmələgəlmənin çox əhəmiyyətli həlqəsi – üzvi maddələrin sintezi və parçalanması, bioloji əhəmiyyət kəsb edən elementlərin konsentrasiyası, mineralların parçalanması və yenilərinin yaranması, maddələrin miqrasıyası və akkumulyasiyası və torpaqəmələgəlmə prosesinin mahiyyətini təşkil edən və torpağın əsas xassəsi olan münbitliyin formalaşmasını müəyyən edən digər hadisələr həyata keçirilir.

Bununla belə bu qrupların hər birinin torpaqəmələgəlmədə funksiyası müxtəlifdir.

Yaşıl bitkilər. Quru səthində hər il yaşıl bitkilər tərəfindən atmosfərdən CO_2 mənimsəməklə, günəş enerjisindən, torpaqdan daxil olan su və mineral birləşmələrdən istifadə etməklə $5 \cdot 3 \cdot 10^{10}$ t biokütlə sintez edilir. Bu biokütlənin bir hissəsi kök və yerüstü qalıqlar şəklində təzədən torpağa qaydır.

Yaşıl bitkilər, beləliklə, torpaqda üzvi maddələrin yeganə ilkin mənbəyidir. Onların torpaqəmələgətirici kimi əsas funksiyası maddələrin bioloji dövrəni – torpaqdan qida elementlərinin və suyun mənimsənilməsi, üzvi kütlənin sintezi və həyat tsikli başa çatdıqdan sonra onun təzədən torpağa qaytarılmasıdır. Bioloji dövrənin nəticəsi kimi – torpağın üst qatlarında potensial enerjinin və bitkilərin qida elementlərinin akkumulyasiyası torpaq profilinin tədrici inkişafını və torpağın əsas xassəsi olan münbitliyin inkişafını şərtləndirir.

Yaşıl bitkilər torpaqdakı mineralların transformasiyasında – bəzilərinin parçalanmasında və yenilərinin sintezində, profilin kökyayılan hissəsinin strukturunun formalaşmasında, həmçinin su-hava və istilik rejiminin formalaşmasında iştirak edir. Yaşıl bitkilərin torpaqəmələgəlmədə iştirakının xüsusiyyəti bitkinin tipindən və bioloji dövrənin intensivliyindən asılı olaraq müxtəlifdir.

Torpaqsüənəşlik nöqtəyi-nəzərindən bitki formasiyaları haqqında təlimin əsasları V.R.Vilyams tərəfindən işlənmişdir. Bitki formasiyalarının bölünməsinin əsas meyarları kimi V.R.Vilyams tərəfindən bitki qruplaşmasının tərkibi, torpağa daxil olan üzvi qalıqların xüsusiyyətləri və onun mikroorqanizmlərin təsiri altında parçalanmasının xarakteri və aerob və anaerob proseslərin müxtəlif nisbəti götürülmüşdür. O, bu prosesləri mülayim qurşağın ağac və ot formasiyalarının təmsalında ətraflı şəkildə təsvir etmişdir.

Hazırda bitki senozlarının torpaqəmələgəlmədə rolunu tədqiq edərkən maddələrin bioloji dövrənin xarakteri və intensivliyi, həmçinin bioloji rejimi, yəni üzvi maddələrin illik tsikldə torpağa daxil olmasının müddəti və tempi də nəzərə alınır.

Torpaq tədqiqatlarında və ümumiləşdirmələrdə aşağıdakı bitki senozları fərqləndirilir:

Ağac formasiyaları qrupuna daxildir: tayqa meşələri, enliyarpaq meşələr, rütubətli subtropik meşələr və rütubətli tropik meşələr;

Keçid ağac-ot formasiyaları qrupuna daxildir: kserofit meşələr, savannalar.

Ot formasiyaları qrupuna daxildir: quru dərə və bataqlaşmış çəmənələr, prerilər, mülayim qurşağın bozqırları, subtropik kolluqlu bozqırlar.

Bundan başqa *səhra* (subborel - vegetasiyanın yay tsikli ilə, subtropik vegetasiyanın qış tsikli ilə və tropik) və *şibyə-mamır* (tundra, bataqlıqlar) *formasiyaları* xüsusi olaraq ayrılır.

Adı çəkilən bitki formasiyalarından hər biri öz üzvi maddələrinin tərkibinə, onun torpağa daxil olmasına, üzvi maddələrin parçalanmasına və torpağın mineral kütləsi ilə qarşılıqlı əlaqəsinə görə bir-birindən fərqlənir.

Torpaqəmələgəlmədə senozların rolunu öyrənərkən, tərkibinin, bəzən də formasiyanın yaşının səciyyəsi ilə yanaşı, maddələrin bioloji dövrənin aşağıdakı göstəriciləri detal şəkildə nəzərə alınır: müşahidə anında yerüstü və kök (rizokütlə) hissəyə ayırmaqla bitkilər tərəfindən yaradılan ümumi fitokütlə; fitokütlənin illik artımı; illik töküntü; küli tərkib və azotun miqdarı; bioloji dövrənin həcmi – fitokütlənin tərkibində kül elementlərin və azotun ümumi miqdarı və onun intensivliyi – fitokütlə artımının tərkibindəki kimyəvi elementlərin miqdarı; bioloji dövrənin sürəti – küli elementlərin və azotun fitokütlədəki ümumi miqdarının onların töküntüdəki miqdarına nisbəti.

Yer səthində *meşə bitkiliyi* öz biokütləsinə ($10^{11} - 10^{12}$ t) görə üstünlük təşkil edir. O, tərkibi ağac, kol, ot və mamır-şibyə formasiyalarından ibarət çoxkomponentli mürəkkəb biosenoz əmələ gətirir.

Meşə bitkiliyinin, onun torpaqəmələgəlmədə spesifik rolunu açan əsas xüsusiyyətləri aşağıdakılardır: çoxillik həyat tsikli, hər il biokütlənin yalnız bir hissəsinin, meşə döşənəyi (yarpaq, budaq, meyvə, qabıq) şəklində əsas hissədən kənarlaşması, güclü şəbəkələnmiş kök sistemi. Zəngin bitki tərkibinə malik Azərbaycan meşələrinin bioloji parametrləri tip xüsusiyyətlərindən (X.H.Muradov, 1970; B.B.Mirzəyev, 1969) asılı olaraq

böyük ölçülərdə dəyişir (cədvəl 6).

Meşədə bioloji dövrün üçün səciyyəvi cəhət ondan azot və küli elementlərin ağac və kol bitkilərinin tərkibində toplanmış biokütlə vasitəsilə uzun müddətə kənarlaşdırılması, meşə töküntülərinin torpaq səthində transformasiyası nəticəsində meşə döşənəyinin və tərkibinə görə müxtəlif suda həll olan üzvi və mineral məhsulların yaranmasıdır.

Sonuncuların atmosfer yağıntıları vasitəsilə yuyulması onların torpağın (süxurun) mineral hissəsi ilə fəal qarşılıqlı əlaqəsindən ötrü əlverişli şərait yaradır. Suda həll olan məhsulların tərkib və xassələri meşə senozunun, torpaq faunası və mikroflorasının tərkibindən, həmçinin atmosfer iqliminin və torpağın hidrotermik rejimindən, torpaqəmələgətirən süxurların tərkibindən asılıdır. Ona görə də müxtəlif şəraitlərdə müxtəlif meşə tipləri altında müxtəlif torpaqlar formalaşır.

Cədvəl 6

**Azərbaycanın müxtəlif tip meşələrində meşə töküntülərinin və döşənəyinin ehtiyatı
(X.H.Muradov, 1970; B.B.Mirzəyev, 1969)**

Meşənin tipi	Torpaqlar	Meşənin orta yaşı	Oduncaq ehtiyatı, m ³ /ha	Meşə döşənəyinin ehtiyatı, s/ha	Meşə töküntülərinin ehtiyatı, s/ha
Vələs	Tünd qonur dağ-meşə	10	380	198	67
Vələs	Dağ meşə çimli-karbonatlı	60	-	144	47
Fıstıq	Çəmən-meşə	90	450	43	30
Fıstıq	Qonur dağ-meşə qalıq karbonatlı	60	-	88	44
Palıd	Yuyulmuş qəhvəyi	70	328	74	38
Palıd	Tipik qəhvəyi	70	-	120	48

Ot bitkiliyi biokütləsinə görə (10^{10} – 10^{11}) meşə formasiyasında bir qədər geri qalır. Onun fərqli cəhəti - qısaltdılmış həyat tsikili (1-3 il), hər il töküntülərlə bir yerdə biokütlənin azot və küli maddələrlə zəngin 40-60%, bəzən isə 100% hissəsinin kənarlaşması; töküntülərdə kök sisteminin yüksək çəkiyə (25- 90%) malik olması və töküntülərin böyük hissəsinin torpağın mineral hissəsi ilə sıx kontaktda transformasiyası. Töküntülərin bu cür çevrilməsinin əhəmiyyətli cəhəti – formalaşmaqda olan profilin yuxarı hissəsində humusun toplanması və azot və küli elementlərlə zəngin strukturlaşmış humuslu horizontların yaranmasıdır. Bu proseslərin intensivliyi ot bitkilərinin tərkibindən və onun məhsuldarlığından, bitki qalıqlarının transformasiyasının təbii şəraitindən (iqlim, süxur, relyef) asılıdır.

Azərbaycan ərazisində yayılmış tipik ot bitki birliklərinin yerüstü və kök kütləsinin ehtiyatı (M.R.Abduev, 1966; M.R.Əfəndiyev, 1969) aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl 7).

Cədvəl 7

**Azərbaycanda ot bitki birliklərinin yerüstü və kök kütləsinin ehtiyatı
(M.R.Abduev, 1966; M.R.Əfəndiyev, 1969)**

Bitki birlikləri	Torpaqlar	Biokütlə, s/ha	Yerüstü kütlə		Kök kütləsi	
			s/ha	biokütlədən %-lə	s/ha	biokütlədən %-lə
1	2	3	4	5	6	7
Taxıllı-qarışıqotlu sıx çimli alp çəmənlikləri	Torflu dağ-çəmən	149	13	9	136	91
Taxıllı alp çəmənlikləri	“-----”	294	42	14	252	86
Ağbıqlı-qırtıclı alp	“-----”	192	17	9	175	91

1	2	3	4	5	6	7
çəmənlikləri						
Xırdaot-müxtəlif- otlu alp çəmən- likləri	“-----”	77	14	18	63	82
Taxıllı-müxtəlif- otlu subalp çə- mənlikləri	Çimli dağ- çəmən	327	36	11	291	89
Bozqırlaşmış topallı subalp çəmənlikləri	“-----”	71	8	11	63	89
Müxtəlifotlu- ağbıqlı subalp çəmənlikləri	“-----”	285	22	8	263	92
Taxıllı subalp çəmənlikləri	“-----”	348	58	17	290	83
Taxıllı-müxtəlifotlu meşədən sonrakı çəmənliklər	Dağ çəmən meşə	330	38	11	292	89
Taxıllı-müxtəlif- otlu bozqırlar	Dağ qara torpaq	159	39	25	120	75
Daşdayanlı və dovşan-topallı- müxtəlifotlu boz- qırlar.	“-----”	79	29	36	50	64
Dovşantopallı- şiyavlı daşdayanlı bozqırlar	Şabalıdı	44	12	27	32	73
Yovşanlı-ayrıqatlı bozqırlar	“-----”	46	25	54	21	46
Yovşanlı yarımsəhrələr	“-----”	54	20	37	34	63
Yovşanlı-efemerli yarımsəhrələr	Boz və boz- qonur	103	25	26	78	74
Efemerli yarımsəhrələr	“-----”	63	13	20	50	80
Yovşanlı-sarı-başlı səhrələr	Boz-qonur şorakət- vari	25	5	22	18	78
Yovşanlı-qarağanlı yarımsəhrələr	“-----”	33	10	33	23	67
Yovşanlı-şorangəli yarımsəhrələr	“-----”	95	17	18	78	72
Yovşanlı-efemerli şorangəli yarımsəhrələr	“-----”	81	27	33	54	67
Qarağanlı-erikalı yarımsəhrələr	“-----”	54	35	64	21	36
Sarıbaşlı-sarsa- zanlı səhrələr	“-----”	33	3	9	30	91
Şorangəli səhrələr	Şorakət şoran	14	3	21	11	79
Cilli-taxıllı çəmənlər	Boz- çəmən	120	32	26	88	74
Çala çəmənlikləri	“-----”	238	7	3	231	97

Bu proseslərin intensivliyi ot bitkilərinin tərkibindən və onun məhsuldarlığından, bitki qalıqlarının transformasiyasının təbii şəraitindən (iqlim, süxur, relyef) asılıdır.

Mikroorqanizmlər. Torpaqda müxtəlif qrup mikroorqanizmlər (bakteriyalar, göbələklər, aktinomisetlər) və yosunlar inkişaf edir. Onların miqdarı böyük ölçüldə, 1 q torpaqda milyondan milyarda qədər dəyişir.

Mikroorqanizmlərin ən çox miqdarı rütubətli ekvatorial meşələrin qırmızı-sarı torpaqlarında, ən az miqdarı isə tundra torpaqlarındadır.

Bakteriyalar – mikroorqanizmlərin torpaqda ən çox yayılmış qrupudur. Onların 1 q torpaqda miqdarı torpağın xassələrindən və hidrotermik şəraitdən asılı olaraq on milyondan bir-neçə milyarda kimi dəyişir. Qidalanma xüsusiyyətindən asılı olaraq bakteriyalar *heterotrof* və *avtotrof* qruplara bölünür. Sərbəst oksigendən istifadəsinə görə bakteriyalar iki qrupa bölünür - aerob, yəni sərbəst oksigendən istifadə edən və anaerob, yəni sərbəst oksigendən istifadə etməyən. Anaerob bakteriyalar da öz növbəsində iki qrupa bölünür: birinci qrup bakteriyalar üçün sərbəst oksigen toksik təsir göstərir, onların məhv olmasına gətirib çıxarır. İkinci qrup – fakultativ-anaerob bakteriyalar sərbəst oksigenə həssas deyillər. Bakteriyalar torpaqda mineral və üzvi birləşmələrin müxtəlif çevrilmə proseslərini həyata keçirir.

Aktinomisetləri (Actinomycetes) bəzən şüalı göbələklər də adlandırırlar. Bu canlılar karbon mənbəyi kimi müxtəlif üzvi birləşmələrdən istifadə edirlər. Onlar sellülozu, liqnin və torpağın çürüntü maddəsini parçalamaq imkanına malikdir. Aktinomisetlər neytral və zəif qələvi reaksiyaya malik, üzvi maddələrlə zəngin və yaxşı becərilən torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edir. Aktinomisetlərə proaktinomisetlər, mikobakteriyalar, mikromonosporlar və mikokokilər aiddir.

Göbələklər – torpaqda, xüsusən də onun ölü bitki qalıqları (meşə döşənəyi, töküntülər və s.) ilə zəngin horizontlarında (1 q torpaqda 1 milyona qədər) məskunlaşmış sapaoxşar heterotrof saprofit mikroorqanizmlərdir. Göbələklər üzvi birləşmələrin mineralaşmasında və humuslaşmasında fəal iştirak edir. Bu zaman parçalanma prosesində bir qrup göbələkləri ardıcıl olaraq başqa qrup göbələklər əvəz edə bilər.

Göbələklər müxtəlif turşu birləşmələri (limon, oksalat, sirkə və başqa turşuları) sintez edir. Onların ardıcıl fəaliyyəti fulvo turşulu humusun yaranmasına gətirib çıxarır. Göbələklərin bu qabiliyyəti onların mineralları fəal parçalamaq qabiliyyətində də özünü göstərir. Torpaq göbələkləri arasında kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün ziyanlı olan və bir sıra xəstəlikləri törədən növlər də geniş yayılmışdır. Düzgün əkin dövriyyəsi mədəni bitkilərdə göbələk xəstəliklərinin inkişafına əngəl törədir.

Göbələklərin bir çox növləri ali bitkilərlə simbioz yaradaraq bitkiləri qida maddələri ilə təmin edir.

Azərbaycan torpaqlarında mikroorqanizmlərin miqdarı, tərkibi və yayılması torpaqların zonal xüsusiyyətlərindən, onların qranulometrik tərkibindən, humusluluq və mədənilik dərəcəsiindən asılıdır. Bunu A.Q.Pakusin, Q.S.Qasimova, M.A.Hacıyev və başqalarının tədqiqat materialları əsasında hazırlanmış aşağıdakı cədvəldən də görmək mümkündür (cədvəl 8).

Cədvəl 8

**Azərbaycanın əsas torpaqlarında ayrı-ayrı mikroorqanizm
qruplarının miqdarı
(A.Q.Pakusin, Q.S.Qasimova, M.A.Hacıyev)**

Torpaqlar	Mikroorqanizmlər, torpaqda min./q -la				
	Mikroor- qanizmlə- rin ümumi miqdarı	Bakteri- yaların ümumi miqdarı	Spor- törədən bakteri- yalar	Akti- nomi- setlər	Göbə- ləklər
1	2	3	4	5	6
Dağ-çəmən					
xam	2722	2227	360	460	35
becərilən	3356	2803	470	530	23
Qonur dağ-meşə					
xam	2066	1603	407	445	18
becərilən	3842	3280	527	564	8
Dağ qaratorpaq					
xam	3507	2507	407	990	10
becərilən	3821	2553	529	1260	8
Qəhvəyi dağ-meşə					
xam	3510	2592	278	889	29

1	2	3	4	5	6
becərilən	5382	3784	712	1579	19
Boz-qəhvəyi					
xam	1601	826	147	744	31
becərilən	2901	1724	192	1154	23
Qədimdən suvarılan boz					
xam	2453	1135	198	1287	31
becərilən	5521	3916	491	1567	38
Boz-qonur					
xam	2872	1906	388	965	1
becərilən	3357	2129	589	1228	0,5
Çəmən-boz					
xam	2500	1650	360	800	50
becərilən	3620	2850	370	710	60
Çəmən					
xam	4801	3530	344	1246	25
becərilən	9196	6716	780	2440	40
Sarı dağ-meşə					
xam	2208	1182	174	969	57
becərilən	3574	1717	300	1818	39
Podzollaşmış sarı					
xam	2518	1786	211	681	51
becərilən	3095	2295	324	757	43
Bataqlıq					
xam	3479	2248	314	1173	58
becərilən	4053	2312	307	1705	36

Yosunlar. Yosunlar əksər torpaqlarda, əsasən də üst horizontlarda geniş yayılmışdır. Bataqlıq torpaqlarda və düyü tarlalarında yosunlar aerasiyanı yaxşılaşdırır, həll olmuş CO₂ mənimsəyir və suyu oksigenlə zənginləşdirir.

Yosunlar süxurların aşınmasında və ilkin torpaqəmələgəlmə proseslərində fəal iştirak edir.

Şibyələr göbələk və yosunların simbiozundan ibarətdir. Göbələk yosunu su və onda həll olmuş mineral maddələrlə, yosun isə göbələyi karbohidratlarla təmin edir.

Şibyələr göbələk qılıqları vasitəsilə dağ süxurlarına daxil olduqları üçün onları ekoloji baxımdan litofitlərə aid edirlər. Dağ süxurları üzərində şibyələrin məskən salması ilə intensiv bioloji aşınma və ilkin torpaqəmələgəlmə prosesi başlayır.

Mikrobioloji senozların formalaşması və mikroorqanizmlərin fəaliyyətinin intensivliyi torpağın hidrotermik rejimindən, onun reaksiyasından, torpaqdakı üzvi maddələrin kəmiyyət və keyfiyyətindən, aerasiya şəraitindən və mineral qidalanmadan asılıdır. Əksər mikroorqanizmlər üçün hidrotermik şəraitin torpaqda optimumu aşağıdakı kimi səciyyələnir: temperatur – 25-35⁰, nəmlik - təqribən torpağın tam tarla tututumunun 60%-ni təşkil edir.

Bütün qrupdan olan mikroorqanizmlər mühit reaksiyası neytrala yaxın olduğu zaman daha fəal olur. Əksər bakteriyalar, xüsusən də torpağın münbitliyi üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən nitrifikasiya bakteriyaları, azot fiksatorlar və kök yumrusu bakteriyaları turş reaksiyada məhv olur. Mühitin turş reaksiyasına göbələklər daha dözümlüdür. Aerasiyanın pisləşməsi və reduksiya proseslərinin inkişafı aerob mikroorqanizmlərin fəaliyyətini söndürür. Bu da üzvi qalıqların konservasiyasına və anaerob proseslərin nəticəsi kimi bitki üçün toksiki olan maddələrin (dəmir və manqanın iki valentli birləşmələri, H₂O) yaranmasına gətirib çıxarır. Mikroorqanizmlərin inkişafı üçün torpaqdakı üzvi qalıqların xüsusi əhəmiyyəti vardır, çünki mikroorqanizmlərin böyük əksəriyyəti heteretrofdur. Onlar üçün üzvi maddə enerji, azot, karbon və başqa əhəmiyyətli elementlərin mənbəyidir. Üzvi maddələrin mikroorqanizmlərin sayına və onların torpaqdakı fəallığına təsiri bu maddələrin miqdarından və tərkibindən asılıdır. Zəngin zülal və həll olan karbohidrat tərkibli bitki qalıqları mikroorqanizmlər üçün daha əlverişli hesab olunur. Torpaq profilində mikroorqanizmlərin paylanması humusun miqdarından və təzə üzvi qalıqların torpağa daxil olmasından asılıdır. Ona görə də mikroorqanizmlərin maksimal miqdarı üst horizontlarda, xüsusən də üzvi birləşmələrlə zəngin kökətrafi sahədə (rizosferdə) müşahidə olunur.

Mikroorqanizmlər və torpaqəmələgəlmə. Mikroorqanizmlər torpaqəmələgəlmə prosesində maddə və enerjinin çevrilməsi ilə bağlı çox mühüm və çoxcəhətli funksiyalar həyata keçirir. Onlar aşağıdakılardır: *üzvi qalıqların transformasiyasında, torpağın üzvi və mineral birləşmələrinin komponentlərindən müxtəlif adi duzların yaradılmasında, torpaq minerallarının parçalanmasında və yenilərinin yaradılmasında, həmçinin*

torpaqəmələgəlmə məhsullarının akkumulyasiyasında iştirak etmək. Mikroorqanizmlərin fəaliyyəti – maddələrin bioloji dövrəsinə zəruri halqadır. Bəzi mikroorqanizmlər atmosfer azotunu mənimsəmə qabiliyyətinə malikdir.

Mikroorqanizmlər tərəfindən maddələrin çevrilməsi prosesi müxtəlif qrup fermentlərin iştirakı ilə həyata keçirilir. Belə ki, *hidrolaz* qrupundan olan fermentlər zülalların, karbohidratların, lipidlərin, qətranın, aşı maddələrinin nisbətən sadə üzvi birləşmələrə kimi hidroloji parçalanmasını həyata keçirir. Oksidləşmə - reduksiya fermentləri (*oksidoreduktazalar*) üzvi birləşmələrin oksidləşmə və reduksiya proseslərini sürətləndirir.

Torpağın biokimyəvi, qida, oksidləşmə-reduksiya, hava rejimlərinin formalaşması və dinamikası da bilavasitə mikroorqanizmlərin fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Bütün bunlar torpaqəmələgəlmə proseslərində və torpaq münbitliyinin formalaşmasında mikroorqanizmlərin xüsusi rol oynadığını sübut edir.

Üzvi maddələrin çevrilməsi mikroorqanizmlərin iştirakı ilə üzvi qalıqların parçalanması, tam minerallaşmamış bitki qalıqları komponentlərinin humuslaşması və konservləşməsi proseslərindən ibarətdir. Bu proseslərin inkişafı üzvi qalıqların tərkibindən və onların çevrilməsi şəraitlərindən (hidrotermik və oksidləşmə-reduksiya rejimlərindən, mühit reaksiyasından) asılıdır.

Üzvi qalıqların bəsit mineral birləşmələrə kimi parçalanması heterotrof orqanizmlər tərəfindən həyata keçirilir. Bu əhəmiyyətli proses torpaqda həm aerob, həm də anaerob şəraitdə baş verə bilər.

Aerob mikroorqanizmlər bitki və mikroorqanizmlərin tərkibinə daxil olan zülalların, yağların, karbohidrat və başqa mürəkkəb üzvi birləşmələrin ammoniyak, su və karbon qazı səviyyəsinə kimi oksidləşməsinə həyata keçirir. Torpaqda sporəmələgətirən (*Bac.mycoides*, *Bac.subtilis* və s.) və sporəmələgətməyən (*Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas pyocyanea* və s.) bakteriyalar geniş yayılmışdır. Üzvi qalıqların çevrilməsində əhəmiyyətli rol həmçinin göbələklərə və aktinomisetlərə məxsusdur. Minerallaşmaya təkcə bitki və heyvan mənşəli üzvi qalıqlar məruz qalmır, bu proses torpağın xüsusi üzvi maddəsi olan humusu da əhatə edir.

Anaerob bakteriyaların həyat fəaliyyəti bitki və mikrob mənşəli hüceyrə komponentlərinin çürüdülməsinə, həmçinin bəsit, lakin oksidləşməmiş üzvi, sonra isə mineral birləşmələrin yaradılmasına yönəlmişdir.

Bitkinin azot qidalanması üçün əlverişli şəraitin yaradılmasında *ammofikasiyanın* – zülal birləşmələrinin ammoniyak qədər parçalanmasının əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Bu proses aşağıdakı ardıcılıqla baş verir:



Bu proses həm aerob, həm də anaerob heterotroflar tərəfindən həyata keçirilir.

Karbohidratların müxtəlif tip qısqırması, həmçinin torpağın münbitliyinin formalaşmasında olduqca əlverişsiz hesab edilən denitrifikasiya və desulfifikasiya prosesləri də anaerob bakteriyaların fəaliyyəti ilə bağlıdır.

Mikroorqanizmlərin humuslaşma (humus maddəsinin əmələ gəlməsi) prosesində iştirakı üzvi qalıqların parçalanması zamanı humus maddəsinin sintezi üçün komponentlərin yaradılmasında və onların transformasiyasında (biokimyəvi oksidləşmə), bu komponentlərin daha bəsit birləşmələrdən resintezində özünü göstərir.

Yarıparçalanmış üzvi qalıqların konservasiyası torfəmələgəlmə prosesinin inkişafı ilə əlaqədardır. Bu proses aerob və anaerob mikroorqanizmlərin təsiri altında, zəif aerasiya və izafi nəmlik şəraitində baş verir.

Mikroorqanizmlərin mineralların parçalanmasında və yeni mineralların əmələgəlməsində iştirakı. Mikroorqanizmlər torpaq minerallarının parçalanmasında və yeni mineralların yaranmasında fəal iştirak edir. Bu zaman torpağı təşkil edən mineralların parçalanma mexanizmi müxtəlifdir. Mikroorqanizmlərin oksidləşmə-reduksiya fermentlərinin, həmçinin onların həyat fəaliyyətlərinin selikli və turş məhsullarının təsiri altında parçalanması baş verir. Mikrobların fəaliyyəti nəticəsində yaranmış karbonun təsiri altında karbonatların parçalanması da bu səpkidən götürülə bilər. Göründüyü kimi mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətinin məhsulu olan mineral və üzvi mənşəli turşuların təsiri altında mineralların parçalanması baş verir.

İzafi nəmlik və anaerobioz şəraitdə dəyişkən valentli elementlərin (Fe, Mn və s.) reduksiyasına gətirib çıxaran biokimyəvi bərpa prosesi yaranır. Bu proseslər humid vilayətlərin (tundra, tayqa-meşə zonası, rütubətli tropik və subtropiklər) torpaqlarında yayılmış qleyəmələgəlmə prosesinin əsasında durur. Qleyəmələgəlmə nəticəsində mineralların parçalanması və ya başqa minerallara çevrilməsi baş verir.

Torpaqəmələgəlmənin mineral məhsullarının miqrasiyası və akkumulyasiyası hadisəsi də fermentativ oksidləşmə-reduksiya prosesinin inkişafı ilə bilavasitə bağlıdır.

Mikroorqanizmlərin ifraz etdiyi bir sıra üzvi birləşmələr *minerallara həlledici təsir* (mineral kationlarını birləşmələrin həll olan komplekslərinə birləşdirirlər) göstərilir. Bu da onların miqrasiyasını təmin edir. Dəmir, alüminium və manqanın miqrasiya prosesləri məhz bu cür kompleksmələgəlmə ilə bağlıdır.

Tədqiqatlar göstərir ki, yeni törəmiş mineral formalarının əmələ gəlməsi, müxtəlif elementlərin akkumulyasiyası, kalsitin yaranması, biotitin vermikulitə çevrilməsi, sodaəmələgəlmə və s. mikrobioloji proseslərlə bağlıdır.

Atmosferin molekulyar azotunun bioloji fiksasiyası iki qrup bakteriyalar tərəfindən həyata keçirilir: sərbəst yaşayan aerob və anaerob və paxlalı bitkilərlə simbiozda yaşayan kök bakteriyaları. Birinci qrupa daxil

olan aerob bakteriyalardan *Azotobacter*, anaerob bakteriyalardan isə *Clostridiumu* göstərə bilərik. Kök bakteriyalarının ardıcıl fəaliyyəti üçün zəif turş və neytral reaksiyaya malik yaxşı aerasiya olunmuş torpaqlar əlverişli hesab olunur. Azot fiksator bakteriyalarının fəaliyyəti kənd təsərrüfatında istifadə olunan torpaqların ümumi azot balansında böyük əhəmiyyətə malikdir. Ona görə də kök bakteriyalarının fəaliyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədilə torpaqların mədəniləşdirilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Kök bakteriyalarının sayını artırmaqdan ötrü torpağa bakterial preparat – nitragin verilir.

Adı çəkilən bakteriyalarla yanaşı torpaqda yaşayan başqa bakteriyalar, həmçinin bəzi göbələk növləri və aktinomisetlər də atmosferin molekulyar azotunu mənimsəmək qabiliyyətinə malikdir.

Torpaqda yaşayan mikroorqanizmlərin qarşılıqlı münasibəti. Torpaqda yaşayan bütün mikroorqanizmlər arasında, həmçinin mikroorqanizmlərlə bitkilər arasında münasibətlərin dörd əsas tipi mövcuddur: simbioz, metabioz, antaqonizm, parazitizm.

Simbioza tipik nümunə olaraq göbələk və yosunun birgə yaşayışını göstərə bilərik. Bu yaşayış nəticəsində daha mürəkkəb və təbii şəraitə daha çox uyğunlaşmış bitki orqanizmləri – şibyələr yaranır. Simbioza daha bir əyani nümunə göbələklə ali bitkinin birgə yaşayışı ola bilər. Bu zaman göbələk bitkinin kökündə *mikoriz* əmələ gətirir. Simbioz əlaqəni kök bakteriyaları ilə paxlalı bitkilərin birgə yaşayışında da görmək mümkündür.

Mikroorqanizmlər arasında torpaqda daha geniş yayılmış qarşılıqlı münasibət tipi *metabioz*dur. Metabioza tipik nümunə - azot bakteriyası ilə sellüloza parçalayan bakteriyalar arasındakı qarşılıqlı münasibəti göstərə bilərik. Bu zaman orqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində qarşılıqlı inkişaf üçün əlverişli şərait yaranır.

Torpaqda üzvi maddələrin sürətli mineralaşması müxtəlif qrupdan olan mikroorqanizmlərin birgə həyat fəaliyyəti nəticəsində həyata keçir. Ammonyakı azot turşusuna oksidləşdirən birinci faza nitrifikasiya bakteriyaları olmadan ikinci faza nitrifikasiya bakteriyalarının torpaqda inkişafı mümkün deyildir.

Mikroorqanizmlər arasında antaqonist münasibətlər onunla səciyyələnir ki, bir qrup mikroorqanizmlər mühitə başqa qrup mikroorqanizmlərin inkişafına mane olan və ya onu ləngidən maddələr ifraz edir. Məsələn, aktinomisetlərin ayrı-ayrı növləri bəzi bakteriyaların inkişafının qarşısını alan maddələr (antibiotiklər, toksinlər və s.) buraxır. Mikroorqanizmlər aləmində *parazitizm* hadisəsi geniş yayılmışdır. Tədqiqatçılar tərəfindən bakteriyaların hüceyrələrinə daxil olan və onu məhv edən parazit – bakteriyanın (*Bdellovibrio*) təsviri verilmişdir.

Torpaqda mikrobioloji proseslərin intensivliyinə aqrotexnikanın təsiri. Mikrofloranın miqdarı və tərkibi, həmçinin mikrobioloji proseslərin intensivliyi torpağın təbii vəziyyətindən və insanın torpağa istehsal təsirindən asılıdır.

Torpağın becərilməsi, xüsusən də şumlanması onun su, hava və istilik rejiminə təsir göstərir. Torpaqda əlverişli şəraitin yaradılması mikroorqanizmlərin inkişafını gücləndirir.

Torpaqda mikrobioloji fəallığı müəyyən edən əhəmiyyətli amil üzvi və mineral gübrələrin verilməsidir. Üzvi gübrələr torpaqda mikroorqanizmlərin inkişafına və onların bioloji fəallığına həmişə müsbət təsir göstərir. Peyinin sistemətilik verilməsi torpaqdakı mikroorqanizmlərin ümumi miqdarını əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Mineral gübrələr mikroorqanizmlərin inkişafını stimullaşdırır və bu da torpağın üzvi maddəsinin parçalanmasını sürətləndirir. Qeyd etmək lazımdır ki, torpaqda üzvi birləşmələrin və humusun az olduğu şəraitdə mineral gübrələrin uzun müddət verilməsi mikroorqanizmlərin tədricən azalmasına gətirib çıxarır. Lakin mineral gübrələrin üzvi gübrələrlə birgə uzun müddət verilməsi torpağın yüksək bioloji fəallığını təmin edir.

Torpaqda mikrofloranın tərkibini, sayını və həmçinin mikrobioloji proseslərin xarakterini müəyyən edən ən əhəmiyyətli amil torpaq mühitinin reaksiyasıdır. Belə ki, həm turş, həm də izafi qələvi torpaqlar mikroflora və ali bitkilər üçün əlverişsiz hesab edilir. Turş torpaqların əhəngləşdirilməsi torpaqdakı bakteriyaların miqdarını kəskin surətdə artırır. Torpağın qələvililiyini azaltmaqdan ötrü isə ona gips verilir.

§11. Torpaqda yaşayan heyvanlar və onların torpaqəmələgəlmə proseslərində rolu

Torpaq faunası çoxsaylı və müxtəlifdir. Torpağın həyatında fəal iştirak edən heyvanat aləminə ibtidailərin, onurğasız və onurğalı heyvanların müxtəlif növləri aid edilir.

İbtidailər. Torpaqda mikroflora ilə yanaşı ibtidai heyvan orqanizmlərinin müxtəlif nümayəndələri yayılmışdır. Onları ümumi terminlə - *Protozoa* adlandırırlar. İbtidailərə qamçılılar (*Flagellata*), kökayaqlılar (*Rhizopoda*) və infuzorlar (*Ciliata*) aid edilir.

Qidalanma tərzinə görə ibtidailərin böyük əksəriyyəti heterotrofdur. Onlar əsasən torpaqda yaşayan mikroorqanizmlərlə (bakteriyalar, yosunlar, göbələklərin sporları) qidalanırlar. Onlar arasında bitki qalıqlarının həll olmuş üzvi maddələri ilə qidalanan saprofitlər də (qamçılılar) vardır. Yaşıl avtotrof ibtidailər məhdud yayılma arealına malikdirlər. Onlara nadir hallarda təsadüf etmək olur.

Tipindən və coğrafi yerləşməsindən asılı olmayaraq ibtidailər bütün torpaqlarda aşkar edilmişdir. Aerob orqanizmlər olduqları üçün ibtidailər torpağın əsasən üst qatlarında daha geniş təmsil olunmuşlar.

Quraq dövrdə, həmçinin qışda onların torpaqda miqdarı kəskin şəkildə azalır. Bu zaman onlar inert hala

düşürlər. İbtidai orqanizmlərin torpaqəmələgəlmədə rolu kifayət qədər öyrənilməmişdir. Bəzi tədqiqatçılar hesab edir ki, ibtidailər torpaq bakteriyalarını məhv etməklə torpaq münbitliyinə mənfi təsir göstərir, başqalarının fikrincə ibtidailərin torpaqda olması əksinə onda mikrobioloji prosesləri gücləndirir və bununla da münbitliyin yüksəlməsinə xidmət edir. Ola bilsin ki, ibtidailər qoca bakterial hüceyrələri yeməklə qalanlarının çoxalmasını asanlaşdırır və çoxlu sayda cavan və biokimyəvi baxımdan fəal fərdlərin törəməsinə şərait yaradır.

Onurğasız heyvanlar. Torpaqda müxtəlif növ onurğasız heyvanlar məskunlaşmışdır: yağış soxulcanları, enxitreidlər, buğumayaqlılar və s. Onlar bitki qalıqlarının çevrilməsində son dərəcə əhəmiyyətli rol oynayırlar. Onurğasız heyvanlar bitki qalıqlarından qida kimi istifadə etməklə bioloji dövrəni sürətləndirirlər.

Onurğasız heyvanlar içərisində torpaqəmələgəlmə proseslərində və torpaq münbitliyinin yaranmasında yağış soxulcanlarının xüsusi rolu vardır. Ç.Darvindən (1837) başlayaraq bir çox alimlər yağış soxulcanlarının torpaqəmələgəlmədə böyük rol oynadığını söyləmişlər. Yağış soxulcanlarının müxtəlif torpaq-iqlim zonalarının torpaqlarında geniş yayılması alimlər tərəfindən müəyyən edilmişdir. Yağış soxulcanları həm xam, həm də mədəniləşdirilmiş torpaqlarda geniş yayılmışdır. 1 hektar torpağın səthində onların miqdarı yüz mindən bir neçə milyona kimidir. Yağış soxulcanlarının miqdarı üst humus və əkin horizontlarında maksimal həddə olur, dərinlik artdıqca onların miqdarı kəskin şəkildə azalır.

Yağış soxulcanlarının torpaqəmələgəlmə proseslərində fəaliyyəti olduqca müxtəlifdir. Çoxsaylı yollar və yuvalar qazmaqla soxulcanlar torpağın fiziki xassələrini yaxşılaşdırır, onun strukturunu, məsəməliyini, aerasiyasını, sututumunu və sukeçiriciliyini artırır. Yağış soxulcanlarının həyat fəaliyyətinin məhsulu olan – kaprolitlərlə zənginləşmiş torpaqlarda humusun miqdarı artır, turşuluq aşağı düşür, udulmuş əsasların göstəricisi yüksəlir. Son zamanlar müəyyən edilmişdir ki, soxulcanlar torpağı yaxşılaşdırmaqla bərabər radioaktiv izotoplardan da təmizləyir. Kaprolitlərlə zəngin torpaqlar suyadavamlı aqreqatların yüksək göstəricisi ilə də seçilir.

Həşəratlar. Torpaqda külli miqdarda həşəratlar (böcəklər, qarışqalar, termitlər və s.) yaşayır. Bu canlılar torpaqəmələgəlmə proseslərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Yağış soxulcanları kimi onlar da çoxsaylı yollar və yuvalar açmaqla torpağı yumşaldır, onun fiziki və su xassələrini yaxşılaşdırırlar. Həşəratlar bitki qalıqlarının emal olunmasında fəal iştirak edir. Bununla da torpağı humus və mineral maddələrlə zənginləşdirir.

Onurğalı heyvanlar. Torpaqəmələgəlmə prosesində fəal iştirak edən onurğalı heyvanlar arasında gəmiricilərin xüsusi çəkisi daha böyükdür. Bütün gəmiricilər torpaq qatında yuvalar qazır. Bu zaman səthə külli miqdarda qarışdırılmış torpaq atılır. Gəmiricilərdən bəziləri torpaqda “köstəbək yolları” adlanan yollar qazır.

Bozqır rayonlarda yer siçanları torpağın aşağı və yuxarı qatlarını o qədər qarışdırır və ya torpağın səthinə o qədər torpaq atırlar ki, səthdə bozqırlar üçün səciyyəvi olan mikrorelyef yaranır. Məşhur rus alimi S.S.Nestruev belə relyef formasını nonorelyef adlandırmışdır.

§ 12. Relyef torpaqəmələgətirən amil kimi

Relyefin səciyyəsi onun genezisinin (tektonik, suffozion, buzlaq-akkumulyativ, buzlaq-erozion, eol formaları və s.) və formalarının (geomorfologiyasının) öyrənilməsinə əsaslanır. Relyefin torpaqəmələgətirən amil kimi öyrənilməsinə bir çox torpaqşünasların – V.V.Dokuçayev, N.M.Sibirtsev, Q.N.Vısotskiy, S.A.Zaxarov, S.S.Nestruev, B.B.Polinov, V.R.Vilyams, İ.P.Gerasimov və başqalarının əsərləri həsr olunmuşdur.

Relyefin 3 qrup formasını fərqləndirirlər: makrorelyef, mezorelyef və mikrorelyef.

Makrorelyef dedikdə böyük ərazilərin ümumi görkəmini müəyyən edən relyefin ən iri formaları başa düşülür: düzənliklər, yaylalar, dağ sistemləri. Makrorelyefin yaranması əsasən yer qabığında baş verən tektonik proseslərlə əlaqədardır.

Mezorelyef – relyefin orta ölçülü formalarıdır: dağətəyi, təpə, dərə, vadi, terras və onun elementləri – hamar sahələr, müxtəlif meyilli yamaclar və s. Mezorelyefin yaranması əsasən ekzogen geoloji proseslər (denudasiya prosesləri, kontinental çöküntülərin yaranması və s.), o cümlədən qurunun ayrı-ayrı sahələrinin tədrici qalxması və enməsi ilə bağlıdır.

Mikrorelyef adı altında relyefin kiçik formaları başa düşülür. Bu relyef formalarının sahəsi bir neçə kvadrat desimetrdən bir neçə yüz kvadrat metrə qədər, nisbi hündürlüyü isə bir metr arasındadır. Mikrorelyef formalarına düzən sahələrdə çökmə, donuşluq deformasiyası və başqa səbəblərdən əmələ gəlmiş təpəciklər, çökəkliklər aid edilir. Yamaclarda mikrorelyef formaları torpaq-qrunut kütləsinin sürüşməsi və ya torpaq-eroziya prosesləri səbəbindən yaranır.

Torpağın formalaşmasında və torpaq örtüyünün inkişafında relyefin əhəmiyyəti böyükdür.

Relyef yamacların baxarlığından və meyliyindən asılı olaraq günəş radiasiyasının və yağıntıların paylanmasının əsas amili kimi çıxış edir və torpağın su, istilik, qida, oksidləşmə-reduksiya və duz rejimlərinə təsir göstərir.

Dağlarda yüksəklikdən asılı olaraq temperaturun aşağı düşməsi və nəmliyin dəyişməsi səbəbindən iqlim, bitki və torpaqların şaquli zonallığı yaranır. Hava kütlələri dağlara yaxınlaşarkən tədricən yuxarı qalxır, soyuyur

və yağıntıların düşməsinə səbəb olur. Dağları aşan həmin hava kütlələri aşağı enərək tədricən qızır və quru hala keçir.

Mezo – və mikrorelyefin elementləri və xüsusən də müxtəlif meyilliyyə malik yamaclar ilk növbədə yer səthində yağıntıların paylanması iştirak edir və səthdə axan su ilə torpağa hopan suyun nisbətini tənzimləyir. Müxtəlif meyilliklərin və yamacların səthi eyni miqdarda günəş radiasiyası almır. Bu da temperatur və su rejimində öz əksini tapır. Nəmlikdə olan fərqlər torpağın qida, oksidləşmə-reduksiya və duz rejimlərinə də öz təsirini göstərir.

Bütün bunlar müxtəlif bitkilərin məskən salmasına və inkişafına, üzvi maddələrin sintez və parçalanmasındakı fərqlərə, torpaq minerallarının çevrilməsinə və nəhayət son nəticədə relyefin müxtəlif şəraitlərində müxtəlif torpaqların formalaşmasına gətirib çıxarır.

Hazırda relyefdə mövqeyinə və relyefin təsiri altında yağıntıların paylanmasına görə rütubətlənmə sırası adlanan aşağıdakı qrup torpaqları ayırırlar:

Avtomorf torpaqlar – səth sularının sərbəst axdığı və qrunt sularının dərinə yerləşdiyi (6 m- dən dərin) hamar səthdə və yamaclarda formalaşır.

Yarımhidromorf torpaqlar – səth sularının qısa müddət hərəkətsizliyi və ya qrunt sularının 3-6 m-dən (kapilyar həşiyə torpaq səthinə qalxa bilər) az dərinlikdə yerləşdiyi şəraitdə formalaşır.

Hidromorf torpaqlar – səth sularının uzun müddət hərəkətsizliyi və ya qrunt sularının 3 m-dən (kapilyar həşiyə torpaq səthinə qalxa bilər) az dərinlikdə yerləşdiyi şəraitdə formalaşır.

Relyef eroziya proseslərinin inkişafına böyük təsir göstərir. Relyefin yamac formalarında su eroziyasının yaranma ehtimalı olduqca böyükdür. Quru və kontinental iqlim şəraitində düzən relyef forması külək eroziyasının yaranması üçün əlverişli şərait yaradır.

Relyef torpaq və bitki örtüyü üçün təkamül amili kimi də çıxış edir. Məsələn, çay məcrasının tədricən oyulub dərinləşməsi nəticəsində subasar terras subasarüstü terrasə çevrilir. Bu, nəmlənmə rejiminin dəyişməsinə (subasar və allüvial proseslərin kəsilməsinə, qrunt suyunun aşağı düşməsinə) və nəticədə hidromorf və yarımhidromorf şəraitin dayanmasına və avtomorf şəraitin inkişafına gətirib çıxarır.

Relyefin torpaqəmələgəlməyə təsirinin qeyd edilən xüsusiyyətlərinin əkinçilikdə də əhəmiyyəti böyükdür. Belə ki, kənd təsərrüfatı yerlərində relyefin müxtəlifliyi aqrotexnikanın differensial tətbiqini zəruri edir və s.

§ 13. Torpağın yaşı

Torpaqəmələgəlmə prosesi zaman daxilində baş verir. Torpaqəmələgəlmənin hər bir yeni tsikli (mövsümi, illik, çoxillik) torpaq profilində üzvi və mineral birləşmələrin çevrilməsində müəyyən dəyişikliklər yaradır. Ona görə də zaman amili (V.V.Dokuçayevə görə “ölkənin yaşı”) torpaqların formalaşmasında və inkişafında böyük əhəmiyyətə malikdir.

Torpaqların mütləq və nisbi yaşı anlayışları bir-birindən fərqləndirilir.

Mütləq yaş – torpağın yarandığı vaxtdan indiki zamana kimi keçmiş müddətdir. Mütləq yaş bir neçə illə milyon il arasında tərəddüd edir. Ən böyük mütləq yaş kəskin dəyişikliklərə (su eroziyası, deflyasiya və s.) məruz qalmamış tropik ərazilərin torpaqlarına məxsusdur.

Şimal vilayətlərində torpağın mütləq yaşı ərazilərin dördüncü dövrün buzlaşmasından və buzlaq sularından azad olması ilə əlaqədardır. Bəzi ərazilərdə, məsələn, Xəzərsahili ovalıqda, o, transqresiya hadisəsi ilə bağlıdır.

Ən cavan torpaqlar müasir çaybasar ərazilərdə yayılmışdır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, uzun inkişaf dövründə torpaqlar başlanğıc (“cavan”) fazasından inkişaf etmiş torpaq fazasına kimi mürəkkəb yol keçirlər. Bu zaman təbii şəraitin (iqlim, bitki örtüyü, hidroloji şərait) dəyişməsi ilə torpağın xassə və əlamətləri də dəyişir. Bununla əlaqədar torpağın profilində reliktlə əlamətlər saxlana bilər.

Nisbi yaş – torpaqəmələgəlmə prosesinin sürətini, torpağın bir inkişaf fazasının digəri ilə əvəz edilməsinin tezliyini səciyyələndirir. O, süxurun tərkib və xassələrinin, relyef şəraitinin torpaqəmələgəlmə prosesinin sürət və istiqamətinə təsiri ilə bağlıdır.

§ 14. İnsanın istehsalat fəaliyyəti

İnsanın istehsalat fəaliyyəti (şümləmə, gübrələmə, meliorasiya və s.) torpağa və torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişafına, həmçinin bütün təbii mühitə (bitki örtüyü, iqlim, hidrologiya və s.) təsir göstərən güclü spesifik amildir. İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri altında torpağın xassə və rejimləri təbii torpaqəmələgəlmə şəraiti ilə müqayisədə dəyişikliyə daha tez məruz qalır. Müasir dövrdə insanın təsərrüfat fəaliyyəti Yer kürəsinin böyük ərazilərində torpaqəmələgəlmənin və torpaq münbitliyinin artırılmasının həlledici amilinə çevrilmişdir. Bu zaman torpaqların dəyişilməsinin xarakteri və əhəmiyyəti sosial-iqtisadi münasibətlərdən, elm və texnikanın inkişaf səviyyəsindən asılı olur.

Genetik xassələr və becərilən bitkilərin ekoloji tələbi nəzərə alınmaqla torpaqların münbitliyinin artırılmasına xidmət edən tədbirlərin həyata keçirilməsi torpaqların mədəniləşdirilməsinə, yəni effektiv və

potensial münbitliyi yüksək olan torpaqların formalaşmasına gətirib çıxarır.

Xassələr və inkişaf şəraiti, həmçinin elmi əsaslarla hazırlanmış təkliflər nəzərə alınmadan, torpaqlardan fasiləsiz istifadə nəinki torpaqların münbitliyinin artırılmasının səmərəliyini aşağı salır, eyni zamanda neqativ proseslərin (eroziya, şorlaşma və şorakərləşmə) inkişafına şərait yaradır.

Aqronomun əsas vəzifəsi torpağın xassələri və kənd təsərrüfatı bitkilərinin tələbi əsasında torpaq münbitliyinin fasiləsiz artımını təmin edən aqrotekniki və meliorativ tədbirlər sistemini həyata keçirməkdir.

§ 15. Torpaqəmələgətirən amillərin qarşılıqlı əlaqəsi

Torpağın yaranmasında iştirak edən torpaqəmələgətirən amillərdən birinin digəri ilə əvəz edilməsi mümkün deyildir. Bu baxımdan torpaqəmələgətirən amillər *eyni əhəmiyyətə* malikdir. Onların hər biri torpaqla onu əhatə edən mühit arasında maddə və enerji mübadiləsi prosesində özünəməxsus şəkildə iştirak edir. Bununla belə, torpaqəmələgəlmə prosesini səciyyələndirən bütün proseslərin mürəkkəb məcmusunu torpaqəmələgətirən amillərin qarşılıqlı təsirinin nəticəsi kimi üç qrupda (A.A.Rode) birləşdirmək olar: 1) canlı orqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində baş verənlər (üzvi maddənin yaradılması, qida elementlərinin seçici akkumulyasiyası və s.); 2) orqanizmlərin həyat fəaliyyətinin məhsulları hesabına inkişaf edən (humus maddəsinin yaranması və s.) və 3) birinci iki qrupla bilavasitə əlaqəsi olmayan abiotik xarakterli hadisələr. Bu zaman birinci iki qrup torpaqəmələgəlmə prosesinin ən əhəmiyyətli tərəflərini əhatə edir. Məhz onların nəticəsi olaraq torpağın spesifik xassəsi olan münbitlik yaranır və inkişaf edir. Ona görə də təbii torpaqəmələgəlmədə bioloji amil aparıcı hesab olunur.

Torpaqəmələgətirən amillər təbiətdə bir-birinə sıx bağlıdırlar. V.V.Dokuçayevin qeyd etdiyi kimi, *torpaq torpaqəmələgətirən amillərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranmışdır*. Amillərin bir-birinə qarşılıqlı təsiri nəticəsində torpaqəmələgəlmənin mikro-, mezo- və makroprosesləri inkişaf edir. Bu proseslərin təsiri altında isə torpağın genetik horizonları və konkret xassələr toplusu formalaşır.

Təbii ekosistemlərin, landşaft və torpaq sistemlərinin inkişafında iki əsas tsikl fərqləndirilir – bioiqlim və biogeomorfoloji tsikllər.

Inkişafın *bioiqlim* tsikli kosmik və ümümlanetar hadisələrin, planet səthində günəş radiasiyasının paylanması və atmosferin dinamikasının təsiri altında baş verir. Bu tsikldə bitki örtüyü və torpaq iqlimlə birgə təkamül edir.

Inkişafın biogeomorfoloji tsikli geoloji, geomorfoloji və geokimyəvi proseslərin təsiri altında baş verir. Bu tsikldə bitki və torpaq örtüyünün inkişafı relyefin və səth çöküntülərinin formalaşması ilə əlaqədardır.

Son zamanlar planetin həyatında üçüncü tsikl – insanın təsərrüfat fəaliyyəti daha çox əhəmiyyət kəsb etməyə başlayır. İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti bir tərəfdən əsas tsikllərə (bioiqlim və biogeomorfoloji) uyğunlaşmaqla, digər tərəfdən isə əvvəlki iki tsikli, təbii bitkiləri mədəni bitkilərlə əvəz etməklə və torpaq örtüyünə aqroteknikanın, meliorasiyanın və rekultivasiyanın tətbiq etməklə, həmçinin aqrokultura və başqa mədəni landşaftlar yaratmaqla, güclü şəkildə dəyişir.

ÜÇÜNCÜ HİSSƏ

TORPAĞIN TƏRKİBİ, XASSƏ VƏ REJİMLƏRİ

Torpaq dörd fazadan - bərk faza (mineral və üzvi hissə), maye faza (torpaq məhlulu), qazşəkilli faza (torpaq havası) və canlı fazadan (torpaq canlıları) ibarət çoxfazlı polidispers sistemdir. Bu fazalar sıx qarşılıqlı təsirdədirlər.

Eyni zamanda torpaq biosferin başqa sistemləri ilə fasiləsiz qarşılıqlı təsirdə olan açıq dinamik sistemdir.

Təbiət cismi kimi torpağın fərqli cəhətləri aşağıdakılardır: olduqca mürəkkəb maddi tərkibi və vacib parametrlərinin qanunauyğun dəyişkənliyi, tərkibində spesifik üzvi maddənin (humusun) olması, əksər kimyəvi elementlər üçün birləşmələrin müxtəlifliyi.

Torpaq səthinə günəş enerjisi və nəmliyin daxil olma ritmi (sutkalıq, illik, çoxillik) və bitkilərin inkişafının bioloji ritmi torpaq münbitliyinin formalaşması üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən torpaqəmələgəlmənin aşkar görünən fəslə tsikliyi törədir.

Əsas torpaq parametrlərinin (temperatur, nəmlik, aerasiya, torpaq havasının və torpaq örtüyünün kimyəvi tərkibi) çoxillik məlumatlarından çıxarılmış qanunauyğun dəyişkənliyi *torpaq rejimləri* adlanır.

Bitkiçiliyin inkişafından və torpaq profilinin formalaşmasından ötrü torpağın temperatur, su-hava, qida, biokimyəvi və termoeenergetik rejimlərinin xüsusi əhəmiyyəti vardır. Onlar xarici amillərin, o cümlədən iqlimin təsiri altında formalaşır, mühitin (havanın yerə yaxın qatlarının, aşınma qabığının və qrunut suyunun) rejimlərindən fərqlənir və müstəqil tədqiqatların aparılmasını tələb edir. Bu fərq torpağın bir sıra fiziki, fiziki-kimyəvi və biokimyəvi xassələri – istilik tutumu, istilik keçiriciliyi, su keçiriciliyi, udma qabiliyyəti, həmçinin elementar torpaq prosesləri ilə müəyyən olunur.

V FƏSİL. TORPAQ VƏ TORPAQƏMƏLƏGƏTİRƏN SÜXURLARIN MINERALOJİ VƏ QVANULOMETRİK TƏRKİBİ

Torpaqəmələgətirən süxurların və torpaqların tərkibi ilkin və törəmə minerallardan ibarətdir. İlkin minerallar maqmatik süxurların tərkibinə daxildir, yumşaq süxurlar və torpaq ilkin süxurların aşınma materiallarından ibarətdir. Törəmə minerallar iqlim və bioloji amillərin təsiri altında ilkin minerallardan yaranmışdır.

İlkin minerallar əsasən 0,001 mm-dən böyük, törəmə minerallar isə 0,001 mm-dək kiçik hissəciklərdən ibarətdir. Əksər torpaqlarda ilkin minerallar törəmə minerallardan çoxdur. Yalnız ferralit torpaqlarda ilkin minerallar törəmə minerallardan çoxdur.

İlkin minerallar. Süxurların və torpağın tərkibində daha geniş yayılmış ilkin minerallar kvars, çöl şpatı, amfibollar, piroksenlər və slyudadır. Onlar maqmatik süxurların əsas kütləsini təşkil edir. Maqmatik süxurların orta mineraloji tərkibi aşağıdakı kimidir (F.U.Klarka görə):

Minerallar	tərkibi, %-lə
Çöl şpatı	59,5
Kvars	12,0
Amfibol və piroksen	16,8
Slyuda	3,8
başqaları	7,9

İlkin minerallar aşınmaya qarşı müxtəlif davamlılıq göstərmək qabiliyyətinə malik olduğu üçün onların nisbi miqdarı torpaqəmələgətirən süxurlardan və torpaqda maqmatik süxurlardan fərqlənir.

Belə ki, yumşaq süxurlarda aşınmaya qarşı davamlı olan kvarsın (SiO_2) miqdarı daha çoxdur. Onun miqdarı 40-60 % və daha çox olur. İkinci yeri, adətən, çöl şpatı tutur. O da həmçinin böyük mexaniki davamlılığa malikdir. Bununla belə, çöl şpatının kimyəvi aşınmaya qarşı davamlılığı zəifdir.

Kvars və çöl şpatı iri dənəvərdir, çünki onların aşınması zəif sürətlə baş verir. Onlar başlıca olaraq qum və tozvari hissəciklərin tərkibindədir. Amfibollar, piroksenlər və bir çox slyudalar asanlıqla aşınır, ona görə də yumşaq süxurlarda və torpaqda onların miqdarı (əsasən də xırda kristallar şəklində) çoxdur.

Aşınmaya qarşı davamlılıq mineralların təbiəti, kimyəvi tərkibi və kristal quruluşu ilə müəyyən edilir. Nəzərdən keçirilən minerallar əksər mineral kimyəvi birləşmələr kimi əks yüklü ionlardan təşkil olunmuş *ion tipli* struktura malikdir. Mineral kristallardakı ionlar, *kristal şəbəkə* adlanan düz həndəsi şəbəkə şəklində yerləşmişlər. Bu cür quruluş sayəsində mineralların kristalları çoxüzlü düz həndəsi formaya malikdir. Hər bir mineral üçün öz kristal şəbəkəsi və kristalların müəyyən forması səciyyəvidir.

Kation və anionların kristal qəfəsdə qarşılıqlı yerləşməsi onların həcmindən və ya radiusundan (ionları - radiusu olan dairələr kimi təsvir etmək olar) asılıdır. Həmin ionu əhatə edən əks yüklü ionların sayı

koordinasiya sayı adlanır. İonun radiusu nə qədər böyük olarsa, onun ətrafında qarşılıqlı təmas olmadan bir o qədər çox əks yüklü ion yerləşə bilər.

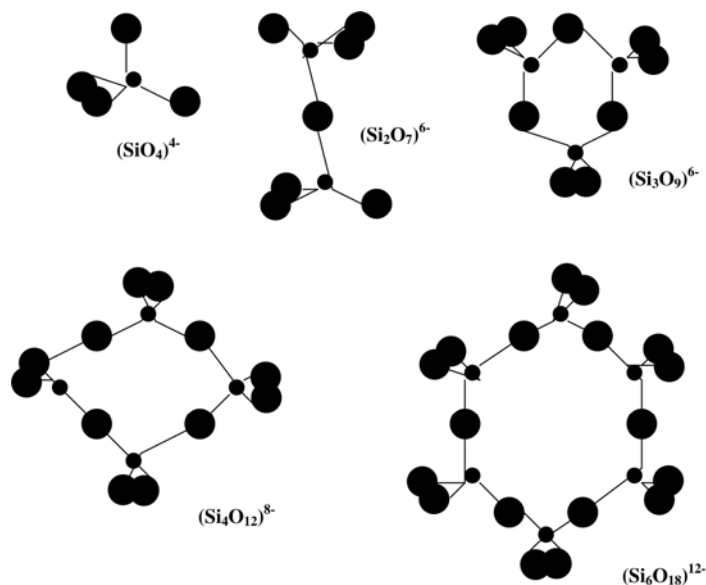
Koordinasiya sayı kristalın formasını və ya ion ətrafındakı koordinasiyanı və bununla da elementin əsas strukturunu, mineral kristalın elementar özəyini müəyyən edir.

Koordinasiya	Koordinasiya sayı
Üçbucaq	3
Tetraedr	4
Oktaedr	6
Kub	8

Torpaqda geniş yayılmış silisiumun oksigenlə birləşmələrinin strukturunun əsas elementi silisiumoksigen tetraedridir ($(\text{SiO}_4)^{4-}$). Bu strukturun zirvəsində dörd oksigen ionu, mərkəzində isə silisium ionu yerləşmişdir. Silisiumoksigen tetraedri dörd sərbəst valent rabitəsinə malikdir. Onlar kationları birləşdirməklə və ya başqa silisiumoksigen tetraedrlərinə birləşməklə kompensasiya oluna bilərlər.

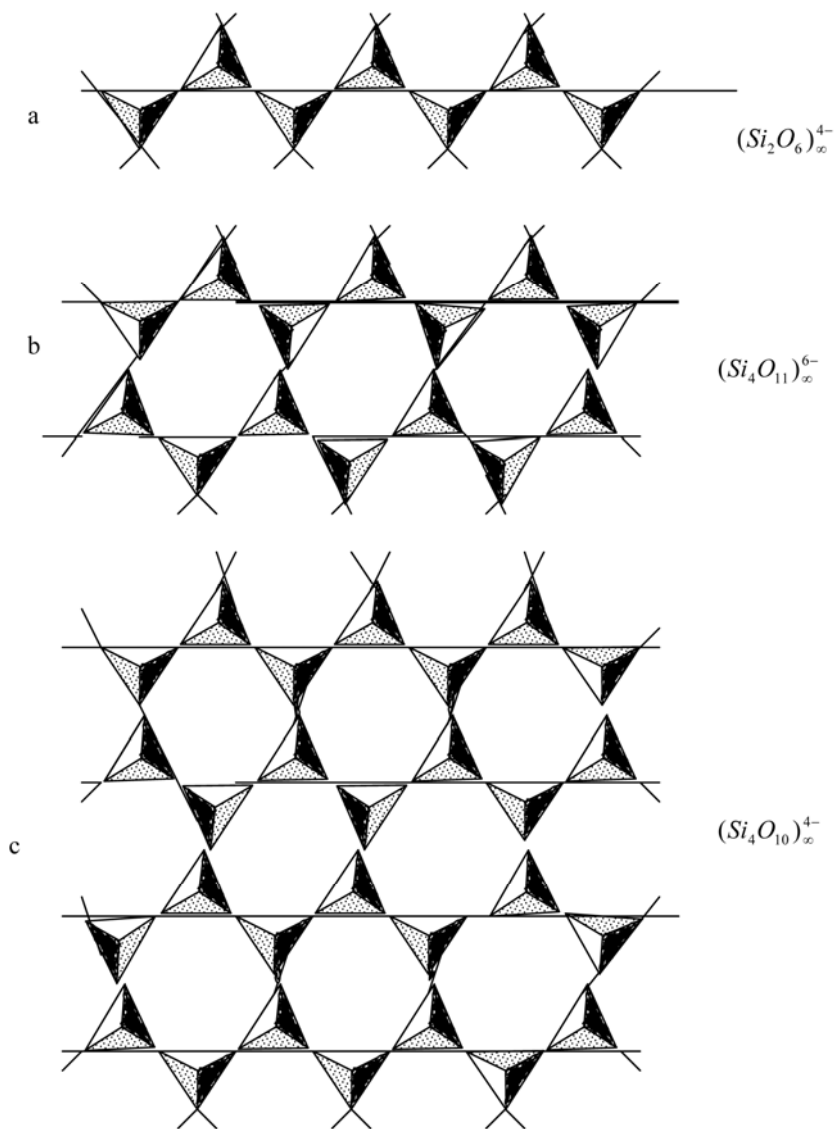
Tetraedrlər oksigen ionları vasitəsilə birləşərək müxtəlif birləşmələr və ya struktur tipləri yaradırlar: adaşəkilli, zəncirvari, lentşəkilli, yarpaqşəkilli (laylı), karkaslı. Karkas struktur çöl şpatı, kvars, zəncirvari – piroksenlər, yarpaqşəkilli – slyuda, gilli minerallar, lentşəkilli – amfibolalar, adaşəkilli – olivin üçün səciyyəvidir.

Adavari struktura iki və daha çox, lakin tetraedrin son rəqəminə uyğun silisiumoksigen radikalları (dəyişmədən bir kimyəvi birləşmədən başqasına keçən atomlar qrupu) daxildir. Tədris edilmiş tetraedrlər radikalın düsturuna uyğun gəlir: tək – $(\text{SiO}_4)^{4-}$, cüt – $(\text{Si}_2\text{O}_7)^{6-}$, üç tetraedrdən ibarət kompleks – $(\text{Si}_3\text{O}_9)^{6-}$, dörd tetraedrdən ibarət kompleks – $(\text{Si}_4\text{O}_{12})^{8-}$, altı tetraedrdən ibarət kompleks – $(\text{Si}_6\text{O}_{18})^{12-}$ (şəkil 4).



Şəkil 4. Adaşəkilli silisiumoksigen radikalları

Zəncirvari, lentşəkilli, yarpaqşəkilli (laylı), karkaslı strukturlarda silisiumoksigen tetraedrləri zəncir, lent, yarpaq, karkaslarda birləşərək sonsuz radikallar əmələ gətirir (şəkil 5). Bu cür radikalların formulu silisiumoksigen qruplarındakı atomların sayını deyil, yalnız atomların sonsuz qruplardakı münasibətini, sonsuz təkrarlanması bütün strukturu yenidən təzələyə biləcək elementar həlqədəki atomların sayını göstərir.



Şəkil 5. Silisium oksigen radikallar:- a- zəncirvari; b – lentşəkilli; c - vərəqşəkilli

Bir qat zəncirlər piroksenlər $(Si_2O_6)^{4-}_\infty$, cütləşmiş zəncirlər və ya lentlər – amfibolalar $(Si_4O_{11})^{6-}_\infty$ üçün səciyyəvidir. Yarpaqvari struktur tetraedrlər ucları ilə $(Si_4O_{10})^{4-}_\infty$ -nin sonsuz qrupları ilə birləşən zaman yaranır. Karkas struktur üçün tetraedrlərin sonsuz üç ölçülü qəfəsə birləşməsi səciyyəvidir. Bu cür strukturda oksigenin fəal ionları olmur. Bu halda sonsuz neytral $(SiO_2)^{6-}_\infty$ radikalı yaranır. Bu cür struktur bərkliyi ilə seçilən kvarda müşahidə edilir.

Karkas strukturda silisium (Si^{4+}) alüminiumla (Al^{3+}) əvəz oluna bilər. Bu zaman çöl şpatı üçün səciyyəvi olan alüminium-silisium qrupu yaranır. Sərbəst valentlik kationlarla əvəz olunur. Belə ki, silisium atomlarının dördə bir hissəsi alüminium atomları ilə əvəz olunarkən $(Si_4O_{10})^0$ qrupu (Al, Si_3O_8)¹⁻ qrupu ilə əvəz olunur. Sərbəst valentlik kaliumla əvəz olunanda düstur ortaklaza $[K(Al, Si_3O_8)]$, natriumla əvəz olunanda albita $[Na(Al, Si_3O_8)]$ uyğun gəlir.

Alüminium ionu radiusunun böyüklüyünə görə altı hissədən ibarət kombinasiya yaradaraq oktaedr və elementar özək $[Al(OH)_6]^{3-}$ əmələ gətirir.

İlkin mineralların əhəmiyyəti çoxcəhətlidir: torpağın aqrofiziki xassələri onların (xüsusən də iri fraksiyaların) miqdarından asılıdır; onlar bitkinin küli elementlərlə qidalanmasının, həmçinin törəmə mineralların yaranmasının ehtiyat mənbəyidir.

Törəmə minerallar. Torpaq və süxurlarda daha geniş yayılmış törəmə mineralların tərkibi, ilkin minerallarda olduğu kimi, böyük deyildir. Törəmə minerallar arasında bəsit duz mineralları, hidroksid və oksid mineralları, gil mineralları fərqləndirilir.

Bəsit duz mineralları ilkin mineralların aşınması nəticəsində, həmçinin torpaqəmələgəlmə prosesi zamanı əmələ gəlir. Bu cür duzlara kalsit $CaCO_3$, maqnezit $MgCO_3$, dolomit $[Ca, Mg](CO_3)_2$, soda $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, mirabilit $Na_2SO_3 \cdot 10H_2O$, qalit $NaCl$, fosfatlar, nitratlar və başqaları aiddir. Bu minerallar quru iqlim şəraitində torpaqda böyük miqdarda toplanmaq qabiliyyətinə malikdirlər. Onların kəmiyyət və keyfiyyət

tərkibi torpaqların şorlaşmasının dərəcəsini və xarakterini müəyyən edir.

Hidrooksid və oksid mineralları – ilkin mineralların aşınması nəticəsində silisium, alüminium, dəmir və manqanın amorf formasında yaranmış hidrooksidlərdir. Onlar ilkin mineralların hidrotasiya olunmuş yüksək molekulyar gel formasında olur və tədricən dehidrotasiyaya və kristallaşmaya məruz qalaraq kristal strukturun oksidlərini və hidrooksidlərini yaradır. Kristallaşmaya yüksək temperatur, donma, quruma, torpağın oksidləşmə şəraiti səbəb olur.

Silisium hidrooksidi ($\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$) vaxt keçdikcə bərk gel formasına – opala ($\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$) çevrilir. Bu zaman onun tərkibində su 2-30 % arasında dəyişir. Sonra tərkibindəki suyu itirərək xalsedon və kvarsın kristal formasına çevrilir. Manqan hidrooksidi piroluzit (MnO_2), psilomelan ($m\text{Mn} \cdot \text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) mineralı formasında kristallaşır.

Biryarım oksidlərin hidratları ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) kristallaşaraq törəmə minerallar yaradır: bemit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), hibbsit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ və ya $\text{Al}(\text{OH})_3$), hematit (Fe_2O_3), hetit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), hidrohetit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Əksər torpaqların tərkibində bu minerallar az da olsa vardır. Hetit və hibbsit ferralit torpaqların tərkibində daha çoxdur.

Mineralların kristallaşma dərəcəsi onların həll ola bilmə qabiliyyətini müəyyən edir: kristallaşma nə qədər yüksək olarsa, həll olma bir o qədər aşağı olacaqdır. Biryarım oksidlərin hidratlarının həll olma qabiliyyətinə mühitin reaksiyası da böyük təsir göstərir. Məsələn, $\text{pH} < 5$ olanda alüminium, $\text{pH} < 3$ –də isə üç valentli dəmir ion formasına keçir.

Yüksək dispersli amorf birləşmələrə həmçinin humus maddələri, vulkan tufları, allofan ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$) aid edilir. Torpağın bir çox xassələri amorf maddələrin tərkibindən və təbiətindən asılıdır. Humus maddələri və biryarım oksidlər strukturəməlgəlmədə xüsusi rol oynayır. Amorf biryarım oksidləri özünün geniş səthi sayəsində çoxlu miqdarda fosfor udaraq onu bitki üçün əlçatmaz formaya gətirir.

Gilli minerallar törəmə alümosilikatlardan ibarətdir. Onların ümumi kimyəvi düsturu belədir: $n\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$. Bu birləşmələrdə $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ molyar nisbəti 2-5 arasında dəyişir.

Gilli minerallar ilkin mineralların (hidrooksidlərin, duzların) aşınma məhsullarının sintezi nəticəsində yaranır. Bundan başqa onlar biogen yolla bitki qalıqlarının minerallaşmış məhsullarından yarana bilər.

Daha geniş yayılmış gilli minerallara montmorilonit, kaolinit, hidroslyuda, xlorid qrupundan olan minerallar aid edilir. Bu minerallar təbii gillərin tərkibinə daxil olduğu üçün gilli minerallar adlanır.

Gilli minerallar üçün bəzi ümumi xassələr səciyyəvidir: laylı kristal quruluş, yüksək disperslik və uduculuq qabiliyyəti, tərkibində kimyəvi bağlı suyun olması. Lakin hər mineral qrup spesifik xassələrə malik olub, münbitlik üçün müxtəlif əhəmiyyət kəsb edir.

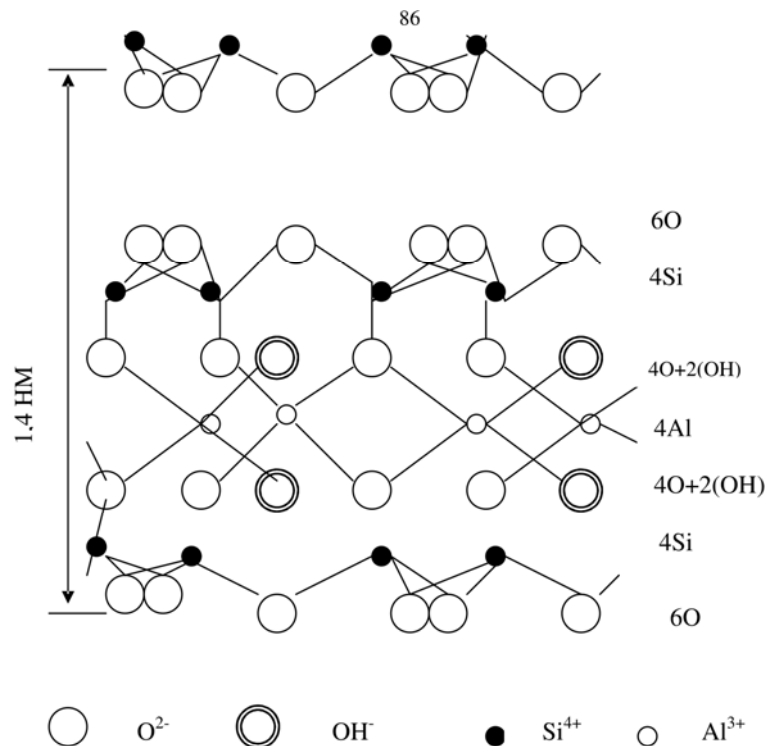
Montmorilonit qrupu mineralları. Bu qrupdan olan minerallara montmorilonit və onun növmüxtəliflikləri – nontronit, beydellit, saponit və başqaları daxildir. Bu mineralların düsturu $4\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, tərkibində $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ molekulyar nisbəti isə 4-ə bərabərdir.

Montmorilonit və onun qrupuna aid edilən minerallar yumşaq süxurlarda və torpaqda (ferralit torpaqlardan başqa) geniş yayılmışdır. Ferralit torpaqlarda onlar ya cüzi miqdarda, ya da tamamilə yox dərəcəsindədir. Bu minerallar iki lay silisiumoksigen tetraedrdən və onlar arasında bir oktaedr laydan ibarət üçlaylı (2:1) kristallik quruluşa malikdir (şəkil 6). Bu üçlaylı bağlama kristallarda növbələnərək onlara laylı struktur forma verir.

Mineralların kristal qəfəsi mütəhərrikdir. Bağlamalar arasında rabitə zəifdir. Bağlamalar arasındakı fəzaya su asanlıqla daxil ola bilər. Bu zaman minerallar çox şişir. Uduşmuş suyun miqdarından asılı olaraq bağlamalar arasındakı məsafə iki qat arta bilər. Bağlamalar arasındakı böyük məsafə mübadilə olunan əsasların sərbəst daxil olmasına şərait yaradır.

Montmorilonit qrupundan olan minerallar daha yüksək disperslik xassəsinə malikdirlər. Onların tərkibində kolloid hissəciklər 60%, 0,001 mm-dən kiçik hissəciklər isə 80% təşkil edə bilər. Xüsusi quruluşu və dispersliyi kationların yüksək udma tutumunu müəyyən edir. Montmorinolitə udma tutumu 100 qram torpaqda 80-120 milliqram-ekvivalentdir (m-ekv).

Bu qrupdan olan mineralların su-fiziki xassələri az əlverişli hesab olunur. Onların tərkibində bitkinin mənimsəyə bilmədiyi böyük miqdarda su vardır. Montmorinolitdə maksimal hiqroskopiklik 30% -ə çatır. Bu mineral nəm halında şişir, quru halında bərkiyir və çatlayır, əhəmiyyətli dərəcədə yapışqanlıq, zəif sukeçiriciliyə malikdir, qaysaq əmələ gətirir. Bu minerallar humin turşuları ilə birləşərək suyadavamlı aqreqatlar yaradır. Ona görə də montmorinolit qrupundan olan minerallarla zəngin torpaqlarda humusun yüksək miqdarı fonunda su-fiziki xassələr xeyli yaxşılaşır.



Şəkil 6. Montmorilonitin kristal qəfəsinin quruluş sxemi

Koalinit qrupu minerallarının (kaolinit, qalluazit, dikkit, nakrit) düsturu $2\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, tərkibində $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ molyar nisbəti isə 2-ə bərabərdir. Bu qrupdan olan minerallara yumşaq aşınma qatında və torpaqlarda az miqdarda təsadüf olunur. Bu minerallar, xüsusən də kaolinit ferralit torpaqlarda daha çox müşahidə olunur.

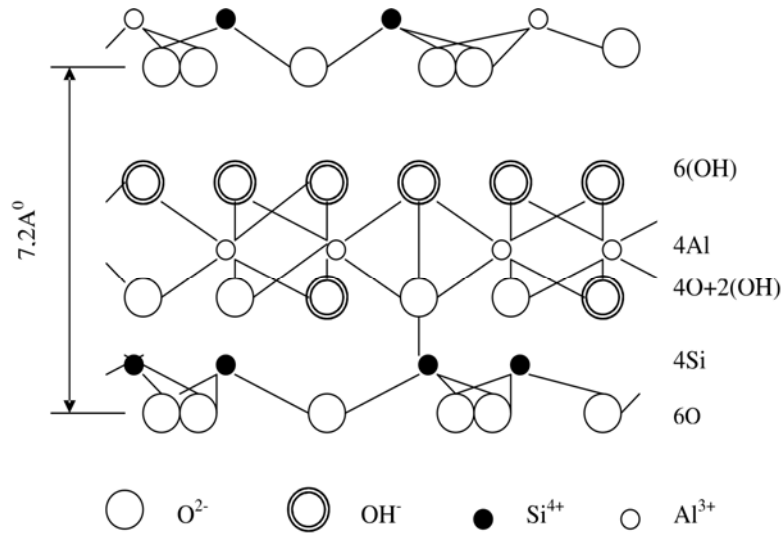
Kaolinitin və onun qrupundan olan digər mineralların kristal qəfəsi iki laylıdır (1:1); bir lay silisiumoksigen tetraedrdən, digər lay isə alüminium hidrooksil oktaedrdən ibarətdir (şəkil 7).

Kaolinit şişmir, belə ki, bağlamalar arası rabitə güclü olduğundan suyun bu fəzaya daxil olması çətinləşmişdir. Bağlamalar arası məsafə daimidir. Kaolinitin tərkibində qələvi-torpaq əsasları azdır (cədvəl 9) və dispersliyi yüksək deyildir. Udma tutumu 100 q. torpaqda 20 mekv-dən yüksək deyildir. Torpaqda kaolinitin çoxluğu onun əsaslarla zəngin olmadığını göstərir.

Cədvəl 9

Gilli mineralların kimyəvi tərkibi (V.A.Kovda)

Minerallar	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
Montmorilonit	51,14	19,76	0,83	-	3,22	1,62	0,04	0,11
Kaolinit	45,44	38,52	0,80	-	0,08	0,08	0,66	0,14
İllit	49,26	28,97	2,27	0,58	1,32	0,67	0,13	7,47
Vermikulit	35,92	10,68	10,97	0,82	22,0	0,44	-	-
Xlorit	26,68	25,20	-	8,70	26,96	0,28	-	-



Şəkil 7. Kaolinitin kristal qəfəsinin quruluş sxemi

Hidroslyudalar (hidromuskavit, hidrobiotit və b.) torpaqlarda geniş yayılmışdır. Onlar üçqatlı minerallara aid edirlər. Bu mineralların kimyəvi tərkibi dəyişkəndir, bağlamalar arası rabitə möhkəmdir. Ona görə də su bağlamalar arası fəzaya daxil ola bilmir. Kaliumun əvəzləyici kationları mübadilə olunan deyil. Mübadilə olunan kalium parçalanmış kristal qəfəsin kənarlarında yerləşmişdir.

Hidroslyuda bitki üçün əhəmiyyətli kalium mənbəyidir. İllit tipli hidroslyudalarda kaliumun miqdarı 6-7%-ə çatır. Hidroslyudalar əsasən slyuda və çöl şpatından əmələ gəlir.

Üçqatlı minerallardan vermikulit də torpaqda geniş yayılmışdır. Xassələrinə görə o, montmorinolit daha çox yaxındır.

Torpaqlarda gilli minerallar qrupuna daxil olan xloridlər də geniş yayılmışdır. Xloridlərin kristal qəfəsi dördqatlı olub, şişmir. Xloridlər tərkibində dəmir, manqan, nadir hallarda xrom və nikel olan alümosilikatlardan ibarətdir. Yaranma şəraitinə görə onlar ilkin minerallar da ola bilər.

Torpağın tərkibində *qarışıqlıq* minerallar da geniş yayılmışdır. Onların kristal qəfəsində müxtəlif mineralların oktaedr və tetraedr layları növbələşirlər, məsələn, montmorinolit illitlə, vermikulit xloridlə və s.

Eksperimentlər nəticəsində şəkildə sübut olunmuşdur ki, gilli minerallar fosforun udulmasında iştirak edir. Torpaqla torpaqəmələgətirən süxurun mineraloji tərkibi oxşardır. Torpaqəmələgəlmə mineralların hərəkəti, parçalanması və sintezi ilə müşayiət olunur, lakin mineraloji tərkibini əsaslı şəkildə dəyişmir.

§ 16. Torpaqların və torpaqəmələgətirən süxurların qranulometrik tərkibi. Qranulometrik elementlər, onların təsnifatı və xassələri

Torpaq və torpaqəmələgətirən süxurların bərk fazası müxtəlif ölçülü hissəciklərdən ibarətdir. Bu hissəciklər *qranulometrik elementlər* (bəzi ədəbiyyatlarda mexaniki elementlər) adlanır. Mənşəyinə görə mineral, üzvi və üzvi-mineral hissəciklər fərqləndirilir. Onlar dağ süxurlarının qırıntılarından, ayrı-ayrı minerallardan (ilkin və törəmə), humus maddəsindən, üzvi və mineral maddələrin qarşılıqlı təsirindən yaranmış birləşmələrdən ibarətdir.

Qranulometrik elementlər torpaqda və ya süxurda ya sərbəst formada (məsələn, qum), ya da aqreqat halında, yəni müxtəlif forma, ölçü və bərkliyə malik struktur elementlərdə - aqreqatlarda birləşmiş olurlar. İri aqreqatlar mexaniki təsirin və ya islanmanın təsiri altında parçalana bilər.

Mikroaqreqatlarda ($< 0,25$ mm) hissəciklər bir-birinə daha bərk yapışmışlar. Onları tam ayırmaq üçün kimyəvi vasitələrdən istifadə olunur.

Qranulometrik elementlərin kəmiyyətə müəyyən edilməsi *mexaniki və ya qranulometrik analiz* adlanır.

Qranulometrik elementlərin xassələri ölçülərindən asılı olaraq dəyişir. Ölçülərinə və xassələrinə görə yaxın olan hissəciklər fraksiyalarda qruplaşdırılır.

Hissəciklərin ölçülərinə görə fraksiyalarda qruplaşdırılması qranulometrik elementlərin təsnifatı adlanır.

N.A.Kaçinskiyə görə aşağıdakı fraksiyalar ayrılır:

Fraksiyalar	Fraksiyaların ölçüləri, mm
Daş	> 3
Çınqıl	3 - 1
Qum:	

iri qum	1 - 0,5
orta qum	0,5 – 0,25
xırda qum	0,25 – 0,05
Toz :	
iri toz	0,05 - 0,01
orta toz	0,01 – 0,005
xırda toz	0,005 – 0,001
Lil:	
kobud lil	0,001 – 0,0005
narın lil	0,0005 – 0,0001
Kolloidlər	< 0,0001
Fiziki gil	< 0,01
Fiziki qum	> 0,01

Bundan başqa, ölçüsü 1 mm –dən böyük bütün hissəciklər torpağın *skelet hissəsi*, ölçüsü 1 mm-dən kiçik hissəciklər isə *narın torpaq hissəsi* adlanır.

Ayrı-ayrı fraksiyalar torpaq və süxurun xassələrinə müxtəlif cür təsir göstərir. Bu fraksiyaların müxtəlif mineraloji və kimyəvi tərkibi, onların müxtəlif fiziki və fiziki-kimyəvi xassələri ilə izah edilir (cədvəl 10, 11, 12).

Cədvəl 10

Örtük gillicəllərinin qranulometrik elementlərinin mineraloji tərkibi (A.A.Rode)

Qranulometrik elementlərin ölçüləri, mm	İlkin mineralların miqdarı, %				
	kvars	çöl şpatı	slyuda	buynuzdaşı	Başqa minerallar
1 – 0,25	86	14	-	-	-
0,25 – 0,05	81	12	-	4	3
0,05 - 0,01	72	15	7	2	4
0,01 – 0,005	63	8	21	5	3
< 0,005	10	10	67	7	6

Cədvəl 11

Açıq boz-meşə torpaqların qranulometrik elementlərinin kimyəvi tərkibi (N.A.Kaçinskiy)

Qranulometrik elementlərin ölçüləri, mm	Miqdarı, %-lə közərmə qalıqında					
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₃
0,05 – 0,01	85,91	2,45	5,92	0,57	1,44	izləri
0,01 – 0,005	84,14	4,17	5,88	0,67	1,59	izləri
0,005 – 0,001	73,44	4,89	14,73	2,72	1,70	0,33
< 0,001	59,86	8,32	23,05	4,03	2,36	0,44
Parçalanmamış torpaqda	81,67	4,90	7,18	1,22	1,85	0,16

Fraksiyaların səciyyəvi xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirək.

Daşlar (> 3 mm) əsasən dağ süxurlarının parçaları ilə təmsil olunur. Daşlılıq torpağın mənfi xassəsidir. Torpaqda daşların olması kənd təsərrüfatı maşınlarının və alətlərinin istifadəsini çətinləşdirir, cücərtilərin çıxmasına və bitkinin böyüməsinə əngəl törədir.

Torpaqda 3 mm-dən böyük hissəciklərin miqdarından asılı olaraq torpaqların daşlılığı təsniflənir.

Zəif daşlı torpaqlarda alətlərin işçi səthinin dağılması sürətlənir. Orta və şiddətli daşlı torpaqlarda daşlardan təmizləmə işlərini aparmaqla əsaslı meliorasiyanın həyata keçirilməsi tələb olunur.

Cədvəl 12

Torpaqəmələgətirən süxurların qranulometrik fraksiyalarının su-fiziki xassələri (V.V.Oxotin, V.Q.Tkaçuk)

Qranulo- metrik elementləri n ölçüləri, mm	Su xassələri			Şişməsi , % həcmi	Fiziki-mexaniki xassələri		
	Maksi- mal molekul- yar sutu- tumu, %	Suke- çiri- ciliyi, sm/san	Kapliya r qaldır- manın hün- dürlüyü		plastikliyi		Sıxıl- ma həddi, % həcmi
					Sıyıq- lıq həddi	Yayıl- ma həddi	
					Nəmlik, %-lə		

1	2	3	4	5	6	7
3 – 2	0,2	0,5	0	-	Plastik deyil	-
2 – 1,5	0,7	0,2	1,5 - 3	-	Plastik deyil	-
1,5 – 1,0	0,8	0,12	4,5	-	Plastik deyil	-
1,0 – 0,5	0,9	0,072	8,7	-	Plastik deyil	-
0,5 – 0,25	1,0	0,056	20 - 27	-	Plastik deyil	-
0,25 – 0,10	1,1	0,030	50	5	Plastik deyil	-
0,10 – 0,05	2,2	0,005	91	6	Plastik deyil	-
0,05 – 0,01	3,1	0,0004	200	16	Plastik deyil	-
0,01 – 0,005	15,9	-	-	105	40	28
0,005 - 0,001	31,0	-	-	160	48	30
< 0,001	-	-	-	405	87	34
						8,2

Daşlılıq dərəcəsinə görə torpaqların bölünməsi 3 mm-dən böyük hissəciklərin miqdarına görə (torpağın kütləsində %-lə) aparılır: daşsız – 0,5 %, zəif daşlı – 0,5-5 %, orta daşlı – 5 -10 % və şiddətli daşlı – > 10 %.

Daşlılığın tipinə görə torpaqlar valunu (iri qaya parçası), çay daşlı və iri çınqıllı olamaqla üç qrupa bölünür. Valunu torpaqlar Rusiya və Kanadanın şimal ərazilərində, sonuncu buzlaşmaya məruz qalmış sahələrdə müşahidə olunur. İri çınqıllı torpaqlar dağ və dağətəyi ərazilərdə yayılmışdır.

Çınqıl (3-1 mm) – ilkin mineralların qırıntılarından ibarətdir. Torpaqda çınqılın yüksək miqdarı torpağın becərilməsinə mane olmasa da onda əlverişsiz xassələr yaradır: yüksək sukeçiricilik, suqaldırma qabiliyyətinin olmaması, aşağı sututumu. Çınqılın sututumu (< 3%) kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi üçün əlverişsizdir.

Qum fraksiyası (1-0,05 mm) ilkin mineralların, ilk növbədə kvarts və çöl şpatının qırıntılarından ibarətdir. Bu fraksiya yüksək sukeçiricilik qabiliyyətinə malikdir, şişmir, plastiki. Lakin çınqıldan fərqli olaraq bir qədər kapilyarlığa və nəmlik tutumuna malikdir. Ona görə də təbii qumlar, xüsusən də xırda dənəvər qumlar, kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsindən ötrü əlverişlidir. Tarla bitkiləri üçün nəmlik tutumu 10% -dən az olmayan, meşə bitkiləri üçün isə 3 – 5%-dən az olmayan qumlar əlverişli hesab olunur.

İri və orta toz (0,05 – 0,005 mm). İri toz fraksiyası (0,05 – 0,01 mm) mineraloji tərkibinə görə qumdan az fərqlənir. Ona görə də quma məxsus bəzi fiziki xassələrə malikdir, məsələn, plastik deyil, zəif şişir, aşağı nəmlik tutumuna malikdir.

Orta toz (0,01-0,005 mm) üçün slyudanın yüksək miqdarı səciyyəvidir. Bu da fraksiyaya yüksək plastiklik verir. Orta toz disperslik xassəsinə malik olduğundan nəmliyi daha yaxşı özündə saxlayır, lakin zəif sukeçiriciliyə malikdir. Bu torpaqlar koagulyasiya etmək qabiliyyətinə malik deyil. Orta toz fraksiyalar torpaqda baş verən strukturəmələgətmədə və fiziki-kimyəvi proseslərdə iştirak etmir. Ona görə də iri və orta toz fraksiyalarla zəngin torpaqlar asanlıqla səpələnir, bərkiməyə meyillidir və zəif sukeçiriciliyi ilə seçilir.

Xırda toz (0,005 – 0,001 mm) yüksək dispersliyi ilə seçilir. Bu fraksiya ilkin və törəmə minerallardan ibarətdir. Bununla əlaqədar iri fraksiyalara xas olmayan bir sıra xassələrə malikdir: 1) koagulyasiya və strukturəmələgətmə qabiliyyəti; 2) udma qabiliyyəti; 3) tərkibində böyük miqdarda humus maddəsinin olması. Lakin torpaqlarda xırda tozun sərbəst və aqreqatlaşmamış formada çoxluğu əlverişsiz xassələr – aşağı sukeçiricilik, çoxlu miqdarda əlçatmaz suyun olması, yüksək şişmə və sıxlaşma, yapışqanlıq, çatlılıq, bərklik qabiliyyəti törədir.

Lil (< 0,001 mm) əsasən yüksək dispersli törəmə minerallardan ibarətdir. İlkin minerallardan kvarts, ortaqlaz, myskovitə təsadüf etmək olur.

Lil fraksiyası torpaq münbitliyinin formalaşmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Torpaqda cərəyan edən fiziki-kimyəvi proseslər ona məxsusdur. Lil fraksiyası yüksək uduculuq xassəsinə malikdir, onun tərkibində çoxlu miqdarda humus və küli elementlər vardır. Bu fraksiyanın kolloid hissəsi strukturəmələgəlmədə xüsusi rola malikdir.

Lil fraksiyaları ilə zəngin torpaqların su-fiziki və fiziki-mexaniki xassələri onun koagulyasiya etmək və

mexaniki elementləri aqreqlərdə yapışdırmaq qabiliyyəti ilə müəyyən olunur. Bu qabiliyyət torpağın mineraloji və kimyəvi tərkibindən, humus, kalsium və dəmir birləşmələri ilə zənginliyindən, udulmuş əsasların tərkibindən asılıdır. Struktur torpaqlar lil fraksiyasının yüksək miqdarında belə əlverişli fiziki xassələri ilə səciyyələnir. Dispers lil fraksiyası əlverişsiz fiziki xassələrə malikdir (cədvəl 12).

Beləliklə, qranulometrik elementlərin ölçülərinin azalması ilə onların xassələri əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Cədvəl 12-dən göründüyü kimi, qranulometrik elementlərin xassələri əvvəlcə 0,01 mm hüdudunda, sonra isə 0,005 və 0,001 mm hüdudlarında kəskin dəyişikliklərə məruz qalır. Bu bütün qranulometrik fraksiyaları iki böyük qrupa bölməyə imkan verir: fiziki qum ($>0,01$ mm) və fiziki gil ($<0,01$ mm).

§ 17. Torpaq və süxurların qranulometrik tərkibinə görə təsnifatı

Qranulometrik elementlərin fraksiyaları torpaq və süxurun tərkibində müxtəlif kəmiyyət nisbətindədir. *Torpaq və ya süxurda qranulometrik elementlərin fraksiyalarının nisbi miqdarı mexaniki və ya qranulometrik tərkibi adlanır.*

Qranulometrik elementlərin müxtəlif fraksiyaları, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bir-birinə oxşamayan xassələrə malikdirlər. Ona görə də həm torpaq, həm də süxur qranulometrik elementlərin bu və ya digər fraksiyalarının miqdarından asılı olaraq eyni xassəyə malik olmayacaqdır.

Qranulometrik tərkibinin müxtəlifliyinə görə torpaq və süxurları bir neçə qrupda birləşdirmək mümkündür. Bu qruplar fiziki, fiziki-kimyəvi və kimyəvi xassələri ilə səciyyələnir.

Torpaq və süxurların qranulometrik tərkibinə görə təsnifatının əsasında fiziki qumla fiziki gilin nisbəti durur. Belə elmi təsnifatlardan biri ilk dəfə N.M.Sibirskyev tərəfindən təklif edilmişdir. Hazırda torpaq və süxurların qranulometrik tərkibinə görə təsnifatının N.A.Kaçinskiy sistemi daha məqbul hesab edilir (cədvəl 13).

Bu təsnifatla qranulometrik tərkibinə görə əsas adlar fiziki qum və fiziki gilin miqdarına və əlavə olaraq üstünlük təşkil edən başqa fraksiyalar – çınqıl (3 -1 mm), qum (1 – 0,05 mm), iri toz (0,05-0,01 mm), orta və xırda toz (0,01 – 0,001 mm) və lil ($<0,001$ mm) nəzərə alınmaqla verilir.

Cədvəl 13

Qranulometrik tərkibinə görə torpaq və süxurların təsnifatı (N.A.Kaçinskiy)

Qranulometrik tərkibinə görə qısa adı	Fiziki gilın (< 0,01 mm) miqdarı, %			Fiziki qumun (> 0,01 mm) miqdarı, %		
	Torpaqlar					
	Torpaq əməlgəl-mənin podzol tipi	Torpaq əmələ-gəlmənin bozqır, həmçinin qırmızı və sarı tipi	Şorakət və şiddətli şorakət-vari	Torpaq əmələ-gəlmə-nin podzol tipi	Torpaq əmələgəl-mənin bozqır, həmçinin qırmızı və sarı tipi	Şorakət və şid-dətli şora-kətvari
Qumlu: yumşaq qum bitişkən qum	0 – 5 5-10	0 – 5 5-10	0 – 5 5-10	100–95 95-90	100–95 95-90	100- 95
Qumsal	10–20	10-20	10-15	90-80	90-80	95-90
Gillicə: yüngülgilicəli ortagillicəli ağırgillicəli	20-30 30-40 40-50	20-30 30-45 45-60	15-20 20-30 30-40	80-70 70-60 60-50	80-70 70-55 55-40	90-85 85-80 80-70
Gilli: yüngüllü ortagilli ağırgilli	50-65 65-80 > 80	60-75 75-85 > 85	40-50 50-65 >65	50-35 30-20 < 20	40-25 25-15 < 15	70-60 60-50 50-35 < 35

Məsələn, çimli-podzollu torpağın tərkibi 28,1% fiziki gil, 37,0% qum, 34,9% iri toz, 16 % orta toz və 12,1% xırda tozdan ibarətdir. Bu torpağın qranulometrik tərkibinə görə əsas adı – yüngül gillicəli, əlavə olaraq, iri tozvari-qumlu olacaqdır. Nümunədən göründüyü kimi, torpağın əlavə, dəqiqləşdirici adı iki əsas fraksiyaya

görə verilir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, təsnifat torpaqların genetik təbiəti, onların gil fraksiyalarının aqreqatlaşma xassəsi (bu da humusun miqdarından, mübadilə olunan kationların tərkibindən, mineraloji tərkibdən asılıdır) nəzərə alınmaqla tərtib edilmişdir. Bu qabiliyyət nə qədər yüksək olarsa, fiziki gilin bərabər miqdarında gillilik xassəsi özünü bir o qədər zəif göstərir. Ona görə də bozqır, qırmızı və sarı torpaqlar daha yüksək strukturlu olmalarına baxmayaraq, fiziki gilin böyük miqdarına görə ağır torpaqlar kateqoriyasına aid edilir. Cədvəl 13-dən göründüyü kimi, N.A.Kaçınskinin təsnifatında bozqır torpaqları (məsələn, qaratorpaq) tərkibində 60-75 %, podzollu torpaqlar tərkibində 50-65%, şorakətlər isə tərkibində 40-50% fiziki gil olanda gilli torpaqlar kateqoriyasına aid edilir.

Azərbaycan torpaqlarının yerli xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla qranulometrik tərkibinə görə dəqiqləşdirilmiş təsnifatı R.H.Məmmədov (1970) tərəfindən işlənmişdir (cədvəl 14).

Cədvəl 14

**Azərbaycan torpaqlarının qranulometrik tərkibinin şkalası
(R.H.Məmmədov)**

Fiziki gilin (< 0,01 mm) miqdarı, %	Qranulometrik tərkibinə görə qısa adı
< 10	Qum
10-20	Qumsal
20-30	Yüngül gillicə
30-40	Orta gillicə
40-50	Ağır gillicə
50-60	Yüngül gil
60-70	Orta gil
> 70	Ağır gil

§ 18. Qranulometrik tərkibin əhəmiyyəti

Torpağın qranulometrik tərkibi torpaqəmələgəlmə prosesinə və torpaqlardan kənd təsərrüfatında istifadəyə böyük təsir göstərir. Torpaqda üzvi və mineral maddələrin çevrilməsi, qarışması və toplanması ilə bağlı bir sıra torpaqəmələgəlmə proseslərinin intensivliyi torpaq və torpaqəmələgətirən süxurların qranulometrik tərkibindən asılıdır. Nəticədə eyni təbii şəraitə, lakin müxtəlif qranulometrik tərkiblərə malik süxurlar üzərində müxtəlif xassələrə malik torpaqlar formalaşır.

Torpağın qranulometrik tərkibi torpağın su-fiziki, fiziki-mexaniki, hava, istilik xassələrinə, oksidləşmə-reduksiya şəraitinə, udma qabiliyyətinə, torpaqda humusun, küli maddələrin və azotun toplanmasına əsaslı şəkildə təsir göstərir.

Torpağın qranulometrik tərkibindən asılı olaraq becərmə şəraiti, tarla işlərinin vaxtı, gübrələmə norması, kənd təsərrüfatı bitkilərinin yerləşməsi dəyişir.

Qumlu və qumsal torpaqlar asanlıqla becəriləndiyindən, qədimdən onları *yüngül torpaqlar* adlandırırlar. Bu torpaqlar yaxşı sukeçiricilik və əlverişli hava rejiminə malikdirlər, onlar tez qızırırlar. Lakin onlar bir sıra mənfi xassələrə, ilk növbədə aşağı nəmlik tutumuna malikdirlər. Ona görə də qumlu və qumsal torpaqlarda həтта rütubətli rayonlarda belə bitkilər su qıtlığından əziyyət çəkir. Yüngül torpaqlarda humus və bitkinin qida elementləri azdır. Onlar aşağı uduculuq qabiliyyətinə malik olub, külək eroziyasına asanlıqla məruz qalırlar.

Ağır gillicəli və gilli torpaqlar daha yüksək rabitəliliyi və nəmlik tutumu ilə seçilir. Onlar qida elementləri ilə daha yaxşı təmin olunmuş və humusla daha zəngindir. Bu torpaqların becərməsi böyük enerji sərfi tələb edir. Ona görə də bu torpaqlar *ağır torpaqlar* adlanır.

Ağır struktursuz torpaqlar əlverişsiz fiziki və fiziki-mexaniki xassələrə malikdir. Onlar zəif sukeçiricilik qabiliyyətinə malikdirlər, asanlıqla şişir, qaysaq bağlayır, yüksək sıxlığı, yapışqanlıığı, çox vaxt əlverişsiz hava və istilik rejimi ilə fərqlənirlər. Bu cür torpaqlar qumlu və qumsal torpaqlar kimi kənd təsərrüfatı üçün əlverişsizdir.

Struktursuz və zəif strukturlu torpaqlar içərisində yüngül gillicəli və orta gillicəli torpaqlar bir qədər əlverişli xassələrə malikdir.

Əlverişli struktura malik qaratorpaqların yayıldığı bozqır rayonlarda qranulometrik tərkibinə görə yaxşı nəmlik ehtiyatı yaratmaq qabiliyyəti olan ağır torpaqlar – ağırgillicəli və gilli torpaqlar daha münbit hesab olunur.

Qeyri-qaratorpaq zonasının şimal rayonlarında izafi nəmlik şəraitində yüngül gillicəli torpaqlar daha əlverişli hesab olunur. Qranulometrik tərkibin qiymətləndirilməsi hər bir konkret halda kənd təsərrüfatı bitkilərinin bioloji xüsusiyyətləri, onların torpaq şəraitinə olan tələbi nəzərə alınmaqla dəqiqləşdirmə tələb edir.

Məsələn, kartof və bir sıra tərəvəz bitkiləri üçün qumsal və yüngül gillicəli torpaqlar daha əlverişli hesab olunur.

Torpağın qranulometrik tərkibi ana süxurdan torpağa keçən kifayət qədər sabit diaqnostik əlamət hesab olunur. Torpaqdan düzgün istifadə onun xassələrini yaxşılaşdırır. Struktursuz qumlu torpaqların xassələrinin əsaslı yaxşılaşdırmaq üçün onu gilliləşdirmək, gilli torpaqları isə yüksək gübrələmə fonunda qumlulaşdırmaq lazımdır.

VI FƏSİL. TORPAĞIN ÜZVİ HİSSƏSİ

Üzvi maddə və onun transformasiyası torpaq və onun vacib xassə və əlamətlərinin formalaşmasında əhəmiyyətli rol oynayır. Üzvi maddələr bitkinin qidalanmasında, torpağın əlverişli su-fiziki xassələrinin yaranmasında, torpaq və biosferdə müxtəlif elementlərin miqrasiyasında iştirak edir. Torpaqda cərəyan edən bütün torpaq prosesləri üzvi maddənin bilavasitə və dolayısı iştirakı ilə baş verir.

Torpağın üzvi maddəsinin bu xüsusiyyətləri ona qədimdən marağın yaranmasına səbəb olmuşdur. Üzvi maddənin torpağın münbitliyi ilə əlaqəsi hələ qədim sivilizasiyalar (Misir, Qədim Yunanıstan və s.) dövründə qədim əkinçilərin və təbiət alimlərinin diqqətini cəlb etmişdi. Lakin torpağın üzvi maddəsinin elmi tədqiqinə XIX əsrin birinci yarısında (Şprengel – Almaniya, Berselius – İsveç, German – Rusiya, Mulder – Hollandiya) başlanmışdı.

V.V.Dokuçayevin torpaq haqqında təlimi torpaqşünasların humusa olan marağını artırdı. Bu sahədə P.A.Kostiçevin mikroorqanizmlərin humus maddəsinin sintezində rolu ilə bağlı tədqiqatları xüsusi əhəmiyyətə malik idi. XX əsrin birinci yarısı humus maddəsinin kimyəvi təbiəti (V.R.Vilyams, S.Oden, A.A.Şmuk) və humus üçün spesifik olmayan birləşmələrin (O.Şrayner və E.Şori) öyrənilməsi ilə səciyyəvi olmuşdur.

Humusun təbiəti haqqında orijinal konsepsiya Amerika mikrobioloqu S.Vaksman tərəfindən irəli sürülmüşdür. Tədqiqatçıya görə humus liqnin-zülal kompleksindən ibarətdir.

Hazırda bir sıra xarici ölkələrin alimləri (İ.V.Tyurin, M.M.Kononova, L.N.Aleksandrova, V.V.Ponomoryova, D.S.Orlov, İ.S.Kauriçev, V.Flavaq, F.Dyuşofer, M.Şnitser və başqaları) tərəfindən humusun tərkibi və xassələri öyrənilmiş, torpaqda üzvi maddənin humuslaşması nəzəriyyəsi işlənmiş, humusun torpaqəmələgəlmədə və münbitliyin formalaşmasında rolu tədqiq edilmişdir.

§ 19. Torpaqda üzvi maddələrin mənbəyi və onun fraksiya-qrup tərkibi

Torpaqda və biosferdə üzvi maddələrin ilkin mənbəyi *ilkin produsetlər* və ya *avtotroflar*, yəni mineral birləşmələrdən üzvi maddələri sərbəst sintez etmək qabiliyyəti olan orqanizmlərdir. Yerüstü ekosistemlərdə ilkin məhsulun əsas hissəsini yaşıl bitkilər istehsal edir.

Torpağa təkcə ölmüş bitkilərin qalıqları (ilkin üzvi maddə) deyil, onların mikrobioloji transformasiyasının məhsulları, həmçinin heyvan qalıqları da (törəmə üzvi maddə) daxil olur. Müxtəlif yerüstü ekosistemlərin ilkin məhsuldarlığı eyni deyildir və quru üzvi maddə şəklində ildə 1-2 t/ha-dan (tundra) 30-35 t/ha-ya (rütubətli tropik meşələr) kimi dəyişir. Aqroekosistemlərdə torpağa ildə 2-3 t/ha-dan (cərgəarası əkilən bitkilər) 7-9 t/ha (çoxillik otlar) kimi bitki qalıqları daxil olur. Torpağa daxil olan bütün üzvi qalıqlar mikroorqanizmlər və torpaq faunasının nümayəndələri tərəfindən emala məruz qalır. Bu emalın son məhsulu *mineral birləşmələrdən* ibarətdir.

Torpağa daxil olan mikrobioloji mənşəyli törəmə üzvi qalıqların miqdarı ilkin məhsuldan bir neçə dəfə azdır. Lakin bu göstərici bir ildə 1 t/ha-a çata bilər. Ölmüş torpaq faunasından torpağa daxil olan üzvi qalıqların miqdarı əksər torpaqlarda ildə 100-200 kq/ha təşkil edir. Müxtəlif tip torpaqlarda daxil olmuş üzvi qalıqların torpaq profilində paylanması eyni deyildir. Meşə senozlarında ilkin məhsulun əsas hissəsi yerüstü çöküntülər, bozqır formasiyalarında isə ölmüş köklər vasitəsilə daxil olur. Bu da sonrakı mərhələlərdə bitki qalıqlarının transformasiyasında və torpaqəmələgəlmədə əhəmiyyətli rol oynayır. Torpağa daxil olan üzvi qalıqların kimyəvi tərkibi əksər hallarda ölmüş orqanizmlərin tipindən asılıdır (cədvəl 15).

Cədvəl 15

Ali və ibtidai bitkilərin kimyəvi tərkibi

Orqanizmlər	Kül	Zülal maddələr	Karbohidratlar		Liqnin	Lipidlər, aşı maddələr
			Sellüloza	Hemi-sellüloza və başqa maddə		

				-lər		

1	2	3	4	5	6	7
Bakteriyalar	2-10	40-70	-	-	-	1-40
Yosunlar	20-30	10-15	5-10	50-60	-	1-3
Şibyələr	2-6	3-5	5-10	60-80	8-10	1-3
Mamırlar	3-10	5-10	15-25	30-60	-	5-10
Qıjıkimilər	6-7	4-5	20-30	20-30	20-30	2-10
İynəyarpaq ağaclar: oduncaq	0,1-1	0,5-1	45-50	15-25	25-30	2-12
iyənəyarpaq	2-5	3-8	15-20	15-20	20-30	15-20
Enliyarpaq ağaclar: oduncaq	0,1-1	0,5-1	40-50	20-30	20-25	5-15
iyənəyarpaq	3-8	4-10	15-25	10-20	20-30	5-15
Çoxillik otlar :						
taxıllar	5-10	5-12	25-40	25-35	15-20	2-10
paxlalılar	5-10	10-20	25-30	15-25	15-20	2-10

Beləliklə, torpaqdakı üzvi maddələrin mürəkkəbliyi və müxtəlifliyi torpağa daxil olan üzvi qalıqların müxtəlifliyi ilə və onların sonrakı transformasiya şəraiti ilə qabaqcadan müəyyən edilmiş olur. Torpağın üzvi maddələrinin tərkibində bütün bitki birləşmələri, bakteriya və göbələk plazmaları, həmçinin onların qarşılıqlı təsirinin və transformasiyasının məhsulları daxildir. Bunlar minlərlə birləşmə olub, mövcudluq müddəti bir gündən yüz və ya min ilə kimi davam edə bilər (şəkil 8).

Əksər torpaq tiplərində torpaq profilində üzvi maddələrin əsas hissəsi üzvi birləşmələrin “ölü” ehtiyatından ibarətdir. Köklərdən, mikroorqanizmlərdən, torpaq faunası nümayəndələrindən ibarət canlı biokütlə (edafon) müxtəlif torpaqlarda təqribən ümumi üzvi maddənin 2-15%-ni təşkil edir.

Sxemdə verilmiş birləşmələrin əsas qrup və fraksiyalarını nəzərdən keçirək.

Bitki və heyvanların parçalanmamış qalıqları torpaq nümunələrində gözlə və ya lupa ilə asanlıqla görünəndir. Bu qrupdan olan üzvi qalıqlar əksər mineral torpaqların cansız fazasının ümumi üzvi qalıqlarının 5-10%-ni təşkil edir.

Humus – torpağın üzvi maddəsinin əsas hissəsidir. O, iki qrupa bölünür:

Qeyri-spesifik üzvi birləşmələr əksər mineral torpaqlarda üzvi maddələrin ümumi kütləsinin 1-2%-ni təşkil edir. Bu birləşmələrə şəkər, amin turşuları, zülallar, üzvi əsaslar, aşı maddələri, üzvi turşular və s. daxildir.

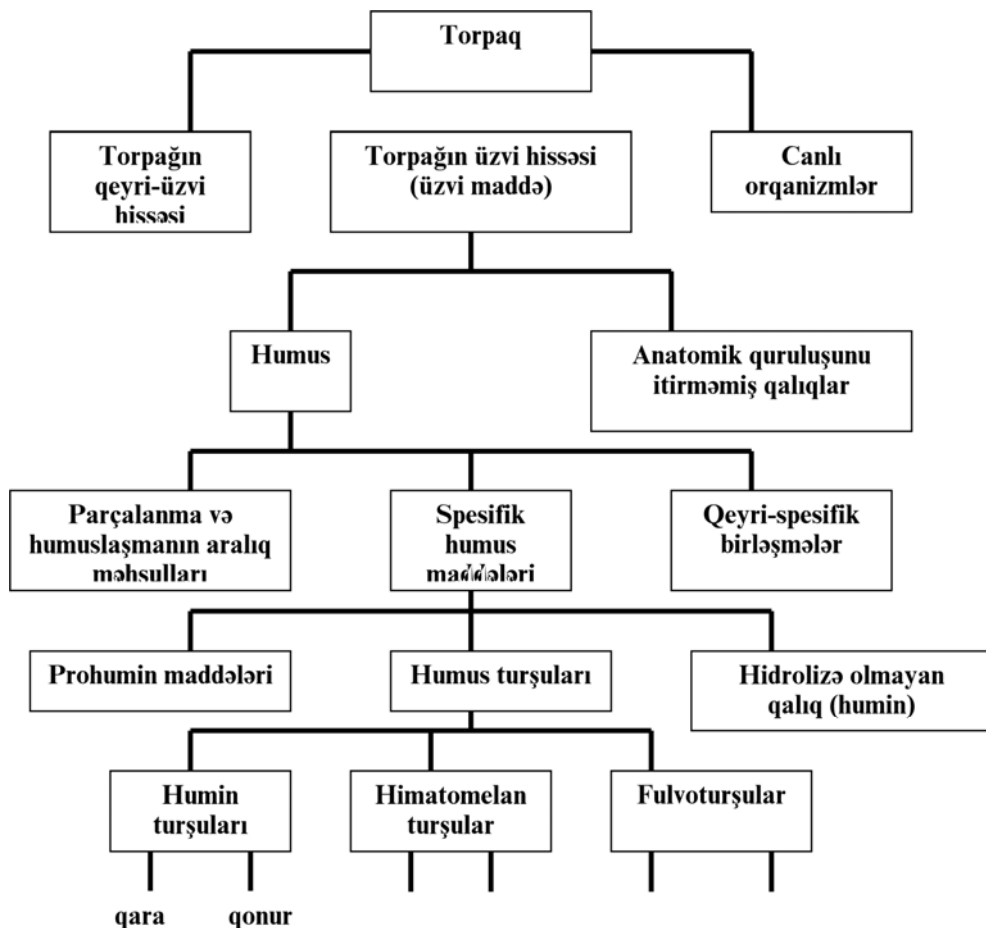
Spesifik humus birləşmələri – daha səciyyəvi spesifik hissə olub, əksər mineral torpaqlarda ümumi üzvi birləşmələrin 80-90%-ni təşkil edir.

Humus maddələri həllolma və ekstraksiya qabiliyyətinə görə qruplara bölünür: fulvoturşular (FT), humin turşuları (HT) və humin; bəzən xüsusi qrup – himatomelan turşuları da qeyd edilir.

Fulvoturşular – humus birləşmələrinin yüksək mütəhərriqliyə və aşağı molekulyar kütləyə malik ən tez həll olan qrupudur. Humus maddəsinin başqa qrupları ilə müqayisədə fulvoturşularda karbonun miqdarı azdır. Daha qabarıq turşuluq xassəsinə malikdir və kompleksmələğətirməyə və helatəmələğətirməyə meyillidir. Fulvoturşular başqa qruplardan fərqli olaraq açıq rəngə çalır. Podzollu, qırmızı və bəzi tropik və subtropik torpaqlarda üstünlük təşkil edirlər.

Humin turşuları – mineral və üzvi mənşəli turşularda həll olmayan humus birləşmələri qrupudur. Fulvoturşulardan fərqli olaraq orta molekulyar kütləsi yüksək, tərkibində karbonun miqdarı çox (62%-ə qədər), bir qədər az turşuluq xassəsinə malikdir. Əsasən qaratorpaqlarda, şabalıdı torpaqlarda, bəzən boz meşə torpaqlarda və yaxşı mədəniləşdirilmiş çimli-podzollu torpaqlarda üstünlük təşkil edir.

Humus maddəsi mənşəyinə, xassə və quruluşunun ümumiliyinə görə birləşdirilmiş, müxtəlif tərkibli və xassəli yüksək molekulyar azotərkibli üzvi birləşmələrin qarışığından ibarətdir.



Şəkil 8. Torpaqda üzvi maddələrin sistemi (D.S.Orlova görə, 1985)

Humin – humusun ekstraksiya olmayan hissəsidir. İki tip birləşmələrlə təmsil olunmuşdur: 1) gilli minerallarla möhkəm bağlanmış humus maddələri (gilli-humuslu humin) ilə; 2) anatomik quruluşunu itirmiş və nisbətən sabit komponentlərlə, ilk növbədə liqninlə zənginləşmiş qismən parçalanmış bitki qalıqları (detrit humin) ilə.

Himatomelan turşular – fulvoturşularla humin turşuları arasında aralıq xassələrə malik humus maddələri qrupudur. Əvvəllər humin turşuları da bu qrupa daxil edilirdi. Himatomelan turşuları üzvi həlledicilərdə asanlıqla həll olur və başqa xassələrinə görə humin turşularından fərqlənirlər.

Bu qruplar müxtəlif metodlar vasitəsilə bir-birindən mineral komponentlərinə, molekulyar kütləsinə və digər xassələrinə görə fərqlənən daha kiçik qruplara və fraksiyalara bölünə bilər.

Hazırda humin turşularının və fulvoturşuların tərkibi və quruluşu daha yaxşı öyrənilmişdir. Bu birləşmələrin *elementar tərkibi* müxtəlifdir. Bununla belə, bütün humin turşularında fulvoturşularla müqayisədə karbonun miqdarı çox, oksigenin miqdarı azdır (cədvəl 16). Bu da humin turşularının tsiklik fraqmentlərlə zənginləşdiyini göstərir. Humin turşulardan fərqli olaraq fulvoturşular oksidləşməyə məruz qalmış və alifatik strukturlarla zənginləşmişdir.

Cədvəl 16

Humus turşularının elementar tərkibi

Torpaqlar və nümunələrin götürülmə dərinliyi, sm	Quru maddədə %-lə			
	C	H	O	N
1	2	3	4	5
Humin turşuları				
Çimli-podzollu:				
meşə, 2-12	56,2	4,8	34,8	4,2
əkin, 0-10	56,8	4,6	34,3	4,3
Yuyulmuş qaratorpaq:				
xam, 2-12	60,0	3,6	32,9	3,5
əkin, 0-10	60,8	3,4	32,3	3,5

1	2	3	4	5
Açıq boz				
əkin, 0-20	61,9	3,9	29,5	4,7
Qırmızı				
əkin, 0-20	59,6	4,4	31,5	4,5
Fulvoturşular				
Çimli-podzollu:				
meşə, 2-12	48,4	5,1	43,8	2,7
əkin, 0-10	46,9	4,9	45,9	2,3
Yuyulmuş qaratorpaq:				
Xam, 2-12	45,3	4,3	47,2	3,2
əkin, 0-10	44,7	3,8	47,3	4,2
Açıq boz				
əkin, 0-20	45,8	4,3	46,0	3,9
Qırmızı				
əkin, 0-20	49,8	3,4	44,3	2,5

Müxtəlif tip torpaqlar, üzvi maddələrinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə görə bir-birindən fərqlənirlər. Hazırda torpaqlarda üzvi maddələrin tərkib və xassələrini səciyyələndirməkdən ötrü müxtəlif metodlardan istifadə olunur.

Müxtəlif torpaqların üst horizontlarında humusun miqdarı geniş həddlərdə təbəddüd edir; 0,5– 1%-dən 10-12 %-ə qədər və daha çox. Əkinçilik mədəniyyətinin aşağı səviyyəsində torpaqlardan kənd təsərrüfatında istifadəsi humusluluğun səviyyəsinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Humin turşularının fulvoturşulara nisbətindən ($C_{ht}:C_{ft}$) asılı olaraq humusun aşağıdakı tipləri fərləndirilir: *humatlı* ($> 1,5$), *fulvatlı-humatlı* ($1-1,5$), *humatlı-fulvatlı* ($1-0,5$) və *fulvatlı* ($0,5$).

Humus maddələrinin bütün qruplarında azotun miqdarı 2,5-5,0 % arasında dəyişir. İlk bitki qalıqları ilə müqayisədə humus maddələri azotla nisbətən zəngin hesab olunur. Bu onunla əlaqədar ki, üzvi maddələrin minerallaşması və humuslaşması proseslərində karbon azotla müqayisədə daha çox itkiyə məruz qalır. Humus birləşmələrinin quruluşunu tədqiq etməkdən ötrü humus molekullarının destruksiya siyasının (parçalanmasının, ayrılmasının) müxtəlif üsullarından (hidroliz, pirolitik destruksiya və s.) istifadə olunur və bundan sonra nisbətən bəsit məhsulların analizi aparılır. Bundan başqa, birləşmələrin strukturu, əlaqələrin tipi, funksional qrupların xarakteri haqqında məlumatı spektral metodlar və s. vasitəsilə də əldə etmək mümkündür.

§ 20. Humus maddələrinin torpağın mineral komponentləri ilə, kənd təsərrüfatı kimyəvi maddələri və çirkləndiricilərlə qarşılıqlı təsiri

Mineral komponentlərlə qarşılıqlı təsiri. Çoxsaylı funksional qrupların olması humus maddəsinin praktiki olaraq torpağın bütün komponentləri ilə müxtəlif qarşılıqlı təsirlərini şərtləndirir. Təbii torpaqəmələgəlmədə humus maddəsi torpağın mineral birləşmələri ilə fəal qarşılıqlı təsirdə olur. Bu da humusa məlum sabitlik verir, humusun və mineral qidalanmanın makro- və mikroelementlərinin spesifik akkumulyasiyasının, bəzi hallarda isə xarakter aqreqatəmələgəlmənin formalaşmasına təsir göstərir. Başqa tip qarşılıqlı təsirlər, əksinə, mineral komponentlərin qeyri-sabitliyini artırır və onların profildən kənar olmasına səbəb olur.

Torpaqlardan kənd təsərrüfatı istifadəsi, həmçinin aqroekosistemlərə və təbii torpaqlara antropogen təsirlər şəraitində humus maddələri ilə aqrokimyəvi və çirkləndirici maddələr arasında qarşılıqlı təsir müstəsna əhəmiyyət kəsb etməyə başlayır. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, humus maddələri mineral gübrələrin qida elementlərinin, həmçinin müxtəlif çirkləndiricilərin davranışına fəal təsir göstərir.

Humus maddələrinin torpağın mineral hissəsinin komponentləri ilə qarşılıqlı təsiri üzvi-mineral birləşmələrin yaranmasına səbəb olur. Bu qarşılıqlı təsirlərin əsas tiplərini nəzərdən keçirək.

1. *Humus maddələrinin torpağın bərk fazasının mineral birləşmələri tərəfindən sorbsiyası* müxtəlif mexanizmlərin iştirakı ilə baş verə bilər, məsələn, ion mübadiləsi, hemosorbsiya, kompleksəmələgətirən sorbsiya, gilli mineralların şişən kristal qəfəsinin yüksək olmayan molekulyar kütləsi tərəfindən üzvi maddələrin intermiselyar udulması və s. Bu zaman qarşılıqlı təsirdən yaranmış məhsullar *sorbsion kompleks, gilli-humuslu kompleks, mineral-üzvi birləşmələr* adlanır. Bu adlara sinonim kimi də baxmaq mümkündür. Sorbsion qarşılıqlı təsir torpağın bərk fazasında və humuslu-akumlyativ horizontlarda spesifik üzvi-mineral birləşmələrin formalaşmasında, səciyyəvi humus horizontunun sabitləşməsində, suyadavamlı aqreqatların və mikroaqreqatların yaranmasında əhəmiyyətli rol oynayır. Qarşılıqlı təsirin həmin tipinə ilk növbədə torpağın çoxsaylı kimyəvi, fiziki-kimyəvi və fiziki xassələrinin sabitləşdirici amili kimi baxmaq lazımdır.

2. *Kompleks heteropolyar duzlar* humus turşularının polivalent metallarla (Al^{3+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+}) qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranır. Bu birləşmələrin səciyyəvi cəhəti metalların molekulyar anion hissəsinə daxil olması

və onun ion mübadiləsi reaksiyası qabiliyyətinə malik olmamasıdır. Bu tipdən olan birləşmələr içərisində dəmir və alüminium-humus birləşmələri daha yaxşı öyrənilmişdir.

Torpaq profilinin yaranmasında və onun xassələrinin formalaşmasında bu qarşılıqlı təsir tipinin əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, bu tipdən olan duzların mövcudluğu, xüsusən də məhlulunda kifayət qədər üzvi birləşmələrin olduğu torpaqlarda, polivalent metal birləşmələrinin həllolma qabiliyyətini və fazalar arası paylanmasını, miqrasiya və akkumulyasiyasını, bitkilər tərəfindən mənimsənilməsinə əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Məsələn, podzol tipli torpaqlarda bir sıra elementlərin kompleks birləşmələr formasında profilboyu miqrasiyası, həmçinin onların bitkiyə daxil olması müşahidə edilmişdir. Kompleks heteropolyar duzların yaranması udulmuş üzvi maddənin qarşılıqlı təsiri ilə bərk fazada da baş verə bilər. Bu halda qarşılıqlı təsirin həmin tipi torpağın bərk fazasının polivalent kationlarının mübadiləsiz komplekstəradici udulmasına gətirib çıxaracaqdır.

Texnogen çirklənmə şəraitində kompleks-heteropolyar duzların yaranması çirkləndirici metalların (Zn, Cu, Cd, Co, Sr və s.) ionlarının iştirakı ilə baş verir.

Kompleks –heteropolyar duzlar həllolan fosfatlarla, bir çox pestisidlərlə qarşılıqlı təsirdə olub, onların mütəhərriqliyini, faza daxili paylanmasını, bitki tərəfindən mənimsənilməsinə dəyişə bilər.

Bəsit heteropolyar duzlar humus turşuları ilə qələvi və torpaq-qələvi metal (Ca^{2+} , Mg^{2+}) ionlarının, həmçinin ammonium ionlarının qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranır.

Kompleks-heteropolyar duzların yaranmasında olduğu kimi, burada da qarşılıqlı təsirdə karboksil və fenolhidrooksil qrupları iştirak edir, lakin metal ionları bu cür qarşılıqlı təsir tipində asanlıqla dissosiasiya olur və torpaq məhlulunun başqa kationları ilə mübadilə olunur. Qələvi metalların və ammoniumun humat və fulvat duzları suda yaxşı həll olurlar. Təbii şəraitdə həll olan humat və fulvatlar yalnız soda ilə şorlaşmış torpaqlarda əmələ gələ bilirlər. Ca^{2+} və Mg^{2+} -un humat və fulvat duzları suda nisbətən çətin həll olandır və torpaqlarda əsaslarla zəngin humusun akkumulyasiyasına səbəb olur.

Humus maddələrinin kimyəvi maddələr və çirkləndiricilərlə qarşılıqlı əlaqəsi. Humus maddələri torpağın bərk fazasının mineral komponentləri ilə qarşılıqlı təsirdə müəyyən dərəcədə onun sorbsion xassələrini formalaşdırır. Bununla əlaqədar torpağa xaricdən daxil olmuş istənilən birləşmə həm bərk fazanın, həm də torpaq məhlulunun üzvi maddəsi ilə qarşılıqlı təsirdə girir.

Torpağın üzvi maddəsi mineral gübrələrin, kimyəvi meliorantların, pestisidlərin və torpaqdakı müxtəlif çirkləndirici maddələrin ayrı-ayrı komponentlərinin çevrilməsində əhəmiyyətli rol oynayır. Aqrokimyəvi maddələr və çirkləndiricilərin torpaqla qarşılıqlı təsirində üzvi maddələrin iştirakı özünü aşağıdakılarda göstərir:

torş torpaqlarda mineral qida elementlərin çətin həllolan gübrələrdən ayrılmasına kömək edir, məsələn, fosforu fosfor unundan ayrılmasını və ya əhəngin həllini və ya bəzi pestisidlərin hidroloji parçalanmasını sürətləndirir və s.;

sorbsiya olunmuş fosfatları, onları torpaq uducu kompleksdə əvəz etməklə torpaq məhluluna keçməsinə səbəb olur;

mineral gübrələrin və kimyəvi meliorantların, pestisidlərin, radionuklidlərin, ağır metalların tərkibinə daxil olan kationların mübadiləli və mübadiləsiz udulmasında iştirak edir. Öz növbəsində sorbsiya olunmuş humus maddəsi aqrokimyəvi və toksik maddələrin torpağın mineral hissəsi ilə qarşılıqlı təsirinə mane olmaqla fosfat və bəzi kationların möhkəm bağlanması miqyasını aşağı salır;

gübrələrin tərkibindəki fosfatların çökməsində iştirak edən kationlarla (Fe^{3+} , Al^{3+} , Ca^{2+} və s.) fəal qarşılıqlı təsir səbəbindən fosfatların çətin həll olan formaya keçməsinə aşağı salır;

bir sıra torpaqlarda tərkibində Fe və Al yanaşı fosfor da olan mürəkkəb çətin həllolan mineral-humus birləşmələrinin yaranması mümkünlüyü müəyyən olunmuşdur. Bu cür birləşmələr fəal miqrasiya qabiliyyətinə malikdirlər;

ayrı-ayrı hallarda mineral gübrələrin kationları, məsələn, qələvi torpaqlarda kalium gübrələrindən və ya tərkibində ammonium (maye ammonyak, amonyaklı su) olan qələvi gübrələrdən istifadə zamanı torpaqda həllolan humatlar yarada bilər.

Həll olan humus maddələri ağır metalların, həmçinin süni radionuklidlərin kationları ilə qarşılıqlı təsirdə də ola bilər. Bu reaksiyalar bəsit və kompleks-heteropolyar duzların yaranma və davranış qanunauyğunluğuna tabedir və toksik maddələrin miqrasiyasına, akkumulyasiyasına və bitkiyə daxil olmasına təsir göstərir.

Pestisidlərin torpaqda davranışını tənzimləməkdən ötrü bu maddələrin torpağın müxtəlif fəal komponentləri, ilk növbədə üzvi maddələri ilə qarşılıqlı təsirin öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Lakin bu məsələ ilə bağlı məlumatlar kifayət qədər deyil və bəzən ziddiyyətlidir. Bir sıra tədqiqatlarda pestisidlərin deqradasiyası, miqrasiyası, bitkiyə daxil olmasında humusun çox mühüm təsiri göstərilir. Məlumdur ki, əlaq otlarının məhv edilməsində zəruri olan herbisidlərin miqdarı torpağın humus maddəsi ilə qarşılıqlı təsirin xarakterindən asılı olaraq 20 dəfə dəyişə bilər (F.Stivenson). Torpaq humusunun müxtəlif struktur və funksional qruplarının simazin, atrazin, 2,4-D və digər herbisidlərlə qarşılıqlı təsiri eksperiment yolu ilə sübuta yetirilmişdir. Məlumdur ki, gilli-humuslu komplekslər təmiz humus turşuları ilə müqayisədə pestisidləri daha yaxşı sorbsiya edir. Digər tərəfdən fulvoturşular bir sıra çətin həllolan pestisidlərin daşıyıcıları rolunda çıxış

edir.

§ 21. Üzvi qalıqların torpaqda çevrilməsi prosesləri və humus maddələri sisteminin yaranması və funksional fəaliyyəti haqqında təsəvvürlər

Torpağa daxil olmuş üzvi qalıqlar müxtəlif biokimyəvi və fiziki-kimyəvi çevrilmələrə məruz qalır. Nəticədə üzvi qalıqların çox hissəsi son məhsula kimi, əsasən də, CO_2 və H_2O və bəsit duzlara kimi oksidləşir. Üzvi qalıqların bir hissəsi ümumi şəkildə *humuslaşma* adlanan, mürəkkəb çevrilmələr prosesindən keçərək torpağın spesifik humus maddəsinin tərkibinə daxil olur. Ən ümumi şəkildə *humuslaşma anlayışını biokimyəvi və fiziki-kimyəvi proseslərin məcmusu kimi dərk etmək mümkündür. Bu proseslər nəticəsində üzvi maddələrin bəzi ümumi xassələrə və quruluşa malik spesifik humus maddəsinə çevrilməsi baş verir.* Bu ümumi xassələr “*humus maddəsi*” anlayışı təyin edilərkən sadalanmışdır.

Qeyd edək ki, ədəbiyyatlarda səslənən “humuslaşma” və “humusəmələgəlmə” anlayışları eyni prosesi ifadə edir.

Bəzi müəlliflər (L.N.Aleksandrov) “humuslaşma” anlayışını daha geniş nəzərdən keçirir, ona təkcə humus maddələrinin yaranması proseslərini deyil, onların transformasiyasını və tam minerallaşmaya qədər çevrilməsini də daxil edir.

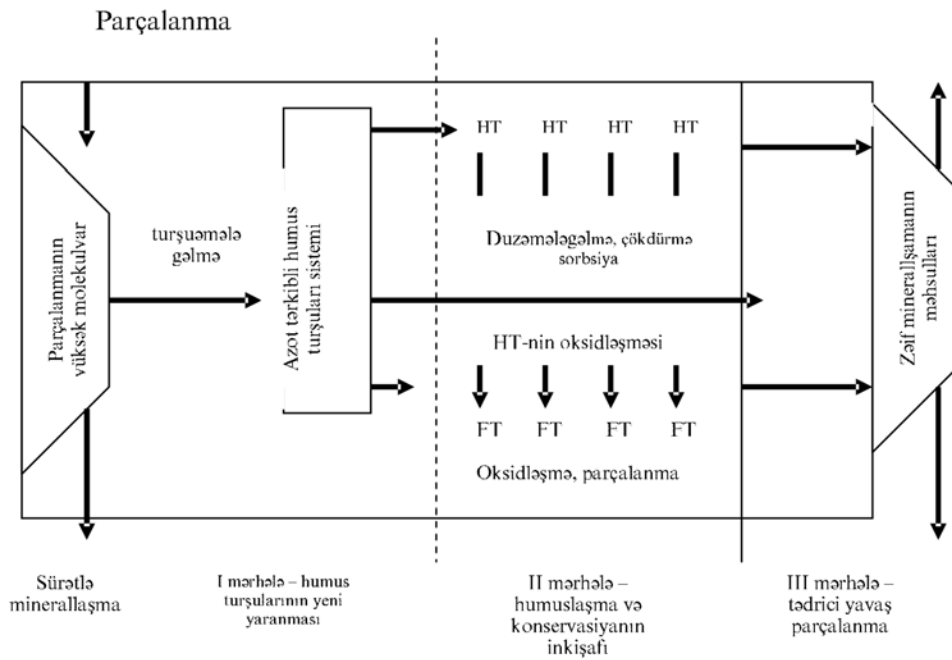
Humuslaşmanın əhəmiyyətli kəmiyyət göstəricisi – *humuslaşma əmsalıdır* (Θ_h). *Humuslaşma əmsalı üzvi qalıqların tam parçalanması zamanı tərkibindəki karbonun humus maddəsinə daxil olan hissəsidir (və ya faizlə ifadəsidir).* Humuslaşma əmsalı konkret şəraitdən – hidrotermik rejimdən, bitkinin botaniki və biokimyəvi tərkibindən və üzvi qalıqların dozasından və s. asılıdır. Humuslaşma əmsalı 1-10% və daha çox dəyişə bilər.

Bitki qalıqlarının müxtəlif komponentlərinin humusəmələgəlmə zamanı biokimyəvi transformasiyası kifayət qədər öyrənilməmişdir. Ona görə də bu prosesin mövcud izahı hipotez səciyyəsi daşıyır. Hazırda humusəmələgəlmənin bir neçə konsepsiyası mövcuddur ki, onları nəzərdən keçirək:

Kondensasiya vasitəsilə humusəmələgəlmə konsepsiyası müxtəlif illərdə A.Q.Trusov, M.M.Kononova, V.Flyayq tərəfindən irəli sürülmüşdür. M.M.Kononova humuslaşma prosesinin mahiyyətini təşkil edən müddəaları aşağıdakı kimi formalaşdırmışdır: 1) bitki qalıqlarının humuslaşması prosesi tərkibinə daxil olan komponentlərin CO_2 , H_2O , NH_3 və başqa məhsullara kimi minerallaşması ilə müşayiət olunur; 2) bitki toxumalarının bütün komponentləri parçalanma məhsulları, mikrob metabolizmi məhsulları, parçalanma və resintez* (*Resintez* – əsasən ali bitkilər tərəfindən həyata keçirilən “ilkin” sintez əsasında “törəmə” mikrob sintezi) məhsulları formasında struktur vahidlərin ilkin mənbəyi kimi çıxış edə bilər; 3) humus maddələrinin formalaşma prosesində məsul həlqə struktur vahidlərin *kondensasiyasıdır*. Kondensasiya fenolun oksidləşməsi (fenoloksidaz tipli fermentlər vasitəsilə) və alınan məhsulun amin turşuları və peptidlərlə qarşılıqlı əlaqəsi vasitəsilə həyata keçir; 4) humus maddələrinin formalaşmasında sonuncu həlqə olan polikondensasiya kimyəvi prosesdir. Üzvi qalıqların humuslaşması zamanı prosesin ayrı-ayrı həlqələri sıx koordinasiya olduğundan eyni vaxtda cərəyan edə bilər.

Beləliklə, bu konsepsiyaya görə humuslaşma prosesi bəsit monomerlərdən – bioloji makromolekulların parçalanma məhsullarından və ya torpaq mikroorqanizmlərinin metabolitlərindən başlayır. M.M.Kononova və V.Flyayqın kondensasiya reaksiyalarında monomerlərlə yanaşı liqnin, zülal və s. birləşmələrin yüksək molekulyar fraqmentlərinin iştirakını mümkün hesab etmişlər. Kondensasiya vasitəsilə humusəmələgəlmə konsepsiyasına görə fulvoturşular humin turşularının sələfidirlər.

Biokimyəvi oksidləşmə konsepsiyası keçən əsrin 30-cı illərində İ.V.Tyurin tərəfindən irəli sürülmüş, sonralar L.N.Aleksandrova tərəfindən inkişaf etdirilmişdir. Bu konsepsiyaya görə, humuslaşma - üzvi qalıqların parçalanması nəticəsində yaranmış aralıq yüksək molekulyar məhsulların xüsusi üzvi birləşmələr sinfinə - humus turşularına çevrilməsindən ibarət mürəkkəb bio-fiziki-kimyəvi prosesdir. Humuslaşma prosesində aparıcı rol yavaş biokimyəvi oksidləşmə reaksiyalarına məxsusdur. Bu reaksiyalar nəticəsində yüksəkmolekulyar üzvi turşular sistemi yaranır (şəkil 9). Humuslaşma uzun prosesdir. Bu prosesin gedişatında kondensasiya hesabına humin turşuları molekullarının tədricən aromatizasiyası və yeni əmələ gəlmiş humin turşularının makromolekullarının sabit olmayan hissəsinin qismən qopması baş verir. Yeni əmələ gəlmiş humin turşularının molekulyar kütləsi torpağın humin turşularının molekulyar kütləsindən yüksəkdir, element tərkibi isə humuslaşmaya məruz qalmış bitki qalıqlarının tərkibindən asılı olaraq dəyişkəndir.



Şəkil 9. Humuslaşma və torpaqda humus maddələrinin transformasiyasının sxemi (L.N.Aleksandrovaya görə)

Humus turşularının yaranmış sistemi bitki qalıqlarının minerallaşma nəticəsində azad olmuş küli elementləri və həmçinin torpağın mineral hissəsi ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək, bir sıra üzvi-mineral törəmələr yaradır. Bu zaman vahid sistem bir-birindən həllolma dərəcəsinə və molekulların quruluşuna görə fərqlənən bir-neçə fraksiyaya parçalanır. Sistemin az dispers fraksiyalardan ibarət hissəsi suda həll olmayan duzlar yaradaraq humin turşularını, suda tez həllolan duzlar verən çox dispers fraksiyalardan ibarət hissəsi isə vulfoturşuları

törədir.

Humusəmələgəlmənin bioloji konsepsiyası ehtimal edir ki, humus maddələri müxtəlif mikroorqanizmlərin sintez fəaliyyətinin məhsuludur. Bu nöqteyi-nəzər ilk dəfə V.R.Vilyams tərəfindən irəli sürülmüşdür. V.R.Vilyams torpağın humus maddəsinin keyfiyyətə müxtəlifliyini onların əmələ gəlməsində müxtəlif qrup mikroorqanizmlərin, ayrob və anayrob bakteriyaların, göbələklərin iştirakı ilə izah edir və humus maddələrinin müxtəlif qruplarına müxtəlif qrup mikroorqanizmlərin ekzoenizmləri kimi baxırdı. Sonrakı tədqiqatlarda eksperimental şəkildə tünd rəngli humusabənzər birləşmələrin müxtəlif qrup mikroorqanizmlər tərəfindən sintez olunduğu sübuta yetirildi (F.Y.Qelser, S.P.Lyax, T.Q.Mirçink, D.Q.Zvyaginsev).

Humuslaşmanın kinetik nəzəriyyəsi. D.S.Orlovanın nəzərinə, torpaqda humusəmələgəlmənin iki paralel istiqaməti, həm kondensasiya, həm də biokimyəvi oksidləşmə eyni zamanda baş verə bilər. Bu zaman yüksək bioloji fəallığın müşahidə edildiyi qaratorpaqlarda ilkin üzvi qalıqların dərinədən parçalandığı kondensasiya yolu üstünlük təşkil edir. Bioloji fəallığın aşağı olduğu çimli-podzollu torpaqlarda üzvi qalıqların dərinədən parçalanması müşahidə edilmişdir. Liqنین, zülalların, polisaxaridlərin, piqmentlərin iri fraqmentləri karboksilləşmə və demetoksilləşmə vasitəsilə tədricən humus maddələrinə transformasiya olunur. Hətta bu halda da humus və humuslaşmış turşularla kondensasiya və ya mübadilə reaksiyasına girən monomerlərin humuslaşmanın müxtəlif mərhələlərində iştirakını inkar etməyə əsas yoxdur. Torpaqda spesifik humus birləşmələrinin toplanması, D.S.Orlovanın fikrincə, konkret şəraitdə termodinamik və mikrobioloji baxımdan davamlı birləşmələrin müəyyən statistik "təbii seçməsinin" nəticəsidir. Bu zaman humusun toplanmasının səviyyəsi və onun keyfiyyət tərkibi humus molekullarının formalaşmasına və onların sonrakı degradasiyasına gətirən ayrı-ayrı proseslərin kinetikliyi ilə müəyyən edilir. Ona görə də bu nəzəriyyə *humuslaşmanın kinetikliyi nəzəriyyəsi* adlanır.

Müasir şəraitdə torpaqların kənd təsərrüfatında istifadəsi təşəkkül tapmış təbii müvazinin pozulmasına gətirib çıxarır ki, bu da torpaqda humusun və onun ayrı-ayrı hissələrinin dəyişikliyinə səbəb olur. Məsələn, əkilən torpaqlarda bəzən humusun minerallaşma intensivliyi torpağa daxil olan üzvi qalıqların həcmi eyni

zamanda azalması ilə müşahidə edilir ki, bu da humusun miqdarının azalmasına və münbitliyin aşağı düşməsinə gətirib çıxarır.

Üzvi maddələrin torpaq münbitliyində oynadığı əhəmiyyətli rolu ilə əlaqədar əkinaltı torpaqların humus balansı və onun tənzimlənməsi aktualıq kəsb edir. Hər bir balans kimi humus maddələrinin torpaqdakı balansı da mədaxil və məxaric hissələrdən ibarətdir. Bu balansın düsturu aşağıdakı şəkildə formalaşdırıla bilər:

$$B = (V_k + E^+_A + E^+_B) - (Min + E^-_A + E^-_B + M_B)$$

Burada, V_k – bitki qalıqlarının və üzvi gübrələrin hesabına üzvi qalıqların parçalanma məhsullarının torpaq humusuna çevrilməsi; E^+_A – üzvi maddələrlə zənginləşmiş torpaq materialının aeral yolla daxil olması; E^+_B – tərkibində humus olan torpaq materialının suvarma suyu vasitəsilə və ya su eroziyasının inkişafı nəticəsində daxil olması; Min – torpaq humusunun mineralaşma nəticəsində itirilməsi; E^-_A – üzvi maddələrin külək eroziyası vasitəsilə aparılması; E^-_B – üzvi maddələrin su eroziyası vasitəsi ilə aparılması; M_B – üzvi maddələrin torpaq daxili miqrasiya vasitəsilə aparılması.

V_k , E^+_A , E^+_B humus balansının mədaxil, Min , E^-_A , E^-_B , M_B – isə məxaric hissəsini təşkil edir.

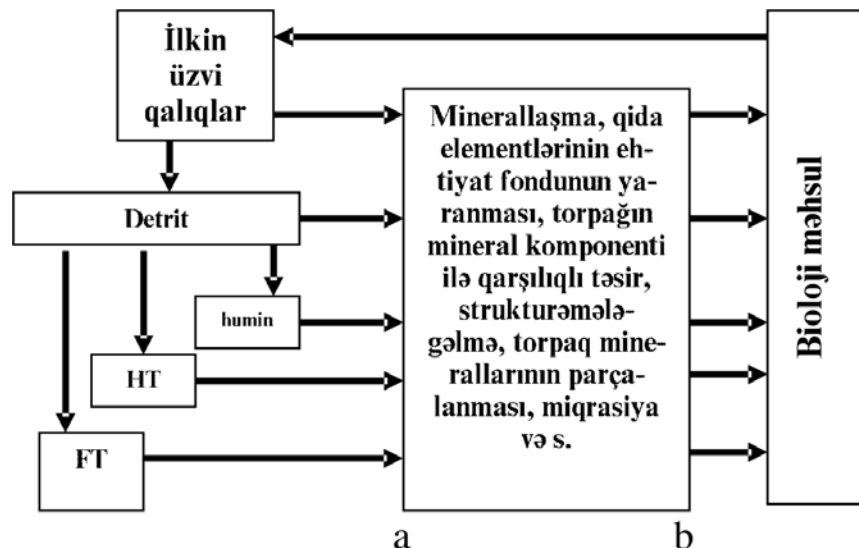
Torpaqlarda humus balansının tədqiqində məqsəd üzvi maddələrin sadalanan mənbələrinin keyfiyyətə qiymətləndirilməsindən ibarətdir. Yalnız bunun əsasında müasir əkinçilik və meşəçilik təsərrüfatı şəraitində humus rejimini optimallaşdırmaq mümkündür.

Humusun defisitsiz balansını onun itkisinin qarşısını almağa xidmət edən eroziya əleyhinə tədbirlər sistemini həyata keçirməklə saxlamaq olar. Bura torpağın səmərəli becərilməsi qaydaları, üzvi və mineral gübrələrin sistematik verilməsi, əkin dövriyyəsinin, sideratların və s. tətbiqi daxildir.

Torpaqda humusun defisitsiz balansını təmin edən üzvi gübrələrin dozası torpağın tipindən, iqlim şəraitindən, əkin dövriyyəsindən və başqa amillərdən asılı olaraq dəyişir.

§ 22. Üzvi maddənin torpaqəmələgəlmədə, münbitlik və bitki qidalanmasında rolu

Üzvi maddə həm torpaq üçün səciyyəvi olan əlamətlərin formalaşmasında, həm də torpaqda transformasiya, maddə axını və bitkinin qidalanması ilə bağlı müxtəlif proseslərin cərəyan etməsində mühüm rol oynayır. Torpaqdakı üzvi maddələrin bütün qrupları, yəni təzə üzvi qalıqlar, detrit (müxtəlif dərəcədə parçalanmış üzvi qalıqlar, təzə üzvi qalıqlarda humus maddələrinə keçid qrupu), humus maddəsinin ayrı-ayrı qrupları torpaqəmələgəlmədə, münbitliyin formalaşmasında və bitkinin qidalanmasında müxtəlif, lakin mühüm rol oynayır (şəkil 10).



Şəkil 10. Müxtəlif qrup üzvi maddələrin torpağın yaranmasında və funksional fəaliyyətində iştirakını əks etdirən sxem: a – humuslaşma zamanı üzvi maddələrin transformasiyası; b – humuslaşma ilə əlaqəsi olmayan, lakin torpağın yaranmasına, funksional fəaliyyətinə və bioməhsuldarlığına təsir göstərən proseslər

Şəkildən göründüyü kimi, torpaq münbitliyinin geniş təkrar istehsalının əsasında üzvi maddələrin biogeokimyəvi dövrəni və onu təşkil edən ayrı-ayrı proseslər və mexanizmlər durur. O, təkcə üzvi maddələrin miqdarından və keyfiyyətindən deyil, müxtəlif qrup üzvi maddələrin iştirakı ilə baş verən maddələrin torpaqda çevrilmə intensivliyindən asılıdır.

Üzvi maddələrin müxtəlif qrupları tərəfindən həyata keçirilən qlobal funksiyalar aşağıdakılardan ibarətdir:

A. Torpağın genezisi, onun morfoloji əlamətlərinin, maddi tərkib və xassələrinin formalaşması ilə bağlı funksiyalar. 1. Spesifik üzvi-profilin formalaşması. 2. Humus və gil-humus birləşmələrinin iştirakı ilə aqreqatların yaranması. Humusun minerallarla qarşılıqlı təsiri və mikrobioloji və termodinamik baxımdan sabit strukturların yaranması. 3. Kipliyn formalaşması və humus maddələrinin torpaqların su-fiziki xassələrinə təsiri. 4. Mabil miqrasiya etmək qabiliyyətinə malik birləşmələrin formalaşması və torpağın mineral komponentlərinin biogeokimyəvi dövrəyə cəlb olunması. 5. Torpağın sorbsion, turş-qələvi və bufer xassələrinin formalaşması.

B. Üzvi maddələrin bilavasitə bitkilərin qidalanmasında iştirakı ilə bağlı funksiyaları. 6. Ali bitkilərin mineral qidalanmasında elementlərin (N, P, K, Ca, mikroelementlər) mənbəyi. 7. Heterotrof orqanizmlərin üzvi qidalanmasının və torpağın bioloji və biokimyəvi fəallığına təsirin mənbəyi. 8. Atmosferin yer səthinə yaxın hissəsində CO₂-nin mənbəyi və fotosintezin məhsuldarlığına təsiri. 9. Torpaqda bitkinin böyüməsinə və inkişafına, qida maddələrinin səfərbərliyinə və s. təsir göstərən bioloji fəal maddələrin (fermentlər, vitaminlər, təbii böyümə maddələri və s.) mənbəyi.

C. Üzvi maddələrin sanitar – qoruyucu funksiyaları. 10. Pestisidlərin mikrobioloji deqradasiyasının, parçalanmasının katalizatoru, sürətləndiricisi.

11. Çirkləndirici maddələrin torpaqda bərkidilməsi (sorbsiya, kompleksməhləgəlmə və s.), toksik maddələrin bitkiyə daxil olmasının məhdudlaşdırılması. 12. Toksik maddələrin miqrasiya qabiliyyətinin gücləndirilməsi.

Bu deyilənlərlə üzvi maddələrin bütün funksiyaları bitmir. Onların əksəriyyəti kifayət qədər tədqiq edilməmişdir. Üzvi maddələrin ayrı-ayrı komponentlərinin bioloji fəallığı, katalizator xassələri və s. haqqında natamam məlumat vardır.

Nəzərə almaq lazımdır ki, müxtəlif torpaqlarda, o cümlədən mədəniləşdirilmə səviyyəsi müxtəlif olan torpaqlarda müxtəlif qrupdan olan üzvi qalıqların ayrı-ayrı funksiyaların yerinə yetirilməsində rolu eyni deyildir. Torpaqlardan kənd təsərrüfatında istifadə olunmasının ilkin fazalarında aerasiyanın artması, minerallaşmanın intensivliyinin güclənməsi və torpağa daxil olan üzvi qalıqların azalması hesabına humus maddəsinin minerallaşması hesabına azad olan azotun miqdarı artır, üzvi qalıqlardan daxil olan azotun miqdarı isə azalmış olur. Bu proses nəticəsində humusun minerallaşma hesabına itirilməsi bu qrupdan olan birləşmələrin bitkinin azot ilə təmin edilməsində rolunun aşağı düşməsinə gətirib çıxaracaqdır.

Torpaqlardan kənd təsərrüfatı istehsalında istifadəsi zamanı torpaq profilində humusun miqdarının tənzimlənməsi və onun tərkibinin dəyişdirilməsi, eyni zamanda üzvi və mineral hissə arasında müvazinətin müəyyən səviyyədə saxlanması zəruridir.

Humusun miqdarının və tərkibinin saxlanmasından ötrü aşağıdakı tədbirlərin görülməsi nəzərdə tutulur: torpağa peyin və torf kompostlar şəklində kifayət qədər yüksək normada üzvi gübrələrin sistematik verilməsi, yaşıl gübrələrin tətbiqi (acı paxla, seradella və s.), ot əkinləri, turş torpaqların əhəngləşdirilməsi və şorakətlərin gipsləşdirilməsi, həmin torpaqlar üçün becərilmə və meliorasiyanın daha səmərəli vasitələri və s.

Üzvi gübrə - humusun ən yaxşı mənbəyidir. Torfdan hazırlanmış kompostun tərkibində isə çoxlu miqdarda hazır humin turşuları olur. Üzvi gübrələrin sistematik tətbiqi edildiyi hətta ən az münbitli podzollu torpaqlarda belə humusun ehtiyatı tədricən artır, humus turşularının tərkibində humin turşularının miqdarı yüksəlir. Torpağın həmçinin su-fiziki xassələri yaxşılaşaraq faydalı mikrofloranın inkişafı üçün əlverişli şərait yaranır.

Ot əkinləri, otun yüksək məhsuldarlığı şəraitində, əkin qatında böyük miqdarda kök qalıqlarının toplanmasına səbəb olur. Bu qalıqlardan humus yaranır, eyni zamanda torpağın strukturu, su-hava və qida rejimi də yaxşılaşır. Torpağın əhəngləşdirilməsi və ya gipsləşdirilməsi torpağın reaksiyasını tənzimləyir ki, bu da mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti üçün əlverişli şərait yaradır, üzvi, üzvi-mineral və mineral maddələrin torpaqdan yuyulub getməsinin qarşısını alır.

Torpaqların meliorasiyası onun su-hava rejimini əsaslı şəkildə yaxşılaşdırır, bununla da humusun həm yaranması, həm də fəal funksional fəaliyyəti və münbitliyi ilə bağlı proseslərdə iştirakından ötrü əlverişli şərait yaranır.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, müxtəlif təbii zonalarda və müxtəlif tip torpaqlarda humusun miqdarının və tərkibinin tənzimlənməsi məqsədilə ötrü müxtəlif kompleks tədbirlərin görülməsi tələb olunur.

VII FƏSİL. TORPAQ VƏ TORPAQƏMƏLƏGƏTİRƏN SÜXURLARIN KİMYƏVİ TƏRKİBİ

Torpaq mineral, üzvi və üzvi-mineral maddələrdən ibarətdir. Kimyəvi tərkibinə görə o ilkin torpaqəmələgətirən süxurdan fərqlənir.

Torpağın kimyəvi tərkibinin əsas xüsusiyyətləri – tərkibində üzvi maddələrin və spesifik maddənin – humus maddələrinin, ayrı-ayrı element birləşmələrinin olması və onların zaman ərzində dəyişkənliyidir (dinamikliyi).

Torpaqdakı mineral birləşmələrin mənbəyi dağ süxurlarıdır. Bu dağ süxurlarından yer qabığının bərk qatı – litosfer yaranmışdır. Üzvi maddələr torpağa orada yaşayan bitki və heyvanların həyat fəaliyyəti nəticəsində

daxil olur. Mineral və üzvi maddələrin qarşılıqlı təsiri torpağın üzvi-mineral birləşmələrinin mürəkkəb kompleksini yaradır.

Mineral hissə torpağın 80-90%-ni və daha çox hissəsini təşkil edir və yalnız orqanogen torpaqlarda bu göstərici 10%-ə qədər aşağı düşür.

Torpağın tərkibində bütün məlum kimyəvi elementlər aşkar edilmişdir. Ayırı-ayrı elementlərin litosferdə və torpaqda miqdarını göstərən orta rəqəm akademik A.Y.Fersman tərəfindən klark (ilk dəfə 1889-cu ildə yer qabığının orta kimyəvi tərkibini hesablamış Amerika geokimyəçisi F.U.Klarkın şərəfinə) adlandırılmışdır.

Torpağın geokimyəvi nöqteyi-nəzərdən öyrənilməsinə 1911-ci ildə akademik V.İ.Vernadskiy tərəfindən başlanmışdır.

§ 23. Süxur və torpaqlarda kimyəvi elementlərin miqdarı

Ayırı-ayrı kimyəvi elementlərin litosfer və torpaqda miqdarı böyük ölçülərdə dəyişir (cədvəl 17).

Cədvəl 17

Litosferdə və torpaqda kimyəvi elementlərin miqdarı (%)

Element	Litosfer	Torpaq	Element	Litosfer	Torpaq
1	2	3	4	5	6
O	47,2	49,0	Mg	2,10	0,63
Si	27,6	33,0	C	0,10	2,00
Al	8,8	7,13	S	0,09	0,085
Fe	5,1	3,80	P	0,08	0,08
Ca	3,6	1,37	Cl	0,045	0,01
Na	2,64	0,63	Mn	0,09	0,085
K	2,60	1,36	N	0,01	0,10

Litosferin yarısı oksigendən (47,2%), dördüdə bir hissəsi (27,6%) silisiumdan ibarətdir, qalanları isə alüminium (8,8%), dəmir (5,1%), kalsium, natrium, maqneziumdan (2-3%-ə kimi) ibarətdir. Bütövlükdə adı çəkilən elementlər litosferin ümumi kütləsinin 99%-i təşkil edir. Bitki qidasında böyük əhəmiyyət kəsb edən karbon, azot, kükürd, fosfor onda bir, yüzdə bir hissə təşkil edir. Yer qabığında daha az yer mikroelementlərin payına düşür ki, onlar haqqında sonrakı bölmələrdə ətraflı məlumat veriləcək.

Torpağın mineral hissəsi dağ süxurlarının kimyəvi tərkibindən asılı olduğu üçün ayırı-ayrı kimyəvi elementlərin nisbi miqdarına görə torpaqla litosfer arasında oxşarlıq vardır. Həm litosferdə, həm də torpaqda birinci yerdə oksigen, ikinci yerdə silisium, sonra alüminium, dəmir və s. gəlir.

Lakin torpaqda litosferlə müqayisədə karbon 20 dəfə, azot isə 10 dəfə çoxdur. Bu elementlərin torpaqda toplanması orqanizmlərin həyat fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Onlarda karbon 18 %, azot 0,3 % təşkil edir.

Litosferlə müqayisədə torpaqda oksigen, hidrogen (suyun elementi kimi), silisiumun miqdarı çox, alüminium, dəmir, kalsium, maqnezium, kalium və başqa elementlər azdır. Bu da aşınma və torpaqəmələgəlmə prosesləri ilə əlaqədardır.

Dağ süxurlarının aşınma prosesi, aşınma nəticəsində yaranmış məhsulların çökdürülməsi quru səthinin çox hissəsini örtən və əsas torpaqəmələgətirən süxur rolunda çıxış edən müxtəlif tərkibli yumşaq süxurların yaranmasına gətirib çıxarır. Bu süxurların üst horizontunda torpaqlar formalaşır.

Yumşaq süxurların kimyəvi tərkibinə həm ilkin dağ süxurlarının aşınma məhsullarının kimyəvi tərkibi, həm də çökmə zamanı aşınma məhsullarının məruz qaldığı dəyişikliklərin təsiri olur. Bəzi torpaqların və torpaqəmələgətirən süxurların ümumi kimyəvi tərkibi cədvəl 18-də verilmişdir.

Cədvəl 18

Topraq və torpaqəmələgətirən süxurların ümumi kimyəvi tərkibi

Torpaqlar və onların əmələgəldiyi süxurlar	Dərinlik, sm	Miqdarı, %-lə							
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
Çimli-şiddətli podzollu (lentvari)	5-10 80-90	75,58	13,36	4,30	0,90	1,27	2,94	1,17	0,10
		65,25	18,88	7,27	1,35	2,34	3,50	1,42	0,01

gillər)									
Torflu podzol (qum)	10- 20 95- 100	86,68 87,27	8,63 7,78	0,55 1,24	0,69 0,92	0,05 0,18	2,24 2,09	1,02 1,37	0,38 0,04
Tipik qaratorpaq (lössvari gillicə)	0-10 190- 200	78,97 76,96	10,67 11,42	4,30 4,90	1,96 1,56	1,14 1,36	2,29 2,34	0,81 1,40	0,37 0,08
Qırmızı torpaq (qırmızı aşınma qabığı)	10- 25 100- 150	59,14 53,37	22,54 31,27	14,13 12,05	0,41 0,09	1,22 1,08	- -	- -	1,47 0,57
Maqmatik süxurlar	-	59,12	15,34	6,88	5,08	3,49	3,13	3,84	0,30

Silisiyumun yumşaq süxurlarda miqdarı maqmatik süxurlardan həmişə çoxdur. Lakin torpaqəmələgətirən süxurların genetik tipindən, onun qranulometrik tərkibindən asılı olaraq tərəddüd edir. Silisiyum miqdarının artması aşınma zamanı həmçinin aşınma məhsullarının çökdürülməsi və çeşidlənməsi prosesində yumşaq süxurların kvars ilə zənginləşməsi hesabınadır.

Kvarsla zənginləşmə təkcə başqa mineralların parçalanması nəticəsində deyil, həmçinin silisiyumdan törəmə mineralların yaranması zamanı da baş verir.

Qumlu torpaqlarda silisiyumun miqdarı 90%-ə çatır. Gillicəli və gilli torpaqlarda onun miqdarı 50-70%-ə kimi azalır, bu zaman Al_2O_3 , Fe_2O_3 və başqa oksidlərin miqdarı artır.

Yumşaq süxurlarda sərbəst olmayan silisiyum maqmatik süxurlarla müqayisədə xeyli azdır. Belə ki, o aşınma prosesində qismən yuyulmaya məruz qalır. Az mütəhərrik dəmir və alüminiumun biryarım oksidləri yumşaq süxurlarda toplanır.

Sərbəst olmayan silisiyumun itirilməsi (desilikasiya) və alüminium və dəmir oksidlərinin toplanması torpaq və süxurun lil fraksiyasının $SiO_2 : Al_2O_3$ və ya $SiO_2 : R_2O_3$ molyar nisbətində özünü göstərir. $SiO_2 : R_2O_3$ nisbətindən seçilməsi özünü xüsusən o zaman doğruldur ki, dəmirin aşınma qatında nisbi və mütləq akkumulyasiyası mövcud olur.

S.B.Zonn (1969) lil fraksiyasında $SiO_2 : R_2O_3$ molekulyar nisbətində görə aşınma qatının aşağıdakı bölgüsünü təklif etmişdir:

1. **Allitli** ($SiO_2 : R_2O_3 < 2,5$). Allitli də öz növbəsində üç qrupa - allitli (Al_2O_3 kəskin şəkildə Fe_2O_3 –dən çoxdur), ferrallitli (Al_2O_3 qismən Fe_2O_3 –dən çoxdur) və ferritliyə ($Fe_2O_3 : SiO_2$ və Al_2O_3 –dən təkcə lil fraksiyasında deyil, bütövlükdə aşınma qatında çoxdur) bölünür.

2. **Siallitli** ($SiO_2 : R_2O_3 > 2,5$). Siallitli də öz növbəsində iki qrupa – siallitli və ferrisiallitliyə bölünür.

Aşınma məhsulları içərisində bəsit duzlar daha mütəhərrik hesab olunur; onların ionlarının valentliyi nə qədər aşağı olarsa, həllolması bir o qədər yüksək olur. Ona görə də əsasların miqdarı yumşaq süxurlarda və torpaqda litosferlə müqayisədə azdır. Rütubətli iqlim şəraitində yumşaq süxurlarda əsaslar az olur, quru iqlim şəraitində isə əksinə bu süxurlarda əsasların toplanması baş verir.

Qələvi - torpaq və qələvi əsasların miqdarına görə torpaqəmələgətirən süxurlar üç qrupa (şorlaşmış, karbonatlı və yuyulmuş) bölünür. Antipov-Karatayevə görə, yuyulmuş süxurlarda kalsium, maqnezium, natrium və kalium oksidlərinin miqdarı 1-3 %-dən çox deyildir. Karbonatlı süxurların tərkibində kalsium karbonatların ($CaCO_3$) miqdarı 15-20% qədərdir. Şorlaşmış süxurlarda kalsium karbonatla yanaşı $NaCl$, $MgCl$, $NaSO_4$ və s. duzlar da vardır.

Torpaqəmələgətirən süxurun kimyəvi tərkibi onun qranulometrik və mineraloji tərkibi ilə sıx əlaqədardır. Kvarsla zəngin qumlu süxurlar əsasən silisiyumdan ibarətdir. Süxurun qranulometrik tərkibi ağır olduqca, onda yüksək dispers törəmə minerallar çox olacaqdır. Bununla da həmin süxurda silisiyum az, biryarım alüminium, dəmir, kimyəvi birləşmiş su çox olacaqdır. Siallit tipli süxurlarda da kalium və maqnezium oksidləri çox olur.

Torpaq torpaqəmələgətirən süxurun geokimyəvi xüsusiyyətlərini özündə saxlayır. Süxurun silisiyumla zənginliyi torpaqda da özünü göstərir. Karbonatlı süxurlar - löss üzərində formalaşmış torpaqlarda kalsiumun miqdarı çox olur. Torpaqəmələgətirən süxurların şoranlığı torpaqda şorlaşmanın mənbəyidir və s. Torpaqəmələgəlmənin tipindən asılı olaraq kimyəvi elementlərin torpaq profilində miqdarında və paylanmasında dəyişikliklər baş verir. Hər torpaq tipi müəyyən kimyəvi tərkibə malik horizontların səciyyəvi differensiasiyasını əldə edir. Torpaqəmələgətirən süxurlarla müqayisədə çimli-podzollu torpaqların yuxarı horizontları silisiyumla zəngin olub, üç valentli dəmir və alüminium oksidləri ilə zəif təmin olunmuşdur. Üç valentli oksidlərin üstünlük təşkil edən tərkibi qaratorpaqlar üçün demək olar ki, dəyişməzdir. Süxurlardan fərqli

olaraq bütün torpaqlar üçün üst horizontlarda üzvi qalıqların və onunla bağlı olan bioloji əhəmiyyət kəsb edən elementlərin – karbon, azot, fosfor, kükürd və kalsiumun akkumulyasiyası səciyyəvidir. Bu da torpağın, onu dağ süxurlarından fərqləndirən müstəqil kimyəvi təbiətə malik olduğunu göstərir.

Dağ süxurlarının məruz qaldığı dəyişikliklərin xarakteri və miqyası torpaqəmələgətirən amillərdən asılıdır. Torpağın kimyəvi tərkibi aşınma və torpaqəmələgəlmə proseslərinin fasiləsizliyi ilə əlaqədar daim dəyişir.

§ 24. Torpaqda kimyəvi element birləşmələrinin formaları və onların bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi

Torpaqda kimyəvi elementlər müxtəlif birləşmələr şəklində olur.

Oksigen. Oksigen əksər ilkin və törəmə mineralların tərkibində iştirak edir. O, üzvi maddələrin və suyun əsas elementlərindən biridir.

Silisiyum. Silisiyumun torpaqda ən geniş yayılmış birləşmələrindən biri kvardsdır (SiO_2). Silisiyum silikatların da tərkibinə daxildir. Onların aşınma və torpaqəmələgəlmə nəticəsində parçalanması zamanı silisiyum orto - və metasilisiyum turşularının anionları $[(\text{SiO}_4)^{4-}]$ və $(\text{SiO}_3)^{2-}$ formasında, həmçinin natrium və kaliumun silikatları formasında məhlula daxil olur. Həll olmuş silisiyumun bir hissəsi torpaqdan yuyulur, qalan hissəsi (turş reaksiya şəraitində) isə gel ($\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$) – amorf çöküntülər şəklində çökür, suyu itirməklə törəmə mənşəli kvarsa çevrilir.

Alüminium torpaqda ilkin və törəmə mineralların tərkibində üzvi mineral komplekslər formasında və udulmuş vəziyyətdə (turş torpaqlarda) olur. Tərkibində alüminium olan ilkin və törəmə minerallar parçalanan zaman onun hidroksidləri azad olur. Onların xeyli hissəsi aşınma zamanı öz yerində qalır və yalnız qismən kül şəklində məhlula daxil olur. Zəif qələvi reaksiya şəraitində alüminium hidroksidi kolloid çöküntüləri – gel ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) formasına keçir. Bu çöküntülər kristallaşma nəticəsində hibbsitə ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) və bemitə ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) çevrilirlər.

Turş mühitdə ($\text{pH} < 5$) alüminium hidroksidi daha mütəhərrik olur və alüminium torpaq məhlulunda ionlar formasında $[\text{Al}(\text{OH})_2]^+$, $[\text{Al}(\text{OH})^{2+}]$ ortaya çıxır ki, onlar da bitkinin normal inkişafına mənfi təsir göstərir.

Suda həll olan və kolloidli alüminium hidroksidi üzvi turşularla qarşılıqlı təsirdə mütəhərrik kompleks birləşmələr yaradır. Bu birləşmələr də profilboyu sərbəst hərəkət etmək qabiliyyətində olurlar.

Dəmir bitkinin həyatı üçün zəruri elementdir. Onsuz xlorofilin yaranması mümkün deyildir. Torpaqda dəmirə ilkin və törəmə mineralların – silikatların tərkibində hidrooksidlər və oksidlər formasında, bəsit duzlar şəklində, udulmuş halda, həmçinin üzvi mineral komplekslərin tərkibində təsadüf olunur.

Tərkibində dəmir olan mineralların aşınması nəticəsində onun az mütəhərrik birləşməsi – dəmir hidrooksidli azad olaraq amorf gel formasına ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) keçir. Bu birləşmə isə kristallaşma nəticəsində hetit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) və hidrohetitə ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) çevrilir.

Yalnız çox turş mühitdə ($\text{pH} < 3$) dəmir hidrooksidlərinin mütəhərrikliyi artır və torpaq məhlulunda Fe^{3+} ionları əmələ gəlir. Reduksiya şəraitində üç valentli dəmir oksidləri bitki tərəfindən mənimsənilən həll olan birləşmələr yaratmaqla $[\text{FeCO}_3]$, $[\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2]$, $[\text{FeSO}_4]$ iki valentli dəmir oksidlərinə çevrilir. Oksidləşmə prosesinin aydın ifadə olunduğu neytral və qələvi torpaqlarda bitki dəmir qıtlığından əziyyət çəkə bilər ki, bu da xloroz xəstəliyinin yaranmasına gətirib çıxarır.

Dəmir və alüminium hidrooksidləri üzvi turşularla birləşib torpaq profilində sərbəst hərəkət edən kompleks birləşmələrin mütəhərrik formalarını yaradır.

Azot bütün zülal maddələrinin tərkibinə daxildir. O həmçinin xlorofilin, nuklein turşularının fosfatidlərin və canlı toxumanın çoxlu başqa üzvi maddələrinin tərkibində vardır. Torpaqdakı azotun çox hissəsi üzvi maddələrin tərkibində cəmləşmişdir. Azotun miqdarı ilə torpaqdakı üzvi maddələrin, ilk növbədə humusun miqradı arasında sıx korrelyativ əlaqə mövcuddur. Əksər torpaqlarda bu maddə humusun 1/40 -1/20 hissəsini təşkil edir. Azotun torpaqda toplanması onun atmosferdəki bioloji akkumulyasiyası ilə şərtlənir. Torpaqəmələgətirən süxurlarda azot olduqca azdır.

Bitkilər azotun əsasən ammonium, nitrat və nitrit formalarını mənimsəyir. Bu birləşmələr isə azotlu üzvi maddələrin parçalanması nəticəsində yaranır. Nitritlər torpaqda demək olar ki, yoxdur. Ammonium və nitrat azotu bitkinin mənimsədiyi əsas azot birləşmələridir.

NH_4^+ ionu torpaq tərəfindən asanlıqla udulur və qismən mübadiləsiz hala keçir. NO_3^- ionu əsasən torpaq məhlulunda olur və bitki tərəfindən asanlıqla mənimsənilir. Rütubətli rayonlarda, xüsusən də hərəkət sahələrində nitratlar yuyulmaya məruz qalırlar.

Bitkinin azotla təminatı üzvi maddələrin parçalanma sürətindən asılıdır. Lakin təbii azot ehtiyatlarını səfərbər etmək hesabına hətta humusla zəngin torpaqlarda belə yüksək məhsuldarlıq əldə etmək mümkün deyildir. Bitkilər azotu külli miqdarda mənimsəyirlər. Miqdarına görə torpaqdan mənimsənilən qida elementləri içərisində bitkinin tərkibində o birinci yerdə durur. Ona görə də bitkinin azota olan tələbatı onun torpaqda ehtiyatının daim artırılmasını tələb edir.

Fosfor bir çox üzvi birləşmələrin tərkibinə daxildir. Onsuz canlıların həyat fəaliyyəti mümkün deyildir. Bitki tərəfindən udulmaqla fosfor torpağın üst horizontlarında toplanır. Qara torpaqlarda onun ümumi miqdarı

0,35% təşkil edir.

Fosfor torpaqlarda üzvi (fitin və nuklein turşuları, nukleoproteidlər, fosfatidlər və s.) və mineral (kalsium, maqnezium, dəmir və alüminium duzları) birləşmələrin tərkibindədir. Fosfor torpaqda apatitin, fosforitin və vivianitin tərkibinə daxildir. O, həmçinin udulmuş halda fosfat-anionu şəklində müşahidə olunur. Apatitə bir çox maqmatik süxurlarda rast gəlinir və yer qabığındakı fosforun 95%-i təşkil edir.

Torpağın mineral birləşmələrində fosforun əsas hissəsi az mütəhərrik formadadır. Kalsium, maqnezium, alüminium və dəmir fosfatlarının həll olma qabiliyyətinin azalması onların qələvililiyinin artması ilə tərs mütənəsbidir.

Turş torpaqlarda dəmir və alüminiumun kimyəvi fəal formaları daha çox üstünlük təşkil edir və fosfor burada əksər hallarda dəmir və alüminium fosfatları şəklindədir.

Dəmir və alüminium fosfatları içərisində torpaqda varissit ($\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) və strenqit ($\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) daha tez-tez təsadüf olunur. Bu fosfatlar orta duzlar sinifinə aid edirlər. Aşınma prosesinə məruz qalaraq onlar tədricən daha sabit formalara, məsələn, auqelit [$\text{Al}_2(\text{OH})_3 \cdot \text{PO}_4$], vavellit [$\text{Al}_3(\text{OH})_3 \cdot (\text{PO}_4)_2$] və s. transformasiya olunurlar.

Zəif turş, neytral və zəif qələvi torpaqlarda kalsium fosfatlar üstünlük təşkil edir. Kalsium fosfatın bir qədər sabit və az həll olan forması hidroksilapatitdir [$\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2 \cdot (\text{PO}_4)_6$]. Həllolma sırasına görə üçkalsiumfosfat [$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$], oktakalsiumfosfat [$\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$], monetit (CaHPO_4), bruşit ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) gəlir.

Kalsiumla zəngin torpaqlarda həll olan kalsium fosfatları daha çox qələviləşərək az həll olan hiqroksilapatitə çevrilirlər.

Fosfatlar bitki üçün fosforun əsas mənbəyidir. Üzvi maddələrin tərkibindəki fosfor minerallaşmadan sonra bitki tərəfindən mənimsənilir.

Bitkilər tərəfindən fosfat ionların mənimsənilməsindən ötrü mühitin ən əlverişli reaksiyası zəif turşdur (pH 6-6,5). Bütün torpaqlarda fosfor gübrələrinin tətbiqi məqsədəuyğun hesab olunur.

Kükürd zülal maddələrinin və efir yağlarının tərkibinə daxildir. Bitkinin ona olan tələbi fosforla müqayisədə azdır. Kükürdün torpağın üst horizontlarında bioloji akkumulyasiyası torpaqəmələgəlmə şəraitindən asılıdır. Torpağın üst horizontlarında SO_3 -un miqdarı böyük həddlərdə, 0,01 –dən 2% və daha çox arasında dəyişir.

Kükürd torpaqda sulfatlar, sulfidlər şəklində və üzvi maddələrin tərkibində olur. Üzvi maddələr parçalanarkən sulfidlərin oksidləşməsi nəticəsində kükürd birləşmələrinin daha sabit formaları – sulfatlar (FeSO_4 –dən başqa) yaranır.

Sulfatlar, xüsusən də, kalium, natrium, maqnezium sulfatları suda yaxşı həll olundurlar. Onlar torpaq tərəfindən SO_4^{2-} formasında zəif udulurlar və yalnız quru iqlim şəraitində torpaqda toplanırlar. Adətən, bitkinin tələbini ödəməkdən ötrü torpaqda kifayət qədər sulfatlar olur.

Kalium orqanizmdə əhəmiyyətli fizioloji funksiyaları həyata keçirir. Bitkilər, xüsusən də, kartof, kökymrular, ot və tütün tərəfindən böyük miqdarda mənimsənilir.

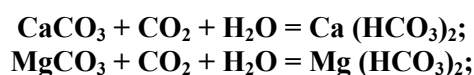
Torpaqda kaliumun (K_2O) ümumi miqdarı nisbətən yüksəkdir. Ağır qranulometrik tərkibə malik torpaqlarda onun miqdarı 2% və daha çoxdur. Kaliumun yüngül torpaqlarda miqdarı azdır.

Torpaqdakı kaliumun əsas hissəsi ilkin və törəmə mineralların kristal qəfəsində, bitki üçün əlçatmaz formada toplanmışdır. Bu minerallardan bəziləri, məsələn, biotit və muskovit kaliumu asanlıqla verdiyinə görə mənimsənilən kalium üçün mənbə rolunda çıxış edir.

Kalium torpaqda həmçinin udulmuş halda (mübadilə olunan və mübadilə olunmayan) və bəsit duzlar formasında da olur. Bu formada o, bitki tərəfindən asanlıqla mənimsənilir. Lakin torpaqda onun miqdarı nisbətən azdır. Bitki üçün kaliumun əsas mənbəyi mübadilə olunan kaliumdur. Torpağın mübadilə olunan kaliumla doyma dərəcəsinin yüksəkliyindən asılı olaraq bitki tərəfindən mənimsənilməsi də yüksək olur. Mübadilə olunmayan kalium bitki üçün əlçatmazdır. Lakin mübadilə olunan və mübadilə olunmayan kalium arasında torpaqda müəyyən müvazinət vardır. Mübadilə olunan kalium mənimsəniləndikcə onun ehtiyatı mübadilə olunmayan kaliumun hesabına yenidən bərpa olunur.

Kalsium və maqnezium bitkinin qidalanmasında əhəmiyyətli elementlərdir. Kalium kimi bu elementlər də bir çox fizioloji proseslərin həyata keçməsində iştirak edir. Maqnezium xlorofilin tərkibinə daxildir. Kalsium torpaqda bitki üçün əlverişli fiziki, fiziki-kimyəvi və bioloji xassələrin formalaşmasında iştirak edir.

Torpaqda kalsium və maqnezium mineralların kristal qəfəsində, mübadilə olunan-udulmuş halda və bəsit duzlar şəklində (xloridlər, nitratlar, karbonatlar, sulfatlar və fosfatlar) olur. Udulmuş əsaslar içində kalsium əksər torpaqlarda birinci, maqnezium isə ikinci yerdə durur. Kalsium və maqnezium ionları torpaq məhlulunda üstünlük təşkil edir. CaCO_3 və MgCO_3 duzları zəif həll olan birləşmələr kimi torpaqlarda kalsium və maqneziumun əsas mənbəyi kimi çıxış edirlər. Karbon qazı ilə qarşılıqlı təsirdə suda həll olan karbonatlar daha asan həll olan bikarbonatlara çevrilirlər:



Bitkilər, adətən, kalsium və maqneziumun çatışmazlığından əvəziyyət çəkmir. Lakin bir çox torpaqlarda onların fiziki xassələrin yaxşılaşdırılmaq üçün əhəngləşdirməyə və gipsləndirilməyə ehtiyacı vardır.

Bitki üçün kalsium çatışmazlığına şorakətləşmə səbəb ola bilər. Bununla da torpaqda udulmuş natriumun çoxluğu səbəbindən kalsiumun bitkiyə daxil olmasının qarşısı alınır. Maqneziumun çatışmazlığı qumlu və qumsal çimli-podzollu torpaqlarda müşahidə edilir.

§ 25. Torpaq mikroelementləri

Torpaq və bioloji obyektlərdə bir çox elementlər çox cüzi miqdardadır ($<10^{-3}$ %). Onlar mikroelementlər adı altında xüsusi qrup təşkil edirlər. Mikroelementlərə bor (B), manqan (Mn), molibden (Mo), mis (Cu), sink (Zn), kobalt (Co), yod (J), flor (F) və s. aiddir.

Mikroelementlərin əhəmiyyəti. Mikroelementlər bitki, heyvan və insanın həyatında çox mühüm fizioloji və biokimyəvi rol oynayır. Onlar fermentlərin, hormon və vitaminlərin tərkibinə daxildir. Torpaqda mikroelementlərin miqdarı ilə bitkinin vəziyyəti və məhsuldarlığı, heyvan və insanın sağlamlığı arasında sıx əlaqənin olduğu müyyən edilmişdir. Vitaminlərin çatışmazlığı və ya izafi çoxluğu orqanizmlərin normal fəaliyyətini pozur və müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Belə ki, molibdenin çoxluğu podaqranın inkişafına, yodun çatışmazlığı heyvan və insanda zob endemiyası xəstəliyinin yaranmasına gətirib çıxarır. Borun izafi çoxluğunun müşahidə edildiyi otlaqlarda mal-qaranın otarılması pnevmaniyanı, əsəb pozğunluğunu və s. törədir.

Mikroelementlərin (B, Mn, Zn, Cu, Co və başqaları) torpaqda çatışmaması bitkinin məhsuldarlığını və keyfiyyətini aşağı salır. Hazırda torpaqsünaslıq, aqrokimya, fiziologiya, təbabət və başqa elm sahələrində torpaq və canlı orqanizmlərdə mikroelement birləşmələrinin tərkib və formalarının öyrənilməsinə, onların canlı orqanizmlərin inkişafına təsirinin araşdırılmasına və torpaqda mikroorqanizmlərin tənzimlənmə yollarının tədqiqinə böyük diqqət yetirilir.

Biogeokimyəvi əyalətlər. Torpaqəmələgətirən süxurların tərkib xüsusiyyətləri, müxtəlif mədən yataqlarının mövcudluğu, elüvial və akkumulyativ proseslərin inkişafı ilə əlaqədar bu və ya digər mikroelementlərin çox və ya az olduğu ərazilər qeyd edilir. Bu cür rayonları A.P.Vinoqradov biogeokimyəvi əyalətlər adlandırmağı təklif etmişdir. Biogeokimyəvi əyalət daxilində mikroelementlərin çatışmazlığı və ya izafi çoxluğu səbəbindən bitki, heyvan və insanlarda maddələr mübadiləsinin pozulmasının qeyd edilən təzahürləri baş verə bilər ki, bu da spesifik xəstəliyin – biogeokimyəvi endemiyanın yaranması ilə nəticələnə bilər. Məsələn, Böyük Qafqazın cənub yamacında yodun çatışmaması əhali arasında zob endemiyasının və digər xəstəliklərinin geniş yayılmasına səbəb olmuşdur.

Ayrı-ayrı ərazilərdə mikroelementlərin anomaliyası təkcə təbii səbəblərdən deyil, antropogen səbəblərdən də, məsələn, sənaye müəssisələri, xüsusən də əlvan metallurgiya və dağ-mədən sənayesi müəssisələri tərəfindən ətraf mühitə çirkləndiricilərin atılması, pestisid və bəzi gübrə növlərinin izafi tətbiqi nəticəsində baş verə bilər.

Mikroelementlərin torpaqda miqdarı. Torpaqda mikroelementlərin miqdarı ilk öncə onların torpaqəmələgətirən süxurdakı miqdarı və torpaqəmələgətirən proseslərin onların sonrakı paylanmasına təsiri ilə müəyyən edilir. Humusun fəal akkumulyasiyası zamanı mikroelementlər profilin üst qatında toplanır. Lakin elüvial proseslərin (podzollaşma, lessivaj və s.) intensiv inkişaf etdiyi torpaqlarda, əksinə, üst horizontlardan mikroelementlərin yuyulması müşahidə olunur.

Cədvəl 19-dan göründüyü kimi, tayqa-meşə, meşə-bozqır və bozqır zonasının əsas torpaqəmələgətirən süxurlarında Zn, Co, Cu və Mo eyni miqdardadır. Qum və qumsal süxurlarda onların miqdarı xeyli azdır. Hər iki qrup süxurlardan fərqli olaraq gilli şistlərin tərkibində Zn, Co və Cu miqdarı daha çoxdur.

Cədvəl 19

Torpaqəmələgətirən süxurların tərkibində mikroelementlərin miqdarı, mq/kg

Süxur	Zn	Co	Cu	Mo
1	2	3	4	5
Örtük gillicələri	51,0	10,5	20,4	3,4
Valun gilicəli	50,4	10,3	20,0	2,9
Flüvioqlasial qumlar və qumsallar	12,3	1,5	5,6	1,1
Löss və lössşəkilli gillicələr	81,1	8,0	24,3	3,6
Yura dövrünün gilli şistləri	138,0	18,0	37,0	3,0
Yura dövrünün əhəng daşlarının elüvisi	73,0	4,5	17,5	5,9
Andezit-bazalt porfirirlərinin	98,0	7,0	56,0	5,4

1	2	3	4	5
elüvisi				

Torpağın ayrı-ayrı mikroelementlərlə zənginləşməsi faydalı qazıntı yataqları ətrafında və vulkanların fəaliyyəti zonalarında müşahidə edilir. Ayrı-ayrı mikroelementlər qeyd edildiyi kimi, torpağa gübrə verilməsi, pestisidlərin tətbiqi və ərazinin texnogen çirklənməsi nəticəsində daxil ola bilər. Məsələn, Abşeron yarımadasında Qaradağ sement zavodu, Sumqayıt superfosfat və Gəncə alüminium zavodları, həmçinin Daşkəsəndə filiz yataqlarının istismar olunduğu sahələrin ətrafında bəzi mikroelementlərin miqdarı normadan artıqdır.

Texnogen çirklənmə zamanı mikroelementlərin torpaq tərəfindən udulmasına qranulometrik tərkibi, reaksiyası, humus və karbonatların miqdarı, udma həcmi və su rejimi şəraiti də təsir göstərir.

Torpaqlarda mikroelementlər müxtəlif formalarda olur: mineralların kristal qəfəsində amorf aşqarlar şəklində, duzlar və oksidlər formasında, üzvi maddələrin tərkibində, torpaq məhlulunda ion mübadiləsi halında və həll olmuş formada.

Mikroelementlərin davranışına və torpaqda birləşmələrinin formasına oksidləşmə-reduksiya şəraiti, mühitin reaksiyası, CO₂ konsentrasiyası və üzvi maddələrin miqdarı təsir göstərir. Torpaqda oksidləşmə-reduksiya şəraitinin dəyişməsi dəyişkən valentli mikroelementlərin davranışına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Belə ki, oksidləşmə nəticəsində manqan həll olmayan formaya keçir ($Mn^{2+} \rightarrow Mn^{4+}$), xrom ($Cr^{3+} \rightarrow Cr^{6+}$) və vanadium ($V^{3+} \rightarrow V^{5+}$) isə əksinə mütəhərrik formaya keçərək miqrasiya edir.

Turş reaksiyada Cu, Zn, Mn, Co mütəhərrikliyi artır və Mo, Fl, əksinə mütəhərrikliyi azalır. Yod həm turş, həm də qələvi mühitdə mütəhərrikdir.

Torpaq məhlulunda CO₂ konsentrasiyasının artması Mn, Ni, Ba-un mütəhərrikliyinin artmasına gətirib çıxarır. Buna səbəb həmin elementlərin karbonatlarının bikarbonatlara keçməsidir. Humus maddələri və qeyri-spesifik təbiətə malik üzvi maddələr (qarışqa turşusu, limon turşusu və başqa turşular) mikroelementləri bağlayaraq həm həll olan, həm də bitki tərəfindən çətin mənimsənilən birləşmələr əmələ gətirə bilər.

Torpağın tərkib və xassələrinin və torpaqəmələgəlmə prosesinin xüsusiyyətləri ilə əlaqədar müxtəlif torpaqlarda mikroelementlərin həm ümumi miqdarının, həm də mütəhərrik formalarının paylanmasında müxtəliflik müşahidə edilir. Bunu çimli-podzollu və qara torpaqların müqayisəsindən də görmək mümkündür. Çimli-podzollu torpaqlarda elüvial proseslərin intensiv inkişafı nəticəsində yuxarı horizontlarda Zn, Co, Mo, və Cu –n azalması və bu mikroelementlərin ana süxurda maksimal miqdarı müşahidə edilir. Qara torpaqlarda humuslu-akkumulyativ proseslərin uzun müddətli inkişafı səbəbindən, mikroelementlərin maksimal miqdarı humus horizontunda müşahidə edilir və profilboyu humus azaldıqca mikroelementlərin miqdarı da tədricən azalır və bu göstərici ana süxurda ən minimal həddə olur.

Bu qanunauyğunluqlar mikrogübrələrin tətbiqi, üzvi gübrələrin sisteməlik verilməsi və bəzi proseslərin (şorakətləşmə, eroziya və s.) inkişafı nəticəsində pozula bilər.

Bitkinin mikroelementlərə olan tələbini düzgün qiymətləndirməkdən ötrü onların mütəhərrik formalarının miqdarının təyin edilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Mikroelementlərin mütəhərrik formalarının miqdarı torpaqda böyük ölçülərdə tərəddüd edir (cədvəl 20). Bu həm torpaqların genetik xüsusiyyətləri, həm də onların mədəniləşdirilməsinin intensivliyi ilə izah edilir. Bitkilərin mikroelement qidalanmasını mikrogübrələr vasitəsilə yaxşılaşdırmaq mümkündür.

Cədvəl 20

Torpaqlarda mikroelementlərin mütəhərrik formalarının miqdarı, mq/kg

Torpaqlar	Cu	Zn	Mn	Co	Mo	Su çəkimində
1	2	3	4	5	6	7
Podzollu:						
minimal	0,1	0,05	2	0,1	0,02	0,02
maksimal	6,7	26,0	300	3	0,45	0,6
Karbonatlı:						
minimal	2	0,1	0,2	0,4	0,05	0,3
maksimal	10	0,6	50	4	1,00	1,2
Qara:						
minimal	4	0,06	1	1	0,05	0,4
maksimal	30	0,2	50	2,5	0,40	1,5

1	2	3	4	5	6	7
Şabalıdı:						
minimal	9,4	0,06	1,5	1	0,09	0,5
maksimal	14	0,2	75	6	0,60	0,9
Boz:						
minimal	5	0,1	1,5	1	0,05	0,1
maksimal	25	10,0	125	2	0,20	0,6

Mikroelementlərin mütəhərrik formalarının miqdarına (mq/kq) görə qiymət qradasiyası Q.Y.Rinkis tərəfindən irəli sürülmüşdür. O, torpaqları mikroelementlərlə təmin olunmasına görə iki qrupa bölmüşdür: çox kasıb ($\text{Cu}<0,3$; $\text{Zn}<0,2$; $\text{Mn}<0,1$; $\text{Co}<0,2$; $\text{Mo}<0,05$; $\text{B}<0,1$) və kasıb ($\text{Cu}<1,5$; $\text{Zn}<1$; $\text{Mn}<10$; $\text{Co}<1$; $\text{Mo}<0,15$; $\text{B}<0,2$). Torpaqlar mikroelementlə kasıb və çox kasıb təmin olunduğu şəraitdə mikrogübrələrin tətbiqi yüksək nəticələr əldə etməyə imkan verir.

§ 26. Torpağın radioaktivliyi

Torpağın radioaktivliyi tərkibindəki radioaktiv elementlərlə müəyyən olunur. Torpağın təbii və süni radioaktivliyi bir-birindən fərqləndirilir.

Təbii radioaktivliyi təbii radioaktiv elementlər törədir. Bu elementlər az və çox miqdarda əksər torpaq və torpaqəmələgətirən süxurların tərkibində vardır. Təbii radioaktiv elementləri üç qrupa bölürlər.

Birinci qrupa bütün izotopları radioaktiv olan radioaktiv elementlər daxildir. Bu qrupa izotopları ardıcıl sutərdə çevrilən üç ailə aid edilir: uran sırası – radium – torium və aktinium. Onların parçalanmasının aralıq məhsulları həm bərk, həm də qazşəkilli izotoplar ola bilər. Bu qruplar içərisində ən əhəmiyyətli uran (^{238}U , ^{235}U) torium (^{232}Th), radium (^{226}Ra) və radondur (^{222}Rn , ^{220}Rn).

İkinci qrupa radioaktivlik xassəsinə malik “adi” elementlərin izotopları daxildir. Onlara kalium (^{40}K), rubidium (^{87}Rb), kalsium (^{48}Ca), sirkonium (^{96}Zr) və s. aid edilir. Bu qrupda daha böyük təbii radioaktivliyi olan kalium daha çox əhəmiyyət kəsb edir.

Üçüncü qrupa atmosferdə kosmik şüaların təsiri altında əmələ gələn radioaktiv izotoplar aiddir: tritium (^3H), berilium (^7Be , ^{10}Be) və karbon (^{14}C).

Bütün təbii radioaktiv elementlər əsasən uzun ömürlü izotoplardır. Onların parçalanma müddəti $10^8 - 10^{16}$ il arasında dəyişir. Onlar α -, β – hissəciklər və γ - şüaları buraxırlar. Təbii radioaktivlik uran, torium, radium və kalium izotopunun miqdarı ilə müəyyən olunur. Adətən onlar torpaq və süxurda səpələnmiş şəkildə olur.

Təbii radioaktiv izotopların ümumi miqdarı əsasən torpaqəmələgətirən süxurlardan asılı olur. Turş süxurların aşınma məhsulları üzərində formalaşmış torpaqlarda radioaktiv izotopların miqdarı, əsas və ultrasəs süxurlar üzərində formalaşmış torpaqlarla müqayisədə çox olur. Həmçinin ağır torpaqlarda yüngül torpaqlarla müqayisədə radioaktiv izotopların miqdarı çoxdur.

Təbii radioaktiv elementlər torpaqların profilində nisbətən bərabər şəkildə paylanmışdır. Lakin bəzi hallarda onlar illüvial və qleyli horizontlarda akkumulyasiya olunur. Təbii radioaktiv elementlər torpaqda möhkəm bağlı formalarda olur. Torpaq havasının tərkibindəki qaz şəkilli izotoplara radon (^{222}Rn), toron (^{220}Rn) və aktinon (^{219}Rn) izotopları aid edilir.

Azərbaycan ərazisində təbii radioaktiv maddələr geniş yayılmışdır (cədvəl 21).

Süni radioaktivlik atom partlayışlarından sonra, atom sənayesi tullantılarının və ya atom elektrik stansiyalarında baş verən qəzalarda yaranmış radioaktiv izotopların torpağa daxil olması nəticəsində yaranır. Atom partlayışlarında (hazırda beynəlxalq müqavilələr əsasında bu cür partlayışlara moratorium qoyulmuşdur) yaranmış radioaktiv maddələr hava axınları vasitəsilə uzaq məsafələrə aparılıb çökdürülməklə torpağın və su mənbələrinin süni radioaktiv maddələrlə çirklənməsinə səbəb olur.

Cədvəl 21

Azərbaycanın müxtəlif regionlarının torpaqlarında təbii radioaktiv maddələrin yayılması (surətdə-dəyişkənliyi, məxrəcdə-orta göstəricisi)
(C.Əliyev, M.Abdullayev, 1998)

Torpaqlar	^{238}U	^{226}Ra	^{210}Po	^{232}Th	^{228}Th	^{40}K
	S Bk/q					
	Kiçik Qafqaz					

Şabalıdı	$\frac{1,4-2,8}{2,2}$	$\frac{1,2-1,4}{1,3}$	$\frac{1,5-2,7}{2,1}$	$\frac{1,3-2,3}{1,8}$	$\frac{1,2-2,5}{1,8}$	$\frac{25,0-47,7}{34,5}$
Dağ-çəmən, qəhvəyi dağ-meşə	-	1,4	3,2	-	1,8	28,3
Kür-Araz ovalığı						
Boz, çəmən, çəmən-bataqlıq, şoranlar və s.	$\frac{2,5-4,3}{3,5}$	-	-	$\frac{1,7-2,7}{2,2}$	-	$\frac{31,5-52,7}{41,2}$
Naxçıvan MR						
Boz, dağ-meşə, dağ-çəmən, bozqır və s.	$\frac{1,4-1,8}{1,6}$	$\frac{1,5-2,9}{2,4}$	$\frac{2,2-6,0}{4,0}$	$\frac{1,1-2,4}{2,2}$	-	$\frac{31,8-44,2}{39,0}$
Lənkəran						
Yuyulmuş qəhvəyi, sarı-podzollu, dağ-çəmən, qonur dağ-meşə	$\frac{2,0-7,3}{3,3}$	-	-	$\frac{2,9-3,8}{3,3}$		$\frac{66,3-93,8}{80,7}$
Böyük Qafqaz						
Boz-qonur, yuyulmuş dağ-qəhvəyi	$\frac{1,0-2,0}{1,4}$	$\frac{1,9-2,6}{2,2}$	$\frac{1,8-2,9}{2,3}$	$\frac{1,2-3,8}{2,4}$		$\frac{35,0-63,3}{44,9}$

Bioloji dövrəyə qoşulmaqla radioaktiv maddələr bitki və heyvan mənşəli qida vasitəsilə insan orqanizminə daxil olaraq, orada toplanır və şüa xəstəliyinin yaranmasına səbəb olur. Bu baxımdan insan orqanizmi üçün ən təhlükəli radioaktiv maddələr stronsium (^{90}Sr) və seziumdur (^{137}Cs). Məhz bu maddələr süni radioaktivliyi şərtləndirir və yarımparçalanmanın uzun dövrü ilə səciyyəli olur (^{90}Sr -28 il, ^{137}Cs -33 il), şüalanmanın yüksək enerjisində və bioloji dövrəyə fəal qoşulmaq qabiliyyətinə malik olur. Ona görə də bu izotopların udulması onların miqrasiyası və bitkilərə daxil olması ilə bağlı qanunauyğunluqların öyrənilməsi olduqca əhəmiyyətlidir. Bu izotoplar torpağın bərk fazası tərəfindən asanlıqla udulduğundan onların əsas hissəsi (80-90%-i) torpağın üst qatında (5-9 sm) akkumulyasiya olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, humusun yüksək miqdarının olduğu, lil hissəciklərlə zəngin və montmorinolit və hidroslyuadalı gilli minerallardan təşkil olunmuş torpaq daha yüksək sorbsiya xassəsinə malikdir. Öz xassələrinə görə ^{90}Sr kalsiuma, ^{137}Cs isə kaliuma daha çox oxşadırlar. Ona görə də bu radioizotopların davranışı qeyd edilən kimyəvi elementlərin davranışına yaxındır.

Bir sıra tədqiqatçıların (M.Ə.Əbdullayev, C.Ə.Əliyev, 1983) apardığı araşdırmalara görə süni radioaktiv maddələr Azərbaycan ərazisində müxtəlif dərəcədə paylanmışdır. Bu maddələrin respublikamızın müxtəlif regionlarında artımına Çernobıl qəzasının (1986) daha böyük təsiri olmuşdur. Bunu ^{90}Sr və ^{137}Cs maddələri ilə aparılmış tədqiqatların nəticələri də sübut edir (cədvəl 22).

Nəzərdən keçirilən radioaktiv məhsulların miqrasiyası da həmçinin onların torpaqla olan bağlılıqlarının möhkəmliyindən asılıdır. Yüngül torpaqlarda onlar miqrasiyaya daha çox meyillidirlər, nəinki ağır torpaqlarda.

Cədvəl 22

Azərbaycanın müxtəlif regionlarının torpaqlarında süni radioaktiv maddələrin (^{90}Sr , ^{137}Cs) yayılması (surətdə - dəyişkənliyi, məxrəcdə - orta göstəricisi) (C.Əliyev, M.Əbdullayev, 1998)

Torpaqlar	^{90}Sr		^{137}Cs	
	qəzadan əvvəl	qəzadan sonra	qəzadan əvvəl	qəzadan sonra
Kiçik Qafqaz				

Şabalıdı	<u>2,1-4,7</u> 3,3	<u>2,5-5,7</u> 3,9	<u>3,9-7,2</u> 1,8	<u>1,4-4,1</u> 1,8
Dağ-çəmən, qəhvəyi dağ-meşə	<u>1,4-5,7</u> 3,3	-	<u>5,6-10,1</u> 7,9	-
Kür-Araz ovalığı				
Boz, çəmən, çəmən-bataqlıq, şoranlar və s.	<u>1,4-3,8</u> 2,5	<u>2,1-5,6</u> 3,4	<u>4,1-4,5</u> 4,3	<u>2,1-3,7</u> 3,1
Naxçıvan MR				
Boz, dağ-meşə, dağ-çəmən, bozqır və s.	<u>2,5-3,5</u> 3,0	-	<u>1,5-2,6</u> 1,9	-
Lənkəran				
Yuyulmuş qəhvəyi, sarı-podzollu, dağ-çəmən, qonur dağ-meşə	<u>1,6-3,9</u> 2,9	<u>5,9-12,7</u> 8,6	<u>5,4-8,7</u> 6,2	<u>2,4-6,1</u> 4,6
Böyük Qafqaz				
Boz-qonur, yuyulmuş dağ-qəhvəyi	<u>2,8-4,1</u> 3,5	<u>3,7-4,7</u> 4,2	<u>1,6-4,7</u> 2,0	<u>1,5-2,6</u> 1,9

VIII FƏSİL. TORPAQ KOLLOİDLƏRİ VƏ TORPAĞIN UDUCULUQ QABİLİYYƏTİ

Torpağın mühüm xüsusiyyəti – onun heterogenliyi və çox fazalığıdır. Bu xassələr sayəsində torpaqda cərəyan edən əksər proseslər, o cümlədən bitkinin qidalanması, maddələrin miqrasiyası və akkumulyasiyası, torpağın bərk fazasının səciyyəvi əlamətlərinin formalaşması və s. torpağın fazaları arasında maddələrin paylanmasına bağlıdır. *Qazların, buxar və həll olmuş maddələrin bərk hissəciklər və maye tərəfindən udulması sorbsiya adlanır.*

Torpağın sorbsion xassəsinin olması faktı qədim dövrlərdən məlumdur. Lakin torpaqlarda sorbsion proseslər və onun uduculuq qabiliyyəti haqqında müasir təsəvvürlər K.K.Hedroys, Q.Viqner, S.Matson, E.N.Qapon, A.N.Sokolovski, A.F.Tyulin, İ.N.Antipov-Karatayev, S.N.Alyoşin, N.İ.Qorbunov, D.Di-Qleriy, F.Kelli, V.R.Volobuyev, R.H.Məmmədov və başqalarının işlərində inkişaf etdirilmişdir. Burada fiziki-kimya və kolloid kimyasının yaranması da əhəmiyyətli rol oynamışdır. Kolloidlərin torpağın yaranmasında və funksional fəaliyyətində rolunu dərk etməkdən ötrü kolloid kimyasının aşağıdakı bölmələrinin böyük əhəmiyyəti olmuşdur: kolloid sistemləri haqqında təlim; molekulyar-kinetik hadisələr nəzəriyyəsi; səth hadisələri haqqında təlim və kolloid sistemlərinin davamlılığı, koagulyasiya və sabitləşməsi nəzəriyyəsi və s.

§ 27. Torpaq kolloidləri torpağın sorbsion xassələrinin daşıyıcıları kimi

Torpaq müxtəlif ölçülü hissəciklərdən təşkil olunmuş mürəkkəb polidispers sistemdir. Torpaq kolloidləri diametrinin ölçüləri 0,0001 – 0,0200 nm arasında dəyişən hissəciklərdən ibarətdir. Onların torpaqda miqdarı müxtəlifdir. Müxtəlif torpaqlarda kolloid hissəciklərinin miqdarı 1-2-dən 30-40%-ə kimi dəyişir. Kolloid hissəcikləri torpaqların sorbsion xassəsinin əsas daşıyıcılarıdır. Buna səbəb aşağıdakılardır: 1) torpaq kolloidləri hətta cüzi miqdarda belə torpağın bərk fazasının ümumi səthinin əsas hissəsini təşkil edir; 2) torpaq kolloidlərinin səthinin fiziki və kimyəvi təbiəti onlarda müxtəlif sorbsion proseslərin cərəyan etməsindən ötrü əlverişli şərait yaradır.

Cədvəl 23-də müxtəlif ölçülü torpaq hissəciklərinin torpağın bərk fazasının ümumi səthində payı haqqında təsəvvür verilmişdir.

Cədvəl 23

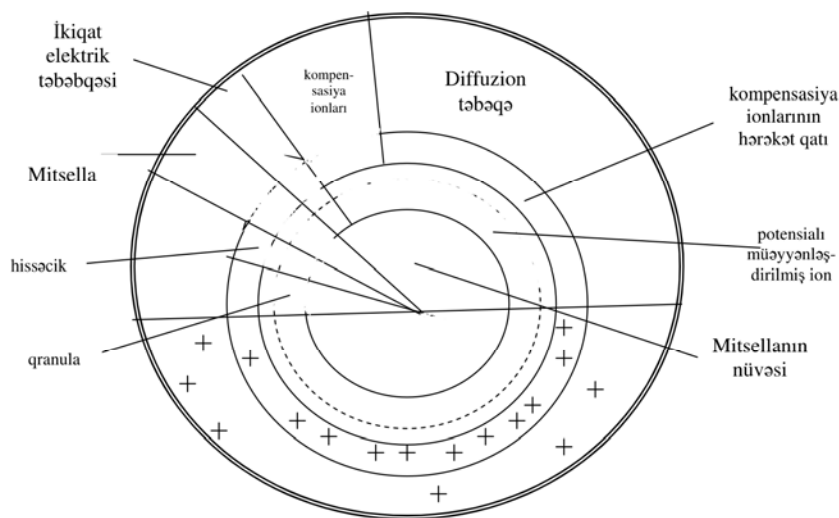
Orta gillicəli torpaqların ümumi səthinin formalaşmasında müxtəlif ölçülü hissəciklərin rolu

Hissəciklərin ölçüləri, mm	Kütlədə miqdarı, %	Səthi, 1q torpaqda m ² -lə	Ümumi səthin payı, %-lə
1	2	3	4
0,25-0,05	17	0,5	0,2
0,05-0,01	50	4,1	1,7

1	2	3	4
0,01-0,005	20	9,9	4,1
0,005-0,001	6	12,7	5,2
0,001-0,0001	3	18,8	7,8
0,0001	4	194,0	81,0
Cəmi	100	240	100

Miqdarı torpaq kütləsinin 4%-ni təşkil edən kolloid hissəciklərinin səthi torpağın bərk fazasının ümumi səthinin 80%-dən az olmayan hissəsini təşkil edir. Bu hesablamalar hissəciklərin sferik quruluşa malik olması ehtimalı əsasında hesablanmışdır. Müxtəlif ölçülü səth torpaq hissəciklərinin bilavasitə ölçülməsi sübut edir ki, kolloidlərin torpağın ümumi səthinə real töhvəsi daha yüksəkdir, belə ki, torpaqdakı lilin çox hissəsi plastik formaya malikdir ki, bu da onun səthini əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

Torpaq kolloidlərinin səthinin təbiəti onların tərkibindən və quruluşundan asılıdır. Kolloid hissəciyinin (mitsella) ümumi sxemi şəkil 11-də verilmişdir.



Şəkil 11. Mitsellanın quruluş sxemi

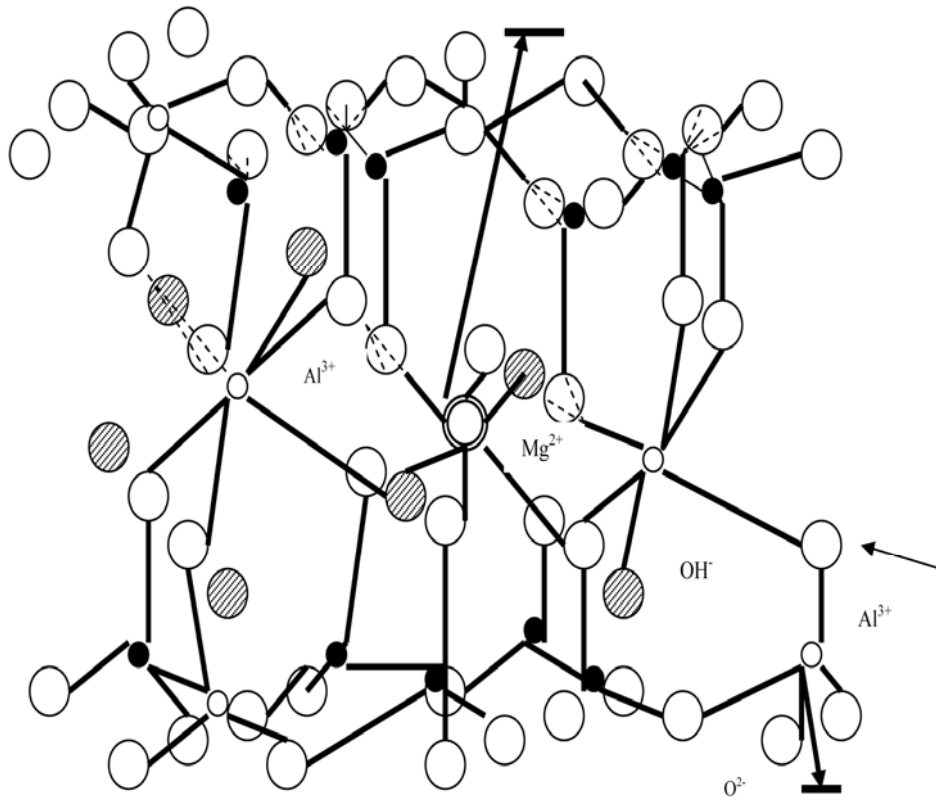
Torpaqda kolloidlər mineral, üzvi və üzvi-mineral birləşmələrlə təmsil olunmuşdur. *Mineral kolloidlərə* gilli minerallar, silisiumun kolloid formaları və birləşmələri aiddir.

Gilli mineralların səthi kristalların kənarlarında rabitənin pozulması, həmçinin tetraedr və oktaedr şəbəkəsində izomorf əvəzlənməsi ilə əlaqədar mənfi yüklənmiş olurlar. Yüklənmiş səthlərin yaranmasının bu mexanizmləri müxtəlif gilli minerallarda müxtəlif dərəcədə təzahür edir (cədvəl 24, şəkil 12). Mənfi yüklənmə sayəsində gillər kationların mübadiləli udma qabiliyyətinə malik olur. Bunun kəmiyyət ölçüsü *kationların mübadilə tutumudur (KMT)*. Kationların mübadilə tutumu 100 qr maddədə (torpaqda, mineralda, lil fraksiyasında və s.) m-ekv-lə ölçülür.

Cədvəl 24-dən göründüyü kimi, yükün formalaşması mexanizmi kation mübadiləsi tutumuna həlledici təsir göstərir. İzomorf əvəzlənmənin olmadığı şəraitdə şişən minerallar (pirofilit) strukturu 1:1 (kaolinit) olan şişməyən minerallar kimi aşağı udma tutumuna malikdirlər.

Gilli mineralların mənfi yükü pH-dan asılı deyildir. Yalnız mənfi yük daşıyan kolloidlər *asidoidlər*, yalnız müsbət yük daşıyan kolloidlər isə *bazoidlər* adlanırlar.

Amorf mineralların, o cümlədən oksid (hidroksid) qrupundan olanların səthi pH-dən asılı yükə malikdir. Bu cür kolloidlər *amfolitoidlər* adlanırlar. Çox turş şəraitdə bu qrupdan olan bəzi minerallar müsbət yük daşıya bilər. Bəzi amfolitoidlərdə mənfi yük pH 8-də 20-40 m-ekv/100q torpaq çatır. Amorf formalı minerallar torpaqların sorbsion və kolloid xassələrinin formalaşmasında əhəmiyyətli rol oynaya bilər.



Şəkil 12. Montmorilonit qəfəsində kationların yerdəyişməsi nəticəsində sərbəst mənfi yüklərin yaranması sxemi

Üzvi kolloidlər əsasən humus və zülal təbiətli üzvi maddələrlə təmsil olunmuşdur. Bundan başqa torpaqda kolloid-dispers şəkildə polişəkillər və başqa birləşmələr də ola bilər. Hər ikisi amfotitoiddir. Lakin turş xassəyə malik humus maddəsində zülal birləşmələri ilə müqayisədə asidoidlik özünü daha qabarıq göstərir. Üzvi kolloidlərin bazoid xassəsi onlarda fəal amin qruplarının olması ilə əlaqədardır. Humus kolloidləri üçün kation mübadiləsinin yüksək tutumu (havada quru preparatda 400-500 m-ekv /100q torpaqda) səciyyəvidir.

Üzvi kolloidlər polivalent kationlara bağlanma səbəbindən torpaqda əsasən çökdürülmüş şəkildə (gel) olur. Onların *peptizasiyası*, yəni kolloid məhlulu (zol) şəklinə keçməsi qələvilərin təsiri altında baş verir.

Bəzi gilli minerallarda mənfi yükün və kationların mübadilə tutumunun formalaşma mexanizmi

Struktur Gilli mineral	Yükün formalaşma mexanizmi	Kation- mübadilə tutumu, m-ekv/100 q torpaqda
1	2	3
<i>Struktur 1:1</i> Kaolinit	Kristalın kənarlarında rabitənin pozulması, izomorf əvəzlənməsi yoxdur	1-15
Qalluazit	“ _ “	1-15
<i>Struktur 2:1 (şişən)</i> Pirofillit	“ _ “	1-15
Montmorillonit	İzomorf əvəzləmə: Al əvəzinə Mg; Si əvəzinə Al; Al əvəzinə Fe	80-150
Beydelit	İzomorf əvəzləmə: Si əvəzinə Al	70-100
Saponit	İzomorf əvəzləmə: 2Al əvəzinə 3Mg; Si əvəzinə Al	-
<i>Struktur 2:1 (məhdud şişən)</i> Vermikulit	İzomorf əvəzləmə: Si əvəzinə Al; Mg-nin şəbəkəarası hidratasiyası	140-200
<i>Struktur 2:1 (şişməyən)</i> İllit	İzomorf əvəzləmə: Si əvəzinə Al; Mg əvəzinə Al	40-70
Xlorit	İzomorf əvəzləmə: Si əvəzinə Al; Mg-nin şəbəkəarası hidratasiyası	30-40

Üzvi-meneral kolloidlər əsasən humus maddələrinin gilli minerallarla əmələ gətirdiyi və birləşmələri formasında çökdürülmüş birləşmələrdən ibarətdir. Bu birləşmələrin quruluşu və tərkibi “Torpağın üzvi hissəsi” fəslində ətraflı təsvir edilmişdir. Bu qrupa aid edilən kolloidlər də həmçinin kation mübadiləsinin yüksək, lakin tərkibinin yekcins olmaması ilə əlaqədar müxtəlif tutumlara malikdir. Mineral komponent hissəciklərinin təbiətindən və ölçülərindən asılı olaraq peptizasiya qabiliyyəti də müxtəlifdir. Bu onu göstərir ki, bu qrupdan olan kolloidlər tərkibinə və bağlanma formasına görə olduqca rəngarəngdir.

§ 28. Torpağın uduculuq qabiliyyətinin növləri

Torpaqda baş verən udma prosesləri həm sorbsion təbiətə malik və həm də torpaq hissəciklərinin sorbsiyası ilə bilavasitə əlaqəsi olmayan çox müxtəlif prosesləri əhatə edir. K.K.Hedroysa görə, *torpağın uduculuq xassəsi dedikdə, onun həll olmuş birləşmələri və ya onların bir hissəsini, həmçinin kolloidlərə kimi parçalanmış üzvi və mineral hissəcikləri, canlı mikroorqanizmləri və kobud suspenziyanı tutub saxlamaq qabiliyyəti başa düşülür.* Torpağın udma prosesində iştirak edən komponentlərinin cəmini K.K. Hedroys *torpaq uducu kompleksi* (TUK) adlandırmışdı. TUK-un əsas hissəsini torpaq kolloidləri təşkil edir. K.K.Hedroys torpağın uduculuq qabiliyyətinin beş növünü ayırmışdır: mexaniki, fiziki, fiziki-kimyəvi və ya mübadiləli, kimyəvi və bioloji.

Mexaniki udma qabiliyyəti torpağı təşkil edən məsələlər vasitəsilə iri bərk hissəciklərin profilboyu tutulub saxlanmasıdır. Mexaniki udmaya bu anlayışla yanaşıqda onu sorbsion proseslərə aid etmək olmur. Lakin son onilliklərdə torpaqlarda *daxili diffuzion* proseslərin olması, məsələn, üzvi və üzvi-mineral birləşmələrin molekullarının torpaq hissəciklərinin məsələlərində tutulub saxlanması faktı aşkar edilmişdir. Bu hadisəni sorbsion proseslərə aid etmək olar.

Fiziki udma qabiliyyəti, K.K.Hedroysa görə, torpağın bərk hissəciklərinin səthində həll olmuş maddə molekullarının konsentrasiyasının dəyişməsindən ibarətdir. Hazırda fiziki udmaya aid edilən – torpaq tərəfindən suyun dipol molekullarının, bir çox qazların, üzvi birləşmələrin, o cümlədən pestisidlərin udulması yaxşı öyrənilmişdir.

Adı çəkilən birləşmələrin fiziki udulmasının torpaq xassələrinin sabitləşməsində, onun vacib sanitar-mühafizə funksiyasının həyata keçməsində böyük əhəmiyyəti vardır.

Fiziki-kimyəvi udma qabiliyyətinin mahiyyəti, K.K.Hedroysa görə, *torpağın bərk fazadakı kationların bir hissəsini torpaq məhlulundakı ekvivalent miqdarda kationlarla dəyişmə qabiliyyətidir*. Torpaqda kation mübadiləsi aşağıdakı sxem üzrə gedir.

Ca



H

Beləliklə, torpağın fiziki-kimyəvi udma qabiliyyəti adı altında K.K.Hedroys *ionmübadiləli sorbsiya* və ya torpaqda kationların mübadiləsini başa düşürdü. Bu udma qabiliyyəti üçün ekvivalentlik və tam dönərlilik səciyyəvidir.

Lakin torpağın mineral sorbentlərində *izomorf əvəzləmə* nəticəsində *kationların mübadiləsiz udulması (sorbsiyası)*, həmçinin anionların mübadiləli udulması baş verir ki, o da torpağın fiziki-kimyəvi udma qabiliyyətinə aid edilir.

Kationların mübadiləsiz udulması əksər torpaq tiplərində müşahidə edilir və bütün kationlar üçün müəyyən dərəcədə səciyyəvidir. Lakin başqa kationlarla müqayisədə kalium və ammonium kationları yüksək dərəcədə mübadiləsiz sorbsiya olunurlar. Bu ionlar üçün sorbsiya 100 q torpaqda bir neçə m-ekv təşkil edir. Bu zaman elementlərin bir hissəsi bitkilər üçün əlçatmaz olur. Eksperimentlər nəticəsində məlum olmuşdur ki, torpağa az miqdarda daxil olan Sr^{2+} və Cs^{+} kationları, həmçinin kalsium, maqnezium və hidrogen ionları mübadiləsiz udulur.

Mineral sorbentlərdə mübadiləsiz udulma izomorf əvəzləmə nəticəsində, məsələn, Al^{3+} -un oktaedr şəbəkəsində Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} və ya Li^{+} əvəzinə və s.

Kationların mübadiləsiz udulması yüksək humuslu torpaqlarda və ağır qranulometrik tərkibə malik torpaqlarda özünü daha qabarıq göstərir.

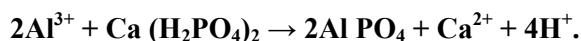
Anionların *mübadilə olunan udulması (sorbsiyası)* biryarımqsidlərin kolloid formaları ilə zəngin turş torpaqlarda daha yaxşı ifadə olunmuşdur.

Torpaqlarda **kimyəvi udma qabiliyyəti (və ya xemosorbsiya)**, K.K.Hedroysa görə, *torpaq məhlulundakı ayrı-ayrı komponentlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində çətin həllolan çöküntülərin yaranmasından ibarətdir*. Bu zaman torpağın yeni bərk fazasının yaranması baş verir.

Torpağın uduculuq qabiliyyətinin bu növünə torpaq hissəciklərinin səthində qarşılıqlı çökdürmə qabiliyyəti olan ionların qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranmış çöküntüləri də aid etmək məqsədəuyğun olardı. Bu cür sorbsiya *çöküntülü sorbsiya* adını almışdır.

Kimyəvi udma qabiliyyətinə *kompleksmələgətirən sorbsiya* da aid edilir. Bu reaksiya zamanı torpaq məhlulundakı polivalent kationların sorbsiya olunan üzvi maddələrlə qarşılıqlı təsirindən koordinasiya əlaqəsinin yaranması hesabına komplekslər formalaşır. Kimyəvi udma prosesləri gil-humus komponentlərinin formalaşmasında və alüminosilikatların humus birləşmələri ilə qarşılıqlı təsirində əhəmiyyətli rol oynayır. Həmin tiptən olan birləşmələrin yaranmasında əhəmiyyətli rol mineral və humus komponentlərinin *adgezion* qarşılıqlı təsirinə məxsusdur. *Adgezিয়া dedikdə müxtəlif tərkibli və quruluşlu səthlərin müxtəlif qüvvələrin təsiri altında bir-birinə yapışması başa düşülür*. Torpaq strukturunun formalaşmasında da adgezion proseslərin rolu böyükdür. Torpaqlarda kimyəvi udma qabiliyyətinin müxtəlif növlərinə dair nümunələri nəzərdən keçirək:

1. **Yeni bərk fazanın yaranması**, məsələn, torpaq məhlulunda gübrənin tərkibindəki fosfatın iştirakı ilə reaksiya



2. **Fosfatların çöküntülü sorbsiyası**, məsələn, çətin həllolan hidrooksidlərin səthində



3. **Kompleksmələgətirən sorbsiya**, məsələn, alüminosilikatlar tərəfindən $\text{Fe}(\text{OH})_2^{+}$ və humusun kompleksmələgətirən sorbsiyası.

4. **Xemosorbsiya və adgezion qarşılıqlı təsirlər** vasitəsilə gilli-humuslu sorbsion komplekslərin yaranması. Qarşılıqlı təsirin bu tipi torpağın üzvi-mineral kolloidlərinin yaranmasında əhəmiyyətli rol oynayır. Əksər tədqiqatçıların fikrincə, qarşılıqlı təsirin bu tipi humus turşularının və onların duzlarının mineral kolloidlərin səthinə möhkəm yapışmasını şərtləndirir. Yapışmanın möhkəmliyi mineraloji tərkibdən, humus

maddəsinin yaratdığı pərdənin qalınlığından və torpağın hidrotermik rejimindən asılıdır.

Nümunələrdən göründüyü kimi, torpağın kimyəvi udma qabiliyyəti fosfor turşusu anionlarının və üzvi maddələrin sorbsiyasında, həmçinin polivalent metal kationlarının torpağın bərk fazasının üzvi səthində kompleksmələgətmə hesabına udulmasında əhəmiyyətli rolu vardır.

Bioloji udma qabiliyyəti torpaq biotu və bitkilərin kök sistemi vasitəsilə torpaq məhlulundan maddələrin udulmasında özünü göstərir. Bioloji udma prosesləri, torpaq məhlulunun qatılığının və tərkibinin dəyişməsi torpaqda təşəkkül tapmış çoxsaylı sorbsion müvazinətlərə və torpağın sorbsion kompleksinə təsir göstərir.

§ 29. Torpaqlarda sorbsion proseslərin əsas qanunauyğunluqları

Torpaqlarda sorbsion qarşılıqlı təsirlərin mümkün tipləri nəzərdən keçirilərkən *torpağın çox mürəkkəb polifunksional sorbent* olduğu və eyni maddənin və ya ionun bir neçə tip qarşılıqlı təsir vasitəsilə eyni vaxtda sorbsiya olması məlum olur. Bu, torpaqda sorbsion proseslərin tədqiqini olduqca çətinləşdirir. Bununla belə, böyük həcmdə eksperimental materialın ümumiləşdirilməsi torpaqda baş verən sorbsion proseslərin bəzi qanunauyğunluqlarını təyin etməyə və sorbsion prosesləri səciyyələndirən bir sıra kəmiyyət parametrlərini təbiiq etməyə imkan verir.

Torpaqda sorbsion proseslərin kəmiyyət səciyyəsini verməkdən ötrü bir sıra göstəricilərdən istifadə olunur.

Torpağın sorbsion tutumu – torpağın maksimum miqdarda maddəni sorbsiya etmək qabiliyyətidir. Sorbent kimi torpağın polifunksionallığı ilə əlaqədar onun sorbsion həcmi kationlar da daxil olmaqla müxtəlif maddələrə münasibətdə müxtəlifdir. Məsələn, K^+ eyni zamanda həm mübadilə olunan, həm də mübadilə olunmayan formada udula bilər, Na^+ əsasən mübadilə olunan, Zn^{2+} - mübadilə olunan, həm də kompleks-mələgətirən və çöküntü formasında udula bilər. Ona görə də sorbsion tutumu anlayışını konkret maddələrə və ya ionlara tətbiq etmək məqsəduyğun olardı.

Nəzərə almaq lazımdır ki, torpağın sorbsion tutumu çöküntü udma qabiliyyətinə malik maddələr üçün torpaq birləşmələrinin həll olması və termodinamik baxımdan daha sabit ionlu çöküntülər yaratması hesabına çox böyük həcmə çata bilər. Buna misal olaraq gipslə həll olan fosfatın qarşılıqlı təsirinin aşağıdakı sxemini göstərə bilərik:



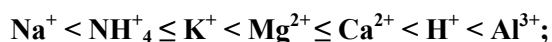
Bu reaksiya zamanı gipsin tamamilə fosfata çevrilməsinin şahidi oluruq. Digər tərəfdən torpaq hər hansı bir ionla doyduğu zaman onun dispersləşməsinin səviyyəsi dəyişir ki, bu da həmçinin torpağın sorbsion xassələrinə təsir göstərir.

Kation mübadiləsinin tutumu (KMT) – mübadilə halında torpağın tuta bildiyi kationların maksimum miqdarıdır. Bu hər torpaq üçün nisbi sabit göstərici olub, pH, həmçinin mübadilədə iştirak edən ionların təbiətindən asılıdır.

Kation mübadiləsinin tutumu torpağın tipindən, əsas kation udan komponentlərin tərkibindən (gilli minerallar, üzvi maddə) və qranulometrik tərkibdən asılı olub, çox böyük hədudlarda tərəddüd edir. Ona görə də müxtəlif torpaqlar üçün onun yalnız üstünlük təşkil edən qiymətini göstərmək olar.

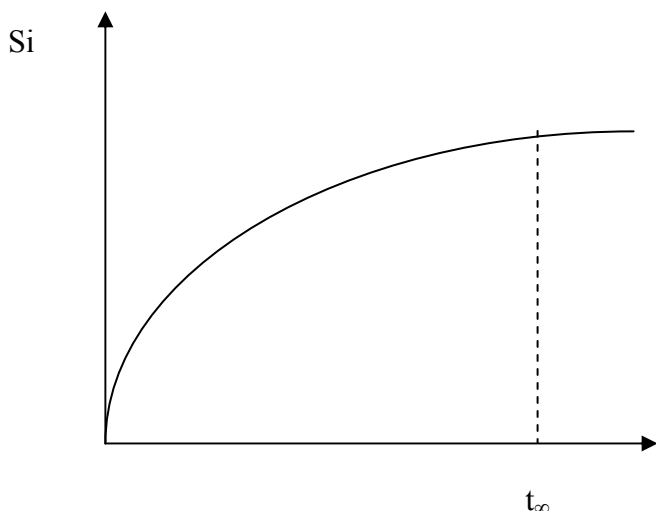
Torpaqlar	KMT (m-ekv./100 qr. torpaqda)
Çimli-podzollu, qumlu	3-6
Çimli-podzollu, orta gillicəli	10-20
Çimli-podzollu, gilli	15-25
Boz meşə, orta gillicəli	15-30
Tipik qaratorpaq, ağır gillicəli	30-70
Cənub qaratorpaq, gillicəli	20-50
Açıq şabalıdı, gillicəli	20-40
Tipik boz, gillicəli	8-20
Qırmızı, gillicəli	13-25

İon mübadiləsinin selektivliyi. Eyni torpaq başqa bərabər şəraitlərdə (pH və s.) tərkibi müxtəlif ionların qarışığından ibarət olan məhluldan kationları və anionları qeyri-bərabər miqdarda udur. Əksər torpaq tiplərində mübadiləli udma qabiliyyətinin yüksəlməsinə görə kation və anionların aşağıdakı sırasını irəli sürürlər:



Lakin bu sıralar universal deyildir və müxtəlif torpaqlarda pH, temperatur, konsentrasiya və s. şəraitindən asılı olaraq dəyişə bilər.

Torpaqda sorbsion proseslərin kinetikliyi. Torpaqda sorbsiyanın öyrənilməsinin başlanğıc mərhələlərində belə bir baxış mövcud idi ki, torpaqda sorbsion proseslər çox böyük sürətlə, bir çox hallarda isə bir anın içində baş verir. Ona görə də sorbsion müvazinətin təyin edilməsindən ötrü bir neçə dəqiqə və daha az vaxt tələb olunur. Lakin eksperimental məlumatlar toplandıqca bu nöqtəyi-nəzər tədricən dəyişməyə başladı. Məlum olmuşdur ki, sorbsiyaya məruz qalan əksər maddələr üçün sorbsiyanın böyük sürəti qarşılıqlı təsirin yalnız ilk mərhələləri üçün səciyyəvidir. Sonra onlar yavaşlayır, lakin *həqiqi müvazinət* (t_0) yaranmır. Burada yalnız *zəhəri müvazinət* yaranır ki, bu zaman sorbsion proseslər yavaş sürətlə davam edir (şəkil 13).



Şəkil 13. Torpaq maddəsinin sorbsiya kinetikasının ayrısı

Həqiqi sorbsion müvazinətin yaranma vaxtı torpağın xassələrindən, sorbsiya olunan cismin təbiətindən, onun konsentrasiyasından və başqa səbəblərdən asılıdır. Ona görə də şərti olaraq söyləmək mümkündür ki, şəraitdən asılı olaraq kation və anionlar üçün həqiqi sorbsion müvazinətin yaranma zamanı müxtəlif üzvi maddələr, o cümlədən humus və pestisidlər üçün bir saatdan bir həftəyə kimi və daha geniş hədudlarda dəyişə bilər.

Maddələrin torpaq tərəfindən yavaş sorbsiyası mərhələsinin yaranmasının əsas səbəbləri aşağıdakılardır:

bir sıra maddələrin sorbsiyasının sürəti molekul və ionların torpaq hissəciklərinin səthindəki humus pərdəsinin daxili diffuziyası, torpaq minerallarının laylararası prosesləri və s. vasitəsilə məhdudlaşdırıla bilər.

sorbsiyanın sürəti sorbsiya olunmuş maddələrin çökdürülməsində iştirak edən torpaq birləşmələrinin (məsələn, gipsin həll olması, fosforu çökdürən kalsium) həllolma sürəti ilə məhdudlaşdırıla bilər;

Torpaq hissəciklərinin səthində cərəyan edən proseslər, onların transformasiyası ilə nəticələnmirsə, sorbsiya tez qurtarır.

Sorbsion proseslərin sürəti haqqında biliklər torpaqdakı mineral qida elementlərinin, pestisidlərin və toksikantların davranışının səciyyələndirilməsindən ötrü zəruridir. Nəzərə almaq lazımdır ki, torpaq nəmliyinin məhdud olduğu təbii şəraitdə sorbsiya proseslərinin sürəti kəskin şəkildə yavaşlayır və sorbsiya olunan maddələrin həllolma proseslərindən müəyyən dərəcədə asılı olur.

§ 30. Mübadilə olunan kationların miqdarı, torpağın turşuluğu, qələviliyi və buferliyi

Torpaqlar mübadilə olunan kationların tərkibinə görə bir-birindən fərqlənilirlər (cədvəl 25). Cədvəldə verilmiş kationlardan başqa TUK-də bitkilər üçün zəruri olan bütün kationlar (K^+ , NH_4^+) və mikroelementlər də vardır. Lakin onların udulmuş əsasların cəmində miqdarı böyük deyildir.

Cədvəl 25

Torpaqlarda mübadilə olunan kationların miqdarı (100q torpaqda m-ekv-lə)

Torpaqlar	Horizont	Dərinlik, sm	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$H^+ + Al^{3+}$	Na^+

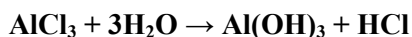
1	2	3	4	5	6	7
Torflu-qleyli	A _o '	0-10	7,0	0,60	140,0	-
	A _o "	10-20	0,99	0,13	129,5	-
	B ₁	50-60	1,99	0,39	28,9	-
Şiddətli podzollu, gilli	A ₁	2-5	13,9	1,1	14,1	-
	A ₂	5-30	2,6	1,7	8,7	-
	B ₁	30-40	7,8	3,1	12,7	-
	B ₂	60-70	11,2	3,3	10,2	-
Podzol, yüngül gillicəli	A ₁	4-14	1,8	0,6	9,2	-
	A ₂	20-30	1,5	0,4	6,6	-
	B ₁	35-40	3,8	0,7	5,4	-
	B ₂	60-70	11,4	2,2	5,1	-
	C	90-100	10,7	2,1	4,8	-
Çimli-podzollu, qumsal	A _{ok}	0-10	0,9	0,3	2,3	-
	B ₁	18-26	0,2	0,1	1,1	-
	B ₂	50-60	0,3	0,1	0,6	-
	B ₃	75-85	0,5	0,1	0,7	-
Podzollaşmış boz meşə	A ₁	0-16	12,5	2,5	2,5	-
	A ₂	18-28	2,5	0,5	2,0	-
	B ₁	30-40	7,0	0,8	3,2	-
	B ₂	60-70	10,0	1,7	2,9	-
	C	130-140	13,5	2,5	2,6	-
Tünd boz-meşə	A ₁	1-10	37,7	6,2	2,1	-
	A ₂	20-30	26,0	6,1	1,6	-
	B ₁	60-70	25,1	4,1	2,9	-
	BC	115-125	33,5	2,1	0,8	-
Tipik qaratorpaq	A _{ok}	0-10	39,1	6,0	-	-
	A ₁	20-30	34,6	3,4	-	-
	B ₁	60-70	27,2	2,7	-	-
Tünd şabalıdı	A _{ok}	0-10	27,6	5,5	-	1,0
	A ₁	30-40	26,6	5,6	-	1,0
	B ₁	50-60	23,5	4,9	-	1,1
Şorakətlər	A ₁	0-5	27,0	20,3	-	3,8
	A ₂	5-10	22,8	16,7	-	4,3
	A	10-24	10,6	32,0	-	12,5
	B ₂	24-27	13,9	39,8	-	15,5
Tipik boz	A ₁	0-3	11,9	1,5	-	0,7
	A ₂	5-15	7,1	1,4	-	0,7
	B ₁	20-30	6,5	1,7	-	1,0
	B ₂	50-60	5,7	1,7	-	0,9
Qırmızı	A ₁	0-10	1,9	4,3	12,1	-
	AB ₁	20-30	1,0	1,2	8,2	-
	B ₂	60-70	0,9	2,0	8,9	-

H⁺ və Al³⁺ -dən başqa torpaqdakı bütün mübadilə olunan kationların ümumi miqdarı *mübadilə olunan əsasların cəmi* adlanır. Torpaq uducu kompleksində (TUK) hidrogen və alüminium ionlarının mövcudluğundan asılı olaraq torpaqları iki qrupa bölürlər: *əsaslarla doymuş* (tərkibində H⁺ və Al³⁺ yoxdur) və *əsaslarla doymamış*.

Mübadilə olunan kationların tərkibi torpaqəmələgəlmənin tipindən, ana süxurun tərkibindən, bəzən isə qrunt suyunun tərkibindən (əgər səthə yaxındırsa) asılıdır. Əkində istifadə olunan torpaqlarda udulmuş kationların tərkibini münbitliyin yüksəldilməsinə xidmət edən kimyəvi vasitələrlə tənzimləmək mümkündür.

Bitkinin qidalanması üçün ən əlverişli şərait TUK-də Ca²⁺ və bitkinin qidalanması üçün zəruri olan kationlar üstünlük təşkil edəndə yaranır. Əlverişsiz şərait TUK-də xeyli miqdarda mübadilə olunan H⁺ və Al³⁺ (turş və əsaslarla doymamış torpaqlarda), Na⁺ və Na⁺ +Mg²⁺, həmçinin qələvi və qələvi torpaq metallarının karbonatları (şorakətvəri torpaqlar, qələvi torpaqlar) olanda yaranır. H⁺ və Al³⁺ ionları qismən torpaq məhluluna daxil olaraq, turşuluq yaradır. Alüminium ionları torpaq məhlulunu alüminium duzlarının hidrolizi hesabına

turşulaşdırır. Bu reaksiya aşağıdakı formada baş verir:



Turşulaşdırma o dərəcədə güclü ola bilər ki, bu zaman torpaq məhlulunun pH-ı 3,5 göstəricisinə (bu bəzi torflu-bataqlıq və bataqlıq-podzollu torpaqlar üçün səciyyəvidir) kimi aşağı düşür. Əksər bitkilər üçün pH əlverişli dəyişkənliyi 5-6 və 8-ə kimi tərəddüd edir. Bu parametrlərin aşılması bitkilərin əziyyət çəkməsinə gətirib çıxarır. Digər tərəfdən, Al^{3+} ionunun 100 q torpaqda 3-7 mq həddində konsentrasiyası bir çox bitkilər üçün toksik hesab olunur.

Udulmuş halda Na^+ ionu torpaq kolloidlərini peptidləşdirməklə torpağın fiziki və su-fiziki xassələrinə mənfi təsir göstərir. Mübadilə olunan-udulan Na^+ torpaq məhlulunun (bəzən onu pH 9 kimi qələviləşdirən) Na^+ ilə müvazinət halında olur. Həm yüksək qələvilik, həm də yüksək turşuluq bitkilərin inkişafına mənfi təsir göstərir.

Beləliklə, torpaqların aqronomik səciyyəsinə və onların münbitliyinin artırılmasından ötrü mübadilə olunan kationların tərkibinin öyrənilməsinin, torpaq qələvililiyinin və turşuluğunun qiymətləndirilməsinin və onları aradan götürməkdən ötrü səmərəli vasitələrin tapılmasının əhəmiyyəti böyükdür.

Torpağın turşuluğu (H_q) – torpaq məhlulunu və ya duz məhlulunu torpağın tərkibindəki turşular, həmçinin hidrogen və digər kationların mübadilə olunan ionları vasitəsilə turşulaşdırmaq qabiliyyətidir. Torpağın turşuluğu iki cür olur: aktual və potensial. *Aktual turşuluq* – torpaq məhlulunun turşuluğudur. *Potensial turşuluğun* daşıyıcıları torpağın bərk fazasında mübadilə olunan-udulmuş H^+ və Al^{3+} kationlarıdır. Bu kationlar torpaq məhlulunu, tərkibində elektrolitlətin konsentrasiyasını artırmaq hesabına (məsələn, torpağa gübrə verməklə) mübadilə reaksiyası vasitəsilə turşulaşdırır.

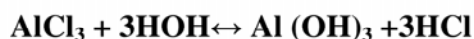
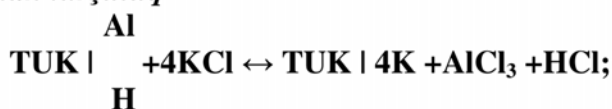
Təyin olma qaydasına görə potensial turşuluq da *mübadilə olunan turşuluq* və *hidrolitik turşuluğa* bölünür.

Mübadilə olunan turşuluq neytral duz məhlulunun (1 n. KCl) köməyi ilə hazırlanmış su çəkimiində titrlənmiş H^+ və Al^{3+} ionlarının miqdarı ilə müəyyən edilir.

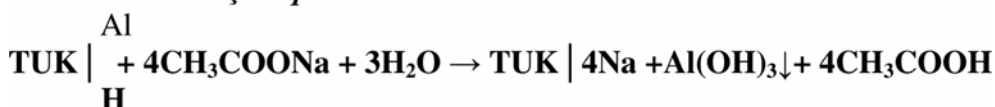
Mübadilə olunan turşuluq pH duz çəkisi (1 n. KCl) kəmiyyəti ilə də səciyyələnir. Turş torpaqlar üçün pH duz çəkimi göstəricisi 3-6 arasında tərəddüd edir.

Hidrolitik turşuluq natrium asetatı əsasında hazırlanmış titrlənmiş turşuluq ilə müəyyən edilir. Hidrolitik turşuluq mübadilə olunan turşuluqdan yüksək olur. Bu da onunla əlaqədardır ki, ion mübadiləsinin müvazinəti bu halda hidrolitik qələvi duzların tətbiqi və zəif sirkə turşusunun yaranması ilə H^+ mübadilə olunan-udulan ionun maye fazaya keçməsi ilə yeri dəyişdirilmişdir.

Mübadilə olunan turşuluq



Hidrolitik turşuluq



Beləliklə, mübadilə olunan turşuluq – torpağın hidrolitik turşuluğunun bir hissəsidir. Ondan izafi turşuluğu ləğv edən zaman əhəngin dozasının hesablanması, həmçinin torpağın əsaslarla doyma dərəcəsinin göstəricisini %-lə müəyyən edərkən istifadə edilir:

$$V = S : (S + H_q) \cdot 100 = (S : \text{KMT}) \cdot 100$$

Burada, **S**- udulmuş əsasların cəmi; **KMT**- kation mübadiləsinin tutumu.

Düsturdan göründüyü kimi, kation mübadiləsinin tutumu udulmuş əsasların cəmi ilə hidrolitik turşuluğun cəmindən yaranır.

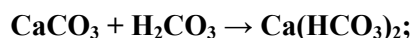
Eyni tiptən və eyni qranulometrik tərkibdən olan torpaqların pH duz çəkimi (potensial turşuluq) ilə hidrolitik turşuluğu arasında korrelyativ əlaqə mövcuddur. Bu da bir çox hallarda əhəngin dozasını hidrolitik turşuluğa görə deyil, potensial turşuluğa görə təyin etməyə imkan verir (bax cədvəl 24).

Torpağın qələvililiyi. Aktual və potensial qələvilik bir-birindən fərqləndirilir.

Aktual qələvilik torpaq məhlulunda və ya su çəkisində hidrolitik qələvi duzların miqdarı, əsasən də qələvi və torpaq-qələvi metalların karbonatları və hidrokarbonatları [Na_2CO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$] əsasında təyin edilir.

Torpağın *potensial qələvililiyi* mübadilə olunan Na^+ miqdarı ilə təyin edilir. Çünki Na^+ müəyyən şəraitlərdə torpaq məhluluna daxil olaraq onu qələviləşdirə bilir. Məsələn, karbonatlı və şorlaşmış torpaqlarda yaranmış xeyli miqdarda karbon turşusu bitkinin tənəffüsü və ya üzvi qalıqların parçalanması nəticəsində aşağıdakı proseslərdən keçir:

həllolmayan kalsium karbonatın həllolan bikarbonata çevrilməsi



müvazinətli məhlulun qələviləşdirilməsi ilə baş verən ion mübadiləsi

Na



Na

Torpağın qələvililiyinin yalnız aktual qələvilinin göstərici əsasında qiymətləndirilməsi qəbul edilmişdir.

Eyni zamanda nəzərə almaq lazımdır ki, aktual və potensial qələvilik ion mübadiləsi prosesləri vasitəsilə bir-biri ilə sıx bağlıdır.

Torpağın buferliyi. Torpağın buferlik kimi çox əhəmiyyətli xassəsi ion mübadiləsi proseslərinə bağlıdır. *Torpağın - torpaq məhlulu konsentrasiyasının dəyişkənliyinə qarşı durmaq qabiliyyətinə buferlik xassəsi deyilir.* Çox vaxt torpağın buferlik xassəsi adı altında onun yalnız reaksiyasının (pH) qələvi və turş maddələrin təsiri ilə dəyişməsinə qarşı müqavimət göstərmək qabiliyyəti başa düşülür. Əslində torpağın buferlik xassəsi daha geniş anlayışdır. Burada söhbət təkcə reaksiyanın deyil, onun oksidləşmə-reduksiya vəziyyətinin və s. dəyişdirilməsinə yönəlmiş müdaxilələrə qarşı müqavimətindən gedir. Eyni zamanda buferlik torpağı inert vəziyyətə gətirir ki, bu da insanın onda əlverişli xassələr yaratmaq istiqamətində gördüyü işlərin səmərəliliyini aşağı salır. Məhz buna görə, 1) kimyəvi meliorantların dozası torpağın aktual turşuluğunu və ya qələvililiyini dəyişdirməkdən ötrü tələb olunan miqdardan çox olur; 2) torpaqda mütəhərrik mineral qida elementlərinin dəyişdirilməsindən ötrü zəruri gübrə dozasının vahidi (məsələn, 100 q torpaqda 1mq element) hesabi göstəricidən yüksək olur. Torpağın bu cəhəti kimyəvi meliorantların və mineral gübrələrin dozası hesablanarkən nəzərə alınmalıdır.

Torpaqda müxtəlif mexanizmlərlə işləyən bufer sistemi vardır. Bu mexanizmlər çox vaxt torpağın bərk fazasının iştirakı olmadan fəaliyyət göstərir. Məsələn, torpağın turş-əsaslı buferliyi torpaq məhlulunda zəif turş, əsas və onların duzlarından asılıdır. Müxtəlif bufer sistemlərinin mövcudluğu torpağın buferlik qabiliyyətinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsinə imkan verən praktiki baxımdan rahat göstəricilər sisteminin hazırlanmasında müəyyən çətinliklər törədir.

Torpağın qaz fazasından maddələrin udulması. Torpaq polifunksional sorbent kimi qaz fazasından müxtəlif maddələri udma qabiliyyətinə malikdir. Bütün torpaqlar bu və ya digər dərəcədə su buxarını udur. Torpağın çox əhəmiyyətli su-fiziki xassəsi olan – maksimal hiqroskopikliyin təyini buna əsaslanır. Maksimal hiqroskopiklik torpaq hissəciklərinin səthinin hidrofiliyyət səviyyəsindən və torpağın ümumi səthindən asılıdır. Torpağın müxtəlif toksiki qazları, buxarlanmaya qabil pestisidləri, məsələn, heksaxloran, cıvə və onun birləşmələrini udması haqqında da məlumat vardır. Bu proseslər torpaqda bir çox toksikantların davranışında əhəmiyyətli rol oynayır.

§ 31. Uduculuq xassəsi və onun torpağın genezisi və münbitliyində rolu

Sorbsion proseslərin torpağın genezisi ilə əlaqəsi olduqca müxtəlifdir. Torpaquducu kompleksi, onun tərkibi, xassələri və səciyyəvi xüsusiyyətləri torpağa ana süxurdan keçir. Burada ana süxurun qranulometrik və mineraloji tərkibi əhəmiyyətli rol oynasa da, TUK formalaşmasında əsas rol torpaqəmələgəlmə prosesinə məxsusdur. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, torpaq kolloidlərinin səthi üzərində torpaqəmələgəlmə prosesinin məhsulu olan spesifik humus və mineral – humus birləşmələri formalaşmışdır. Humusun sorbsion bərkiməsi təkcə torpaq hissəciklərinin spesifik səthinin formalaşmasında deyil, həmçinin humusun özünün sabitləşməsində və müxtəlif torpaqlarda differensiasiya olunmuş humuslu profilin yaranmasında böyük rol oynayır.

Udma prosesi bütün maddələrin torpaq profili boyunca diferensiasiyasında əhəmiyyətli rol oynayır. Sorbsiyaların müxtəlif mexanizmləri yuma rejimi olan torpaqlarda illüvial horizontların formalaşmasında iştirak edir.

Torpaq kolloidlərinin xassələrinin, həmçinin torpağın fiziki və fiziki-mexaniki xassələrinin formalaşmasında sorbsiyanın böyük əhəmiyyəti vardır. Məlumdur ki, üzvi maddələrin sorbsiyası nəticəsində torpaq kolloidlərinin hidrofiliyyəti dəyişir. Mübadilə olunan kationların tərkibinin dəyişməsi TUK tərkibində qələvi metal ionlarının artması ilə kolloidlərin peptizasiyasının artmasına gətirib çıxarır və ya əksinə, TUK tərkibində iki və üç valentli kationların artması ilə onların koagulyasiyasının artmasına səbəb olur. Torpaq

kolloidlərinin vəziyyəti və xassələri, öz növbəsində aqreqatəmələgəlməyə, məsaməliyə, torpağın sıxlığına, həmçinin onun fiziki-mexaniki xassələrinə, o cümlədən yapışqanlığına, plastikliyinə və s. təsir göstərir.

Udma prosesləri torpağın mikromorfoloji əlamətlərinin formalaşmasında əhəmiyyətli rol oynaya bilər. Məsələn, gilli plazmanın toplanması mexaniki udma və adgeziya proseslərinin inkişafı ilə əlaqədardır.

Torpağın kökyayılan qatında mineral qida elementlərinin bağlanması sorbsion proseslərin böyük əhəmiyyəti vardır. Sorbsiya sayəsində bu elementlər torpaq horizontlarından fəal yuyulmurlar, əksinə, akkumulyasiya olur və bitkilər tərəfindən mənimsənilirlər.

Beləliklə, sorbsion proseslər biofil elementlərin və humusun torpaqda akkumulyasiyasına, onun kimyəvi, fiziki-kimyəvi, fiziki və fiziki-mexaniki xassələrinin formalaşmasına təsir etməklə, torpaq münbitliyində müstəsna rol oynayır.

Torpaqdan kənd təsərrüfatında intensiv istifadə şəraitində sorbsion proseslərin rolu və onların tənzimlənməsi yüksəlir. Məhz sorbsion proseslər bir çox hallarda gübrələrin, kimyəvi meliorantların, pestisidlərin torpaqla qarşılıqlı təsirinin xarakterini müəyyən edir.

Münbit torpaqlar, onların sorbsion xassələrini müəyyən edən bəzi orta ölçülü göstəricilərlə səciyyələnməlidir. Sorbsion xassələri zəif ifadə olunmuş torpaqlar (qumlu və qumsal torpaqlar) mineral gübrələrin, pestisid və başqa maddələrin xeyli hissəsini faydasız şəkildə itirir ki, bu da qrunut suyunun arzuolunmaz çirklənməsinə və kimyəvi vasitələrin səmərəliliyinin itirilməsinə gətirib çıxarır. Qumsal torpaqların uduculuq xassəsini artırmaqdan ötrü onların gilliləşdirilməsi, torpaqlara üzvi gübrələr verməklə üzvi maddələrlə zənginləşdirilməsi, sideratlardan istifadə və əkin dövrüyyəsində çoxillik otlardan istifadə kimi vasitələrdən istifadə edilir.

Sorbsion xassələri güclü ifadə olunmuş torpaqlar da kimyəvi maddələrlə qarşılıqlı təsirdə əlverişsiz şəraiti ilə səciyyələnir. Maddələrin tam və bərk bağlanması sayəsində onların səmərəsi aşağı olur. Torpaq tərəfindən maddələrin sorbsion bərkidilməsini aşağı salmaqdan ötrü onun tərkibinə sorbsion olmayan maddələr, məsələn, qum qatılmalıdır.

Torpağın münbitliyi üçün mübadilə olunan əsasların tərkibinin böyük əhəmiyyəti vardır. Mübadilə olunan əsasların tərkibi, ilk növbədə torpaqların qələviliyini və turşuluğunu müəyyən edir. Torpaq məhlulunun reaksiyasından (pH), su və duz çəkimiindən asılı olaraq torpağın turşuluq və qələviliyinin aşağıdakı səviyyələri fərqləndirilir (cədvəl 26).

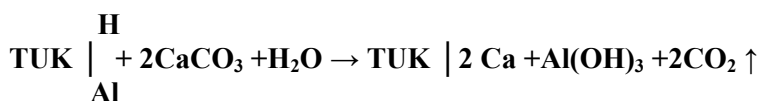
Cədvəl 26

Torpaqların qələvilik və turşuluğunun səviyyələri

pH	Qələviliyin və ya turşuluğun səviyyəsi	Torpaqlar
1	2	3
< 4,5	Şiddətli turş	Bataqlı, bataqlı-podzollu, podzollu, qırmızı, tropik
4,6-5,0	Turş	Podzollu, çimli-podzollu, qırmızı, sarı, tropik
5,1-5,5	Zəif turş	»
5,6-6,0	Neytrala yaxın	Mədəniləşdirilmiş çimli—podzollu və qırmızı, boz meşə
6,1-7,1	Neytral	Boz-meşə, qara
7,2-7,5	Zəif qələvi	Cənub qaratorpaqlar, şabalıdı, boz
7,6-8,5	Qələvi	Şorakətlər, şoranlar
>8,5	Şiddətli qələvi	Sodali şorakətlər, şoranlar

İzafi turşuluğu və ya izafi qələviliyi aradan qaldırmaqdan və torpağın fiziki xassələrini yaxşılaşdırmaqdan ötrü mübadilə olunan kationların tərkibini dəyişmək tələb olunur ki, bu da *kimyəvi meliorasiya* – turş torpaqların əhəngləşdirmək, qələvi torpaqları gipsləşdirmək və turşulaşdırmaq vasitəsilə həyata keçirilir.

Əhəngin dozası hidrolotik turşuluğa görə hesablanır, yəni torpağa daxil edilmiş əhəngin dozası udulmuş hidrogen və alüminiumun tam neytrallaşdırılmasına kifayət etməlidir:



Müəyyən qranulometrik tərkibə malik torpağın hidrolitik turşuluğu ilə pH su çəkimi arasında nisbi dəqiq korrelyativ əlaqə olduğundan, hidrolitik turşuluğun hesablanmasına əl atmadan, yalnız pH su çəkimi əsasında əhəng dozasını hesablamağa imkan verən xüsusi cədvəl hazırlanmışdır (cədvəl 27)

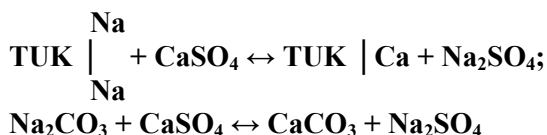
Cədvəl 27

Torpağın pH və qranulometrik tərkibindən asılı olaraq əhəngin dozası, t/ha (Pannikov, Mineyev, 1977)

Qranulometrik tərkib	pH su çəkimi					
	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4-5,5

1	2	3	4	5	6	7
Qumlu	2,5	2,1	1,6	1,3	1,0	0,7-0,5
Qumsal	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,2-1,0
Yüngül gillicəli	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
Orta gillicəli	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Ağır gillicəli	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5
Gilli	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5

Qələvi şorlaşmış torpaqlar üçün kimyəvi meliorantların dozası hesablanarkən müxtəlif metodlardan istifadə olunur. Bu metodlardan birinə görə meliorantın dozası udulmuş Na^+ -u Ca^+ ilə əvəz etməli və izafi qələviliyi neytrallaşdırmalıdır:



Natriumun əmələ gəlmiş həllolan duzları isə torpaqların yuyulması vasitəsilə profildən kənarlaşdırılır.

Turş və qələvi torpaqların kimyəvi meliorasiyasının təcrübəsi bu metodların yüksək aqronomik səmərəsini təsdiq etmişdir.

IX FƏSİL. TORPAĞIN STRUKTURU

Torpağın qranulometrik elementləri ayrı-ayrılıqda və ya müxtəlif səbəblərdən müxtəlif forma və ölçülü struktur elementlərdə (aqreqatlarda, parçalarda, kəsəklərdə) birləşmiş şəkildə ola bilər.

Torpağın aqreqatlara ayrılmaq, parçalanmaq qabiliyyəti strukturluğu, müxtəlif ölçülü, forma və keyfiyyət tərkibli aqreqatların məcmusu isə torpağın strukturu adlanır.

Qumlu və qumsal torpaqlarda qranulometrik elementlər ayrı-ayrılıqda mövcud olur. Gilli və gillicəli torpaqlar strukturlu və struktursuz və ya az strukturlu olur.

Əkinçilik praktikasında torpağın strukturunun onun fiziki xassələrinə, becərmə şəraitinə, su-hava rejiminə və bütövlükdə torpağın münbitliyinə və bitkilərin inkişafına təsiri qədimlərdən müşahidə edilmişdir. V.V.Dokuçayevin, xüsusən də P.A.Kostiçevin əsərlərində torpağın aqronomik xassələrinin formalaşmasında onun xüsusi rolu qeyd edilmişdir. Torpağın münbitliyində strukturun oynadığı rol V.R.Vilyams tərəfindən daha ətraflı öyrənilmişdir. Bu məsələ, həmçinin strukturəməlgəlmə nəzəriyyəsi K.K.Hedroys, A.Q.Doyarenko, İ.N.Antipov-Karatayev, N.A.Kaçinskiy, N.İ.Savvinov, P.V.Verşinina, A.F.Tyulin, D.V.Xan, E.Rassel, R.Məmmədov və başqalarının tədqiqatlarında inkişaf etdirilmişdir.

§ 32. Torpaq strukturunun aqronomik əhəmiyyəti

Strukturun keyfiyyətə qiymətləndirilməsi onun ölçüləri, məsaməliyi, mexaniki davamlılığı və suydavamlılığı ilə müəyyən edilir. Ölçüləri 0,25-10 mm arasında dəyişən, yüksək məsaməliyə (> 45%), mexaniki davamlığa və suydavamlılığa malik makroaqreqatlar aqronomik baxımdan daha yüksək qiymətləndirilir. Tərkibində ölçüləri 0,25-10 mm arasında dəyişən aqreqatların miqdarı 55%-dən yüksək olan torpaqlar strukturlu hesab olunur.

Strukturun mexaniki təsirə davamlığı (rabitəliyi) və nəmlikdən dağılmamaq qabiliyyəti (suyadavamlılığı) torpağın dəfəllərlə becərməsi və nəmlənməsi şəraitində əlverişli halda saxlanmasını müəyyən edir. Bu

keyfiyyətlər olmayanda becərilmədən və ya yağış və suvarmanın təsirindən struktur elementlər sürətlə parçalanır və torpaq struktursuz olur. Bu cür torpaq nəm halında əriyib axır, quruyanda isə qaysaq əmələ gətirir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, hər cür suyadavamlı struktur aqronomik baxımdan dəyərli hesab olunmur. Suyadavamlı aqreqatların yumşaq yığılmasının, məsaməli olmasının və suyu asanlıqla mənimsəməsinin də əhəmiyyəti böyükdür. Suyadavamlı aqreqatların bu cür strukturunda kök saçaqları və mikroorqanizmlər asanlıqla daxil olaraq bioloji və mikrobioloji fəaliyyəti təmin edirlər. Suyadamlı aqreqatların sıx yığılması məsaməliyin aşağı düşməsinə (30-40%) gətirib çıxarır, kökcüklərin və mikroorqanizmlərin məsamələrə daxil olması imkanlarını aşağı salır. Bu cür strukturda məsamələrə suyun daxil olması da məhdudlaşmışdır. Bu cür struktur aqronomik baxımdan qiymətli hesab olunmur.

Aqronomik baxımdan strukturun dəyəri ondan ibarətdir ki, o, torpağın aşağıdakı xassə və rejimlərinə müsbət təsir göstərir: fiziki xassələrinə - məsaməliyə, sıxlığa; su, hava, isitlik, oksidləşmə-reduksiya, mikrobioloji və qida rejimlərinə; fiziki-mexaniki xassələrə - rabitəliyə, becərmə zamanı torpağın xüsusi müqavimətinə, qaysaq əmələgəlməyə; torpağın eroziyaya qarşı davamlılığına.

Bu müddəaları bir qədər ətraflı nəzərdən keçirək.

Torpaqda aqronomik baxımdan dəyərli strukturun olması kapilyar və qeyri-kapilyar məsamələrin əlverişli birləşməsinə yaradır. Aqreqatlar arasında qeyri-kapilyar məsamələr, aqreqatlar daxilində kapilyarlar üstünlük təşkil edir. Qeyri-kapilyar məsamələr (aerasiya məsamələri) kəsəklər daxilində də vardır.

Struktursuz torpaqlarda mexaniki elementlər sıx yerləşdiyindən əsasən kapilyar məsamələr əmələ gətirirlər. Strukturlu və struktursuz torpaqların quruluşunda və məsaməliyindəki bu xüsusiyyətlər torpağın su-hava və qida rejimlərinə böyük təsir göstərirlər.

Struktur torpaqlar qeyri-kapilyar məsamələr sayəsində suyu özünə yaxşı hopdururlar. Bu su hərəkət etdikcə kəsəklər tərəfindən sorulur və kəsəklərarası boşluqlar hava ilə dolur. Hava kəsək daxilindəki aerasiya məsamələrində də olur. Bu cür torpaqda səth axınları səbəbindən su itkiləri az olur, o demək olar ki, tamamilə torpaq tərəfindən udulur. Qeyri-kapilyar məsamələrin olması isə torpaq səthindən buxarlanmanın qarşısını alır. Bununla da, struktur torpaqlarda bitkinin su və hava ilə təminatında eyni vaxtda əlverişli şərait yaranır. Bu cür torpaqlarda ən az su tutumu şəraitində belə yaxşı hava mübadiləsi saxlanıldığından oksidləşmə prosesləri hakimdir. Kifayət qədər aerasiya şəraitində suyun əlçatan formalarının kifayət qədər olması struktursuz torpaqlarla müqayisədə daha əlverişli qida rejimi şəraiti yaradır. Strukturlu torpaqlarda mikrobioloji proseslər daha fəal şəkildə təzahür edir, denitrifikasiya prosesləri və biryarım oksidlərin fəal qeyri-silikat formalarının yaranması və toplanması mövcud deyildir ki, bu da fosfatların çətin həllolan formalara keçməsinin qarşısını alır.

Struktursuz torpaqlarda su tədricən udulur, onun bir hissəsi səth axınları vasitəsilə itkiyə sərf olunur. Torpaq profilinin başdan-başa kapilyarlarla örtülməsi nəmliyin buxarlanma səbəbindən böyük itkisinə gətirib çıxarır. Bu cür torpaqlarda tez-tez nəmlənmənin iki kəskin həddi – izafi nəmlik və nəmlik qıtlığı müşahidə edilir. İzafi nəmlik zamanı boşluqlar su ilə dolduğundan hava kənarlaşdırılmış olur. Bu cür şəraitdə denitrifikasiya nəticəsində azotun itirilməsi ilə müşahidə edilən anaerob proseslər inkişaf edir. Anaerob şərait bitkilər üçün zərərli hesab olunan dəmir və manqanın iki valentli formalarının yaranmasına, biryarım oksidlərin mütəhərrik qeyri-silikat formalarının toplanmasına və fosforun çətin həllolan formada torpaqda bərkiməsinə gətirib çıxarır ki, bu cür şərait də qeyri-əlverişli qida rejimi yaradır. Nəmliyin çatışmadığı şəraitdə struktursuz torpaqda kifayət qədər hava olsa da, bitki su qıtlığından əziyyət çəkir.

Aqronomik baxımdan dəyərli struktur torpağa yumşaq quruluş verməklə toxumun yetişməsinə və bitkinin kök sisteminin yayılmasını asanlaşdırır. Bu cür struktur həmçinin, torpağın becərməsinə sərf olunan enerji sərfini də aşağı salır.

Struktursuz torpaqların çox sıx quruluşu və yüksək rabitəliyi torpağın becərmə zamanı xüsusi müqavimətini artırır və bitkilərin kök sisteminin inkişafına mane olur. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, strukturlu torpaq suyu yaxşı udur və səth axınlarını, o cümlədən torpağın eroziyasını kəskin şəkildə aşağı salır. Ölçüləri 1-2 mm arasında dəyişən struktur elementlər küləyin təsirinə qarşı daha davamlı olur.

Torpağın aqronomik xassələrinə məsaməli və suyadavamlı olması şərtlə torpağın mikrostrukturunu da əlverişli təsir göstərir. Aqronomik baxımdan ölçüləri 0,25-0,05 və 0,05-0,01 mm arasında dəyişən mikroaqreqatlar daha əlverişli hesab olunur. Orta toz ölçülərində (0,01-0,005 mm) olan mikroaqreqatlar torpağın su və hava keçiriciliyini pisləşdirir və torpağın subxarlandırma qabiliyyətini yüksəldir.

Struktur elementlərin optimal ölçüləri torpağın zonal xüsusiyyətləri və əkinçilik şəraiti ilə əlaqədardır. Belə ki, rütubətli zonalarda iri makroaqreqatlar torpağın yaxşı su və hava keçiriciliyini təmin edir. Quru zonalarda buxarlanmanın zəiflədilməsi daha çox əhəmiyyətlidir. Ona görə də burada kiçik ölçülü aqreqatlar çox əlverişli hesab olunur. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, ölçüləri 1-2 mm arasında dəyişən aqreqatların torpaq səthində miqdarı 50%-dən az olanda onun külək eroziyasına qarşı dayanıqlığı aşağı düşür.

§ 33. Strukturun yaranması

Torpağın makrostrukturunun formalaşmasında iki əsas prosesi fərqləndirmək tələb olunur: 1) torpağın

aqreqatlara mexaniki bölünməsi və 2) davamlı, suda yuyulmayan hissələrin yaranması.

Göstərilən proseslər strukturəmələgəlmənin fiziki-mexaniki, fiziki-kimyəvi, kimyəvi və bioloji amillərinin təsiri altında baş verir.

Fiziki-mexaniki (və fiziki) amillər torpaq kütləsinin əsasən dəyişkən təzyiq və ya mexaniki təsir altında ovulub tökülməsi prosesini şərtləndirir. Bu amillərə torpağın quruluq və nəmliyin dəyişməsi, torpağın donması və dondan açılması, bitki köklərinin təzyiqi, yereşən heyvanların və şum alətlərinin təsiri altında həcm (və təzyiqin) dəyişməsi nəticəsində strukturlara parçalanması daxildir.

Torpaqda suyun donması öncə iri məsamələrdə, təqribən 0°C temperaturda başlayır. Nazik kapilyarlardakı su bir qədər aşağı temperaturalarda donur. Donma zamanı su genişlənərək struktur elementlərin divarlarına təzyiq göstərir; bu zaman donmamış suyun olduğu sahə sıxlaşmaya məruz qalır ki, suyun bir hissəsi bir qədər iri kapilyarlara sıxışdırılır. Donmuş suyun əriməsi və suyun buxarlanması zamanı qeyri-bərabər sıxlaşma nəticəsində torpaq ən az müqavimət xətti boyunca ovulmaya məruz qalacaqdır.

Donma torpağın yumşalmasına, aqreqatların yaranmasına yardım etsə də, onların suya davamlılığını yaratmır. Donmanın torpağa yumşaldıcı təsiri onun optimal nəmlik (tam sututumundan 90 % çox olmamaq şərti) şəraitində özünü göstərir. Quru torpağın donması onun ovulmasına müsbət təsir göstərmir.

Torpaq strukturunun yaranmasına torpağın kənd təsərrüfatı alətləri ilə becərilməsi daha böyük təsir göstərir: bu zaman struktur vahidlərin yaranması ilə yanaşı onların parçalanması da baş verir. Üzvi maddələrin kəmiyyət və keyfiyyətindən, torpağın qranulometrik tərkibindən, tətbiq edilən alətlərin xarakterindən, becərilən zaman torpağın nəmliyindən və başqa şəraitlərdən asılı olaraq struktur yaradan və ya struktur dağıdan proseslər biri o birini üstələyə bilər.

Torpağın fiziki yetişkənlik halında becərilməsi strukturəmələgəlməyə müsbət təsir göstərir və ya əksinə torpağın quru vəziyyətdə şumlanması onu toz halına, izafi nəmlik halında şumlanması isə səthində kəltənlərin yaranmasına gətirib çıxarır. Qeyd etmək lazımdır ki, yalnız mexaniki becərmə vasitəsilə torpağın suya davamlı strukturunu yaratmaq mümkün deyildir.

Strukturəmələgəlmədə əhəmiyyətli rol *fiziki-kimyəvi amillərə* - torpaq kolloidlərinin koagulyasiya və sementləşdirici təsirlərinə məxsusdur.

Suyadavamlılıq mexaniki elementlərin və mikroaqreqatların kolloid maddələr (üzvi və mineral) vasitəsilə bir-birinə yapışması nəticəsində əldə edilir. Lakin kolloidlər vasitəsilə bir-birinə bərkidilmiş hissələrin suyun təsirindən ayrılmasından ötrü, kolloidlər dönməz koagulyasiya olunmalıdırlar. Torpaqlarda bu cür koagulyasiya rolunda iki və üç valentli Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} kationları çıxış edir.

Beləliklə, torpaq kolloidləri iki və üç valentli kationlarla doyur, onlar da öz növbəsində suyun yuya bilmədiyi davamlı struktur elementlər yaradır. Lakin bir valentli kationların, məsələn, Na^{+} mövcudluğu şəraitində dönməz koagulyasiya baş vermir və davamlı struktur yaranmır.

Torpaqda bərk bağlayıcı kimi üzvi kolloidlər, ilk növbədə kalsium humatları çıxış edir. Bununla belə, suya davamlı aqreqatların yaranmasında mineral kolloidlərin iştirakı daha böyükdür. Lakin humus maddələrinin iştirakı olmadan, yalnız mineral kolloidlərin iştirakı ilə yaranan torpaq aqreqatları suya davamlılıq xassəsinə malik deyillər.

Yüksək dispersli minerallar içərisində gilli mineralların və dəmir və alüminium hidroksid minerallarının suya davamlı strukturunun yaranmasında xüsusi əhəmiyyəti vardır. Daha davamlı suya davamlı aqreqatlar humin turşularının montmorillonit və hidroslyuda qrupundan olan minerallarla qarşılıqlı təsirdən, zəif suya davamlı aqreqatlar isə kvarts və kaolinitlə qarşılıqlı təsirdən yaranır. Dəmir və alüminium hidroksid mineralları qırmızı gillərin və qırmızı torpaqların strukturlaşmasında əhəmiyyətli rol oynayır.

Kimyəvi amillər də torpaq hissəciklərinə yapışdırıcı və sementləşdirici təsir göstərir. Bura müxtəlif çətin həllolan kimyəvi birləşmələrin (kalsium karbonat, dəmir hidroksidi və s.) yaranması daxildir. Bu maddələr aqreqatlara hoparaq onları sementləşdirir, həmçinin ayrı-ayrı mexaniki elementləri birləşdirərək aqreqat halına salır. Belə ki, müvəqqəti izafi nəmlik şəraitində dəmir birləşmələrinin strukturəmələgətirici rolu üzə çıxır. İzafi nəmlik şəraitində torpaqda iki valentli dəmir oksidlərinin suda həllolan formalarının yaranması ilə müşayiət olunan reduksiya prosesləri cərəyan edir. Bu birləşmə aqreqatlara hopur. Torpaq quruyanda onda oksidləşmə prosesi inkişaf edir ki, bu zaman dəmirin iki valentli oksidlərinin mütəhərrik formaları dəmirin üç valentli həllolmayan birləşməsinə çevrilərək torpaq aqreqatlarını sementləşdirir. Lakin N.A. Kaçinskiyə görə, bu aqreqatlar yüksək suya davamlılıq xassəsinə malik olsa da kiçik məsaməliyi (<40%) ilə səciyyələnir. Belə ki, məsamələrin həcmi bir hissəsi tədricən dəmir oksidinin hidratlatı ilə dolur.

Strukturəmələgəlmədə əsas rol *bioloji amillərə* - bitkilərə və torpaqda məskunlaşmış orqanizmlərə məxsusdur. Bitkilər torpağı mexaniki olaraq sıxışdırır və onu hissələrə parçalayır və əsas isə humusəmələgəlmədə iştirak edir.

Daha güclü strukturəmələgətirici təsir çoxillik ot bitkilərinə məxsusdur. Çoxillik ot bitkiləri güclü inkişaf etmiş kök sistemində malikdirlər. Bu sistemlər parçalanan zaman çoxlu miqdarda kalsiumla bağlı humus əmələ gətirir. Ot bitkilərinin inkişafı üçün əlverişli şəraitin olduğu yerlərdə yüksək strukturlaşmış torpaqlar (çəmən, çəmən-qaratorpaq, qaratorpaq və s.) formalaşır.

Strukturəmələgəlmədə soxulcanların rolu çoxdan məlumdur. Torpaq hissəcikləri yağış qurdlarının bağırsaqlarından keçərək sıxlaşır və kiçik strukturlar – kaprolitlər şəklində bayıra atılır. Kaprolitlər yüksək suya-davamlılıq xassəsinə malikdirlər.

Mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətinin kolloid məhsulları torpaqda sementləşdirici maddə kimi çıxış edir və strukturəmələgəlməyə səbəb olur.

Strukturəmələgətirən amillərin səciyyəsinə görəndüyü kimi, onların təsnifləşdirilməsi şərtidir. Belə ki, ayrı-ayrı amillər müxtəlif funksiyaları həyata keçirə bilər. Məsələn, bitki kökləri həm bioloji (humusun mənbəyi kimi), həm də fiziki-mexaniki (sıxlaşdırıcı və yumşaldıcı) amil kimi çıxış edir. Donma və ərimə, təzyiqin dəyişməsi fiziki-mexaniki amil kimi özünü göstərir, lakin kolloidləri koagulyasiya etməklə onlar fiziki-mexaniki amillərə müəyyən dərəcədə təsir göstərilir. Strukturəmələgətirən amillərin birgə təsiri torpaqəmələgəlmənin təbii şəraiti ilə sıx əlaqədardır. Strukturəmələgətirən amillərin optimal ölçülərdə təzahür etdiyi (ot bitkilərinin güclü inkişaf etməsi, torpaqda humusun yüksək miqdarda olması, torpağın yüksək mikrobioloji fəallığı və s.) Rusiyanın qaratorpaq zonasında torpaqlar suya-davamlı aqreqatlarla daha yaxşı təmin olunmuşlar. Bu zonadan şimala və cənuba hərəkət etdikcə suya-davamlı aqreqatların azalması müşahidə edilir. Bu da ot bitkilərinin inkişaf şəraitinin pisləşməsi, humusun və humin turşularının azalması, torpaqların (şabalıdı) uducu kompleksində natrium kationunun əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır.

Beləliklə, torpaqda suya-davamlı aqreqatların yaranmasına bir çox amillər təsir göstərir. Lakin respublikamızın ərazisində bu amillərin təsiri hər yerdə eyni deyildir. Ərazinin relyef, iqlim, bitki, torpaq əmələ gətirən süxurların mineraloji tərkibindən asılı olaraq dəyişir. Respublikamızın torpaqlarında suya-davamlı aqreqatların (R.H.Məmmədov, 1988) paylanması qanunauyğunluğu aşağıdakı cədvəldə (28) verilmişdir.

Cədvəl 28

**Azərbaycan torpaqlarında suya-davamlı aqreqatların miqdarı (0-30 sm)
(R.H.Məmmədov)**

Torpaqların adı	Suya-davamlı aqreqatlar, %		
	> 1	1-0,25	< 0,25
1	2	3	4
Dağ - çəmən	58	18	24
Qonur dağ-meşə	63	20	17
Qəhvəyi dağ meşə	60	17	23
Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi	37	37	26
Dağ boz-qəhvəyi	26	32	42
Dağ qaratorpaq	36	32	32
Dağ şabalıdı	20	30	50
Sarı	42	28	30
Çəmən-qəhvəyi	44	21	35
Şabalıdı	12	30	58
Çəmən-şabalıdı	6	28	66
Boz-qonur	9	16	75
Boz	8	17	75
Çəmənləşmiş-boz	23	28	49
Çəmən-boz	17	26	57
Çəmən-meşə	40	23	37
Allüvial – çəmən	31	21	48
Çəmən-bataqlı	54	18	28
Şoranlar	6	15	79

§ 34. Torpağın strukturunun itirilməsi və bərpası

Torpağın strukturu dinamikdir. O, müxtəlif amillərin təsiri altında parçalanır və bərpa olunur. Bu prosesin idarə edilməsi torpağı lazımi struktur vəziyyətdə saxlamağa imkan verir. Strukturun itirilməsinin səbəbləri aşağıdakılardır: mexaniki dağılma, fiziki-kimyəvi və bioloji dağılma.

Strukturun *mexaniki dağılması* torpağın becərilməsinin, səthində maşınların, insan və heyvanların hərəkəti, yağış damcılarının zərbələri altında baş verir. Torpaq strukturunun mexaniki dağılmasının qarşısını almağın ən əhəmiyyətli yollarından biri – torpağın nəm şəkildə şumlanması, becərilmənin minimum həddə aparılmasıdır.

Strukturun itirilməsinin *fiziki-kimyəvi* səbəbləri torpaq uducu kompleksində iki valentli kationların (

kalsium və maqnezium) bir valentli (natrium və ammonium) kationlarla mübadilə reaksiyasıdır. Bu zaman qranulometrik elementləri aqreqatlarda bir-birinə bərkitməmiş kolloidlər (əsasən humus maddəsi) nəmliyin təsiri altında peptidləşir və struktur elementlər parçalanır. Ona görə də torpaqların kimyəvi meliorasiyası (əhəngləşdirmə, gipsləndirmə və s.) TUK-ni mübadilə olunan kalsiumla zənginləşdirməklə torpağın strukturunun yaxşılaşmasına səbəb olur.

Torpağın strukturunun itirilməsinin *bioloji* səbəbləri ilk növbədə strukturun yaranmasında əsas yapışdırıcı vasitə kimi iştirak edən torpaq humusunun mineralaşması ilə əlaqədardır.

Torpaqlardan kənd təsərrüfatı istifadəsi zamanı strukturun bərpa və qorunması aqrotexniki vasitələrlə həyata keçirilir. Torpağın strukturluğunun yaxşılaşdırılması süni strukturəmələgətiricilər vasitəsilə də mümkündür.

Torpağın strukturlaşdırılmasının aqrotexniki metodlarına aşağıdakılar daxildir: çoxillik otların əkilməsi, torpağın nəm halında şumlanması, turş torpaqların əhəngləşdirilməsi, şorakətlərin və şorakətvari torpaqların gipsləndirilməsi, torpağa üzvi və mineral gübrələrin verilməsi.

Davamlı struktur həm çoxillik otların, həm də birillik kənd təsərrüfatı bitkilərinin təsiri altında bərpa olunur. Buğda, günəbaxan, qarğıdalı güclü kök sistemi yaratmaqla torpağa kifayət qədər güclü strukturəmələgətirən amil kimi təsir göstərir. Zəif kök sistemi olan kətan, kartof və kələm torpağa zəif strukturəmələgətirici kimi təsir göstərir.

Yüksək məhsuldarlıq şəraitində çoxillik ot bitkiləri (xüsusən də paxlalı-taxıllı otqarışığı və paxlalılar) torpağı birillik kənd təsərrüfatı bitkiləri ilə müqayisədə daha çox strukturlaşdırır. Bu onunla izah olunur ki, çoxillik ot bitkiləri güclü və geniş şəkəklənmiş kök sistemi yaradırlar. Onların kök və yarpaq-gövdə qalıqlarının (əkin qatında 14-18 t/ha) tərkibində xeyli miqdarda zülal, karbohidrat və başqa birləşmələr vardır ki, mikroorqanizmlərin fəaliyyətinə və humus maddələrinin əmələ gəlməsinə əlverişli təsir göstərir.

Torpağın strukturlaşmasına üzvi gübrələr - peyin, torf kompostu, sideratlar böyük təsir göstərir. Mineral gübrələr də həmçinin torpağın strukturunu yaxşılaşdırır. Onun tətbiqi ilə bitkilərin kök sistemi daha güclü və geniş şəkəklə yaradaraq strukturəmələgəlməni sürətləndirir.

Torpağın süni strukturlaşdırılması üzvi tərkibli strukturəmələgətirən maddələrin – polimerlərin, sopolimerlərin tətbiqi ilə həyata keçirilir.

X FƏSİL. TORPAĞIN FİZİKİ XASSƏLƏRİ

Torpağın fiziki xassələrinə strukturu, su, hava, istilik, ümumi fiziki və fiziki-mexaniki xassələri aid edilir. Bu xassələrin ölçüləri, dinamikası torpağın bərk, maye, qaz və canlı fazasının tərkibi, nisbəti, qarşılıqlı təsiri və dinamikası ilə müəyyən edilir.

Fiziki xassələr torpaqəmələgəlmə proseslərinin inkişafına, torpağın münbitliyinin formalaşmasına və bitkilərin həyat fəaliyyətinə böyük təsir göstərir. Torpağın fiziki xassələrinin öyrənilməsi P.A.Kostiçyev, V. R. Vilyams, A.Q.Doyarenko, N.A.Kaçinskiy, İ.N.Antipova-Karatyev, S. V. Astapov, A.F.Lebedyev, P.V.Vərşinina, A.F.Tyulin, A.A.Rode, S.İ.Dolqov, İ.İ.Revut, R.Məmmədov, A.Gərayzadə və başqalarının adı ilə bağlıdır.

§ 35. Torpağın ümumi fiziki xassələri

Torpağın ümumi fiziki xassələrinə torpağın sıxlığı, bərk fazanın sıxlığı və məsaməlik aid edilir.

Torpağın bərk fazasının sıxlığı – 4°C –də torpağın bərk fazasının həmin həcmdə suyun kütləsinə olan nisbətidir. Üzvi maddələrdə (bitkilərin quru töküntüləri, torf, humus) bərk fazanın sıxlığı $0,2 - 1,4 \text{ q/sm}^3$ arasında, mineral birləşmələrdə $2,1-5,18 \text{ q/sm}^3$ arasında dəyişir. Əksər torpaqların mineral horizontlarında bərk fazanın sıxlığı $2,4-2,65 \text{ q/sm}^3$, torflu horizontlarda $1,4-1,8 \text{ q/sm}^3$ arasında dəyişir.

Torpağın sıxlığı – təbii halda götürülmüş mütləq quru torpaq həcmnin kütlə vahididir. Torpağın bərk fazasının sıxlığı kimi torpağın sıxlığı da q/sm^3 –la ifadə olunur. Torpağın sıxlığı torpağın mineraloji və qranulometrik tərkibindən, strukturluğundan, üzvi maddələrin miqdarından asılıdır. Torpağın sıxlığına torpağın becərilməsi və onun üzərində hərəkət edən maşınların və texnikanın yaratdığı təzyiq də təsir göstərir. Torpaq becərildikdən sonra yumşaq olur, sonra o tədricən sıxlaşmağa başlayır və bir müddət sonra onun sıxlığı tarazlıq, yəni az dəyişən (növbəti becərilməyə qədər) hala gəlir. Torpağın, tərkibində daha çox üzvi maddələr olan, strukturlaşmış və becərilmə zamanı yumşalmağa daha çox məruz qalan üst horizontları daha aşağı sıxlığa malikdir (cədvəl 29).

Cədvəl 29

Torpaqların sıxlığı, bərk fazasının sıxlığı və məsaməliyi

Torpaqlar	Genetik horizont	Dərin- lik, sm	Sıxlıq, q/sm ³	Bərk fazanın sıxlığı, q/sm ³	Məsə- məlik, %

1	2	3	4	5	6
Çimli-şiddətli podzollaşmış (xam)	A ₁	5-15	1,23	2,52	51,2
	A ₂	22-32	1,29	2,62	50,8
	B ₁	64-74	1,66	2,67	37,8
	C	104- 114	1,72	2,71	36,5
Çimli-şiddətli podzollaşmış (əkin)	A ₃	0-27	1,14	2,53	54,9
	A ₂	36-46	1,57	2,63	40,3
	B ₁	60-70	1,62	2,69	39,8
	B ₂	74-84	1,79	2,69	33,5
Adi qaratorpaq (xam)	A ₁	2-12	1,15	2,55	54,9
	A ₂	12-22	1,17	2,58	54,7
	B ₁	30-40	1,31	2,65	50,6
	B ₂	57-67	1,37	2,68	48,9
	B _k	87-97	1,51	2,72	44,5
Adi qaratorpaq (əkin)	A ₃	0-10	1,09	2,58	57,8
	A ₂	10-20	1,11	2,60	57,3
	B ₁	29-39	1,28	2,60	51,9
	B ₂	54-64	1,41	2,70	47,8
	B _k	86-96	1,53	2,73	44,0

Torpağın sıxlığı nəmliyin udulmasına, torpaqda qaz mübadiləsinə, bitkilərin kök sisteminin inkişafına, mikrobioloji proseslərin intensivliyinə güclü təsir göstərir. Əksər mədəni bitkilər üçün əkin qatının optimal sıxlığı 1,0-1, 2 q/sm³ –dir. Əkin qatının sıxlığının qiymətləndirilməsi cədvəl 30-da verilmişdir.

Cədvəl 30

Gilicəli və gilli torpaqların sıxlığının qiymətləndirilməsi

Qiyməti	Sıxlıq, q/sm ³
Torpaq yumşaldılıb və ya üzvi maddələrlə zəngindir	< 1,0
Təzə şumlanmış torpaq	1,0-1,1
Sıxlaşmış əkin qatı	1,2-1,3
Çox sıxlaşmış əkin qatı	1,3-1,4
Əkinaltı qatın tipik göstəricisi	1,4-1,6
Bərk sıxlaşmış ilüvial horizont	1,6-1,8

Torpağın məsaməliyi – torpağın bərk fazasının hissəcikləri arasındakı bütün məsamələrin ümumi həcmidir. Torpağın məsaməliyi torpağın ümumi həcmindən faizlərlə ifadə olunur və torpağın sıxlığı (dv) və bərk fazanın sıxlığı (d) göstəriciləri əsasında hesablanır. Bundan ötrü aşağıdakı düsturdan istifadə edilir:

$$P_{\text{üm}} = (1 - dv/d) \cdot 100$$

Burada, $P_{\text{üm}}$ - torpağın ümumi məsaməliyi; dv – torpağın sıxlığı; d – bərk fazanın sıxlığı.

Torpağın sıxlığı qranulometrik tərkibdən, strukturluqdan, torpaq faunasının (soxulcanlar, həşəratlar və s.) fəaliyyətindən, üzvi maddələrin miqdarından, əkilən torpaqlarda isə onların becərilməsindən və mədəniləşdirilmə səviyyəsindən asılıdır.

Məsamələr torpaqda ayrı-ayrı qranulometrik elementlər və aqreqatlar arasında və aqreqatlar daxilində yaranır. Məsaməlik üç cür olur: ümumi məsaməlik, kapilyar məsaməlik, kapilyar olmayan məsaməlik. Məsamələr su və ya hava ilə dola bilər. Ona görə də yumşaq əlaqəli su ilə dolmuş məsamələr, möhkəm əlaqəli su ilə dolmuş məsamələr və hava ilə dolmuş məsamələr (aerasiya məsamələri) bir-birindən fərqləndirilir.

Kapilyar olmayan məsamələr sukeçiriciliyi, hava mübadiləsinə təmin edir; kapilyar məsaməlik torpağın

susaxlama qabiliyyətini yaradır. Bitki üçün mənimsənilən su ehtiyatının yaradılmasında kapilyar məsaməliyin rolu böyükdür.

Torpaqda sabit nəmlik ehtiyatı (eyni zamanda əlverişli aerasiya şəraiti) yaratmaqdan ötrü kapilyar olmayan məsamələr ümumi məsaməliyin 55-65%-i təşkil etməlidir. Əgər bu göstərici 50%-dən azdırsa, hava mübadiləsinin pisləşməsinə, hətta torpaqda anaerob proseslərin inkişafına gətirib çıxara bilər. Torpaqda su ilə dolu kapilyar məsaməliyin daha çox olması da aqronomik baxımdan əhəmiyyətli hesab olunur.

Cədvəl 31-dən göründüyü kimi, ümumi məsaməlik torpağın üst horizontlarında daha yüksək göstəriciyə (orta hesabla 50-55%) malikdir və aşağı horizontlarda tədricən aşağı düşür. O, gillicəli və gilli torpaqlarda daha yüksəkdir.

Cədvəl 31

Məsaməliyin qiymətləndirilməsi (N.A.Kaçinskiy)

Vegetasiya dövründə ümumi məsaməlilik, %-lə	Torpaqların keyfiyyətə qiymətləndirilməsi
> 70	Torpaq çox yumşaqdır – izafi məsaməlik
65-55	Mədəni-əkin qatı üçün məsaməlik əla
55-50	Əkin qatı üçün qənaətbəxş
< 50	Əkin qatı üçün qeyri-qənaətbəxş
40-25	Sıxlaşmış illüvial qatlar üçün səciyyəvidir – məsaməlik çox aşağıdır

§ 36. Torpağın fiziki-mexaniki xassələri

Torpağın fiziki-mexaniki xassələrinə torpağın plastikliyi, yapışqanlığı, şişməsi, sıxlaşması, rabitəliyi, bərkliyi və şumlama zamanı müqaviməti aid edilir. Torpağın fiziki-mexaniki xassələri onun texnoloji xassələrinin, yəni becərilmənin müxtəlif şəraitlərinin, əkin və yığım aqreqatlarının işinin qiymətləndirilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Torpağın plastikliyi – torpağın öz formasını hər hansı xarici qüvvənin təsiri altında bütövlüyünü pozmadan dəyişmək və bu qüvvənin kənarlaşdırılmasından sonra əldə etdiyi formanı saxlamaq qabiliyyətidir. Torpağın plastikliyini şərtləndirən lil fraksiyaları və nəmliyidir. Quru torpaq plastiklik qabiliyyətinə malik deyildir. İzafi nəmlənmədən torpaq axaraq öz plastikliyini itirir. Nəmlənmədən asılı olaraq plastikliyin aşağıdakı konstantları vardır:

Plastikliyin yuxarı həddi və ya *axarlıq həddi* – nəmlənmənin elə həddidir ki, bu halda standart konus öz kütləsinin (76 q) təzyiqi altında torpağa 10 sm dərinliyində daxil olur;

Plastikliyin aşağı həddi və *yayılma həddi* – nəmlənmənin elə həddidir ki, bu halda torpaq nümunəsini üzərində çatlar yaratmadan diametri 3 mm -lik qaytaq (şnur) şəklində salmaq mümkün olur;

Plastiklik ədədi – plastikliyin yuxarı və aşağı hədlərinin göstəriciləri arasındakı fərqdır.

Plastikliyin ən yüksək ədədi (> 17) gilli torpaqlara məxsusdur; gillicəli – 7-17; qumsal - < 7; qum plastikliyə malik deyildir – plastiklik ədədi 0-a bərabərdir.

Lil fraksiyalarının tərkibi plastikliyə təsir göstərir. Lildə $\text{SiO}_2 \cdot \text{R}_2\text{O}$ aşağı nisbətində plastiklik özünü daha qabarıq şəkildə göstərir. Torpağın tərkibində mübadilə olunan natriumun miqdarı artdıqca onun plastikliyi də artır. Kalsium və maqnezium kationlarının, həmçinin humusun miqdarı artdıqca əksinə torpağın plastikliyi azalır.

Torpağın yapışqanlığı – nəm torpağın başqa cisimlərə yapışmaq qabiliyyətidir. Yapışqanlıq torpağın texnoloji xassələrinə mənfi təsir göstərir – alətlərə və maşınların təkərinə yapışmaqla dartı müqavimətini artırır və becərmənin keyfiyyətini aşağı salır.

Yapışqanlıq - metal lövhəciyi torpaqdan qoparmaqdan ötrü tələb olunan gücə görə hesablanır və q/sm^2 -lə ifadə olunur. Yapışqanlıq ən az nəmliyin yaranması ilə ortaya çıxır, nəmlik artdıqca yapışqanlıq da artır, sonra isə tədricən azalır. Yapışqanlıq torpağın qranulometrik tərkibindən də asılıdır: onun göstəricisi gilli torpaqlarda yüksək, qum və qumsal torpaqlarda aşağıdır. O, həmçinin torpağın humusluluğundan və mübadilə olunan kationların tərkibindən də asılıdır. Torpaqlar yapışqanlığına görə aşağıdakı qruplara bölünür (N.A.Kaçinskiy): son dərəcə möhkəm yapışan ($> 15 \text{ q/sm}^2$), möhkəm yapışan ($5-15 \text{ q/sm}^2$), orta yapışan ($2-5 \text{ q/sm}^2$), zəif yapışan ($< 2 \text{ q/sm}^2$).

Torpağın əhəmiyyətli aqronomik xassəsi – *fiziki yetişkənliyi*, yəni torpağın yaxşı ovulduğu və bu zaman becərmə alətlərinə yapışmadığı nəmlik vəziyyəti də torpağın yapışqanlığı ilə sıx əlaqədardır. Torpağın fiziki yetişkənliyi torpağın qranulometrik tərkibindən, mübadilə olunan kationların tərkibindən və humusluluğundan asılıdır. Elmi ədəbiyyatlarda torpağın *bioloji yetişkənliyi* anlayışından geniş istifadə edilir. Torpağın bioloji

yetişməliyi dedikdə bioloji proseslərin (mikroorqanizmlərin fəaliyyəti, toxumun yetişməsi və s.) başladığı temperatur rejimi şəraiti başa düşülür.

Torpağın şişməsi – torpağın nəmlikdən öz həcmi genişləndirmə qabiliyyətidir. Torpağın şişməsinə səbəb torpaq hissəcikləri tərəfindən nəmliyin sorbsiyası və mübadilə olunan kationların hidratasiyasıdır. Torpağın şişməsi torpaq kolloidlərinin və mübadilə olunan kationların miqdarından və tərkibindən asılıdır. Daha böyük şişmə qabiliyyətinə genişlənən qəfəsə malik minerallar – montmorillonit və vermikulit, az şişmə qabiliyyətinə kaolonit qrupundan olan minerallar aiddir. Torpağın natrium ionu ilə doyması da şişmə qabiliyyətinin artmasına təsir göstərir. Üzvi minerallar da şişmə qabiliyyətinə malikdirlər. Ona görə də montmorillonit tərkibli gilli minerallardan ibarət gilli torpaqlar daha böyük şişmə qabiliyyətinə malikdirlər. Şorakətli torpaqlar da yüksək şişmə qabiliyyəti ilə seçilirlər. Şişmə torpağın mənfi xassəsi hesab olunur. Onun təsiri altında torpaq aqreqatlarının parçalanması baş verir.

Torpağın sıxlaşması – quruma zamanı torpağın öz həcmi azaltma qabiliyyətidir. Torpağın sıxlaşması şişmənin əksinə olan hadisədir. Sıxlaşma törədən amillər şişməni törədən amillərlə eynilik təşkil edir. Torpağın şişməsi nə qədər yüksək olarsa, sıxlaşması da bir o qədər böyük olar.

Sıxlaşma torpağın həcmindən faizlərlə hesablanır. Torpağın güclü sıxlaşması çatların əmələ gəlməsinə, bitki köklərinin qırılmasına və buxarlanma hesabına nəmliyin itirilməsinə gətirib çıxarır.

Torpağın rabitəliliyi – torpaq hissəciklərini bir-birindən ayırmağa yönəlmiş xarici qüvvələrə müqavimət göstərmək qabiliyyətidir. Adətən, kg/sm^2 ilə ifadə olunur. Torpağın rabitəliyi onu təşkil edən hissəcikləri bir-birinə yapışdırıcı qüvvələrin təsiri altında yaranır. Torpağın rabitəliyi torpağın qranulometrik və mineraloji tərkibindən, onun struktur vəziyyətindən, nəmliyindən, humusluluğundan və kənd təsərrüfatında istifadə xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Ən böyük rabitəlik tərkibində zəngin lil minerallar olan gilli, ən az rabitəlik isə qumlu torpaqlardadır. Maksimal rabitəlik torpağın soluxma nəmliyinə yaxın nəmlik vəziyyətində müşahidə olunur. Torpaq natrium ionu ilə zənginləşdikcə onun rabitəliyi də yüksəlir, çünki bu zaman torpaq dispersləşir, onun xüsusi səthi böyüyür, demək, hissəciklərarası yapışdırıcı qüvvə də artır. Torpağın strukturluğu yaxşılaşanda rabitəliyin səviyyəsi də aşağı düşür. Rabitəli torpaqlar eroziyaya qarşı daha dayanıqlıdırlar, lakin rabitəliyin artması ilə torpağın xüsusi müqaviməti artır ki, bu da becərmə xərclərinin artmasına gətirib çıxarır.

Torpağın xüsusi müqaviməti - layın kəsilməsinə, onun çevrilməsinə və işçi səthinin sürtünməsinə sərf olunmuş gücdür. Torpağın xüsusi müqaviməti kotanla qaldırılan torpaq qatının köndələn kəsilməsi zamanı yaranan müqaviməti göstərir və kg/sm^2 -lə ifadə olunur. Torpağın qranulometrik tərkibindən, fiziki-kimyəvi xassələrindən, nəmliyindən və təsərrüfat istifadəsindən asılı olaraq xüsusi müqaviməti $0,2-1,2 \text{ kg}/\text{sm}^2$ arasında təəddüd edir. Torpağın xüsusi müqaviməti onun ən əhəmiyyətli fiziki-mexaniki xassələrindən biridir. Kotan hazırlanarkən, traktorların iş norması hesablanarkən, həmçinin torpaqbecərən alətlər və traktorlar rayonlaşdırılarkən torpağın bu xassəsi nəzərə alınmalıdır.

Cədvəl 32-dən göründüyü kimi, xüsusi müqavimət torpağın tipindən, qranulometrik tərkibindən, kənd təsərrüfatı yerinin (uqodiyanın) xarakterindən və torpağın nəmliyindən asılıdır.

Cədvəl 32

Müxtəlif torpaqların xüsusi müqaviməti

Torpaqlar	Qranulometrik tərkib	Kənd təsərrüfatı yeri	Xüsusi müqavimət, kg/sm^2
1	2	3	4
Çimli podzollu	gilli	əkin	0,68
	ağır gillicəli	əkin	0,48
	orta gillicəli	əkin	0,35
	yüngül gillicəli	əkin	0,27
	qumsal	əkin	0,18
Adi qaratorpaq	gilli	xam	0,7 - 0,8
	ağır gillicəli	xam	0,6 - 0,8
	orta gillicəli	əkin	0,4 - 0,5
Şorakətləşmiş qaratorpaq	gilli	əkin	0,82
Şorakət	gilli	xam	1,21
	ağır gillicəli	xam	0,90
Boz	ağır gillicəli	əkin (suarılan)	0,49
	orta gillicəli	əkin (suarılan)	0,41
	yüngül gillicəli	əkin (suarılan)	0,34

1	2	3	4
	ağırgillicəli	əkin	0,42
	ortagillicəli	əkin	0,34
	yüngülilicəli	əkin	0,27

Torpağın fiziki və fiziki-mexaniki xassələri torpaq münbitliyinin şəraiti və kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi texnologiyaları qiymətləndirilərkən nəzərə alınmalıdır. Torpağın bu xassələrini aqrotexniki, bioloji və kimyəvi vasitələrlə bu və ya digər dərəcədə tənzimləmək mümkündür.

Torpağın fiziki və fiziki-mexaniki xassələrinə təsir edən ən əhəmiyyətli amillər onun qranulometrik və mineraloji tərkibi, strukturu, nəmliyi, mübadilə olunan kationların tərkibi, humusluluğu, tarlada istifadə olunan texnika və kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi texnologiyasıdır.

Torpaqlardan kənd təsərrüfatında istifadə zamanı onların qranulometrik və mineraloji tərkibini dəyişmək mümkün deyildir. Lakin torpağın fiziki və fiziki-mexaniki xassələrini tənzimləməkdən ötrü tədbirlər sistemi hazırlayarkən qranulometrik və mineraloji tərkibini nəzərə almaq mümkündür (məsələn, nəmliyindən asılı olaraq müxtəlif qranulometrik tərkibə malik torpaqların becərilməsindən ötrü optimal müddətin seçilməsi, ağır torpaqlarda əkinə qatın yumşaldılması və s.). Torpağın bütün fiziki və fiziki-mexaniki xassələrinə hərtərəfli müsbət təsir müxtəlif dərəcədə tənzimlənən amillər, ilk növbədə torpağın nəmliyi, strukturluğu, humusluluq dərəcəsi və mübadilə olunan kationları tərəfindən göstərilir. Nəmliyindən asılı olaraq torpağın becərilmə müddətinin və qaydalarının seçilməsi, torpağın struktur vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasından ötrü tədbirlərin həyata keçirilməsi (çoxillik otların əkilməsi, becərilmənin minimallaşdırılması, üzvi gübrələrin verilməsi, selderatların əkilməsi və s.), torpağın humusluluğunun artırılması torpağın fiziki və fiziki-mexaniki xassələrinin daha yaxşı parametrlərini yaratmağa imkan verir.

Turş torpaqların əhəngləşdirilməsi və qələvi torpaqların gipsləşdirilməsi, udulmuş əsasların tərkibinin dəyişdirilməsi də fiziki və fiziki-mexaniki xassələrin bütün kompleksini yaxşılaşdırır. Torpağın fiziki xassələrinin, ilk növbədə, sıxlığının, məsaməliyinin, xüsusi müqavimətinin formalaşmasında kənd təsərrüfatı texnikasının torpağa təsirinin böyük əhəmiyyəti vardır. Torpağın 50-80 sm və daha çox dərinlikdə, xüsusən də əkin və əkinə qatların sıxlaşması ağır texnika (ağır traktorların, kombayn və başqa maşınlar) tərəfindən törədilir. Ona görə də torpağın fiziki və fiziki-mexaniki xassələrini nəzərə almaqla maşın–traktor parkının tərkibinin düzgün seçilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır.

XI FƏSİL. TORPAQ SUYU, TORPAĞIN SU XASSƏLƏRİ VƏ SU REJİMİ

Torpaq çoxfazlı və polidispers sistem kimi suyu udma və özündə saxlama qabiliyyətinə malikdir. Torpağın tərkibində həmişə müəyyən miqdarda su olur. Quru torpaq kütləsində (105°C –də qurudulmuş) nəmliyin faizlə göstəricisi torpağın nəmliyini səciyyələndirir. Torpağın nəmliyini həmçinin torpağın həcmindən m^3/ha və ya mm ilə ifadə etmək olar.

Su torpağa atmosfer yağıntıları, qrunut suyu, suvarma və su buxarının kondensasiyası vasitəsilə daxil olur. Dəmyə əkinçiliyində əsas su mənbəyi atmosfer yağıntılarıdır.

Torpaq suyu bitkilərin, torpaq faunasının və mikroflorasının həyat mənbəyidir, çünki bu canlılar suyu torpaqdan əldə edirlər. Bitki külli-miqdarda su sərf edir. Bir qram quru maddə yaratmaqdan ötrü 200-1000 q su sərf olunur. Su vasitəsilə bitkiyə qida maddələri qaxıl olur.

Torpaqda baş verən bioloji, kimyəvi və fiziki-kimyəvi proseslərin intensivliyi, torpaq daxilində maddələrin hərəkəti, torpağın su-hava, qida və isitlik rejimləri, onun fiziki-mexaniki xassələri, yəni torpaq münbitliyinin vacib göstəriciləri torpaqdakı suyun miqdarından asılıdır. Beləliklə, torpaq suyu bitkinin inkişafına bilavasitə və dolayısı ilə təsir göstərir.

Bitki torpaqda həmişə və kifayət qədər su olanda normal inkişaf edir. Suyun həm qıtlığı, həm də izafi çoxluğu bitkinin məhsuldarlığını aşağı salır. Bu halda kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsinə yönəlmiş müxtəlif aqronomik tədbirlər (gübrələmə, əhəngləşdirmə və s.) səmərəsiz olur. Bitkilərin su təminatı təkcə torpağa daxil olan suyun miqdarından deyil, torpağın su xassələrindən, torpağın suyu udma, süzmə, özündə saxlamaq və bitkinin tələbinə uyğun olaraq ona çatdırmaq qabiliyyətindən də asılıdır. Ona görə də eyni iqlim şəraitində, eyni qayda ilə becərilən və hamar səthə malik sahələrdə suyun torpaqdakı miqdarı müxtəlif ola bilər. Bərabər nəmlik şəraitində torpağın tərkibində mənimsənilən suyun miqdarı müxtəlifdir. O, torpağın qranulometrik tərkibindən, struktur vəziyyətindən, humusun miqdarından və torpağın su xassələrini müəyyən edən digər göstəricilərdən asılıdır.

Torpaq suyu haqqında təlimin əsasları A.A.İzmailskiy, Q.N.Vısotskiy, N.P.Adamov, P.S.Kossovich tərəfindən qoyulmuşdur. Lakin torpağın su xassələri və su rejimləri A.F.Lebedyev, S.İ.Dolqov, A.N.Roden, N.A.Kaçinski və başqalarının əsərlərində ətraflı təhlil edilmişdir.

Su torpaqda üç formada olur: bərk (buz), maye, buxarşəkilli.

Buxarşəkilli su torpaq havasının tərkibində, tərkibində su olmayan məsələlərin daxilində olur. Torpağa su buxarı atmosferdən daxil olur və torpaqda maye suyun buxarlanması nəticəsində yaranır. O, torpaq profilində havanın hərəkət cərəyanına qoşularaq və ya buxarın təzyiq qradientinə uyğun olaraq diffuzion şəkildə hərəkət edir.

Torpaq havası su buxarı ilə adətən doymuş olur. Torpaq havasının nisbi nəmliyi 100 %-ə yaxındır. Torpaq havasının torpaqda hərəkətinə torpağın temperaturu da böyük təsir göstərir. Temperaturun artması ilə su buxarının təzyiqi artır və o torpağın isti qatlarından soyuq qatlarına doğru hərəkət edir. Bununla əlaqədar torpaqda su buxarı axınlarının mövsümi və sutkalıq qalxan və enən hərəkətləri müşahidə edilir. Kondensasiya olaraq buxar maye halına keçir. Su buxarının qalxan hərəkəti hesabına qış dövründə quraq rayonlarda torpağın bir metrlik qatında 10-14 mm-ə qədər nəmlik akkumulyasiya olunur.

Bərk su – buz – maye və buxarşəkilli suyun potensial mənbəyidir. O, mənimsənilən suyun ehtiyat mənbəyi olsa da bitkilər tərəfindən bilavasitə istifadə olunmur. Buz 0°C-dən yuxarı temperaturda maye və buxarşəkilli şəkildə keçir.

§ 37. Torpaq nəmliyinin kateqoriyaları və onun xassələri

Torpaqda maye və buxarşəkilli su müxtəlif təbii qüvvələrin (sorbsion, kapilyar, osmotik, qravitasion) təsirinə məruz qalır. Bu qüvvələrin təsiri altında torpaq suyunun xassələri, onun mütəhərriqliyi və bitki üçün əlverişliliyi dəyişir.

Torpağın bərk fazasının maye ilə örtülü səthində *sorbsion* və *kapilyar qüvvələr* özünü göstərir. Sorbsion və kapilyar qüvvələrin təbiəti bərk hissəciklərin və suyun səth enerjisi ilə şərtlənir.

Torpaq hissəcikləri səth enerjisinə malik olmaqla su molekullarını özünə cəzb etmək qabiliyyətinə malikdirlər. *Torpağın bərk fazasının hissəcikləri tərəfindən buxar və maye halında olan su molekullarını udma qabiliyyəti suyun sorbsiyası prosesi adlanır.*

Kapilyar qüvvələr torpağın bərk fazasının su ilə sərhədində, kapilyar məsələlərdə yaranır, o suyun səthi dartılması və nəmlənmə hadisə ilə şərtlənir. Su bərk hissəcikləri isladaraq, kapilyarlarda mayenin çökək səthinin yaranmasına səbəb olur. Bu da torpağın bərk fazası ilə suyun toxunma xətti boyunca fəaliyyət göstərən səthi dartılma qüvvəsi hesabına mənfi kapilyar təzyiqin yaranmasına gətirib çıxarır. Mənfi kapilyar təzyiqin təsiri altında su kapilyar məsələlərlə yuxarı qalxır və orada saxlanılır. Bu su kapilyarların divarına dartıb-toplayıcı təsir göstərməklə torpaqda həcmi deformasiya törədə bilər. *Suyun kapilyarlarda hərəkəti kapilyar təzyiq fərqləri nəticəsində yaranır.*

Sorbsion və kapilyar susaxlayıcı qüvvələr torpaqda *qravitasion* qüvvələrə qarşı durur. Qravitasion qüvvələrin təsiri altında nəmliyin aşağıya doğru hərəkətləri baş verir.

Osmotik qüvvələr torpaqda həll olmuş maddələrin (o cümlədən mübadilə olunan kationların) ionları ilə su molekullarının qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranır. Osmotik qüvvələrin konkret ifadəsi *torpaq məhlulunun osmotik təzyiqidir.*

Torpaqdakı suyun miqdarından asılı olaraq susaxlayıcı qüvvələr eyni deyildir. Ona görə də, suyun mütəhərriqliyini və bitki üçün əlverişliliyini qiymətləndirməkdən ötrü onun energetik vəziyyəti və ya *torpaq nəmliyinin potensialı* haqqında anlayış olmalıdır.

Torpaq nəmliyinin potensialı suyun saxlanma enerjisi ilə səciyyələnir. Su ilə doymuş torpaqda torpaq nəmliyinin potensialı praktiki olaraq sıfıra bərabərdir. Nəmliyin azalması ilə potensial aşağı düşür, onun mənfi qiyməti isə artır. *Su həmişə yüksək potensial zonasından aşağı potensial zonasına doğru hərəkət edir.* Ona görə də torpaq quruduqca torpağın eyni zamanda suyu udma, sorma qabiliyyəti də artır. Bu cür qabiliyyət sorucu qüvvə və ya sorma təzyiqi adını almışdır. O, torpaq nəmliyinin potensialına ekvivalent götürülür. Torpaq nəmliyinin təzyiqi paskalla (Pa) ifadə olunur. Torpağın nəmlik dərəcəsini və bitkinin su ilə təminatını səciyyələndirməkdən ötrü suvarma əkinçiliyində tenziometr vasitəsilə onun ölçülməsi geniş tətbiq edilir.

Torpaq suyunun torpağın bərk fazası ilə əlaqəsinin möhkəmliyinə və mütəhərriklik dərəcəsinə görə aşağıdakı əsas kateqoriya və formaları fərqləndirilir.

Əlaqəli su torpağın bərk hissəciyinin səthi vasitəsilə maye və buxar halında olan suyun sorbsiyası vasitəsilə yaranır. Əlaqəli su iki hissəyə - möhkəm əlaqəli su və yumşaq əlaqəli (pərdə) suya bölünür.

Möhkəm əlaqəli (hiqroskopik) su torpağın bərk hissəciklərinin səthi tərəfindən su buxarının adsorbsiyası nəticəsində yaranır. O, bilavasitə bərk hissəciyin səthinə 2-3 səmtləşdirilmiş su molekulu təbəqəsindən ibarət pərdə şəklində bitişir. Hiqroskopik su çox möhkəm yapışdığından bitki üçün əlverişsiz hesab olunur. Xassələrinə görə sərbəst sudan fərqlənir. Yüksək sıxlığı, aşağı elektrikkeçiriciliyi ilə seçilir, maddələri həll etmir, yalnız çox aşağı temperaturda (-4-78°C) donur.

Yumşaq əlaqəli (pərdə) su. Torpaq hissəcikləri səthinin sorbsion qüvvələri tamamilə buxar halında olan su hesabına doymurlar. Torpağın bərk hissəciyinin maye su ilə təmasından zəif səmtləşdirilmiş su molekullarından ibarət əlavə pərdə yaranır. Bu pərdənin qalınlığı 10-20 su molekulu qalınlığında ola bilər. Əlavə sorbsiya olunmuş su yumşaq əlaqəli su adını almışdır. Hiqroskopik sudan fərqli olaraq o, zəif tutulub saxlanılır və böyük

pərdəsi olan torpaq hissəcikdən pərdəsi nazik olan torpaq hissəciyə tərəf hərəkət edə bilər. Bu su bitki üçün qismən əlverişlidir.

Sərbəst su torpaq hissəciklərinin cazibə qüvvəsi ilə əlaqədar deyildir və bitki üçün əlverişli hesab edilir. Sərbəst suyun torpaqda iki forması vardır – *kapilyar* və *gravitasion*.

Kapilyar su kapilyar məsamələri doldurur və onların daxilində kapilyar qüvvələrin təsiri altında hərəkət edir. Nəmlənmənin xarakterindən asılı olaraq *kapilyar asılı su* və *kapilyar dayaqlı su* fərqləndirilir. Torpaq səthdən nəmlənərkən (atmosfer yağıntıları, suvarma suyu) kapilyar asılı su formalaşır. Kapilyar asılı suyun bir neçə növü qeyd edilir: *pərdəcikli asılı su* – kapilyar suyun bir hissəsi olub, pərdə suyunun “tıxacları” vasitəsilə hissələrə ayrılmışdır. Pərdəcikli – asılı su gilli və gillicəli qranulometrik tərkibli torpaqlar üçün səciyyəvidir; *aqreqatdaxili asılı su* strukturlu torpaqların aqreqatlarının daxili kapilyarlarını doldurur; *qovuşuq asılı su* torpağın bərk hissəciklərinin qovşağında toplanır. Əsasən qumlu torpaqlar üçün səciyyəvidir (şəkil 23).

Torpaq aşağıdan (qrunt suyundan) nəmlənərkən kapilyar – dayaqlı su əmələ gəlir. *Qrunt suyu üzərində kapilyarlarla doldurulmuş zona kapilyar kayma adlanır*.

Qravitasion su iri qeyri-kapilyar məsamələrdə yerləşir və torpağın profili boyunca qravitasion qüvvələrin təsiri altında sərbəst hərəkət edir. Qravitasion su da iki cür olur: *süzülüb axan* (hopan) və *su saxlayan horizontaların suyu*. Sonuncu suyadavamlı qat üzərində torpaq-qrunt suyunu yaradır.

§ 38. Torpağın su xassələri

Torpağın əsas su xassələrinə susaxlama qabiliyyəti, sukeçirmə və suqaldırma qabiliyyətləri aiddir.

Susaxlama qabiliyyəti – torpağın sorbsion və kapilyar qüvvələrin təsiri altında suyu özündə saxlama qabiliyyətidir. *Torpağın bu və ya digər qüvvələrin köməkliliyi ilə özündə daha çox su saxlamaq qabiliyyəti torpağın sututumu adlanır*.

Hava quru vəziyyətdə olan torpaqda müəyyən miqdarda torpaq və ya atmosfer havasının su buxarından adsorbsiya olunmuş hiqroskopik (möhkəm bağlı) su olur. Su buxarının adsorbsiyası istiliyin ayrılması ilə müşahidə olunur.

Torpağın buxar halında olan suyu sorbsiya etmək qabiliyyətinə hiqroskopik deyilir (H). Torpaqda hiqroskopik suyun miqdarı havanın nisbi nəmliyindən və torpağın öz xassələrindən asılıdır. Torpağın qranulometrik xassəsi nə qədər ağır olarsa və tərkibində üzvi və mineral kolloidlərin miqdarı nə qədər çox olarsa, hiqroskopik nəmliyi də bir o qədər yüksək olar (cədvəl 33).

Eyni torpaqda hiqroskopik suyun miqdarı havanın su buxarı ilə doymasından asılı olaraq dəyişir. Nisbi nəmliyin 20 %-dən az olduğu şəraitdə adsorbsiya olunmuş suyun monomolekulyar təbəqəsi yaranır. Hava su buxarı ilə doyduqca sorbsiya olunmuş suyun miqdarı da artır.

Havanın nisbi nəmliyi 100%-ə yaxınlaşanda, torpaq *maksimal hiqroskopikliyə* (MH) qədər su ilə doyur. Lakin MH – şərti göstərici olub, hiqroskopikliyin ən böyük kəmiyyətini (möhkəm bağlı suyu) səciyyələndirə bilməz. Belə ki, havanın yüksək nəmlik şəraitində su buxarının adsorbsiyası torpaq hissəcikləri arasında, onların oyuqlarında kapilyar kondensasiya və ya damcılı-maye suyun yaranması ilə müşayiət olunur.

Qranulometrik tərkibindən və humusluluğundan asılı olaraq torpağın hiqroskopikliyi və maksimal hiqroskopikliyi

Torpaq	Genetik horizon	Dərinlik, sm	Lil hissə-ciklərin miqdarı	Humusun miqdarı	H	MH
			%			
1	2	3	4	5	6	7
Adi qaratorpaq, orta qalınlıqlı, ağır gillicəli	A	2-12	34,92	6,65	5,19	8,88
	B ₁	30-40	33,56	4,92	5,07	8,84
	B ₂	57-67	33,14	1,87	4,12	8,22
	C	140-150	24,56	0,50	2,71	6,37
Çimli-podzollu, yün-gilgilicəli	A ₀	2-14	7,59	2,45	1,68	3,98
	A ₂	36-46	2,87	0,29	0,90	2,08
	B ₁	60-70	22,44	0,49	3,25	6,97
	B ₂	74-84	16,52	0,08	2,67	5,65

Adsorbsion qüvvələr vasitəsilə saxlanmış ən çox möhkəm bağlı, ciddi yönəldilmiş su maksimal adsorbsiya su tutumunu (MST) səciyyələndirir. Maksimal adsorbsion sututumu maksimal hiqroskopikliyin (MH) 60-70%-ni təşkil edir.

Hiqroskopik nəmliklə müqayisədə maksimal hiqroskopik nəmlik torpaq üçün kifayət qədər sabit göstəricidir. Ondan soluxma nəmliyini hesablamaqdan ötrü istifadə edilir. Bundan başqa o torpağın disperslik dərəcəsi haqqında informasiya verir. Maksimal hiqroskopikliyin göstəricisi qumsal torpaqlarda 0,1-1%, gilli, humuslu torpaqlarda 10-15%, orqanogen torpaqlarda 20-40% arasında tərəddüd edir.

Nəmliyi maksimal hiqroskopiklik vəziyyətinə kimi doymuş torpaq su ilə təmasda maye suyu sorbsiya etmək qabiliyyəti nümayiş etdirir. Əlavə udulmuş su hiqroskopik nəmlikdən fərqli olaraq torpaq hissəcikləri tərəfindən zəif qüvvə ilə saxlanılır. Ona görə də o yumşaq əlaqəli su adlanır. Böyük məsamələrə malik qumlu torpaqlarda onlarca molekulyar diametrə malik yumşaq əlaqəli su pərdəsi əmələ gəlir. Gillicəli və gilli torpaqlarda çoxlaylı sorbsiya diametrlərin kiçikliyi səbəbindən məhdudlaşmışdır, nazik məsamələr isə əlaqəli su ilə tamamilə dolmuşdur.

Sorbsion qüvvələr və molekulyar cazibə qüvvələri vasitəsilə tutulub saxlanmış yumşaq əlaqəli suyun ən çox mümkün miqdarı maksimal molekulyar sututumunu (MMS) səciyyələndirir.

Yumşaq əlaqəli su, torpağa daxil olan nəmlik hesabına tədricən pərdəsinin qalınlığını artıraraq, torpağın hissəcikləri ilə əlaqəsi olmayan sərbəst suya keçir. Bir müddət sonra kapilyar (*kapilyar su*) və qeyri-kapilyar (*qravitasiya su*) məsamələri doldurur. Torpaqdakı bütün məsamələr su ilə dolduqdan sonra isə nəmlənmənin *tam sututumu* və ya *torpağın su tutumu* adlanan vəziyyəti yaranır.

Tam sututumu (TS) – bütün məsamələr su ilə tam dolduqdan sonra torpağın özündə saxlaya bildiyi ən çox miqdar sudur. Əgər qrunut suları qravitasiya suyunun qarşısını kəsmirsə, o, daha dərin qatlara doğru hərəkət edir. Bol nəmlənmədən və bütün qravitasiya suyunun axmasından sonra torpaqda qalan ən çox su - ən az sututumu (ƏS) və ya tam tarla su tutumu (TS) adlanır.

Ən az sututumu – torpağın su xassələrinin ən əhəmiyyətli göstəricisidir. O, torpağın toplaya və uzun müddət özündə saxlaya bildiyi suyun ən çox miqdarı haqqında anlayış verir.

Ən az sututumunda torpaqdakı bütün kapilyar məsamələr su ilə dolmuş olur. Bu zaman bitkinin su təminatından ötrü optimal şərait yaranır. Su buxarlandıqca və bitki tərəfindən mənimsənildikcə kapilyarlara dolmuş suyun təmliyi pozulur, suyun mütəhərrikliyi və bitki üçün əlverişliliyi azalır. *Kapilyarların təmliğinin qırılmasına uyğun gələn nəmlik, kapilyarların qırılma nəmliyi (KQN) adlanır. O, torpağın əhəmiyyətli hidroloji konstantı olub, optimal nəmliyin aşağı həddini səciyyələndirir. Gillicəli və gilli torpaqlar üçün kapilyarların qırılma nəmliyi (KQN) ən az nəmliyin (ƏN) 65-70% -ni təşkil edir.*

Ən az nəmlik torpağın qranulometrik və mineraloji tərkibindən, humusun miqdarından, struktur vəziyyətindən, torpağın məsaməliyindən və sıxlığından asılıdır. Qumlu və qumsal torpaqlarda o 5-20%, gillicəli və gilli torpaqlarda 20-45% təşkil edir. Ən az nəmliyin ən böyük ölçüsü əlverişli makro- və mikrostruktura malik ağır qranulometrik tərkibli humuslu torpaqlar üçün səciyyəvidir.

Torpaqda qrunut suyunun səviyyəsindən yuxarıda yığılmış kapilyar dayaqlı nəmliyin maksimal miqdarına kapilyar sututumu (KS) deyilir. Kapilyar sututumu təkcə torpağın xassələrindən deyil, təyin olunduğu səviyyədə (qrunut suyundan olan yüksəklik) də asılıdır. Qrunut suyuna nə qədər yaxındırsa, kapilyar sututumu bir o qədər yüksək olacaqdır.

Torpağın sukeçiriciliyi – torpağın suyu hopdurmaq və özündən keçirmək qabiliyyətidir. Sukeçiriciliyin birinci mərhələsində sərbəst məsamələr su ilə dolur. Bu mərhələ *suyu hopdurma* mərhələsi adlanır. *Suyun ağırlıq qüvvəsinin və təzyiq qradientinin təsiri altında torpaqda hərəkəti filtrasiya* adlanır. Sukeçiricilik torpaq səthinin sahə vahidindən zaman vahidi ərzində keçən suyun həcmi ilə ölçülür və mm-lə ifadə edilir.

Sukeçiricilik torpaqdakı məsamələrin ümumi həcmindən, onların ölçülərindən asılıdır. Yüngül torpaqlarda məsamələr böyükdür və sukeçiricilik həmişə yüksəkdir. Gillicəli və gilli torpaqlarda məsamələrin sayı və ölçüləri torpağın strukturluğundan asılıdır. Suyadavamlı topavari-dənəvər struktura malik gillicəli və gilli torpaqlar da yüksək sukeçiriciliyi ilə seçilir. Ağır qranulometrik tərkibə malik kəltənli-tozvari strukturlu torpaqların sukeçiriciliyi aşağıdır.

N.A.Kaçinskiy tərəfindən torpaqların sukeçiriciliyinə görə qradasiyası təklif edilmişdir. Əgər torpaq 1 saat ərzində 10°C temperaturda 5 sm təzyiq altında 1000 mm su keçirirsə, bu cür sukeçiricilik *şiddətli*, 1000-500 mm *həddən artıq yüksək*, 500-100 mm *ən yaxşı*, 100-70 mm *yaxşı*, 70-30 mm *qənaətbəxş*, 30 mm-dən az *qeyri-qənaətbəxş* hesab edilir.

Yağıntılarda kifayət qədər olduğu rayonlarda aşağı sukeçiricilik şəraitində bitkilərin nəmlikdən məhv olması, suyun səthdə toplanması, onun meyillik üzrə axması və eroziyanın inkişafı baş verir.

Yüksək sukeçiricilik şəraitində torpağın kökyayılan qatında yaxşı su ehtiyatı yaranmır, suvarma əkinçiliyində isə böyük miqdarda su itkisi müşahidə edilir ki, bu da qrunut sularının səviyyəsinin qalxmasına səbəb olur. Qrunut sularının yüksək mineralaşması isə torpaqların şorlaşmasına gətirib çıxarır.

Torpağın suqaldırma qabiliyyəti – kapilyar qüvvələr vasitəsilə tərkibindəki suyun qalxan hərəkətini yaratmaq qabiliyyətidir.

Kapilyar qüvvələr diametri 8 mm olan məsamələrdə özünü göstərməyə başlayır. Lakin bu diametri 0,1-0,003 mm olan məsamələrdə özünü daha qabarıq şəkildə göstərir. Daha nazik məsamələr əlaqəli su ilə dolmuş olur. Ona görə də torpağın suqaldırma qabiliyyəti qumlu torpaqdan gillicəliyə kimi artır və gilli torpaqlarda aşağı düşür. Qumlu torpaqlarda qrunut suyunun səviyyəsindən suyun qaldırıldığı yüksəklik 0,5-0,7 m, gillicəli torpaqlarda 3-6 m-dir.

Kapilyar qüvvələr və torpağın suqaldırma qabiliyyəti sayəsində qrunut suları bitkinin su təminatında, reduksiya proseslərinin inkişafında və torpaq profilinin şorlaşmasında iştirak edir.

§ 39. Bitkilər tərəfindən torpaq nəmliyinin mənimsənilməsi

Bitkilər üçün torpaq nəmliyinin o hissəsi əlverişli hesab olunur ki, onların həyat fəaliyyəti prosesində mənimsənilsin. Mənimsənilən su *məhsuldar su* adlanır, çünki o, məhsulun formalaşmasında bilavasitə iştirak edir.

Bitkilərin kök sistemi torpaqdan suyu udmaqla torpağın sorma təzyiqini üstələyən sorucu qüvvəsini inkişaf etdirir. Ona görə də kök tükcüklərinin sorucu qüvvəsindən böyük olan qüvvənin köməkliyi ilə saxlanılan nəmlik bitkilər üçün əlçatmaz hesab olunur. Əksər kənd təsərrüfatı bitkilərinin köklərinin sorucu qüvvəsi $1,5 \times 10^3$ kPa-dan (15 atm) çox deyildir. Əgər mənimsənilən su istifadə olunubsa, bitki quruyur.

Bitkinin davamlı soluxma əlamətlərinin özünü göstərdiyi torpaq nəmliyinə soluxma nəmliyi (SN) deyilir. Bitkinin soluxmasının ilk əlamətləri – turqor itirməsidir. Davamlı soluxma zamanı turqor bərpa olunmur, hüceyrələrdə dönməz dəyişikliklər baş verir. Respublikamızın torpaqlarında soluxma nəmliyi (R.H.Məmmədov, 1988) müxtəlif ölçülərdə dəyişir (cədvəl 34).

Cədvəl 34

Azərbaycan torpaqlarında bitkinin soluxma nəmliyi, %-lə (R.H.Məmmədov)

Torpaqların adı	Qatlar, sm		
	0-20	0-50	0-100
1	2	3	4
Dəmyə və yarım dəmyə zona			
Dağ - çəmən	13,4	13,2	12,4
Qonur dağ-meşə	13,6	12,5	11,9
Qəhvəyi dağ meşə	13,9	13,3	12,7
Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi	15,4	16,0	14,6
Dağ boz-qəhvəyi	13,8	13,7	14,4
Dağ qaratorpaq	15,3	15,7	15,4
Dağ şabalıdı	13,4	13,5	12,8

1	2	3	4
Suvarma zonası			
Sarı	13,2	14,9	14,8
Çəmən-qəhvəyi	10,6	9,7	9,7
Şabalıdı	11,8	11,8	11,8
Çəmən-şabalıdı	13,7	13,5	13,4
Boz-qonur	12,3	13,4	14,0
Boz	11,7	11,7	11,0
Çəmənləşmiş-boz	14,4	13,3	13,3
Çəmən-boz	16,2	15,6	14,9
Çəmən-meşə	11,7	10,7	9,5
Allüvial-çəmən	13,0	12,4	12,0
Çəmən-bataqlı	18,4	18,2	17,9

Beləliklə, məhsul hansı nəmlik hesabına formalaşır? Torpağın tərkibindəki nəmliyin ümumi miqdarından nəmliyin elə sərhəd qiymətini və sorucu təzyiqini ayırmaq mümkündür ki, bu zaman torpağın davranışı, onun xassələri və bitki üçün əlverişliliyi dəyişir (cədvəl 35). *Torpaq nəmliyinin müxtəlif kateqoriyalarının meydana çıxmasının həddlərini səciyyələndirən nəmliyin qiymətinin sərhədləri torpaq-hidroloji konstantlar adlanır.*

Aqronomluq praktikasında aşağıdakı torpaq-hidroloji konstantlardan daha geniş istifadə edilir: maksimal hiqroskopiklik (MH), soluxma nəmliyi (SN), kapilyarların qırılma nəmliyi (KQN), ən az tutumu(ƏS) və tam tutumu (TS).

Cədvəl 35

Torpaq nəmliyinin kateqoriyaları, formaları və torpaq-hidroloji konstantları

Suyun kateqoriyaları və formaları	Əlaqəli		Sərbəst	
	Möhkəm əla- qəli (hiqros- kopik) su	Pərdə (yumşaq əlaqəli) suyu	Pərdə kapilyar su	Kapilyar- qarvitasion su
Nəmliyin diapazonu	quru.....MAS.....	MH.....SN.....	KQN.....	ƏS.....TS.....
susaxlayıcı qüvvə- lər, kPa	adsorbsiya	sorbsiya	sorbsiya və kapil- yar	kapilyar və qarvi- tasion
pF [†]	1·10 ⁶ 1·10 ⁴	– 1,5 · 10 ³ - 10 ²	10 ¹	0
bitkilər üçün əlverişliliyi	əlçatmaz	əlçatmaz	çətin əlça- tan	asan əlçatan lakin izafi

[†] susaxlayıcı qüvvələrin qiymət loqarifmi

Cədvəl 35-dən göründüyü kimi, quru torpaq – maksimal adsorbsiya tutumu (MAS) diapazonu bitki köklərinin sorucu qüvvəsindən dəfələrlə güclü adsorbsiya qüvvələri tərəfindən saxlanılan möhkəm əlaqəli sudan ibarətdir. Bu su diffuziya vasitəsilə hərəkət edir və bitkilər üçün əlverişlidir.

Nəmliyin MAS – KQN diapazonunda tərkibinə pərdə (yumşaq əlaqəli) su daxildir. O, sorbsiya qüvvələri vasitəsilə bir qədər zəif saxlanılır, ona görə də zəif mütəhərrikiyə malik olub, əlçatmazdır. Yumşaq əlaqəli su yekcins deyildir. Onun bir hissəsi nəmliyin MAS – SN diapazonunda yerləşir, bitki üçün əlçatmazdır, yüksək təzyiq ilə səciyyələnir (1·10⁴–1,5·10³ kPa). Bitki bu suyu mənimsəyə bilmədiyindən tədricən turqorluğunu itirir və solur. Nəmlik SN-KQN həddlərində da bitki üçün çətin mənimsəniləndir, az məhsuldardır, bitkinin böyüməsini ləngidir.

Nəmliyin KQN – ƏS diapazonunda tərkibi kapilyar sudan ibarət olub, su saxlama qabiliyyəti aşağıdır. Bu su asan əlçatandır, yüksək məhsuldardır.

Nəmliyin ƏS - TS diapazonunda tərkibi qarvitasion sudan ibarətdir. O da həmçinin asan əlçatandır, lakin izafi miqdarda olduğundan məhsuldar deyildir. Tam tutumu şəraitində aerasiya məsələlərinin azlığı və ya onların olmaması torpaqda qaz mübadiləsini pozur, bitkinin inkişafını pisləşdirir. Bu cür hallar, adətən, qar əriməsindən və ya uzun müddət yağışlardan sonra müşahidə edilir. Lakin bu hal qısa müddəlidir. Torpaq qarvitasiya suyunu süzdürmə yolu ilə özündən kənarlaşdırmaq qabiliyyətinə malikdir. Tam tutumu ilə ən az

sututumu arasında fərq *maksimal suvermə (MSV)* qabiliyyətini səciyyələndirir. Struktur torpaqlarda MSV 15%-dən az deyildir. Bu da torpaq havası ilə atmosfer arasında yaxşı qaz mübadiləsi şəraitini təmin edir.

Beləliklə, *torpaqda məhsuldar su nəmliyin SN - ƏS diapazonunda yerləşir və bitki üçün ən əlverişli və yüksək məhsuldar nəmlik KQN – TS hesab edilir.* Məhsuldar suyun aşağı həddi torpaqda soluxma nəmliyidir. Onu vegetasiya metodları (bitkinin hansı nəmlikdə soluxduğunu müşahidə edirlər) vasitəsilə təyin edirlər və ya maksimal nəmliyin göstəricisini 1,5 əmsalına vurmaqla hesabi yolla tapırlar. Hidrometeoroloji xidmətdə 1,34 əmsalından istifadə edilir. SƏ məhsuldar nəmliyin ehtiyatını hesablamaqdan ötrü vacibdir.

Soluxma nəmliyi bitkinin növdən və torpağın xassələrindən asılıdır. Torpağın qranulometrik tərkibi ağırlaşdıqca və tərkibində üzvi maddələrin miqdarı artdıqca soluxma nəmliyi də yüksələcəkdir. O, orta hesabla qumlu torpaqlarda – 1-3%, qumsalda -3-6%, gillicəli torpaqlarda 6-15%, torflu torpaqlarda – 50-60% təşkil edir.

Torpaqda yüksək məhsuldar nəmliyin aşağı həddi KQN-dir. Ən az nəmliklə torpağın həmin andakı nəmliyi (tarla nəmliyi) arasındakı fərq suvarma şəraitində növbəti suvarma ərəfəsində torpaqdakı nəmlik defisitini səciyyələndirir. Suvarma ərəfəsində nəmliyin miqdarı KQN –dən aşağı olmamalıdır, yəni gillicəli və gilli torpaqlar üçün onun miqdarı ƏN 65-70%-ni təşkil etməlidir. Suvarma şəraitində suvarmanın indikatoru kimi teziometrdən geniş istifadə edilir. Gillicəli torpaqlarda suvarmaya başlamaqdan ötrü torpaq nəmliyinin təzyiqi 40-60 kPa olmalıdır.

§ 40. Torpaqların su rejimi

Suyun torpağa daxil olması, onun hərəkəti, torpaq horizontlarında saxlanması və torpaqdan sərfi ilə bağlı bütün proseslərin məcmusu torpağın su rejimi adlanır. Su rejimi su balansını vasitəsilə kəmiyyətcə ifadə olunur. Su balansını suyun torpağa daxil olmasını və sərfini səciyyələndirir. O aşağıdakı düstur vasitəsilə ifadə olunur:

$$B_{eh} + B_y + B_q + B_k + B_s + B_{ya} = E_{bxr} + E_t + B_i + B_p + B_c + B_f$$

Burada, B_{eh} – müşahidənin əvvəlində torpaqda suyun ehtiyatı; B_y – bütün müşahidə dövründə yağıntıların miqdarı; B_q – qrunut suyu vasitəsilə daxil olan suyun miqdarı; B_k – su buxarından kondensiya olunan suyun miqdarı; B_s – səth axınları vasitəsilə daxil olan suyun miqdarı; B_{ya} – torpaq və qrunut suyunun yan axınları vasitəsilə daxil olan suyun miqdarı; E_{bxr} – müşahidə müddətində torpaq səthindən buxarlanan suyun miqdarı, fiziki buxarlanma; E_t – transpirasiyaya sərf olunan suyun miqdarı; B_i – torpaq-qrunut qatına infiltrasiya olan suyun miqdarı; B_p – səth axınları vasitəsilə itirilən suyun miqdarı; B_c – torpaq və qrunut suyunun yan axınları vasitəsilə itirilən suyun miqdarı; B_f – müşahidə müddətinin sonunda torpaqda suyun ehtiyatı.

Bərabərliyin sol tərəfi balansın gəlir hissəsini, sağ tərəfi isə çıxar hissəsini təşkil edir.

Əksər hallarda ərazilərdə nəmlənmənin artması və ya quruması müşahidə edilmir. Belə halda bərabərlik sıfıra bərabər olardı: suyun torpaqda gəlir və çıxar hissəsi öz aralarında bərabərdirlər. Su balansını illik tsikllərlə səciyyələnilir. Bu zaman il ərzində suyun daxil olması və sərfi təkrarlanır.

Əgər iqlimdə əsaslı dəyişikliklər yoxdursa, tsiklin əvvəlində və sonunda suyun ehtiyatı bərabər olacaqdır: $B_{eh} = B_f$. Relyefin yamac elementlərində torpaq və qrunut sularının yan axınları vasitəsilə daxil olan su, yan axınları vasitəsilə kənarlaşan suya bərabərdir: $B_{ya} = B_c$. Su balansının başqa elementlərindən fərqli olaraq kondensasiya olunan suyun miqdarı olduqca azdır və praktiki hesablamalarda o demək olar ki, nəzərə alınmır.

Buraxılmışlar nəzərə alındıqdan sonra su balansının bərabərliyi aşağıdakı şəkllə düşmüş olur:

$$B_y + B_q + B_s = E_{bxr} + E_t + B_i + B_p$$

Su balansını müxtəlif torpaq qatları üçün, torpağın bütün profili və müəyyən qalınlığı üçün tərtib edilə bilər. Torpaqda nəmliyin ehtiyatı mm və ya m^3/ha ilə ifadə olunur.

Nəmliyin miqdarı hər bir genetik horizont üçün ayrılıqda hesablanır. Çünki torpaq profilinin ayrı-ayrı horizontlarında nəmlik və sıxlıq son dərəcə fərqlənir. Ayrı-ayrı genetik horizontlarda suyun ehtiyatı aşağıdakı düstur əsasında hesablanır:

$$B = a \cdot dv \cdot H$$

Burada, B – torpaq qatı üçün suyun ehtiyatı (m^3/ha); a – tarla nəmliyi, %; dv – sıxlıq, q/sm^3 ; H – horizontun qalınlığı, sm.

Torpaqdakı suyun ehtiyatını mm ilə ifadə etməkdən ötrü 0,1 əmsalından istifadə edilir, belə ki, 1mm/ha su təbəqəsindəki suyun ehtiyatı $10 m^3/ha$ -ya bərabərdir.

Vegetasiya ərzində torpaqda suyun ehtiyatının nəzərə alınması kənd təsərrüfatı bitkilərinin nəmliklə təmin olunması haqqında mühakimə yeritməyə imkan verir. Aqronomluq praktikasnda torpaqda ümumi və faydalı su

ehtiyatının nəzərə alınması olduqca əhəmiyyətlidir.

Suyun ümumi ehtiyatı (SÜE) – verilmiş torpaq qalınlığında suyun m^3/ha (və ya $mm-lə$) ilə ifadə edilmiş ümumi miqdarıdır. Suyun ümumi ehtiyatı aşağıdakı düstur vasitəsilə hesablanır:

$$SÜE, m^3/ha = (a_1 \cdot dv_1 \cdot H_1) + (a_2 \cdot dv_2 \cdot H_2) + \dots + (a_n \cdot dv_n \cdot H_n)$$

Burada, $a_1 \cdot dv_1 \cdot H_1$ – uyğun olaraq birinci qatın tarla nəmliyi, sıxlığı və qatında; $a_2 \cdot dv_2 \cdot H_2$ – həmçinin ikinci qatın uyğun göstəriciləri və s.

Torpaqda suyun faydalı ehtiyatı (SFE) – verilmiş torpaq-qrunt qalınlığında bitki üçün əlçatan və ya məhsuldar suyun ümumi miqdarıdır.

Torpaqda suyun faydalı ehtiyatını hesablamaqdan ötrü suyun ümumi ehtiyatı (SÜE) və çətin əlçatan suyun ehtiyatı (ÇSE) məlum olmalıdır. Çətin əlçatan suyun ehtiyatı da analoji hesablanır, lakin həmin qatlar üçün tarla nəmliyi əvəzinə soluxma nəmliyi (SN) götürülür:

$$ÇSE = (SN_1 \cdot dv_1 \cdot H_1) + (SN_2 \cdot dv_2 \cdot H_2) + \dots + (SN_n \cdot dv_n \cdot H_n).$$

SÜE ilə ÇSE arasındakı fərq torpaqda faydalı (məhsuldar) suyun miqdarını verir:

$$SFE = SÜE - ÇSE$$

Faydalı (məhsuldar) su ehtiyatının qiymətləndirilməsi cədvəl 36-da verilmişdir.

Torpağın su rejiminin tipləri. Müxtəlif torpaq-iqlim zonaları və ayrı-ayrı sahələrdə su balansının bəndləri eyni cür düzülür. İllik balansın ayrı-ayrı əsas bəndlərinin nisbətindən asılı olaraq torpağın su rejiminin bir neçə tipi ola bilər.

Faydalı su ehtiyatının qiymətləndirilməsi

Torpaq qatının qalınlığı, sm	Suyun ehtiyatı, mm	Su ehtiyatının keyfiyyətə qiymətləndirilməsi
1	2	3
0 - 20	>40	Yaxşı
	40-20	Qənaətbəxş
	<20	Qeyri-qənaətbəxş
0 - 100	>160	Çox yaxşı
	160-130	Yaxşı
	130-90	Qənaətbəxş
	90-60	Pis
	<60	Çox pis

Praktiki olaraq su rejiminin xarakteri orta illik yağıntıların orta illik buxarlanmaya nisbəti əsasında formalaşır. *Buxarlanma – mövcud iqlim şəraitində müəyyən zaman daxilində açıq su səthindən və ya daim nəmlənən torpaq səthindən buxarlana bilən suyun ən böyük miqdarıdır.* İllik yağıntıların illik buxarlanmaya nisbəti *rütubətlənmə əmsalı* adlanır ($R\Theta$). Müxtəlif təbii zonalarda $R\Theta$ 0,1-3 arasında təbəddüd edir.

Q.N.Vısotskiy su rejiminin dörd tipini müəyyən etmişdir: yuyucu, vaxtaşırı yuyucu və buxarlanma. A.A.Rode bu təlimi inkişaf etdirərək su rejiminin 6 tipini ayırmış və onları da yarım tiplərə bölmüşdür.

1. **Donuşluq tipi.** Bu tip su rejimi çoxillik donuşluğun mövcud olduğu şimal rayonlarda yayılmışdır. Torpaq-qruntun donuşlu qatı suya davamlı olduğundan, donuşluqüstü yuxarı qat suyunun yaranmasını şərtləndirir. Ona görə də buzdən ərimiş torpağın üst qatı vegetasiya ərzində su ilə doymuş olur.

2. **Yuyucu tipi** ($R\Theta > 1$). Bu tip su rejimi yağıntıların buxarlanmadan çox olduğu ərazilər üçün səciyyəvidir. Su dövrünün illik tsiklində aşağı düşən axınlar yuxarı qalxan axınları üstələyir. Torpaq qatı hər il yazda və payızda qrunut suyuna kimi başdan-başa yuyulmaya məruz qalır ki, bu da torpaqəmələgəlmə məhsullarının intensiv yuyulmasına gətirib çıxarır. Bu cür su rejimi şəraitində podzollu, qırmızı və sarı torpaqlar formalaşır. Su rejiminin bataqlıq yarım tipi qrunut sularının səthə yaxın olduğu, həmçinin torpaq və torpaqəmələgətirən süxurların zəif sukeçiriciliyi şəraitində formalaşır. Bu cür su rejimi podzollu-bataqlı və bataqlı torpaqlar üçün səciyyəvidir.

3. **Vaxtaşırı yuyucu tipi** (1,2-08 arasında təbəddüd etməklə $R\Theta=1$). Bu tip su rejimi yağıntılar və buxarlanmanın balanslaşdırılması ilə səciyyəyəlinir. İlin quru dövründə torpaq-qrunut qatının məhdud yuyulması (yuyucu olmayan şərait) və yağıntılı dövründə onun tam profilboyu yuyulması (su rejiminin yuyucu tipi) özünü qabarıq şəkildə göstərir. Bu cür su rejimi boz meşə torpaqları, podzollaşmış və yuyulmuş qara torpaqlar üçün səciyyəvidir. Bu zonalarda torpaqların su təminatı qeyri-sabitdir.

4. **Yuyucu olmayan tip** ($R\Theta < 1$) yağıntı sularının torpağın yalnız üst horizontunu isladan və qrunut suyuna gedib çatmayan ərazilər üçün səciyyəvidir. Torpaqda atmosferlə qrunut suyu arasında əlaqə çox aşağı, soluxma nəmliyinə yaxın nəmliyi olan qat vasitəsilə həyata keçirilir. Nəmliyin mübadiləsi suyun buxar formasında hərəkəti vasitəsilə baş verir. Bu cür su rejimi bozqır zonasının qara, şabalıdı, yarım səhra zonasının qonur, səhra zonasının boz-qonur torpaqları üçün səciyyəvidir. Torpaqların qeyd edilən sırasında yağıntıların azalması, buxarlanmanın artması müşahidə edilir. Rütubətlənmə əmsalı 0,6 göstəricisindən 0,1 göstəricisinə enir. İllik su dövrünü bozqır zonası torpaqlarında torpaq - qrunutun 4 m dərinliyini, yarım səhra zonası torpaqlarında isə 1 m dərinliyi əhatə edir.

Bozqır torpaqlarda yazda son payız yağışları və ərinti suları hesabına toplanmış su ehtiyatı payıza kimi intensiv şəkildə transpirasiya və fiziki buxarlanmaya sərf olunur. Səhra və yarım səhra zonalarında suvarmasız əkinçilik mümkün deyildir.

5. **Buxarlanma tipi** ($R\Theta < 1$) qrunut suyunun səthə yaxın yerləşdiyi bozqır, xüsusən də yarım səhra və səhra zonalarında özünü göstərir. Bu tip su rejiminə malik torpaqlarda qrunut suyunun kapilyarlar vasitəsilə torpağın aşağı qatlarından yuxarı qatlarına doğru hərəkəti səciyyəvidir. Qrunut suyunun yüksək mineralaşması şəraitində torpağa asan həllolan duzlar daxil olur və torpaq şorlaşmaya məruz qalır.

6. **İrriqasiya tipi.** Torpaq suvarma suyu vasitəsilə əlavə nəmlənmə mənbəyi əldə etdiyi zaman su rejiminin bu tipi yaranır. Suvarma zamanı müxtəlif dövrlərdə su rejiminin müxtəlif tipləri özünü göstərir. Bilavasitə suvarma zamanı yuyucu suvarma rejimi yaranır, sonra onu yuyucu olmayan, hətta buxarlanma tipi əvəz edir. Nəticədə torpaq profilində nəmliyin vaxtaşırı aşağı və yuxarıya doğru hərəkəti baş verir.

R.H.Məmmədov (1989) Azərbaycan torpaqlarının su rejiminə görə on tipini ayırmışdır: yuyucu, vaxtaşırı yuyucu, yuyucu olmayan, desaktiv-buxarlanma, buxarlanma, durğun, yuyucu olmayan və vaxtaşırı yuyucu,

**Azərbaycan torpaqlarının su rejiminin tipinə görə qruplaşdırılması
(R.H.Məmmədov, 1989)**

Su rejiminin tipi	RƏ	Torpaqlar	Sahəsi, ha
Yuyucu	> 1,0	Dağ-çəmən, qonur dağ-meşə, sarı dağ-meşə torpaqlar	1750
Vaxtaşırı yuyucu	0,5-1,0	Qəhvəyi dağ-meşə, dağ boz-qəhvəyi, dağ qaratorpaq, dağ şabalıdı, sarı-podzollu	1880
Yuyucu olmayan	0,2-0,5	Dağ açıq şabalıdı, çəmən-qəhvəyi, şabalıdı, çəmən-şabalıdı, boz-qonur, boz	2430
Desaktiv-buxarlanma	0,2-0,3	Boz-çəmən, çəmən-boz, çəmən-meşə, alüvial	340
Buxarlanma	<0,2	Çəmən-bataqlı, şoranlar, çəmən-boz, çəmən	240
Durğun	0,2-1,0	Bataqlı	120
Yuyucu olmayan və vaxtaşırı yuyucu	0,2-1,0	Şabalıdı, boz-qonur, suvarılan boz	440
Desaktiv-buxarlanma və vaxtaşırı-yuyucu	0,2-1,0	Çəmən-boz, boz-çəmən, çəmən-meşə, suvarılan çəmən-qəhvəyi	1200
Buxarlanma və yuyucu	0,2-1,0	Sarı-qleyli, suvarılan çəmən-bataqlı	60
Buxarlanma və vaxtaşırı yuyucu	0,2-1,0	Boz-çəmən, çəmən-meşə, alüvial-çəmən	100

§ 41. Su rejiminin tənzimlənməsi

Torpağın su rejiminin tənzimlənməsi – intensiv əkinçilik şəraitində vacib tədbirlərdən biridir. Bu zaman bitkinin su təminatını pisləşdirən əlverişsiz şəraitin aradan götürülməsinə yönəlmiş kompleks tədbirlər həyata keçirilir. Su balansının gəlir və xüsusən də çıxar bəndlərini süni dəyişdirməklə, torpaqlarda suyun ümumi və faydalı ehtiyatına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərmək və bununla da kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və sabit məhsul almaq mümkündür.

Su rejiminin tənzimlənməsi iqlim və torpaq şəraitinin, həmçinin becərilən bitkilərin suya olan tələbi nəzərə alınmaqla aparılır.

Mədəni bitkilərin böyüməsi və inkişafı üçün optimal şərait yaratmaqdan ötrü torpağa daxil olan su ilə fiziki buxarlanma və transpirasiyaya sərf olunan suyun miqdarı arasında bərabərliyə, yəni vahidə yaxın nəmlik əmsalinin əldə edilməsinə nail olunmalıdır.

Konkret torpaq-iqlim şəraitlərində torpağın su rejiminin tənzimlənməsinin öz xüsusiyyətləri vardır. Zəif drenlənmiş izafi nəmlik zonasında torpaqların su rejiminin yaxşılaşdırılmasına torpaq səthini planlaşdırmaq və yağış və ərimsiz qar sularının uzun müddət yığılıb durduğu mikro- və mezoçökəklikləri hamarlamaqla nail olmaq mümkündür.

Müvəqqəti izafi nəmlənməyə məruz qalan torpaqlarda izafi nəmliyi torpaqdan kənar etməkdən ötrü payızdan etibarən təpəciklər hazırlamaq məqsədəuyğun olardı. Təpəciklər fiziki buxarlanmanın artmasına kömək edir, şırımlar vasitəsilə isə su axıb sahədən kənarlaşır.

Bataqlı tipli torpaqlarda izafi nəmliyi torpaqdan kənarlaşdırmaqdan ötrü qurutma işlərinin həyata keçirilməsi, açıq və örtülü drenaj sistemlərinin qurulması tələb olunur.

Torpaqların mədəniləşdirilməsinin bütün qaydaları (dərin əkin qatının yaradılması, struktur vəziyyətin yaxşılaşdırılması, ümumi məsaməliyin artırılması, əkinəlti qatın yumşaldılması və s.) onun sututumunu artırır və kökətrafi qatda məhsuldar nəmlik ehtiyatının toplanmasına və saxlanmasına yardım edir.

Davamsız nəmlik zonalarında və quraq rayonlarda su rejiminin tənzimlənməsi torpaqda maksimal miqdarda suyun toplanmasına və ondan səmərəli şəkildə istifadə olunmasına yönəlmişdir. Nəmlik toplanmanın ən geniş üsullarından biri – qar və ərimsiz suların saxlanmasıdır. Bundan ötrü kövşəndən, kulis bitkilərdən, qar bəndlərindən və s. istifadə olunur. Səth axınlarını azaltmaqdan ötrü yamacın eninə şumlanması, tirələmə,

şırımlama, torpaqların yarıqlandırılması, bitkilərin zolaq-zolaq yerləşdirilməsi və başqa qaydalar tətbiq edilir.

Torpaq nəmliyinin toplanmasında müstəsna rol tarlaqoruyucu meşə zolaqlarına məxsusdur. Qış dövründə tarlaqoruyucu meşə zolaqları qarın sovrulmasının qarşısını almaqla torpaqda vegetasiya dövrünün başlanğıcında kifayət qədər su ehtiyatının toplanmasına yardım edir. Meşə zolaqlarının təsiri altında nəmliyin torpaq səthindən səmərəsiz buxarlanmasının qarşısı alınır ki, bu da tarlaların su təminatını yaxşılaşdırır.

Torpaqların su rejiminin yaxşılaşdırılmasında təmiz və qara herikin tətbiqinin böyük əhəmiyyəti vardır. Təmiz herikin aqrotexniki tədbir kimi nəmliyin toplanmasında daha böyük səmərəsi özünü bozqır və meşə-bozqır zonasında daha yaxşı göstərir.

Nəmliyin torpaqda toplanmasına və saxlanmasına başqa aqrotexniki tədbirlər də kömək edir. Məsələn, üzvi və mineral gübrələrin tətbiqi torpaq nəmliyindən daha səmərəli istifadəyə kömək edir.

Yarımsəhra və səhra zonalarında torpağın su rejiminin yaxşılaşdırılmasının əsas vasitəsi – suvarmadır. Suvarma zamanı suyun səmərəsiz itirilməsinə qarşı mübarizə şorlaşmanın qarşısının alınmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir.

XII FƏSİL. TORPAQ HAVASI VƏ TORPAĞIN HAVA REJİMİ

Torpaq havası və ya torpağın qaz fazası – torpağın əhəmiyyətli hissəsi olub, onun bərk, maye və canlı fazaları ilə sıx qarşılıqlı təsirdədir.

Torpaq havası sudan azad torpaq məsamələrini dolduran qaz və uçucu üzvi maddələrin qarışıqlarından ibarətdir. Torpağın tərkibində kifayət qədər havanın olması və onun əlverişli tərkibi torpağın həyatında və məhsulun formalaşmasında su və qida elementləri qədər əhəmiyyətlidir.

Torpağın qaz fazasının əsas mənbəyi atmosfer havası və torpağın özündə yaranmış qazlardır. Atmosfer havasından torpağa bitki köklərinin, aerob mikroorqanizmlərin və torpaq faunasının tənəffüsü üçün vacib olan oksigen daxil olur. Tənəffüs prosesində oksigen udularaq, əvəzində karbon qazı buraxılır.

Əksər bitkilər kök sisteminə fasiləsiz oksigen daxil olmadan və karbon qazı torpaqdan kənarlaşmadan yaşaya bilməz. Torpağı atmosfer havasından tam təcrid etmək mümkün olarsa, oksigen bir neçə gün ərzində tamamilə sərf olunacaqdır. Ona görə də torpaq havası atmosfer havası ilə yalnız fasiləsiz mübadilə şəraitində canlı orqanizmləri oksigenlə təmin edə bilər. *Torpaq havasının atmosfer havası ilə mübadiləsi prosesi qaz mübadiləsi və ya aerasiya adlanır.*

Torpaq havasında oksigen qıtlığı və karbonun izafi çoxluğu şəraitində bitkilərin inkişafı dayanır. Köklərin böyüməsi zəifləyir, su və qida maddələrinin udulması aşağı düşür. Oksigenin olmaması köklərin məhv olmasına və bitkinin ölməsinə gətirib çıxarır. Bitkiyə bilavasitə təsir etməklə yanaşı, oksigen qıtlığı torpaqda reduksiya proseslərinin inkişafına səbəb olub dolayısı ilə bitkinin məhsuldarlığına da təsir göstərir. Beləliklə, torpağın aerasiyası torpağın məhsuldarlığını müəyyən edən əhəmiyyətli amildir. Qaz fazasının torpağın həyatında müstəsna roluna baxmayaraq, o kifayət qədər öyrənilməmişdir. Bir çox torpaqların su və qida maddələri ilə yaxşı təmin olunmasına baxmayaraq, zəif aerasiya kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını məhdudlaşdıran əsas amilə çevrilmişdir.

Torpaq havası torpaqda üç formada olur: sərbəst, adsorbsiya olunmuş və həll olunmuş.

Sərbəst torpaq havası torpağın kapilyar və qeyri-kapilyar məsamələrində yerləşir, mütəhərrikdir, torpaqda sərbəst hərəkət edir və atmosfer havası ilə mübadilə olunur. Torpaqların aerasiyasında, praktiki olaraq həmişə sudan azad qeyri-kapilyar məsamələr daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Gillicəli və gilli torpaqlarda sərbəst havanın bir hissəsi nəmlik zamanı su tıxacları vasitəsilə təcrid olunaraq öz bütövlüyünü itirir. Bu cür hava sıxılmış hava adlanır. Bu cür havanın torpağın aerasiyasında əhəmiyyəti azdır. Sıxılmış hava orta hesabla torpağın həcmində 5-8%-ni təşkil edir. Gilli torpaqlarda sıxılmış hava 12%-dən çox ola bilər.

Adsorbsiya olunmuş hava – torpağın bərk fazasının səthi tərəfindən sorbsiya olunmuş qazlardır. Qazların adsorbsiyası ağır qranulometrik tərkibə malik torpaqlarda özünü daha qabarıq göstərir. Qazlar molekulyar quruluşlarından asılı olaraq aşağıdakı sıra üzrə adsorbsiya olunurlar:



Həllolmuş torpaq havası – torpaq suyunda həll olmuş qazlardır. Torpaq suyunda qazların həll olması onların sərbəst torpaq havasında konsentrasiyasının artması, həmçinin torpaq temperaturunun aşağı düşməsi ilə artır. Suda ammoniyak, kükürd və karbon qazları daha yaxşı həll olur.

Həllolmuş qazlar yüksək fəallıq nümayiş etdirir. Torpaq məhlulunun CO_2 doyması karbonatların, gips və başqa mineral birləşmələrin həllolma qabiliyyətini yüksəldir. Həllolmuş oksigen torpaq məhlulunun oksidləşmə xassəsini gücləndirir.

Həllolmuş oksigenin torpaqdakı ehtiyatı doldurulmayanda tez bir zamanda sərf olunur. Torpağın temperaturundan və ondakı biokimyəvi proseslərin fəallığından asılı olaraq torpaq məhlulunda həllolmuş oksigenin miqdarı 0-14 mq/l arasında təbəddüd edir. Torpaq məhlulunun oksigenlə yüksək doyma dərəcəsi (6-

14 mq/l) yazın əvvəllərində müşahidə edilir. Bu vaxt torpaq su ilə doyur, lakin bioloji fəallığın hələ zəif olması səbəbindən suyun sərfi kiçik olur.

Bitki köklərinin oksigenə tələbi başlıca olaraq torpaqla atmosfer arasında daim aerasiyanı həyata keçirən sərbəst torpaq havası hesabına ödənilir.

§ 42. Sərbəst torpaq havasının tərkibi

Sərbəst torpaq havası atmosferlə daim əlaqədə olsa da, bir sıra xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir.

Atmosfer havasının tərkibi sabitdir və onun əsas komponentlərinin miqdarı az dəyişir. Atmosfer havasında azot (N_2) - 78,08%, oksigen (O_2) – 20,95%, arqon (Ar) – 0,93%, karbon qazı (CO_2) – 0,03 təşkil edir.

Torpaq havası *dinamikliyi* ilə fərqlənir. Torpaq havasında ən dinamik komponentlər O_2 və CO_2 qazlarıdır. Onların torpaqlarda miqdarı oksigendən istifadənin və karbonun mənimsənilməsinin intensivliyindən, həmçinin torpaqla atmosfer havası arasında qaz mübadiləsinin sürətindən asılıdır. Torpaq havasında CO_2 miqdarı atmosfer havasından on və ya yüz dəfə çox ola bilər, oksigenin konsentrasiyası isə əksinə 20,9%-dən 15-10%-ə və daha aşağı düşə bilər.

Əlverişli fiziki xassələrə malik yaxşı aerasiya olunan əkinəli torpaqlarda torpaq havasında CO_2 –un miqdarı bitkinin vegetasiyası müddətində 1-2%-dən çox, oksigenin miqdarı isə 18%-dən az olmur. Ağır qranulometrik tərkibə malik əkinəli torpaqlarda nəmlənmənin təsiri ilə CO_2 –un miqdarı 4-6%-ə qədər arta, O_2 –in miqdarı isə 15-17% və daha aşağı göstəriciyə kimi azala bilər. Bataqlaşmış torpaqlarda CO_2 daha yüksək, O_2 daha az müşahidə edilir (cədvəl 38).

Cədvəl 38

Torpaq havasında CO_2 və O_2 miqdarı, %-lə (sürətdə - CO_2 , məxrəcdə - O_2)

Dərinlik, sm	Çimli-podzollu			Qaratorpaq -cəmə	Çimli-qleyli
	Meşə	Əkin	Çəmən		
10	$\frac{0,4}{20,5}$	$\frac{0,5}{20,4}$	$\frac{2,5}{17,7}$	-	$\frac{2,5}{18,3}$
25	$\frac{0,5}{20,6}$	$\frac{0,7}{20,3}$	$\frac{2,7}{17,1}$	$\frac{2,5}{18,5}$	$\frac{16,8}{2,9}$
50	$\frac{0,6}{20,2}$	$\frac{1,1}{19,9}$	$\frac{2,2}{17,5}$	$\frac{3,2}{17,8}$	$\frac{19,5}{2,2}$
100	$\frac{2,5}{18,3}$	$\frac{1,2}{19,9}$	$\frac{1,4}{19,2}$	$\frac{6,6}{13,8}$	-
150	$\frac{3,1}{17,5}$	$\frac{1,3}{18,7}$	$\frac{1,4}{18,8}$	$\frac{6,8}{13,4}$	-
200	$\frac{3,5}{17,5}$	$\frac{1,4}{19,5}$	$\frac{1,4}{19,0}$	$\frac{15,2}{15,5}$	-

Torpaq havasında azot atmosfer havasından demək olar ki, fərqlənmir. Azotun miqdarında bəzi dəyişikliklər kök bakteriyalarının fəaliyyəti, denitrifikasiya prosesləri ilə əlaqədar baş verir. Torpaq havasında denitrifikasiyanın başqa səciyyəvi məhsulu – iki valentli azot oksidi (N_2O) də vardır.

Ədəbiyyat mənbələrinə əsasən torpaq havasında az miqdarda da ($1 \cdot 10^{-9} \cdot 1 \cdot 10^{-12}$ %) olsa daim müxtəlif təbiətli uçucu üzvi birləşmələr (etilen, metan və s.) olur. Torpağın aerasiyasının korlanması səbəbindən torpaq havasında bitkinin kökləri üçün toksiki səviyyəni (0,001 %) keçən etilenin konsentrasiyası yaranır. Bataqlaşmış və bataqlı torpaqlarda ammoniyak, hidrogen və metan nəzərə cərpacaq dərəcədə çox olur.

Torpaq havası tərkibinə və mütəhərriqliyinə görə yekcins deyildir. Bu da torpaqdakı məsələlərin müxtəlif ölçülərə malik olması ilə əlaqədardır. Bir qədər iri məsələlərdə hava daha mütəhərrik, oksigenlə daha zəngin, karbonun miqdarı isə bir qədər azdır.

Torpaq proseslərində və bitkilərin məhsuldarlığında O_2 və CO_2 rolu. Torpaqda oksigenin əsas istifadəçiləri bitki kökləri, aerob mikroorqanizmlər və torpaq faunasıdır. Oksigenin yalnız cüzi hissəsi təmiz kimyəvi proseslərə sərf olunur. Əsas tiplərin əkinəli torpaqları $20^\circ C$ temperaturda 1kq quru torpağa 1saat ərzində 0,5 – 5 ml və daha çox O_2 udur.

Torpaqların yaxşı aerasiyası şəraitində oksigen udularkən ona ekvivalent miqdarda və ya bir qədər az CO_2 qazı buraxılır və tənəffüs əmsalı, yəni buraxılmış CO_2 –nin udulmuş O_2 -yə nisbəti vahidə bərabərdir. Qaz mübadiləsi çətinləşmiş torpaqlar üçün tənəffüs əmsalı vahiddən böyükdür. Belə ki, bu cür torpaqlarda çoxlu miqdarda anaerob mikrozonalar yaranır ki, burada CO_2 –nin buraxılması oksigen udulmadan baş verir.

Bitkilər tərəfindən istifadə edilən oksigenin miqdarı onların bioloji xüsusiyyətlərindən, inkişaf fazasından,

mühitin şəraitindən (temperatur, nəmlik, qida maddələri və s.) asılıdır. Torpağın temperaturu 5°C –dən 30°C -yə kimi yüksəldəndə O_2 udulması və CO_2 ayrılması intensivliyi 10 dəfə artır. Yayda torpaqlar CO_2 qazını erkən yaz və payızın sonundan fərqli olaraq bir neçə dəfə çox udur və buraxırlar.

Oksigen torpağa atmosferdən diffuziya yolu ilə, yağıntılar və suvarma suyu ilə daxil olur. Oksigenin bitkiyə bilavasitə təsiri tənəffüs prosesində özünü göstərir. Torpaqda sərbəst oksigenin olmaması bitkinin məhv olması ilə nəticələnir. Bitkilər üçün optimal şərait oksigenin torpaq havasında miqdarının 20 % olmasıdır.

Oksigenin bitkinin məhsuldarlığına dolayısı ilə təsiri onun torpağa olan təsiri vasitəsilə özünü göstərir. Oksigenin torpaqda çatışmaması anaerob proseslərin inkişafına və bitkilər üçün toksik olan birləşmələrin yaranmasına gətirib çıxarır ki, bu da əlverişli qida maddələrinin miqdarının azalmasına, torpağın fiziki xassələrinin pisləşməsinə, bütövlükdə münbitliyin və bitkilərin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur. Torpağın oksigenlə yaxşı təmin olunduğu şəraitdə aerob proseslər inkişaf edir və başqa amillərlə birgə bitkinin böyüməsi və məhsuldarlığı üçün əlverişli mühit yaranır. Optimal temperatur və nəmlik şəraitində torpağın humus horizonlarında üzvi maddələrin miqdarından və tərkibindən asılı olaraq aerob proseslər torpaq havasında oksigenin miqdarı 2,5-5% -dən çox olduğu zaman başlayır. Bu göstəricidən az olduqda anaerob proseslər üstünlük təşkil edir. Bioloji proseslərin çox zəiflədiyi aşağı temperatur ($0-4^{\circ}\text{C}$) və aşağı nəmlikdə (bitkinin soluxma nəmliyinə yaxın nəmlikdə) aerob proseslərin inkişafı oksigenin miqdarı hətta 0,5% olarkən də mümkündür.

Karbon qazı (CO_2) torpaqda bioloji proseslər nəticəsində yaranır. O, torpaq havasına qismən qırtı suyundan, torpağın bərk və maye fazasından desorbsiya prosesi nəticəsində daxil olur. Karbon qazının müyyən miqdarı torpaq məhlulu buxarlanarkən bikarbonatların karbonatlara çevrilməsi və turşuların torpaq karbonatlarına təsiri, həmçinin üzvi maddələrin kimyəvi oksidləşməsi nəticəsində yaranır. Karbon qazının torpaq havasında yüksək konsentrasiyası (2-3%-dən çox) bitkinin inkişafını ləngidir.

Karbon qazının torpaqdan atmosferin yerə yaxın qatına daxil olması torpağın tənəffüsü adlanır. Torpaqdan daxil olan CO_2 *fotosintez* prosesində bitki tərəfindən mənimsənilir. Torpağın tənəffüsünün intensivliyi onun xassələrindən, hidrotermik şəraitdən, bitkinin xüsusiyyətindən, aqrotekniki tədbirlərdən asılıdır. Torpağın karbon qazını ayırması prosesi mənimsənilmiş torpaqlarda güclənir. Buna səbəb bu torpaqlarda bioloji proseslərin fəallaşması və aerasiya şəraitinin yaxşılaşmasıdır. Beləliklə, tənəffüsün intensivliyi – torpaqda qaz mübadiləsinin və bioloji proseslərin fəallığının əhəmiyyətli göstəricisidir. Ədəbiyyat məlumatlarına görə tundra –qleyli torpaqlar ildə 0,3 t/ha, iynəyarpaq meşələrin podzollu torpaqları 3,5-30 t/ha, qonur və boz meşə torpaqları 20-60 t/ha, bozqır zonasının qaratorpaqları 40-70 t/ha CO_2 ifraz edir.

§ 43. Torpaq havasının atmosferlə qaz mübadiləsi. **Torpağın hava xassələri**

Torpaqda qaz mübadiləsi və ya aerasiya öz aralarında və atmosferlə əlaqəsi olan məsamələr vasitəsilə həyata keçirilir. Qaz mübadiləsi amillərinə aşağıdakılar daxildir: diffuziya, havanın yağıntılar və ya suvarma suyu vasitəsilə torpağa daxil olması, torpağın temperaturunun və atmosfer təzyiqinin dəyişməsi, küləyin təsiri, qırtı suyunun və ya yuxarı qat suyun səviyyəsinin dəyişməsi.

Diffuziya – qazların parsial təzyiqə uyğun olaraq yer dəyişməsidir. Torpaq havasında atmosferlə müqayisədə oksigen çox, karbon qazı az olduğundan, diffuziyanın təsiri altında oksigenin torpağa fasiləsiz daxil olması və karbonun atmosfərə atılması üçün şərait yaranır.

Suyun yağış və suvarma vasitəsilə torpağa daxil olması torpaq havasının sıxlaşmasına, onun bayıra sıxışdırılmasına və atmosfer havasına qarışmasına səbəb olur.

Torpaq temperaturunun və atmosfer təzyiqinin, külək və qırtı suyunun səviyyəsinin dəyişməsi torpaq havasının dəyişməsinə və nəticədə də havanın torpaqdan atmosfərə və ya əksinə atmosfərdən torpağa hərəkətini törədir.

Qaz mübadiləsinin nəzərdən keçirilən bütün amilləri təbii şəraitdə birgə fəaliyyət göstərir, lakin bunlar içərisində diffuziya əsas amil hesab olunur.

Sərbəst havadan fərqli olaraq qazların torpaqda diffuziyası tədrici baş verir. Ona görə də torpaqdakı diffuziya əmsalının (D) həmin qazın atmosferdə diffuziya əmsalına (D_0) nisbəti həmişə vahiddən azdır. Əgər CO_2 –nin diffuziya əmsalı $0,009 \text{ sm}^2/\text{san}$ -dən kiçikdirsə, normal aerasiyanın son həddi hesab olunur. Bu göstəricidən aşağı olması qaz mübadiləsinin çətinləşdiyini göstərir.

Qaz mübadiləsinin vəziyyəti torpağın hava xassələri ilə müəyyən edilir. Torpağın hava xassələrinə hava keçiriciliyi və hava tutumu aid edilir.

Torpağın hava keçiriciliyi – torpağın özündən hava buraxma qabiliyyətidir. O, zaman vahidi ərzində təzyiq altında qalınlığı 1 sm, sahəsi 1 sm^2 torpaq kəsiyindən keçən havanın miqdarı ilə (ml-lə) ölçülür. Torpağın hava keçiriciliyi nə qədər yüksək olarsa, onda qaz mübadiləsi bir o qədər yaxşı və torpaq havasında oksigenin miqdarı çox və karbon qazının miqdarı az olacaqdır.

Torpağın hava keçiriciliyi onun qranulometrik tərkibindən, sıxlığından, nəmlik və strukturundan asılıdır.

Hava torpaqda su ilə dolmamış və bir-birindən izolə olunmamış məsamələrlə hərəkət edir. Aerasiya məsamələri nə qədər böyük olarsa, onun hava keçiriciliyi bir o qədər yaxşı olacaqdır. Strukturlu torpaqlarda, kapilyar məsamələrlə yanaşı qeyri-kapilyar məsamələr də kifayət qədərdir. Bu da onlarda hava keçiriciliyi üçün əlverişli şərait yaradır.

Torpağın hava tutumu torpaqda havanın miqdarı ilə səciyyələnir və %-lə ifadə olunur. Torpaqda havanın miqdarı onun nəmliyindən və torpağın məsaməliyindən asılıdır. Torpaqda məsaməlik nə qədər çox və nəmlik az olarsa, torpaq özündə bir o qədər çox hava saxlamış olar.

Maksimal hava tutumu quru torpaqlar üçün səciyyəvidir və onun həcmi torpaqdakı ümumi məsamələrin həcminə bərabərdir. Lakin təbii şəraitdə torpaq həmişə özündə bu və ya digər miqdarda su saxlayır. Ona görə də torpaqda hava tutumunun həcmi çox dinamikdir.

Hava-quru şəraitdə torpağın hava tutumunun həcmi ümumi məsaməliyin həcmi ilə hiqroskopik nəmliyin həcmindən fərqi bərabərdir. Torpağın ən az su tutumuna uyğun gələn və qeyri-kapilyar məsaməliyin analoqu olan hava tutumu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Əgər hava ilə dolmuş məsamələrin həcmi ən az nəmlik tutumundan 15% azdırsa, onda torpağın aerasiyası torpaq havasının əlverişli tərkibini təmin etmək üçün kifayət deyildir. Qaz mübadiləsi üçün optimal şərait havanın miqdarı mineral torpaqlarda 20-25%, torflu torpaqlarda 30-40% olarkən yaranır.

§ 44. Torpağın hava rejimi və onun tənzimlənməsi

Havanın torpağa daxil olması, onun profilboyu hərəkəti, torpağın bərk, maye və canlı fazaları ilə qarşılıqlı təsirdən tərkibinin və fiziki vəziyyətinin dəyişməsi, həmçinin torpaq havasının atmosferlə qaz mübadiləsi ilə bağlı bütün hadisələrin məcmusu torpağın hava rejimi adlanır.

Torpağın hava rejimi sutkalıq, mövsümi, illik və çoxillik dəyişkənliyə məruzdur və torpağın xassələrindən (fiziki, kimyəvi, fiziki-kimyəvi, bioloji), hava şəraitindən, bitkinin xarakterindən, aqroteknikadan asılıdır.

Əlverişli hava rejimi əlverişli quruluşa malik və daxil olmuş su və havanı özündən tez keçirən və təzədən paylayan strukturlu torpaqlarda müşahidə edilir.

Bir çox torpaqların, xüsusən də daimi və müvəqqəti izafi nəmlənməyə məruz qalmış torpaqların hava rejiminin yaxşılaşdırılmasına ehtiyac var.

Torpaqların hava rejiminin tənzimlənməsi aqrotekniki və meliorativ tədbirlər vasitəsilə həyata keçirilir.

Bataqlaşmış torpaqlarda aqrotekniki tədbirlər onların köklü meliorasiyasından – qurutmadan sonra tətbiq edilə bilər. Torpaqların aerasiyasının yaxşılaşdırılmasının zəruriliyi əsas hava rejimi göstəriciləri – torpaq havasının miqdarının və ehtiyatının, hava keçiriciliyinin, qazların diffuziyasının sürətinin, torpağın tənəffüsünün, torpaq havasının tərkibinin öyrənilməsi əsasında müəyyən edilir. Bütün bu göstəricilər bir-biri ilə çox sıx əlaqədardır. Lakin hər biri ayrılıqda aerasiya şəraitini tam səciyyələndirmir. Hazırda qeyd edilən parametrlər əsasında hava rejiminin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi konkret torpaqların xassələrini və müxtəlif bitkilərin aerasiyaya olan tələbini nəzərə almaqla dəqiqləşmələrin aparılmasını tələb edir.

Yüngül torpaqlarda (qumlu və qumsal), həmçinin aqronomik baxımdan əlverişli struktura malik gillicəli və gilli torpaqlarda havanın miqdarı üst horizontlarda bitkinin vegetasiya müddəti ərzində kifayət qədər yüksək səviyyədə (torpağın həcmindən 20-25%-i qədər) qalır. Ağır qranulometrik tərkibə malik struktursuz torpaqlarda torpaq havasının miqdarı torpağın sıxlığından və nəmliyindən asılıdır. Bu cür torpaqlarda hətta optimal nəmlik şəraitində bitkilər oksigenin azlığından və karbonun çoxluğundan əziyyət çəkə bilər. Ən az su tutumuna bərabər nəmlik şəraitində havanın qeyd edilən torpaqlarda miqdarı kritik ölçüdən aşağı düşür (torpağın həcmindən 15% az).

Torpağın hava rejiminə struktursuz torpaqlarda yaranan *torpaq qaysağı* daha çox ziyan gətirir. Torpaq qaysağı yüksək sıxlığa və aşağı məsaməliyə malikdir. Torpaq qaysağı artıq 17% nəmlikdə normal aerasiyanın gedişini pozur.

Qaz mübadiləsinin həyata keçirilməsində aerasiya məsamələrinin əhəmiyyəti torpaqların xassələrinin və temperaturun dəyişməsindən asılı olaraq dəyişir. Məsələn, tərkibində karbon qazının 2-3 %-dən çox olmadığı və oksigenin konsentrasiyasının 18-19% -dən aşağı düşmədiyi əlverişli torpaq havası gillicəli çimli-podzollu torpaqlarda torpaq həcmindən 20%-dən, torpaq temperaturu 15°C-dən çox olduğu şəraitdə yaranır.

Torpağın strukturunu yaxşılaşdıran, məsamələrin ümumi həcmi və aerasiya məsamələrini artıran becərmə qaydaları qaz mübadiləsinin intensivliyini gücləndirir, karbon qazının konsentrasiyasını azaldır və torpaqda oksigenin miqdarını artırır. Ona görə də torpağın mədəniləşdirilməsinə yönəlmiş bütün tədbirlər sistemi onun hava rejimini də yaxşılaşdırır.

Torpaqdan hava və ayrı-ayrı qazların keçmə sürəti məsamələrin ümumi həcmindən və onların ölçülərindən asılıdır. Əgər torpaqda kapilyar məsamələr üstünlük təşkil edərsə, hava keçiricilik güclü nəmlənmədən sonra praktiki olaraq kəsilir.

Gilli və gillicəli torpaqların hava keçiriciliyi ilk növbədə qeyri-kapilyar məsamələrin zəruri həcmi təmin edən torpaqdakı iri (0,5-1 mm) suyadavamlı aqreqatların miqdarından asılıdır.

Torpaq tənəffüsünün intensivliyi – torpağın hava rejiminin səciyyəvi göstəricisidir. Torpaq tənəffüsünün parametrləri torpağın xassələrindən, hidrotermik rejimindən, bitki örtüyünün xarakterindən asılı olaraq böyük ölçülərdə (1 m^2 -də 0,5 -10 kq və daha çox) dəyişir. Karbonun torpaqda daha fəal şəkildə ayrılması əlverişli temperatur və nəmlik şəraitində köklərin və vegetativ orqanların intensiv böyümə dövründə baş verir.

Torpaq havasının tərkibinə görə torpağın aerasiya şəraitinin qiymətləndirilməsindən də geniş istifadə edilir. Torpaq havasında karbonun konsentrasiyası 2-3%-dən çox, oksigenin miqdarı 18-19%-dən az olduğu hallarda əksər kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağı düşür. Aerasiya şəraitinin tələbinə görə kənd təsərrüfatı bitkilərini aşağıdakı sıra üzrə düzmək mümkündür: kartof > qarğıdalı > buğda > çoxillik otlar.

Bitki üçün əlverişsiz aerasiya dövrünün uzunluğunun böyük əhəmiyyəti vardır. Ona görə də *torpaq havasının tərkibinin dinamikası* haqqında məlumatın olması vacibdir.

Karbon və oksigenin *sutkalıq dinamikası* temperaturun təəddüdünə uyğun olaraq torpağın 30-50 sm-lik dərinliyinə yayılır. Torpaq havasının dəyişməsi 10-15% mümkündür.

Oksigen və karbonun dinamikasının illik tsiklində torpaq havasında O_2 –nin maksimal və CO_2 -nin minimal miqdarı yay dövrünə düşür, payız və qışda torpaq-qrunտ qatı əvvəlcədən torpaqda yığılmış karbon qazından azad olur. Vegetasiya dövrü ərzində torpaq havasının tərkibi hava şəraitindən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Optimal nəmlik şəraitində temperaturun artması ilə torpaq havasında CO_2 -nin miqdarı artır, O_2 -nin miqdarı isə azalır. Yüksək temperatur və aşağı nəmlik şəraitində (soluxma nəmliyinə yaxın) torpaq havasının tərkibi atmosfer havasından az fərqlənir.

Normal nəmliyə malik torpaqlarda torpaq havasında O_2 miqdarı bir qayda olaraq üst horizontlardan aşağı horizontlara doğru tədricən azalır, CO_2 miqdarı isə əksinə artır. Qaz mübadiləsi çətinləşmiş torpaqlarda CO_2 –nin maksimal və O_2 -nin minimal konsentrasiyası torpaq profilinin aşağı və orta horizontları üçün səciyyəvidir (cədvəl 38).

Torpaqların mədəniləşdirilməsi və yüksək aqrotexnikanın tətbiqi onların hava rejimlərinin optimallaşdırılmasına xidmət edir. Torpaq reaksiyasının tənzimlənməsi, fiziki xassələrin yaxşılaşdırılması (dərin əkin qatının yaradılması, əkinaltı qatın yumşaldılması və s.), üzvi və mineral gübrələrin tətbiqi, torpaqların suvarılması torpaqlarda bioloji prosesləri fəallaşdırır və torpağın tənəffüsünün intensivliyini yüksəldir.

XIII FƏSİL. TORPAĞIN İSTİLİK XASSƏLƏRİ VƏ İSTİLİK REJİMİ

Torpaq daim atmosferlə təmasda olub, atmosfer iqliminin təsirinə məruz qalır. Bu təsirin vacib elementi – torpağın səthinə daim günəş enerjisinin axıb gəlməsidir. Bu zaman enerjinin bir hissəsi torpaq tərəfindən udularaq onun qızmasına sərf olunur, qalan hissəsi isə şüalanma vasitəsilə atmosfərə qaytarılır. İstiliyin torpağa daxil olması və onun atmosfərə verilməsi – dinamik prosesdir. Onların günəş radiasiyasının axıb gəlməsinin sutkalıq və mövsümi dəyişkənliyindən və torpağın özünün xassələrindən də asılıdır. Torpağın istilik vəziyyəti onun horizontlarının temperatur göstəriciləri ilə səciyyələnir.

Torpağa istiliyin daxil olması, hərəkəti, akkumulyasiyası və verilməsi ilə bağlı hadisələrin məcmusu torpağın istilik rejimi adlanır. Torpağın istilik rejimi, su rejimi ilə birləşərək torpaq-məhləgəlmə proseslərinin dinamikasını müəyyən edir. Temperatur kimyəvi, fiziki-kimyəvi, biokimyəvi və bioloji proseslərin intensivliyinin əhəmiyyətli amili kimi çıxış edir. Torpaqda müxtəlif birləşmələrin həll olması və çökməsi, mikroorqanizmlərin və torpaq faunasının həyat fəaliyyəti torpağın istilik rejimi ilə əlaqədardır. İstilik – bitkinin böyüməsi və inkişafı üçün əhəmiyyətli amildir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin böyüməsi və məhsuldarlığı, xüsusən də toxumun cücərməsi, kök sisteminin inkişafı, fotosintezin intensivliyi torpağın istilik şəraitindən asılıdır. Torpağın kifayət qədər istiliklə təmin olunmaması bitkilərin məhsuldarlığını aşağı salan və hətta onların məhv olmasına gətirib çıxaran əsas amil kimi çıxış edə bilər. Ona görə də torpağın istilik rejiminin formalaşmasının qanunauyğunluğunun öyrənilməsi və onun tənzimlənməsi yollarının işlənməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Torpaqların istilik xassələri və istilik rejimi A.P.Vaykov, A.F.Çudnovskiy, M.İ.Budıko, A.M.Şulgin, V.N.Dimo, R.H.Məmmədov, A.P.Gərayzadə və başqaları tərəfindən hərtərəfli öyrənilmişdir.

§ 45. Torpaqda istiliyin mənbəyi

Günəşin şüalanan enerjisi (günəş radiasiyası) – torpaqda istiliyin əsas mənbəyidir. Torpaq az miqdarda da olsa istiliyi Yerın dərin qatlarından (kimyəvi, bioloji və radioaktiv proseslər nəticəsində yaranan istilik) alır. Üzvi maddələrin (peyin, bitki qalıqları, şəhər məişət tullantıları və s.) parçalanması nəticəsində alınmış istilik parnik və örtülü qrunտ şəraitində yetişdirilən tərəvəzçilikdə geniş istifadə olunur.

Günəşin şüalanan enerjisi torpağın səthi tərəfindən udularaq, istilik enerjisinə çevrilir və torpağın aşağı horizontlarına verilir. Günəş enerjisinin bir hissəsi torpağın səthindən əks olunur. Əgər torpağın səthində temperatur atmosferin yer səthinə yaxın temperaturundan yüksək olarsa, torpaq günəş radiasiyası hesabına akkumulyasiya etdiyi istiliyi verir. Torpağın səthi tərəfindən udulmuş enerjinin torpağın səthindən şüalanan

enerjiyə nisbətindən asılı olaraq, torpağın səthi ya qızacaq, ya da soyuyacaqdır. Bu da öz növbəsində torpağın aşağı horizontlarının istilik vəziyyətinə təsir göstərəcəkdir. Torpağın üst horizontları ilə aşağı horizontlar arasında temperatur fərqi böyük olduqca, istiliyin ötürülməsi daha intensiv şəkildə baş verəcək. Ona görə torpağın səthi - torpağın istilik vəziyyətini formalaşdıran əhəmiyyətli şərtidir. Torpağın səthi tərəfindən udulan və əks olunan istiliyin miqdarı onun bir sıra göstəricilərindən – rəngindən, aqreqatlığından, nəmliyindən və s. asılıdır.

Torpağın səthinə axıb gələn günəş radiasiyasının miqdarı ərazinin coğrafi mövqeyindən və relyef şəraitindən, həmçinin ilin və sutkanın vaxtından və atmosfer vəziyyətindən (buludluluqdan, havanın açıqlığından və s.) asılıdır. Şimal yarımkürəsində şimaldan cənuba hərəkət etdikcə günəş radiasiyasının miqdarı artır.

Mülayim enliklərdə günortaya yaxın saatlarda günəş radiasiyasının axını hamar səthdə dəqiqədə 0,8-1,5 kal /sm² təşkil edir. Torpağın səthinin xüsusiyyətləri ilə yanaşı, torpağın istilik xassələri də onun temperatur vəziyyətinə, qızmasına və soyumasına təsir göstərir.

§ 46. Torpağın istilik xassələri

Torpağın istilik xassələrinə - torpağın istilik udma qabiliyyəti, torpağın istilik tutumu və torpağın istilik keçiriciliyi daxildir.

Torpağın istilik udma qabiliyyəti – torpağın günəşin şüalanan enerjisini udma qabiliyyətidir. O, Albedonun (A) miqdarı ilə səciyyələnir. *Albedo – torpaq səthindən əks olunan qısa dalğalı günəş radiasiyasının miqdarıdır və ümumi günəş radiasiyasından %-lə ifadə olunur.* Albedonun miqdarı nə qədər az olarsa, torpaq bir o qədər çox günəş radiasiyasını udmuş olar. Albedo torpağın rəngindən, nəmliyindən, struktur vəziyyətindən, torpaq səthinin hamarlığından və bitki örtüyündən asılıdır (cədvəl 39).

Cədvəl 39

Müxtəlif torpaqlarda, süxur və bitki örtüyündə albedonun miqdarı

Tədqiqat obyektı	A, %	Tədqiqat obyektı	A, %
1	2	3	4
Qaratorpaq (quru)	14	Buğda (yazlıq)	10-25
“----” (nəm)	8	“----” (payızlıq)	16-23
Boz torpaq (quru)	25-30	Otlar (yaşıl)	26
“----” (nəm)	10-12	“----” (qurumuş)	19
Gil (quru)	23	Pambıq	20-22
“----” (nəm)	16		
Sarı və ağ qum	34-40	Düyü	12
Kartof	19		

Qara və humusla zəngin torpaqlar günəş enerjisini açıq rəngli torpaqlarla müqayisədə daha çox udurlar, eynilə nəm torpaqlarla müqayisədə quru torpaqlarda günəş enerjisi az udulur.

İstilik tutumu (C) – torpağın istilik udma qabiliyyətidir. İstilik tutumu kütlə vahidilə 1q və ya həcm vahidi ilə 1 sm³ torpağı 1⁰C qızdırmaqdən ötrü zəruri olan istiliyi ilə səciyyələnir və kalori miqdarı ilə ifadə edilir. Bununla əlaqədar *çəki (və ya xüsusi) istilik tutumu və həcm istilik tutumu* bir-birindən fərqləndirilir.

Torpağın istilik tutumu onun mineraloji və qranulometrik tərkibindən, tərkibindəki üzvi maddənin miqdarından, torpağın nəmliyindən, məsaməliyindən və havanın miqdarından asılıdır (cədvəl 40).

Cədvəl 40

Torpağı təşkil edən maddələrin və ayrı-ayrı mineralların istilik tutumu

Maddə	İstilik tutumu	
	Çəki	Həcm
Kvars qumu	0,196	0,517
Gil	0,233	0,577
Torf	0,477	0,611
Su	1,000	1,000
Kvars	0,198	-

Kaolin	0,233	-

Torpağın mineral və üzvi komponentləri ilə müqayisədə suyun istilik tutumu daha yüksək olduğundan, nəm torpağın temperaturunun yüksəlməsindən ötrü quru torpaqla müqayisədə daha çox istilik tələb olunur. Nəm torpaqlar yavaş-yavaş qızır və yavaş-yavaş da soyuyur. Quru torpaqlar isə əksinə, tez qızır və tez də soyuyur. Nəm halında yüksək istilik tutumuna malik gilli torpaqlar qumlu torpaqlardan fərqli olaraq yazda tədricən qızır. Payızda yüksək nəmlik şəraitində onlar tədricən soyuyur və qumlu torpaqlardan isti olur. Suvarma və becərmədən istifadə etməklə torpağın nəmliyini və məsələliyini dəyişmək, bununla da torpağın temperaturunu tənzimləmək mümkündür.

Torpağın istilik keçiriciliyi – torpağın istilik keçirmək qabiliyyətidir. Bu torpağın çox əhəmiyyətli xassəsidir. İstiliyin bir qatdan digər qata ötürülməsi torpağın bu xassəsindən asılıdır. Torpağın istilik keçiriciliyi 1 saniyə ərzində qalınlığı 1 sm olan 1 sm³ torpaqdan keçən kalori ilə ifadə olunmuş istiliklə ölçülür. Torpaq çox fəzalı sistem olduğundan, onu təşkil edən maddələrin (su, hava, üzvi maddələr, bərk hissəciklər və s.) istilikkeçiriciliyi müxtəlifdir (cədvəl 41).

Cədvəl 41

Torpağı təşkil edən maddələrin və ayrı-ayrı mineralların istilik keçiriciliyi

Maddə	İstilik keçiricilik
Hava	0,00006
Su	0,00136
Torf	0,00027
Kvars	0,0024
Qranit	0,0082
Bazalt	0,0052

Torpağın mineral hissəsinin istilik keçiriciliyi orta hesabla havanın istilik keçiriciliyindən 100 dəfə, suyunkundan isə 28 dəfə çoxdur. Ona görə də torpağın nəmliyi yüksəldikcə onun istilik keçiriciliyi də yüksəlir. Torpağın bərkliyinin və yumşaqlığının da istilik keçiriciliyə təsiri vardır. Torpağın yumşaqlığı artdıqca onun istilik keçiriciliyi azalır. Yay zamanı torpağın üst qatı quruduğundan onun istilik keçiriciliyi azalır və bununla əlaqədar istiliyin üst qatlardan aşağı qatlara ötürülməsi də azalır.

§ 47. Torpağın istilik rejimi

Torpağın istilik rejimi atmosfer iqliminin (günəş radiasiyası, rütubətlənmə və kontinentallıq şəraiti və s.), həmçinin relyef şəraitinin, bitki və qar örtüyünün təsiri altında formalaşır. Torpağın istilik rejiminin əsas göstəricisi *torpağın temperaturudur*.

Torpağın temperaturu günəş radiasiyasının miqdarından və torpağın öz fiziki xassələrindən asılıdır. İqlimlə yanaşı o, relyefdən, torpağın xassələrindən, bitki və qar örtüyündən də asılıdır.

Relyefin təsiri hamar və müxtəlif baxarlığa və meyliyə malik səthlərə radiasiyanın qeyri-bərabər düşməsində özünü göstərir. Cənub yamacları ən isti, qərb və şərq yamacları az isti, şimal yamacı bir qədər soyuq hesab olunur. Yamacın meyliyi artdıqca, müxtəlif yamaclardakı torpaqların temperaturunda daha böyük fərqlər yaranacaqdır. Digər tərəfdən relyefin müxtəlif şəraitlərində torpaqlar müxtəlif nəmliyə və qar örtüyünün qalınlığına malikdirlər. Qar örtüyü torpağı istilik itkisindən və mənfi temperaturların təsirindən qoruyur. Bitki örtüyü torpağın səthinə düşən günəş radiasiyasını azaldır və bununla da yay dövründə onun səth temperaturunu aşağı salır, qış dövründə isə qarın toplanmasına və istiliyin saxlanmasına yardım edir. Qar altında torpağın temperaturunun 0°C-dən aşağı düşməsi gec başlayır və az dərinliyi əhatə edir.

Torpağın temperatur rejiminə qranulometrik tərkibin təsiri, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, yüngül və ağır torpaqların istilik xassələri ilə əlaqədardır. Yazda böyük nəmlik ehtiyatına malik gilli torpaqlar buxarlanmaya istilik sərf edərək, yüngül torpaqlarla müqayisədə tədricən qızır. Payızda yüngül torpaqlar ağır torpaqlardan soyuq olur.

Torpağın temperaturuna onun rəngi də təsir göstərir: tünd torpaqlar (qaratorpaqlar, çimli-karbonatlı torpaqlar və s.) yüksək temperatura malik olub, açıq torpaqlardan (çimli-podzollu və s.) fərqli olaraq tez qızır.

Günəş radiasiyasının daxil olmasının sutkalıq və illik tsikli ilə əlaqədar torpaq profilinin temperaturu üçün də sutkalıq və illik tsiklik səciyyəvidir.

Temperaturun sutkalıq gedişi. Torpaq səthində maksimal temperatur təqribən saat 13⁰⁰-də, minimal temperatur isə günəşin doğması ərəfəsində müşahidə edilir. Gündüz saatlarında torpağın səthi qızır, onun temperaturu isə dərinliyə getdikcə azalır; gecə saatlarında torpağın səthi soyuyur, dərinliyə getdikcə soyuma azalır. Ona görə də temperaturun tərəddüdü torpağın səthində daha çox müşahidə edilir, artıq 3-5 sm dərinlikdə

o, kəskin şəkildə aşağı düşür. Torpağın 35-100 sm dərinliyində temperaturun sutkalıq tərəddüdü tamamilə dayanır.

Torpaq səthində temperatur daha çox sürətlə dəyişir. Dərinlik artdıqca torpağın zəif istilik keçiriciliyi ilə əlaqədar bu dəyişikliklərin sürəti xeyli zəifləyir. Ona görə də torpaq profilinin müxtəlif dərinliklərində temperaturun minimal və maksimal göstəriciləri müxtəlif vaxtlarda müşahidə olunur. Orta hesabla hər 10 sm-dən bir bu 2-3 saat gecikmə ilə müşahidə olunur (cədvəl 42).

Cədvəl 42

**Torpaq temperaturunun sutkalıq gedişi (20 may tarixində)
(A.P.Gərayzadə, 1989)**

Dərinlik, sm	Müşahidə saatları							
	8	10	12	13	14	16	18	20
0	19,5	26,0	36,5	38,9	40,8	40,0	29,0	24,0
5	18,2	20,9	22,2	25,4	26,2	28,1	27,3	26,2
10	18,2	19,8	22,0	23,9	25,7	26,7	27,2	26,0
15	18,1	19,5	20,8	21,5	22,1	23,1	23,0	23,0
25	14,8	14,8	14,9	14,9	15,0	15,1	15,2	15,2

Temperaturun sutkalıq gedişi torpağın xassələrindən (qranulometrik tərkibindən, nəmliyindən, sıxlığından və s.), iqlim elementlərindən (buludluluq, külək, yağıntılar), bitki və qar örtüyündən asılıdır. Ona görə də torpaq temperaturunun sutkalıq gedişinin ümumi xarakteri fonunda hər torpaq tipi üçün müəyyən xüsusiyyətlər səciyyəvidir.

Temperaturun illik gedişi. Temperaturun illik gedişi iki dövr ilə səciyyələnir: yay dövrü (torpağın qızması dövrü) – istilik axını üst horizontlardan aşağı horizontlara və qış dövrü (torpağın soyuması dövrü) – istilik axınları aşağı horizontlardan üst horizontlara doğru hərəkət edir. Mülayim enliklərdə torpağın maksimal orta sutkalıq temperaturu iyul-avqust, minimal temperaturu isə yanvar-fevral aylarında müşahidə edilir. Yayda ən yüksək temperatur yuxarı horizontlarda qeydə alınır və dərinliyə getdikcə tədricən azalır; qışda isə, əksinə üst horizontlarda ən aşağı temperatur müşahidə edilir və dərinliyə getdikcə tədricən artır. Göründüyü kimi, temperaturun illik tərəddüdü torpağın səthində baş verir və dərinlikdə o, tədricən sönür. Müxtəlif torpaqlar müxtəlif dərinliklərdə temperaturun illik dəyişməsinin öz xüsusiyyətlərinə malikdir (cədvəl 43).

Cədvəl 43

**Torpaq temperaturunun illik gedişi
(X.N.Həsənov, 1980)**

Dərinlik, sm	Aylar												Orta illik
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Çürüntülü-karbonatlı dağ-meşə torpaqları (Pirqulu)													
2	1,5	0,8	2,0	7,9	11,8	15,3	17,4	17,1	12,3	7,6	5,9	3,2	8,6
10	2,2	1,3	2,2	6,4	10,9	13,2	15,9	16,0	12,2	8,2	6,3	3,8	8,3
20	2,6	2,0	2,6	6,0	10,3	12,2	15,1	15,2	12,9	8,9	6,9	4,5	8,4
60	3,4	2,6	3,1	5,4	9,3	11,1	13,9	14,2	12,4	0,4	7,9	5,6	8,2
100	4,6	3,7	3,7	4,7	7,7	9,6	11,3	12,5	12,1	10,1	8,6	7,0	8,1
160	5,6	4,7	4,5	4,6	6,3	8,7	10,3	11,2	11,3	10,5	9,1	8,0	7,9
Tipik qonur dağ –meşə torpaqları (Pirqulu)													
4	1,3	0,8	1,7	6,2	10,7	13,8	16,2	16,1	12,4	8,0	5,7	2,2	7,9
10	2,0	1,2	1,7	5,7	9,6	11,8	14,9	15,3	12,4	8,5	6,0	3,3	7,7
20	2,5	1,5	2,3	5,3	9,2	11,2	14,3	14,6	12,4	9,1	6,6	4,3	7,8
60	3,5	2,4	3,1	4,4	8,1	10,5	12,7	13,2	12,3	9,6	7,5	5,6	7,6
100	4,6	3,4	3,3	4,0	6,8	9,1	10,8	11,8	11,9	10,0	8,2	6,7	7,6
160	5,3	4,6	4,4	4,1	6,0	8,0	9,6	10,6	11,0	10,2	8,8	7,9	7,4

Torpağın 20 sm dərinliyində orta illik temperatur havanın orta illik temperaturundan 0,1 – 5°C və daha çox olur. Torpaq temperaturunun illik dəyişməsinə bitki örtüyünün də böyük təsiri var. O, torpağın səthini temperaturun kəskin tərəddüdündən qoruyur. Qışın soyuq keçdiyi və yağıntıların qar şəklində düşdüyü

rayonlarda torpağın temperatur rejiminin formalaşmasında torpağın donma və əriməsinin, qar örtüyünün qalınlığının və qalma müddətinin böyük əhəmiyyəti var.

Torpaq, temperatur 0°C -dən bir qədər aşağı olanda donmaya başlayır. Çünki torpaq məhlulunda həmişə torpağın donma temperaturunu aşağı salan həll olmuş maddələr olur. Donma temperaturuna torpaqdakı suyun vəziyyəti də təsir göstərir: sərbəst su mənfi $0,1-1,5^{\circ}\text{C}$ -də, əlaqəli su isə mənfi $1,5-4,0^{\circ}\text{C}$ –də donur. Bundan başqa torpağın donmasına qar və bitki örtüyü, relyef, torpağın xassələri və onun nəmliyi, həmçinin insanın təsərrüfat fəaliyyəti təsir göstərir.

Qar örtüyü torpağı donmadan qoruyur. Onun qalınlığı, yumşaqlığı və qalma müddəti artdıqca, torpağın istiliyi bir o qədər çox saxlanılır və onun donma dərinliyi azalır. Qarın saxlanması və süni şəkildə toplanmasının payızlıq buğdanın, çoxillik otların və meyvə-giləmeyvə ağac və kollarının şaxtılardan qorunmasında böyük əhəmiyyəti vardır.

Bitki örtüyü qarın qabağını kəsməklə və onun toplanmasına şərait yaratmaqla torpağın donmasının qarşısını alır. Meşəlik sahələrdə torpaq daha az dərinliyə kimi donur.

Relyef günəş radiasiyasının düşməsinə, qarın toplanmasına və torpağın nəmliyinə təsir göstərir. Ona görə də donmanın ən böyük dərinliyi relyefin qabarıq formalarında, qarın sovrulduğu küləkdöyən yamaclarda müşahidə edilir. Relyefin aşağı yerlərində (çökəkliklərdə, dərələrdə və s.) torpağın donma dərinliyi azdır. Şimal yamacların torpaqları cənub yamacın torpaqlarından fərqli olaraq daha dərin qatlara kimi donur. Torpağın nəmliyi artdıqca, onun donması azalır. Torpaq donarkən, maye və buxarşəkilli suyun yuxarı, daha soyuq qatlara (əsasən 0-5 sm-lik) doğru hərəkəti prosesi baş verir. Torpağın donması qar örtüyünün yaranmasına qədər və ya ondan sonra başlayır və bu yanvar-fevral aylarına kimi davam edir. Ərimə aşağı qatlardan gələn istiliyin hesabına baş verir.

İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin torpağın donmasına təsiri bitki örtüyünün və ərazinin nəmlik şəraitinin dəyişdirilməsi ilə əlaqədardır. Bitki örtüyünün məhv edilməsi (meşələrin qırılması və s.) qarın yığılmasını azaldır və donma dərinliyinin artmasına səbəb olur. Eyni istiqamətdə torpağın quruması da nəmliyin azalması ilə əlaqədar özünü göstərir.

Torpağın əriməsi zamanı iki hal müşahidə edilir. Birinci halda ərimə aşağıdan yuxarıya doğru hərəkət edir və qar qatında qurtarır. Bu zaman donuş qatı torpağın səthində yox olur və ərinti suları torpağın aşağı qatlarına sərbəst şəkildə daxil olur. İkinci halda ərimə aşağıdan başlayır və yuxarıya doğru hərəkət edir, sonra eyni zamanda yuxarıdan aşağıya doğru ərimə başlayır. Bu halda donuşlu qat müəyyən dərinlikdə qalmış olur və suyun aşağı qatlara daxil olmasına əngəl yaradaraq müəyyən miqdarda səth axımının yaranmasına səbəb olur.

Temperatur rejimini səciyyələndirməkdən ötrü torpağın 20 sm-lik qatında fəal temperatur ($> 10^{\circ}\text{C}$) dövrünün müddətinin böyük əhəmiyyəti vardır. Bu qatda kənd təsərrüfatı və təbii bitkilərin kök sisteminin əsas hissəsi toplanmışdır. Torpağın fəal temperaturlarının bu qatdakı cəmi - torpağın istiliklə təmin olunmasının əsas göstəricisidir (cədvəl 44)

Torpağın temperatur vəziyyətini qiymətləndirməkdən ötrü 0,2 m dərinlikdə mənfi temperaturların cəmi və torpaq səthinin mütləq minimal temperaturunun orta göstəriciləri haqqında məlumatların olması da vacibdir. Bu parametrlər əsasında aşağıdakı torpaqlar ayrılır: isti, mülayim–isti, mülayim, mülayim-soyuq, soyuq, donuşlu və uzun müddət mövsümi donuşlu. Torpaqların bu cür bölgüsü müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin istiliyə olan tələbi əsasında yetişdirilməsi imkanlarını qiymətləndirməyə və əldə edilən məhsulun mümkün sayını müəyyən etməyə imkan verir.

Torpaqların istiliklə təmin olunmasının qiymətləndirilməsi

0,2 m dərinlikdə torpaqda fəal temperaturların cəmi, °C	Torpaqların istiliklə təmin olunması	0,2 m dərinlikdə torpaqda fəal temperaturların cəmi, °C	Torpaqların istiliklə təmin olunması
0 - 400	aşağı	2100 - 2700	ortadan yuxarı
400 - 800	çox zəif	2700 - 3400	yaxşı
800-1200	zəif	3400 - 4400	çox yaxşı
1200 - 1600	ortadan aşağı	4400 - 5600	yüksək
1600-2100	orta	5600 - 7200	çox yüksək

İstiliklə təmin olunma və torpağın qışlama şəraitinin göstəriciləri kənd təsərrüfatı bitkilərinin rayonlaşdırılmış növlərinin alınmasında, aqrotehnika və meliorativ tədbirlərin işlənməsində zəruridir.

Torpağın radiasiya və istilik balansı. Torpaq səthinə düşən günəş enerjisinin bir hissəsi torpaq tərəfindən udulur, bir hissəsi isə atmosfərə əks olunur.

Torpağın səthi tərəfindən udulan və əks etdirilən günəş radiasiyasının mədaxili-məxarici torpağın radiasiya balansı adlanır. Radiasiya balansının mədaxil hissəsini düz və səpələnən qısa dalğalı günəş radiasiyası (Q_p), həmçinin atmosferin uzun dalğalı əksşüalanması (Q_d) təşkil edir. Balansın məxaric hissəsi – səthdən əks olunmuş qısa dalğalı radiasiyadan (Q_{aks}), səthin uzun dalğalı temperatur şüalanmasından ($Q_{şüa}$) ibarətdir. Radiasiya balansının bərabərliyi aşağıdakı şəkli almış olur:

$$T_b = Q_p + Q_d - Q_{aks} - Q_{şüa}$$

Radiasiya balansı mənfi və ya müsbət ola bilər. Bununla torpaq səthinin qızması və soyuması təyin edilir. Radiasiya balansı üçün *sutkalıq və illik dövrilik* səciyyəvidir. Günorta saatlarında o maksimal, gecə saatlarında minimal (mənfi) göstəriciyə malik olur; illik tsikldə maksimal göstərici yayda, minimal göstərici isə qışda müşahidə edilir. Torpaq səthinə çatmış günəş radiasiyası istilik enerjisinə çevrilir. Ona görə də radiasiya balansı torpağın istilik balansının, yəni onun səthində istiliyin mədaxil və məxaricinin formalaşmasında böyük əhəmiyyətə malikdir.

İstilik balansı aşağıdakı elementlərdən ibarətdir: radiasiya balansının göstəricisi (T_b); nəmliyin transpirasiyasına və fiziki buxarlanmasına sərf olunan istilik (T_t) - torpaqdakı nəmliyin miqdarından asılı olub, radiasiya balansının 70-80%-ni təşkil edir; torpağın səthi ilə onun dərin qatları arasında istilik mübadiləsinə sərf olunan istilik (T_p) – sutkalıq və illik tsikldən asılı olub, burada istilik axını səthdən torpağın dərinliyinə (illik tsikldə - yayda, gündəlik tsikldə - gündüz) və əksinə dərinlikdən səthə (illik tsikldə - qışda, gündəlik tsikldə - gecə) hərəkət edə bilər; havanın qızmasına sərf olunan istilik (T_k).

Enerjinin saxlanma qanununa uyğun olaraq, hər an torpağın səthinə daxil olan istilik onun sərfinə bərabərdir. Ona görə də istilik balansı aşağıdakı şəkli almış olur:

$$T_b + T_t + T_p + T_k = 0$$

İstilik balansına müvəqqəti amillər də, məsələn, temperaturu torpağın səth temperaturundan yüksək və aşağı olan yağışın düşməsi, qarın əriməsi və s. təsir göstərə bilər. İstilik balansı həmçinin torpağın coğrafi mövqeyindən, relyefdən, ilin fəslindən və günün saatından, torpağın xassələrindən, bitki örtüyündən, meteoroloji şəraitdən və s. asılıdır.

Torpağın istilik (temperatur) rejiminin tipləri. Orta illik temperaturdan və torpağın donma xüsusiyyətindən asılı olaraq V.N.Dimo (1972) torpağın temperatur rejiminin 4 tipini ayırır: donuşlu, uzun müddətli mövsümi donan, mövsümi donan, donmayan.

Temperatur rejiminin *donuşlu tipi* torpaq profilinin orta illik temperaturunun mənfi göstəriciyə malik olduğu yerlər (Avrasiya qütb və donuşlu-tayqa vilayətlərinin bir sıra əyalətləri) üçün səciyyəvidir. Bu cür torpaqlarda daimi donuşluq süxurlarının yuxarı sərhədinə qədər torpaq nəmliyinin donması ilə müşahidə edilən soyuma prosesləri üstünlük təşkil edir.

Temperatur rejiminin *uzun müddətli mövsümi donan tipi* torpaq profilində müsbət orta illik temperaturun üstünlük təşkil etdiyi ərazilərdə müşahidə edilir. Mənfi temperaturun daxil olduğu dərinlik 1 m-dən az, həmçinin donmanın müddəti də 5 aydan qısa deyildir.

Temperatur rejiminin *mövsümi donan tipi* torpaq profilinin orta illik müsbət temperaturu ilə seçilir. Torpaq profilinin mövsümi donması 5 aydan çox deyildir. Ana süxur donmur.

Temperatur rejiminin *donmayan tipi* torpaq profilinin donmasının və şaxtaların müşahidə edilmədiyini

ərazilərdə yayılmışdır. Bura subtropik və tropik qurşağın torpaqları aid edilir.

İstilik rejiminin tənzimlənməsi. Kənd təsərrüfatı praktikasında istilik rejiminin tənzimlənməsi bitkinin böyüməsi üçün optimal şəraitin yaradılmasının əhəmiyyətli şərtlərindən biridir. Torpaqların istilik rejiminin yaxşılaşdırılması günəş radiasiyası axınının tənzimləyən tədbirlərin həyata keçirilməsinə əsaslanır. Bu tədbirlər iki istiqamətdə aparılır; günəş radiasiyasının torpağa daxil olmasını zəiflədən tədbirlər və ya əksinə günəş radiasiyasının torpağa daxil olmasını gücləndirən tədbirlər.

Torpağın izafi nəmləndiyi və günəş radiasiyasının az daxil olduğu şimal rayonlarında (Avrasiya və Amerikanın subboreal və boreal zonalarında) yay vaxtı bu tədbirlər torpağın temperaturunu qaldırmaq, cənub quraq rayonlarda isə əksinə temperaturu aşağı salmaq məqsədi güdür.

Torpaq səthində Günəş istiliyi axınının tənzimlənməsinə bitkilərin torpağa kölgə salması, mulça, bəzi becərmə üsulları (yumşaltma və torpaq səthinin bərkidilməsi), şırımlı və ləkli əkmələr aid edilir.

Bitki örtüyü torpağın səthinə kölgə salır, ona daxil olan günəş enerjisini zəiflədir və temperaturun aşağı düşməsinə səbəb olur. Ona görə də isti ərazilərdə bir sıra bitkiləri (tütün, qəhvə) ağacların kölgəsi altında yetişdirirlər. Yay dövründə tarlaqoruyucu meşə zolaqları torpağın temperaturunu təkcə zolaq ərazisində deyil, zolaqlararası sahələrdə də aşağı salır.

Torpağın becərilməsi və torpaq səthinin yumşaldılması torpaqda istilik mübadiləsinin sürətlənməsinə səbəb olur. Torpağın yumşaldılması onun istilik keçiriciliyini artırır və şüa keçirmə qabiliyyətini aşağı salır. Bu üsul torpaqda istiliyin gündüz saatlarında aşağı düşməsinə, gecə istiliyin saxlanmasına köməklik edir.

Suvarma – torpağın temperatur rejiminin tənzimlənməsinin ən səmərəli yollarından biridir. Bu zaman torpağın üst horizontlarının temperaturu əhəmiyyətli dərəcədə aşağı düşür. Torflu bataqlı torpaqların qurudulması üst horizontların temperaturunun yay dövründə gündüz saatlarında qalxmasına və gecələr qurudulmamışlarla müqayisədə bir qədər aşağı düşməsinə səbəb olur.

İstilik rejiminin tənzimlənməsinin radikal üsullarından biri də qış dövründə qar meliorasiyasının tətbiqidir. Qarın süni surətdə tarlada saxlanması – eyni zamanda nəmliyin tarlada toplanmasının əhəmiyyətli vasitəsidir. Bu üsul bir sıra ölkələrdə, xüsusən də Rusiyanın cənub quberniyalarında, Qazaxıstan və digər ərazilərdə geniş tətbiq edilir. Bu ərazilərdə qar örtüyü yuxa olur, şaxtalar isə özünü kəskin şəkildə göstərir. Qar örtüyünün bu cür süni surətdə tarlada saxlanması torpaqda mənfi temperaturu və onun dərinliyini aşağı salır, payız əkinlərini şaxtavurmada qoruyur.

Torpağın temperatur rejiminin tənzimlənməsi tədbirləri torpaq-iqlim və hava şəraiti, həmçinin becərilən bitkilərin xüsusiyyəti nəzərə alınmaqla həyata keçirilməlidir.

Tərəvəzçilikdə torpağın istilik rejimini yaxşılaşdırmaqdan ötrü bioyanacaqdan, elektrik, buxar və su qızdırıcılarından istifadə edilir. Bioyanacaq kimi istixanalarda 20-25 sm dərinlikdə qazılmış xəndəyə peyin və ya kompost kütləsi doldurulur. Bu kütlə parçalandıqca temperatur 70°C -ə kimi qalxır ki, nəticədə torpaq-qruntun fəal hissəsi qızmış olur. İstixanalarda torpağı su və buxar qızdırıcıları ilə qızdırmaqdan ötrü torpağın altında 40-70 sm dərinlikdə borular basdırılaraq, onlara isti su və buxar buraxılır.

XIV FƏSİL. TORPAQ MƏHLULU VƏ TORPAQDA OKSİDLƏSMƏ-REDUKSİYA PROSESLƏRİ

Torpağa daxil olan yağış suyunun tərkibində müyyən miqdarda həll olmuş şəkildə maddələr - atmosfer havasının qazları (O_2 , CO_2 , N_2 , NH_3 və s.), həmçinin havada toz şəklində olan birləşmələr olur. Bu maddələr torpaqda bərk faza ilə fəal şəkildə qarşılıqlı əlaqəyə girərək, ayrı-ayrı komponentlərini torpaq məhluluna daxil edir. Ona görə də torpaqda su torpaq məhlulu formasında təmsil olunur.

Torpaq məhlulu torpağın genezisində və münbitliyinin formalaşmasında böyük əhəmiyyətə malikdir. O, üzvi və mineral birləşmələrin çevrilməsi (parçalanması və sintezi) proseslərində iştirak edir. Onun vasitəsilə torpaqəmələgəlmə proseslərinin məhsulları profilboyu hərəkət edir. Torpaq məhlulunun bitkinin qidalanmasında rolu daha böyükdür. Ona görə də onun tərkibinin, xassələrinin (reaksiyası, buferliyi, osmotik təzyiqi) və dinamikasının öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

§ 48. Torpaq məhlulunun ayrılması metodları

Torpağın tərkibindən torpaq məhlulunu ayırmaqdan ötrü müxtəlif metodlardan, presləmədən, yəni xüsusi preslərdə məhlulun sıxılmasından, sentrifuqa vasitəsilə ayırmadan və başqa mayedən istifadə etməklə sıxışdırıb çıxarmadan istifadə olunur.

Ayrılmış torpaq məhlulunun miqdarı torpağın su saxlama xassələrindən və onun nəmlənmə dərəcəsindən asılıdır.

Sentrifuqa vasitəsilə torpaq məhlulunun ayrılması nəmliyi tam tutumuna yaxın olan torpaqlarda mümkündür.

Başqa mayedən istifadə etməklə sıxışdırıb çıxarma metodunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, təbii nəmliyə

malik torpaqla doldurulmuş silindrə üstədən sıxışdırıb çıxaran maye axıdılır. Bundan örtü ən əlverişli vasitə etil spirti hesab edilir. Torpaq məhlulu xüsusi qablara toplanır. Ağır torpaqların susuzdurma qabiliyyətini yaxşılaşdırmaqdan ötrü onları yaxşı yuyulmuş kvarts qumu ilə qarışdırmaq tövsiyə olunur. Bu metodların üstün cəhəti odur ki, məhlul torpaqdan ayrıldıqdan sonra torpaqda yalnız cüzi miqdarda maye qalmış olur.

Torpaqşünaslıqda torpağın maye fazasının tərkibi lizimetrik üsulla da öyrənilir. Bu metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, torpağın müəyyən qatından keçirilmiş yağış və ərinti suları xüsusi qablara toplanılır. Lakin lizimetrik qurğuların mənfi cəhəti ondan ibarətdir ki, torpaq məhlulunu torpaq tam nəmlənmiş hala çatdıqdan sonra əldə etmək olur.

Ona görə də torpaq məhlulunun tərkibinin dinamikası öyrənilərkən lizimetrik metodlar torpaq məhlulunun ayrılmasının digər metodları (xüsusi preslərdə məhlulun sıxılması və s.) ilə uyğunlaşdırılmalıdır. Torpaq məhlulunun bəzi xassələri su çəkiminin analizi əsasında müəyyən edilir. Lakin su çəkimi torpaq məhlulundan fərqləndiyindən onun xassə və tərkibi haqqında tam məlumat verə bilməz.

Torpaq məhlulunda hidrogen və natrium ionunun konsentrasiyası, onun elektrik keçiriciliyi və oksidləşmə-reduksiya potensialı torpaqda bilavasitə təyin edilir.

§ 49. Torpaq məhlulunun tərkibi və konsentrasiyası

Torpaq məhlulu torpağın bərk və qaz fazası və bitki kökləri ilə sıx qarşılıqlı əlaqədədir və ona görə də onun tərkibi və konsentrasiyası – bu qarşılıqlı təsirin əsasında duran bioloji, fiziki-kimyəvi və fiziki proseslərin nəticəsidir.

Qeyd edilən proseslərin tempi və istiqaməti əhəmiyyətli dərəcədə mövsümi dəyişikliklərə məruz qaldığından torpaq məhlulunun tərkibi olduqca dinamikdir.

Torpaq məhlulunun konsentrasiyası, adətən, bir litr məhlulda bir-neçə qramdan artıq olmur. Burada yalnız şorlaşmış torpaqlar istisna təşkil edir. Bu torpaqlarda həll olmuş maddələrin miqdarı on və hətta yüz qrama qədər ola bilər.

Torpaq məhlulunda mineral, üzvi və üzvi-mineral maddələr ion, molekul və kolloid formalarında təmsil olunmuşdur. Bundan başqa torpaq məhlulunda həll olmuş qazlar (CO_2 , O_2 və s.) da var.

Torpaq məhlulunun tərkibində mineral birləşmələrdən həm anionlar (HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , SO_4^{2-} , Cl^- , H_2PO_4^- , $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$), həm də kationlar (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , H^+) ola bilər. Çox turş torpaqlarda Al^{3+} , Fe^{3+} , bataqlı torpaqlarda isə Fe^{2+} müşahidə edilir. Dəmir və alüminium torpaq məhlulunda əsasən üzvi maddələrlə sabit komplekslər şəklində birləşmələr əmələ gətirir.

Torpaq məhlulunda üzvi birləşmələrdən üzvi qalıqların suda həll olan maddələri və onların parçalanma məhsulları, bitki və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətinin məhsulları (üzvi turşular, şəkər, amin turşuları, spirt, fermentlər, aşı maddələr və s.), həmçinin humus maddələri var.

Üzvi-mineral birləşmələr əsasən turşu təbiətli (humus turşuları, polifenollar və s.) müxtəlif üzvi maddələrin kompleks birləşmələri ilə təmsil olunmuşdur. Torpaq məhlulunun üzvi və mineral hissələrinin nisbəti müxtəlif torpaqlarda eyni deyildir. Belə ki, bataqlı, podzollu-bataqlı və xam çimli-podzollu torpaqlar üçün torpaq məhlulunda üzvi maddələrin mineral maddələrdən artıq; qara torpaqlarda bu komponentlərin təqribən bərabər; şorlaşmış torpaqlarda mineral birləşmələrin üzvi birləşmələrdən artıq olması səciyyəvidir. Şorakətləşmiş torpaqlarda da torpaq məhlulunda üzvi maddələrin miqdarı mineral maddələrdən çoxdur. Bu onun qələvi reaksiyası və udulmuş Na^+ kationunun pıptitləşdirmə təsiri ilə əlaqədardır. K.K.Hedroynun məlumatına görə, torpaq məhlulunun kolloid hissəsi onun 1/4 - 1/10 və daha az hissəsini təşkil edir. Kolloid-həll olmuş birləşmələrin yüksək miqdarı şorakətlərin torpaq məhlulunda müşahidə edilir.

Torpaq məhlulunda ayrı-ayrı komponentlərin miqdarı eyni torpaq tipinin müxtəlif genetik horizontlarından asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir.

Üzvi maddələrin torpaq məhlulunda maksimal miqdarı orqanogen və humus horizontlarında müşahidə edilir. Torpağın profili boyunca aşağı düşdükcə torpaq məhlulunda üzvi maddələrin miqdarı kəskin surətdə azalır. Qara, şabalıdı, boz və şorakətləşmiş torpaqların aşağı horizontlarında torpaq məhlulunun tərkibində mineral birləşmələrin – karbonatların, gips və asan həll olan duzların miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə artır.

Torpaq məhlulunun tərkibindəki anionlardan NO_3^- , SO_4^{2-} , fosfat ionlarının bitki üçün əhəmiyyəti daha böyükdür.

Nitratların miqdarı torpaqda nitrifikasiya şəraiti (üzvi maddələrin zənginliyi, torpağın hidrotermik rejimi və aerasiya şəraiti) ilə müəyyən olunur. Şorlaşmaya məruz qalmamış torpaqların torpaq məhlulunda SO_4^{2-} cüzi miqdardadır. Fosfat –ionların miqdarı daha azdır ki, bu da onların bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi ilə izah edilir. Şorlaşmış torpaqların torpaq məhlulunda Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} və Na^+ ionları daha çoxdur.

Torpaq məhlulunun reaksiyası torpağın aktual və ya aktiv turşuluğunu və ya qələviliyini səciyyələndirir və torpaqda cərəyan edən kimyəvi, fiziki-kimyəvi və bioloji proseslərə, həmçinin bitkinin inkişafına böyük təsir göstərir.

Torpaq məhlulunun *osmotik təzyiqi* bitki üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Torpaq məhlulunun osmotik

təzyiqi bitki şirəsinin osmotik təzyiqinə bərabər və ya ondan böyük olarsa, suyun bitkiyə daxil olması kəsilir və bitki məhv olur. *Osmotik təzyiq torpaq məhlulunun konsentrasiyasından və həll olmuş maddələrin dissosiasiya dərəcəsindən asılıdır.* Torpaq məhlulunun ən yüksək osmotik təzyiqi şorlaşmış, xüsusən də ağır qranulometrik tərkibə və yüksək uduculuq qabiliyyətinə malik torpaqlarda müşahidə edilir.

Torpaq məhlulunun osmotik təzyiqi ayrı-ayrı torpaqlarda və eyni torpağın müxtəlif horizontlarında bir-birindən fərqlənir (cədvəl 45).

Cədvəl 45

Torpaq məhlulunun osmotik təzyiqi

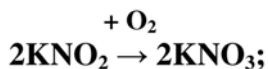
Torpaqlar	Horizontlar	Torpaq məhlulunun osmotik təzyiqi, Pa
Qaratorpaq	A+B ₁	2,05 · 10 ⁵
	B ₂	1,68 · 10 ⁵
	B ₃	3,80 · 10 ⁵
Şorakət	A	1,56 · 10 ⁵
	B ₁	0,40 · 10 ⁵
	B ₂	6,38 · 10 ⁵
Şoran	birinci	11,2 · 10 ⁵
	ikinci	13,6 · 10 ⁵

İstənilən torpağın torpaq məhlulu nəmlik və bioloji proseslərin intensivliyindən asılıdır. Ona görə də onun göstəricisi kifayət qədər dinamikdir. Osmotik təzyiq krioskopik metoddla təyin edilir.

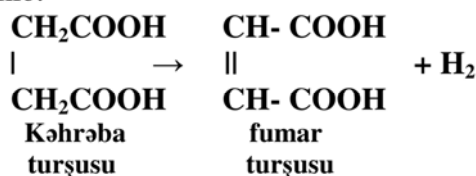
§ 50. Torpaqda oksidləşmə-reduksiya prosesləri

Torpaqda oksidləşmə-reduksiya prosesləri geniş yayılmışdır. Ona görə də torpağa geniş oksidləşmə - reduksiya sistemi kimi baxmaq mümkündür. Məlum olduğu kimi oksidləşmə prosesi aşağıdakı formalarda təzahür edir:

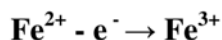
1) oksigeni birləşdirməklə:



2) hidrogeni verməklə:



3) hidrogen və oksigenin iştirakı olmadan elektronların verilməsilə:



Əks proseslər “reduksiya” anlayışında birləşdirilir. Oksidləşmə prosesləri torpaqda üzvi birləşmələrin çevrilməsi ilə bağlı proseslərdə daha yaxşı inkişaf etmişdir. Humuslaşma – bütövlükdə oksidləşmə prosesidir.

Üzvi maddələrin oksidləşməsi ilə bağlı əksər reaksiyalar dönməz reaksiyalar qrupuna aid edilir. Dönən oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarına torpaqda geniş yayılmış dəmirin ($\text{Fe}^{3+} \rightarrow \leftarrow \text{Fe}^{2+}$), manqanın ($\text{Mn}^{4+} \rightarrow \leftarrow \text{Mn}^{2+}$) və azotun ($\text{N}^{5+} \rightarrow \leftarrow \text{N}^{3+}$) oksidləşmə və reduksiya reaksiyaları aid edilir. Torpaqda oksigen ($\text{O} \rightarrow \leftarrow \text{O}^{2-}$), hidrogen ($\text{H} \rightarrow \leftarrow \text{H}^+$) və kükürdün ($\text{S}^{6+} \rightarrow \leftarrow \text{S}^{2-}$) də oksidləşməsi və reduksiyası baş verir. Bu reaksiyaların böyük əksəriyyəti biokimyəvi təbiətə malik olub, mikrobioloji proseslərlə sıx bağlı olduğundan, təbii ki, torpaqdakı mikrobioloji proseslərin intensivliyi oksidləşmə-reduksiya proseslərinin inkişafına bilavasitə təsir göstərir.

Torpaqda əsas oksidləşdirici kimi torpaq havasının və torpaq məhlulunun oksigen molekulu çıxış edir. Ona görə də torpaqlarda oksidləşmə-reduksiya proseslərinin inkişafı onların aerasiya şəraitinə bağlıdır və təbii ki, torpaqda qaz mübadiləsinin vəziyyətini müəyyən edən bütün xassələrindən (strukturu, sıxlığı, qranulometrik tərkibi və s.), o cümlədən nəmliyindən asılıdır.

Oksidləşmə-reduksiya proseslərinin intensivliyini və istiqamətini müəyyən edən əsas şərait – torpaqların nəmlik və aerasiya vəziyyəti, onların tərkibində üzvi qalıqların miqdarı və biokimyəvi proseslərin baş verdiyi temperatur şəraitidir.

Torpaq nəmliyinin, sıxlığının artması, qaysağın əmələ gəlməsi və başqa səbəblərdən aerasiya şəraitinin pisləşməsi oksidləşmə-reduksiya potensialının aşağı düşməsinə gətirib çıxarır. Torpaq havasının atmosfer havası ilə normal qaz mübadiləsinin pozulduğu tam nəmlik tutumuna yaxın nəmliyi olan torpaqlarda potensial daha çox düşür. Torpaq nəmliyi tam nəmlik tutumunun 90% -dən çox olduqda çimli-podzollu torpaqların humus horizontunda (A_{ak} , A_1) potensialın kəskin azalması müşahidə edilir.

Torpaqda oksidləşmə-reduksiya proseslərinə üzvi maddələrin forma və tərkibi də təsir göstərir. Torpaqların izafi nəmliyi zamanı potensialın aşağı düşməsi yalnız humuslu horizontlarda baş verir. Zülallarla və həll oluna bilən karbohidratlarla zəngin parçalanmamış təzə üzvi maddələr, mikrofloranın həyat fəaliyyəti üçün böyük əhəmiyyət kəsb etməklə yanaşı, izafi nəmlənmiş torpaqlarda reduksiya proseslərinin intensiv inkişafına da yardım edir.

Torpağın oksidləşmə-reduksiya (həmçinin başqa mühitlərin) vəziyyətinin kəmiyyətə səciyyəsi oksidləşmə-reduksiya potensialının təyini əsasında aparılır. Oksidləşmə - reduksiya potensialı torpağın müxtəlif oksidləşmə-reduksiya sistemlərinin həmin anda məcmu effektini əks etdirir.

Oksidləşmə-reduksiya (OR) potensialı (Petersə görə) aşağıdakı bərabərliklə səciyyələnir (mV):

$$E_{or} = E_0 + \frac{RT}{nF} \cdot \ln \cdot [\text{oksid.}] / [\text{reduks.}]$$

Burada, R – universal qaz sabiti, C; T – mütləq temperatur, TK; F – Faradey ədədi, Kl; n – bir hissəcik (ion) vasitəsilə daşınan yükün ədədi; $[\text{oksid.}]$ və $[\text{reduksi.}]$ – həmin sistemdə oksidləşdiricilərin və reduksiya edicilərin konsentrasiyası.

Bərabərlikdən göründüyü kimi, oksidləşdiricilərin konsentrasiyası yüksəldikcə, potensial da yüksəlir. Əgər oksidləşdirici və reduksiyaediciyə fəal konsentrasiyaları bərabərsə, onda

$$[\text{oksid.}] / [\text{reduks.}] = 1 \text{ və } E_{or} = E_0 \text{ olacaqdır.}$$

Oksidləşdiricinin və reduksiyaediciyə fəallığı eyni olan və vahidə bərabər olan sistemin potensialı oksidləşmə - reduksiya sisteminin normal potensialı adlanır.

Oksidləşmə-reduksiya potensialının hidrogenə nisbəti E_h adlanır:

$$E_h = E_0 + \frac{RT}{nF} \cdot \ln \cdot [H^+]^2 / [H_2]$$

Potensial şərti seçilmiş standart elektroda görə hesablanır; elektrokimyada standart elektrod kimi hidrogenin elektrodu qəbul edilmişdir. Standart normal hidrogen elektrodunun potensialı şərti olaraq sıfıra bərabər götürülür. Sistemin oksidləşmə-reduksiya potensialı müəyyən edilərkən tətbiq edilən istənilən elektrodun qiyməti və potensialının işarəsi hidrogen elektrodu ilə müqayisə edilir. Belə ki, torpağın oksidləşmə-reduksiya potensialı ölçülərkən tez-tez müqayisə elektrodu kimi istifadə edilən doymuş kalomel elektrodunun potensialı, normal hidrogen elektroduna münasibətdə 18°C temperaturda + 250 mV -ə bərabərdir.

Normal hidrogen elektroduna münasibətdə R , T və F göstəricilərinin qiyməti yerinə qoyulduqdan sonra düstur və natural onluq loqarifmlərinin əvəzediciləri aşağıdakı şəkllə düşür (18°C -də) (R):

$$E_h = 0,029 \lg \frac{[H^+]^2}{[H_2]}$$

Torpağın oksidləşmə-reduksiya vəziyyətinin E_h göstəricisi vasitəsilə kəmiyyətə xarakteristikası zamanı OR potensialı millivoltla ifadə edilir.

Torpaqlarda oksidləşmə - reduksiya proseslərinin gərginliyi müəyyən dərəcədə mühitin reaksiyası (pH) ilə əlaqədardır; mühitin reaksiyası mikrobioloji proseslərin intensivliyinə və istiqamətinə təsir göstərir, torpağın bəzi oksidləşmə-reduksiya sisteminin komponentlərinin məhlulda daxil olması ondan asılıdır və s.

pH-in müxtəlif olduğu mühitlərdə oksidləşmə-reduksiya şəraitlərinin müqayisəli göstəricilərini almaqdan ötrü Klark rH_2 göstəricisindən istifadə etməyi təklif etmişdir. Bu göstərici molekulyar hidrogenin təzyiqinin mənfi loqarifmini ifadə edir və aşağıdakı düstur vasitəsilə hesablanır:

$$rH_2 = \frac{E_h}{30} + 2pH$$

Beləliklə, torpağın oksidləşmə-reduksiya vəziyyətinin kəmiyyət səciyyəsi E_h (millivoltla) və rH_2 şərti göstəricisi vasitəsilə ifadə edilə bilər. $rH_2 > 27$ oksidləşmə prosesləri, $rH_2 < 27$ (22-25) olarsa reduksiya prosesləri üstünlük təşkil edəcəkdir. $rH_2 < 20$ vəziyyətində reduksiya prosesləri intensivləşəcəkdir.

Torpaqda oksidləşmə-reduksiya proseslərinin təzahür etməsi onun genetik xassələrindən və su-hava və temperatur rejimindən asılıdır. Ona görə də müxtəlif torpaqlar oksidləşmə-reduksiya proseslərinin inkişafına

görə öz xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir.

Normal nəmliyə malik podzollu və çimli-podzollu torpaqlarda oksidləşmə-reduksiya potensialı 550-750 mV, qaratorpaqlarda 400-600 mV, boz torpaqlarda 350-450 mV təşkil edir. Ən aşağı potensial uzun müddət su altında saxlanılan düyü sahələrində və bataqlı torpaqlarda müşahidə edilir. Eh göstəricisi 200 mV və daha aşağı düşəndə üzərində tipik qleyəmələgəlmə əlamətləri olan intensiv şəkildə reduksiya prosesləri başlayır.

Torpaqlarda OR prosesləri onların tərkib, xassə və su-hava, temperatur və mikrobioloji rejim xüsusiyyətləri ilə əlaqədar olduğundan, əksər torpaq tipləri üçün torpaq profilində *OR vəziyyətinin müxtəlifliyi* səciyyəvidir. Belə ki, bir çox avtomorf torpaqlar OR potensialının üst humus horizontlarında aşağı göstəricisi və torpaq profili boyunca aşağı doğru tədrici artması ilə səciyyələnir. OR potensialının profilboyu paylanması bu tipi oksidləşmə-reduksiya proseslərinin mikrobioloji fəaliyyəti və üzvi maddələrin mikrobioloji amil kimi xüsusi rolu ilə sıx əlaqədardır. Yarımhidromorf torpaqlarda OR potensialının ən aşağı göstəricisi qrunտ sularının daim təsiri altında olan aşağı qleyli horizontlar üçün səciyyəvidir.

Hidromorf torpaqlar üçün torpaq profilində reduksiya proseslərinin üstünlük təşkil etdiyi OR vəziyyətinin bir qədər heterogenliyi tipikdir. Eyni torpaq horizontunun mikrozonalarında OR vəziyyətinin müxtəlifliyi ayrı-ayrı sahələrdə mikrobioloji fəallığın, nəmlik və qaz mübadiləsinin müxtəlifliyi ilə əlaqədardır. Hətta humus horizontunda struktur aqreqatların daxilində və xaricində OR vəziyyətinin müxtəlifliyi müşahidə edilmişdir.

Su-hava, temperatur və mikrobioloji rejimlərin fəslı dəyişkənliyi torpaqda oksidləşmə-reduksiya proseslərinin dinamikasını, yəni onların oksidləşmə-reduksiya rejimlərini müəyyən edir. *Torpaqların oksidləşmə-reduksiya rejimi dedikdə, torpaq profilində torpaqəmələgəlmənin illik tsiklində oksidləşmə-reduksiya proseslərinin nisbəti başa düşülür.* Torpaqların oksidləşmə-reduksiya rejiminin aşağıdakı tipləri fərqləndirilir:

1) *oksidləşmə vəziyyətinin mütləq hakim olduğu torpaqlar* – bozqır, yarımsəhra və səhra zonasının avtomorf torpaqları (qara, şabalıdı, boz-qəhvəyi, qonur yarımsəhra, boz, boz-qonur və s.);

2) *oksidləşmə vəziyyətinin mütləq hakim olduğu, lakin ayrı-ayrı rütubətli illərdə və fəsillərdə reduksiya proseslərinin özünü göstərdiyi torpaqlar* (tayqa-meşə, rütubətli subtropik, enliyarpaq-meşə zonalarının avtomorf torpaqları);

3) *oksidləşmə-reduksiya rejimi kontrastlı olan torpaqlar* (müxtəlif zonalarının yarımhidromorf torpaqları). Müvəqqəti izafi nəmlik rejiminə malik torpaqlar oksidləşmə-reduksiya proseslərinin daha kontrastlı dinamikası ilə səciyyələnir. Bu cür torpaqlar podzollu, çimli-podzollu, qonur-meşə, şorakətli torpaqlar arasında geniş yayılmışdır.

4) *reduksiya rejimi dayanıqlı torpaqlar* (bataqlı və hidromorf şoranlar).

OR potensialının göstəricisi üzvi maddələrlə zəngin, nəmlənmənin böyük ölçülərdə tərəddüd etdiyi və mikrobioloji proseslərin intensiv cərəyan etdiyi yuxarı horizontlarda daha çox dəyişkəndir. Üzvi maddələrlə kasıb, mikrobioloji proseslərin inkişafının zəif getdiyi və ona görə də oksigen sərfinin intensiv olmadığı aşağı horizontlar potensialın daha yüksək göstəricisi ilə səciyyələnir.

Qrunт suyunun təsiri altında bataqlaşmaya məruz qalmış mineral torpaqlarda ən az potensial adətən aşağı horizontlarda müşahidə edilir.

Oksidləşmə-reduksiya prosesləri torpaqəmələgəlmə prosesinə və torpaq münbitliyinə böyük təsir göstərir. Bitki qalıqlarının çevrilməsi, üzvi maddələrin toplanma tempi və tərkibi, elə bu səbəbdən də torpaq profilinin formalaşması oksidləşmə-reduksiya prosesləri ilə əlaqədardır.

İzafi nəmlik və OR potensialının aşağı göstəricisi bitki qalıqlarının parçalanmasını zəiflədir, üzvi maddələrin daha fəal və mütəhərrik formalarının yaranmasına, humin turşuların fulvoturşulara çevrilməsinə təsir göstərir. Azot, kükürd, fosfor, dəmir və manqan birləşmələrinin torpaqda çevrilməsi də oksidləşmə-reduksiya prosesləri ilə əlaqədardır.

Nitrifikasiya prosesləri üçün optimal şərait $Eh = 350-500$ mV hesab edilir, ondan aşağı göstəricidə denitrifikasiya prosesləri inkişaf edir.

Oksidləşmə-reduksiya potensialının 200-250mV-ə, kobud humuslu podzollu torpaqlarda 350-400mV kimi aşağı düşməsi iki valentli dəmir oksidinin və mütəhərrik Mn^{2+} yaranmasına gətirib çıxarır.

XV FƏSİL. TORPAĞIN MÜNBITLİYİ

Hələ qədim dövrlərdən insanlar torpaqlardan istifadə edərkən onları bitkilərin məhsul vermək qabiliyyəti nöqtəyi-nəzərindən qiymətləndirməyə cəhd etmişlər. Ona görə də münbitlik anlayışı torpaqşünaslığın bir elm kimi yaranmasından çox əvvəl insanlara məlum idi və istehsal vasitəsi kimi torpağın ən əhəmiyyətli xassəsi hesab olunurdu.

Münbitlik haqqında müasir təlimin inkişafı V.R.Vilyamsın adı ilə bağlıdır. O, təbii torpaqəmələgəlmə prosesinin gedişatında torpaq münbitliyinin formalaşmasını və inkişafını hərtərəfli öyrənmiş, torpağın bir sıra xassələrindən asılı olaraq münbitliyin təzahür formalarını nəzərdən keçirmiş, həmçinin münbitliyin artırılmasının əsas prinsiplərini işləmişdir.

Qeyd edildiyi kimi, torpaqşünaslıq elminin klassik tərifinə görə, *münbitlik torpağın bitkinin normal inkişafı*

və böyüməsindən ötrü qida elementləri və su, onun kök sistemini hava və istiliklə və əlverişli fiziki-kimyəvi mühitlə təmin etmək qabiliyyətidir.

Münbitlik - torpağı dağ süxurundan fərqləndirən əhəmiyyətli keyfiyyət xassəsidir. Torpaq və onun münbitlik anlayışları bir-birindən ayrılmazdır. Torpağın münbitliyi təbii torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişafının, həmçinin kənd təsərrüfatı istifadəsi zamanı mədəniləşmə prosesinin nəticəsidir.

Torpaq münbitliyinin amilləri və torpaq münbitliyinin şəraiti anlayışları bir-birindən fərqləndirilir. Torpaq münbitliyinin amillərinə bitkinin həyatı və böyüməsi üçün zəruri olan azot və kül qidalanması elementləri, su, hava və qismən istilik, torpağın münbitlik şəraitinə isə bitkinin yer amilləri (fiziki və fiziki-kimyəvi xassələr, toksiki maddələrin olması və s.) ilə təmin olunmasını müəyyən edən xassə və rejimlərini məcmusu daxildir.

Torpaq münbitliyinin asılı olduğu vacib parametrlər torpaq rejimlərinin (temperatur, su-hava, qida, fiziki-kimyəvi, biokimyəvi, duz və oksidləşmə-reduksiya) konkret göstəriciləridir.

Rejim parametrlərini isə öz növbəsində iqlim şəraiti, torpağın aqrofiziki xassələri, onun qranulometrik, mineraloji və kimyəvi tərkibi, qida elementlərinin potensial ehtiyatı, həmçinin onların mütəhərrik formalarının miqdarı, humusun tərkibi və ehtiyatı, mikrobioloji proseslərin intensivliyi, reaksiyası və başqa fiziki-kimyəvi xassələr müəyyən edir.

Geokimyəvi və geoloji proseslər (cod və ya yumşaq, şirin və ya minerallaşmış suların axımı, humuslu horizontların eroziya vasitəsilə aparılması və s.) də həmçinin torpaq münbitliyinin formalaşmasına təsir göstərə bilər.

Bu dərsləyin əvvəlki bölmələrində torpaqların tərkibi, xassə və rejimləri araşdırılarkən, münbitliyin səviyyəsinə təsir göstərən kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri nəzərdən keçirilmişdi.

İstilik şəraitini səciyyələndirmək üçün torpağın 0-20 sm qatında 10°C-dən yuxarı temperaturların cəmi göstəricisindən, vegetasiya dövrünün uzunluğundan, həmçinin torpağın donmasının dərinlik və müddət göstəricisindən istifadə olunur. Bu parametrlərə uyğun olaraq torpaqlar aşağıdakı kimi ayrılır: isti, mülayim - isti, mülayim, mülayim-soyuq, soyuq, donuşlu və uzun müddət mövsümi donan.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, torpağın su-hava rejiminin optimal səviyyəsi optimal miqdarda nəmliyin (təqribən TS-nun 60%-ə qədər) və torpaq havasında bitkinin həyatı üçün zəruri miqdarda oksigenin (təqribən 20%) olmasını tələb edir. Torpağın su-hava rejimi aqronomik baxımdan əhəmiyyətli strukturun, məsələliyin, onun su-fiziki xassələrinin olmasını tələb edir. Bu kompleks fiziki xassələr öz növbəsində torpaqda humusun miqdarı, onun qranulometrik tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri ilə sıx əlaqədardır.

Torpağın optimal fiziki-kimyəvi xassələri torpağın reaksiyasından, mübadilə olunan kationların tərkibindən və miqdarından, torpağın buferlik xassəsindən asılı olaraq formalaşır.

Torpağın biokimyəvi rejimi üzvi qalıqların torpağa daxil olması və onların transformasiyasının mürəkkəb kompleks prosesləri ilə müəyyən olunur. Bu proseslər isə öz növbəsində üzvi maddələrin humuslaşmasında və minerallaşmasında, həmçinin bitkilərin qida elementlərinin mənimsənilə bilən formaya düşməsində fəal iştirak edən müxtəlif qrup mikroorqanizmlərin iştirakı ilə baş verir.

Torpağın qida rejimi torpaqdakı bütün zəruri qida elementlərinin ümumi və onların mənimsənilən formalarının miqdarından, bioloji akkumulyasiya proseslərinin və maddələrinin bioloji dövrünün intensivliyindən, həmçinin bitkinin qida elementlərinin çevrilməsinə təsir edən torpaq xassələrindən (aerasiya, reaksiya və s.) asılıdır.

Duz rejiminin torpaq münbitliyində rolu əvvəlki fəsillərdə nəzərdən keçirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bitkilərin inkişafına suda həll olan duzların toksik miqdarı mənfi təsir göstərir.

Oksidləşmə-reduksiya vəziyyətini səciyyələndirən əsas göstərici Eh -in dinamikası, həmçinin torpaqda bəzi oksidləşmə-reduksiya sistemlərinin kəmiyyət göstəriciləridir.

Torpağın ayrı-ayrı xassə və rejimlərinin münbitliyinin formalaşmasında rolunu qiymətləndirərkən, aşağıdakı əhəmiyyətli müddəaları qeyd etmək lazımdır: *münbitlik torpağın xassə və rejimlərinin mürəkkəb qarşılıqlı asılılığının və qarşılıqlı təsirinin nəticəsi kimi özünü göstərir; xassə və rejim göstəriciləri kəmiyyətcə qiymətləndirilə bilər; müxtəlif bitkilərin (bitki qruplarının) torpağın xassə və rejimlərinə tələbi müxtəlifdir; xassə və rejimlər dinamikdir, yəni zaman ərzində dəyişkəndir.*

Bu müddəaları bir qədər ətraflı nəzərdən keçirək. Torpaq rejimləri və ayrı-ayrı torpaq xassələri sıx qarşılıqlı təsir və qarşılıqlı asılılıq şəraitində formalaşır. Məsələn, torpağın qida rejimi onun mineral birləşmələrinin mürəkkəb çevrilmələrinin, üzvi maddələrin minerallaşma və humuslaşma proseslərinin, müxtəlif qrup mikroorqanizmlərin və torpaq faunasının fəallığının, qələvi-turş şəraitinin təsirinin, oksidləşmə-reduksiya proseslərinin, su-hava və temperatur rejimlərinin dinamikasının nəticəsidir.

Öz növbəsində, oksidləşmə-reduksiya rejimi üzvi maddələrin miqdarından və formasından, aerasiya şəraitindən və mikrobioloji proseslərin inkişafının hidrotermik şəraitini müəyyən edən torpağın fiziki xassələrindən və s. asılıdır.

Torpağın çox əhəmiyyətli xassəsi kimi strukturu da su-hava, oksidləşmə-reduksiya rejimləri, torpağın aqrofiziki xassələri ilə sıx bağlıdır. Bu rejimlər də öz növbəsində humusun miqdarından, onun keyfiyyət tərkibindən, qranulometrik və mineraloji tərkibindən, fiziki-kimyəvi xassələrindən və s. asılıdır.

Müxtəlif bitkilərin (bitki qruplarının) torpaq şəraitinə tələbi eyni deyildir. Ona görə də torpaq münbitliyi onun xassə və rejimləri əsasında qiymətləndirilərkən konkret bitkilərin tələbi də nəzərə alınmalıdır. Belə ki, çay kolu üçün zəif turş reaksiya əlverişli hesab olunur; paxlalı bitkilər üçün bu cür reaksiya öldürücüdür. Torpağın xassə və rejimləri zaman ərzində dəyişir və torpaqəmələgəlmənin fəslə tskillərindən, torpağa təsir vasitələrindən və onun kənd təsərrüfatında istifadə müddətindən asılıdır. Bu hal torpaq münbitliyinin tənzimlənməsini zəruri edən səbəblərdən biridir.

§ 51. Münbitliyin növləri

Münbitliyin aşağıdakı növləri fərqləndirilir: təbii; süni; effektiv və ya iqtisadi. Potensial münbit anlayışından da həmçinin istifadə edilir.

Təbii münbitlik təbii torpaqəmələgəlmə proseslərinin inkişafı ilə şərtlənmiş və insan tərəfindən pozulmamış torpaq xassə və rejimlərinin mürəkkəb qarşılıqlı təsiri ilə müəyyən olunur. Təmiz formada təbii münbitlik xam torpaqlara məxsusdur və torpaq üzərində yetişən senozların məhsuldarlığı ilə səciyyələnir.

Torpaqların əkinçilikdə istifadəsi təbii torpaq proseslərində, rejim və xassələrində əhəmiyyətli dərəcədə dəyişikliklər əmələ gətirir. Bu dəyişikliklər torpaqların becərilməsi, gübrələrin verilməsi, müxtəlif meliorativ tədbirlər və s. ilə əlaqədardır. İnsanın təsiri nəticəsində torpağın xassə və rejimlərində yaranmış kəmiyyət və keyfiyyət dəyişiklikləri onları *süni münbitlik* kimi səciyyələndirir. Süni münbitlik təmiz formada istixana, parnik və digər örtülü sahələrdə substratların hazırlanması zamanı yaranır.

Torpaqlardan kənd təsərrüfatı istifadəsi zamanı süni münbitlik təbii münbitliklə birlikdə *effektiv və ya iqtisadi münbitlik* formasında özünü göstərir. O, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsulu vasitəsilə realizə olunur. Effektiv münbitlik təkcə təbii münbitlikdən asılı deyildir. Onun səviyyəsinə istehsal prosesində torpaqdan istifadə şəraiti, elm və texnikanın inkişafı nailiyyətlərindən kənd təsərrüfatında, əkinçilikdə istifadənin imkanları da təsir göstərir. O, cəmiyyətdəki sosial-iqtisadi münasibətlərlə də sıx əlaqədardır.

Torpağın tərkibində qida elementlərinin müəyyən ehtiyatı (ehtiyat fondu) vardır. Bu ehtiyat məhsulun formalaşması zamanı qismən sərf olunur (mübadilə fondu). Bu cür yanaşma potensial münbitlik haqqında anlayış yaradır.

Potensial münbitlik - müəyyən iqlim və relyef şəraitində yerləşmiş konkret torpağın çoxillik tsikl ərzində təbii yolla və ya insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində qazandığı xassələri vasitəsilə bitkini bütün zəruri inkişaf amilləri ilə təmin etmək qabiliyyətidir. Potensial münbitlik kənd təsərrüfatı istifadəsində (əkin, bıcənək, mədəni otlaq və s.) və ya təbii şəraitdə (meşə) bitkinin inkişafı üçün əlavə insan amillərini (ilk növbədə suvarma və gübrələmə) qoşmadan orta çoxillik iqlim şəraiti fonunda torpaq və digər ekoloji amillərin təsiri ilə müəyyən olunur. O, torpağın sabit göstəricisi olub, adətən zəif dəyişir. Potensial münbitlik yalnız intensiv meliorativ tədbirlər (qurutma, torpaq profilindən duzların yuyulması) və ya başqa səbəblərdən (texnogen çirklənmə, təkrar şorlaşma və s.) qısa vaxt ərzində dəyişə bilər. Yüksək potensial münbitliyə, məsələn, qara torpaqlar, aşağı potensial münbitliyə isə podzollu torpaqlar malikdirlər. Torflu-bataqlıq torpaqlar da yüksək potensial münbitliyə malik torpaqlardan hesab olunur. Özündə qida elementlərinin böyük ehtiyatını toplamış bu torpaqlar qurutma meliorasiyası tədbirlərindən sonra ehtiyat fondunu qismən sərf etmək hesabına yüksək effektiv münbitliyi təmin etmək qabiliyyətinə malikdir.

§ 52. Münbitliyin təkrar istehsalı

Torpağın münbitliyi, torpaqəmələgəlmə prosesi kimi maddələrin çevrilməsi, akkumulyasiyası və ötürülməsi prosesləri ilə sıx bağlıdır. Bu dəyişikliklər həm əlverişli istiqamətdə inkişaf edərək torpaq münbitliyinin inkişafına və onun yüksəlməsinə (qida maddələrinin toplanması, strukturun yaxşılaşması və s.), həm də əlverişsiz istiqamətdə inkişaf edərək münbitliyin aşağı düşməsinə (qida elementlərinin torpaqda yuyulub aparılması, strukturun pisləşməsi və s.) gətirib çıxara bilər. Hər hansı müddət ərzində torpaq xassələrinin dəyişməsi də münbitliyin müəyyən nisbi səviyyəsinin yaranmasına səbəb olur.

Beləliklə, müəyyən müddət ərzində (vegetasiya müddətində, illik və ya əkin dövrüyyəsi tsiklində və s.) münbitliyin dəyişməsi natamam, sadə və geniş təkrar istehsal formalarında təzahür edə bilər.

Münbitliyin ilkin səviyyədə aşağı səviyyəyə doğru inkişafı (formalaşması) baş verirsə, bu, torpaq münbitliyinin natamam təkrar istehsalını göstərir. Əgər torpaq münbitliyi ilkin səviyyədə qalırsa və ya inkişaf prosesi nəticəsində həmin səviyyəyə qayıdırsa bu, torpaq münbitliyinin sadə təkrar istehsalından xəbər verir. Torpaq münbitliyinin ilkin səviyyədə yüksək səviyyəyə doğru inkişafı onun geniş təkrar istehsal mərhələsinə keçdiyini göstərir.

Torpaq münbitliyinin təkrar istehsalı torpaqəmələgəlmənin obyektiv qanunudur. Təbii torpaqəmələgəlmə proseslərinin inkişafı zamanı münbitliyin təkrar istehsalının natamam, sadə və geniş tipi əsasında konkret torpaqəmələgəlmə proseslərinin və ya onların birləşmələrinin inkişafı müəyyən edilir. Torpaqlardan kənd təsərrüfatında istifadə zamanı onların münbitliyinin təkrar istehsalı təbii amillərin və insanın torpağa təsiri

altında baş verir.

Təbii və antropogen amillərin təsiri altında *mədəni torpaqəmələgəlmə prosesi* inkişaf edir. Mədəni torpaqəmələgəlmə prosesinin spesifik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, o, insanın istiqamətləndirici təsiri altında inkişaf edir. Bu zaman təbii bitkililiyi aqrosenoqlar əvəz edir, torpaqəmələgəlməyə təbii proseslərə xas olmayan yeni amillər, torpaqların becərilməsi, gübrələrin və kimyalaşdırmanın digər vasitələrinin tətbiqi, meliorasiyanın müxtəlif üsulları (qurutma, suvarma və s.) təsir göstərir. Mədəni torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişafı zamanı maddələrin bioloji dövrünün həcmi, intensivliyi və xarakteri, bütövlükdə maddə və enerji mübadiləsi dəyişir. Mədəni torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişafı zamanı maddə və enerji dövrünün əsas xüsusiyyəti – məhsulla birgə bitkilər tərəfindən yaradılmış üzvi maddələrin və onların daxilindəki qida elementlərinin torpaqdan kənarlaşdırılmasıdır. *İnsanın şüurlu məqsəda uyğun fəaliyyəti şəraitində mədəni torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişafı torpaqların yaxşılaşmasına və münbitliyinin yüksəlməsinə səbəb olur. Bu prinsipin pozulması torpaq münbitliyinin itirilməsinə (eroziyanın inkişafına, şorlaşmaya, humusun itirilməsinə, strukturun pozulmasına və s.) gətirib çıxarır.*

Müasir intensiv əkinçilik intensivləşdirmənin kimyalaşdırma, meliorasiya və mexanikləşdirmə, həmçinin kənd təsərrüfatı bitkilərinin yüksək məhsuldar növlərinin tətbiqi kimi güclü amillərindən istifadəyə əsaslanır. Bu amillərin ən yüksək səmərəliliyi torpaq münbitliyinin ən yüksək səviyyəsində özünü göstərir. Bu da əkinçilikdə intensivliyin artması ilə eyni zamanda yüksək münbitliyi olan torpaqların da əhəmiyyətinin artdığını göstərir.

Ona görə də *intensiv əkinçilik şəraitində torpaqlardan səmərəli istifadənin mühüm məqsədi – torpaq münbitliyinin geniş təkrar istehsalının, yəni həm effektiv, həm də potensial münbitliyin eyni zamanda artırılmasının təmin edilməsidir.*

Torpaq münbitliyinin geniş təkrar istehsalının həyata keçirilməsinin obyektiv imkanı onunla təmin edilir ki, insan torpaq və onun münbitliyinin qanunauyğunluğunu bilərək, birincisi, torpağın münbitliyini qida elementləri və nəmliyin miqdarını artırmaqla və onların sərfini məqsədyönlü şəkildə dəyişməklə (məsələn, səhraların və digər qeyri-məhsuldar sahələrin mənimsənilməsi və s.) yüksəldə bilər; ikincisi, məhsul vasitəsilə götürdüyünü torpağa daha çox qaytara bilər; üçüncüsü, o, münbitliyin yüksək səviyyəsini əldə etmək məqsədilə torpağın xassə və rejimlərini tənzimləyə bilər.

İntensiv əkinçilik şəraitində torpaq münbitliyinin təkrar istehsalı iki yolla həyata keçirilir: maddi və texnoloji. Birinciye gübrələrin, meliorantların, pestisidlərin, aqronomik baxımdan əlverişli əkin dövrünün tətbiqi daxildir. İkinci torpağa mexaniki təsir vasitələri (şumlama, kultivasiya və s.) və meliorasiya tədbirləri ilə bağlıdır. Bu tədbirlərin konkret toplusu zonal əkinçilik sistemini və mədəni torpaqəmələgəlmə prosesinin antropogen şəraitini səciyyələndirir.

Mədəni torpaqəmələgəlmə proseslərinin istiqamətləndirilmiş inkişafı *torpaq münbitliyinin müəyyən səviyyəsini (modelini) təmin etməyə imkan verir. Münbitlik modeli dedikdə torpağın bitki məhsuldarlığının müəyyən səviyyəsinə uyğun gələn və aqronomik cəhətdən əhəmiyyətli hesab edilən xassə və rejimlərinin cəmi başa düşülür.*

Torpaq xassələrinin optimal parametrləri – torpağın xassə və rejimlərinin kəmiyyət göstəricilərinin elə toplusudur ki, bu zaman bitki üçün həyat əhəmiyyətli amillər maksimum istifadə edilir, becərilən bitkilərin potensial imkanlarını tam həyata keçirməklə ən yüksək və keyfiyyətli məhsul əldə edilir.

Müxtəlif bitkilərin torpaq şəraitinə tələbi eyni olmadığından torpaq münbitliyinin modeli bitkilərin torpağın xassə və rejimlərinə tələbi nəzərə alınmaqla hazırlanmalıdır.

Torpaqların genetik xüsusiyyətləri fonunda (profilin quruluşu, humus horizontlarının olması, su-temperatur rejiminin fəsilə şəraiti və s.) torpaq münbitliyinin modeli torpağın aqronomik xüsusiyyətlərinin və kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsinin differensial aqrotekniki qaydalarının formalaşmasında fundamental göstərici kimi torpağın qranulometrik tərkibi (qumlu və qumsal, yüngül və orta gillicəli, ağır gillicəli və gilli) nəzərə alınmaqla işlənir.

Torpaq münbitliyinin modeli torpaqşünaslar, əkinçilər, melioratorlar, bitkiçilər və aqronomluq elminin müxtəlif sahələrinin mütəxəssisləri tərəfindən hazırlanır. Torpaq münbitliyinin modeli aparıcı bitkilərin iştirakı ilə çöl təcrübələri sistemində torpağın əsas parametrlərinin öyrənilməsi, qabaqcıl təsərrüfatların və sınaq məntəqələrinin torpaq göstəricilərinin və bitkilərin məhsuldarlığına dair məlumatların ümumiləşdirilməsi əsasında formalaşdırılır.

Optimal parametrlər əsasında torpaq münbitliyinin modelinin qurulduğu torpağın xassə və rejimlərinə aşağıdakılar daxildir:

- 1) torpağın humus vəziyyətinin göstəriciləri – humusun miqdarı və tərkibi, onun ehtiyatı, humus qatının qalınlığı; 2) torpağın qida rejimini səciyyələndirən parametrlər – bitki tərəfindən mənimsənilən qida elementlərinin miqdarı; 3) fiziki xassələrin optimal göstəriciləri – sıxlıq, aqreqatlılıq, tarla tutumu, su keçiricilik, aerasiya; 4) torpaq profilinin quruluşunu səciyyələndirən göstəricilər – əkin qatının və bütövlükdə humuslu qatın qalınlığı; 5) fiziki-kimyəvi xassələrin göstəriciləri – reaksiyası, udma tutumu, mübadilə olunan kationların tərkibi, əsaslarla doyma dərəcəsi.

Bütün torpaq tipləri üçün ümumi olan xassə və rejimlərdən başqa, ayrı-ayrı torpaq tiplərinin zonal

xassələrinin optimal göstəriciləri (tayqa-meşə zonasının torpaqlarında toksik maddələrin – alüminium və manqanın mütəhərrik formaları, arid və yarımarid zonanın torpaqlarında duz rejiminin göstəriciləri – toksik duzların miqdarı, tərkibi və yerləşmə dərinliyi və s.) də münbitliyini şəraitini və səviyyəsini təyin edir.

Torpağın bir çox xassələrinin optimal göstəriciləri torpağın aqronomik baxımdan əhəmiyyətli və praktiki olaraq bütün xassə və rejimlərinə təsir göstərən fundamental göstəricilərinin – qranulometrik tərkibinin və humusluluğunun optimallığından asılıdır.

Bütün həyat amilləri bitki üçün eyni dərəcədə əhəmiyyətlidir. Onlardan heç biri digəri ilə əvəz edilə bilməz. Ona görə də effektiv münbitlik torpağın bitkini bütün zəruri şəraitlə maksimum təmin etmək qabiliyyətindən asılıdır.

Buradan V.R.Vilyams tərəfindən formalaşdırılmış olduqca əhəmiyyətli bir müddəə ortaya çıxır ki, *torpaq münbitliyinin yüksəldilməsi, yüksək və sabit məhsul alınması üçün bitkinin bütün həyat və böyümə amillərinə eyni vaxtda təsir etmək zəruridir*. Bu zaman əsas amil (və ya amillər qrupu) aşkar edilməlidir ki, ona təsir etməklə qalan amillərin səmərəliliyini artırmaq mümkün olsun. Məsələn, quraq zonalarda aparıcı amil – bitkinin su ilə təmin olunmasıdır. Ona görə də bu zonada nəmliyin toplanması və səmərəli sərfinə yönəlmiş tədbirlər xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Meşə-tayqa zonasında torpaqların düzgün və sistemativ gübrələnməsi və əhəngləşdirilməsi effektiv münbitliyin artırılmasının əsas amili hesab olunur.

Suvarma əkinçiliyi zonasında torpaqların bataqlaşma və təkrar şorlaşmasını istisna edən düzgün suvarmanın əhəmiyyəti böyükdür.

Beləliklə, *bitkinin məhsuldarlığını müəyyən edən bütün amillərə eyni vaxtda təsir etmək prinsipinin həyata keçirilməsi müxtəlif zonalarda torpaq münbitliyinin artırılmasının differensial qaydalarını tələb edir*.

Ona görə də torpaq-aqronomik tədqiqat materialları bu məsələlərin həyata keçirilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bunlar aşağıdakılardır: torpaq xəritələri, qida elementləri (fosfor, kalium, azot) kartoqramları; torpaqların turşuluq, şorlaşma, eroziya, bataqlaşma kartoqramları.

Bitki həyatının hər hansı amilinə birtərəfli təsir (başqalarını dəyişmədən) bu cür təsirin effektivini tədricən aşağı salır, hətta müəyyən şərtlər daxilində məhsulun azalmasına gətirib çıxarır. Bunu Qelrigelin nəmliyin arpanın məhsuldarlığına təsirini öyrənən vegetasiya təcrübələrindən də görmək mümkündür (cədvəl 46).

Cədvəl 46

Qelrigelin təcrübələrinin nəticəsi

Göstərici	Torpaq nəmliyi və məhsuldarlıq, tam su tutumundan %-lə							
	5	10	20	30	40	60	80	100
Məhsuldarlıq, dq/qab	1	63	146	190	217	227	197	0
Hər 10% nəmliyə məhsul artımı		124	83	44	27	10	- 15	- 98

Cədvəldən göründüyü kimi, torpaq nəmliyinin hər dəfə 10% artımı məhsulun artmasına, müəyyən həddən (60% tam nəmlik tutumunda) sonra isə azalmasına və kəskin azalmasına səbəb olmuşdur. Bunu belə izah etmək olar ki, nəmliyin artması köklərin oksigenlə təmin olunmasına mənfi təsir göstərmiş, sonda onların məhv olması ilə nəticələnmişdir.

Bitkinin həyat amillərinin hər artımdan sonra effektivliyini aşağı salması “azalan torpaq münbitliyi qanunu” adlı yanlış nəzəriyyənin ortaya çıxmasına səbəb olmuşdur. Bu nəzəriyyəyə görə torpağa sərf olunan hər bir əlavə kapital və əmək özündən əvvəlkinə nisbətən daha az səmərə verir (burada Qay Pliniy yada düşür). Torpaq münbitliyinin azalması qanununun ilk tərəfdarları XVIII əsrdə yaşamış fransız iqtisadçısı Türqo və sonralar isə ingilis iqtisadçısı Uest idi. David Rikardo bu “qanunla” mənfiyyət normasının azalma meylini izah etməyə cəhd göstərmiş, Maltus isə “torpaq münbitliyinin azalması qanunu” əsasında əhalinin artımının məhdudlaşdırılmasının zəruriliyi fikrini söyləmişdir. Maltus nəzəriyyəsinin əsas tezisində görə guya həyat vasitələrinin miqdarca artması əhali sayının artmasından geri qalır. Bu səbəbdən də bəşəriyyəti bürümüş bəlalar – işsizlik, aclıq, yoxsulluq, xəstəliklər, ölümün yüksək səviyyəsi və s. törəmişdir. Yaranmış bu vəziyyəti nə inqilablar, nə də sosial islahatlar vasitəsilə düzəltmək mümkün deyildir. Yeganə yol müharibələr, epidemiyalar, doğumu məhdudlaşdırmaqdır. XX əsrdə Maltusun ardıcılıarı bu “qanunu” təbiətin ümumi üzvi qanunu elan edərək, onu insan cəmiyyətinin inkişafı məsələsinə çevirmişlər.

DÖRDÜNCÜ HİSSƏ

AZƏRBAYCAN TORPAQLARININ GENEZİSİNDƏ, TƏSNİFATI, COĞRAFIYASI VƏ KƏND TƏSƏRRÜFATI İSTİFADƏSİ

Torpağın genezisi (mənşəyi və inkişafı) torpaqşünaslığın müstəqil sahəsi olub, torpaqəmələgətirən amilləri öyrənir; torpaqda enerji və kütlə mübadiləsini və torpaq profilinin formalaşmasını müəyyən edən torpaqəmələgətirən proseslərin mahiyyətini və mexanizmlərini, torpaqların xassələrini və münbitliyini, torpaqların genetik xüsusiyyətlərini tədqiq edir. Dərslinin birinci bölməsində torpaqəmələgəlmənin ümumi sxemi, torpaqəmələgətirən amillərin səciyyəsi və onların torpaqların genezisində rolu nəzərdən keçirilmişdi.

Bu bölmədə ayrı-ayrı torpaq zonalarının torpaq örtüyü təsvir edilərək torpaqəmələgətirən amillərin və bu amillərin mexanizmlərinin konkret səciyyəsi verilmiş, Azərbaycan ərazisində geniş yayılmış əsas torpaq tiplərinin təsnifatı, tərkib və xassələri, kənd təsərrüfatında istifadəsi nəzərdən keçirilmişdir.

XVI FƏSİL. TORPAQLARIN TƏSNİFATI

Torpaqların təsnifatı - torpaqların əsas xassələrinə, mənşəyinə və münbitliyinin xüsusiyyətlərinə görə qruplarda birləşdirilməsidir.

Torpaqların təsnifatının qurulmasına dair işlərə aşağıdakılar daxildir: təsnifat prinsiplərinin təyin edilməsi; təbə edilmiş taksonomik vahidlər (tip, yarım tip və s.) sisteminin işlənməsi; torpaqların təsnifat sxeminin və ya sistematik siyahısının tərtib edilməsi; adlar sisteminin və ya torpaq nomenklaturasının işlənməsi, həmçinin hər təsnifat vahidinin torpaqlarının təbiətdə tapılması (torpaqların diaqnostikası) və torpaq xəritəsində ayırmaqdan ötrü əlamətlərin müəyyən edilməsi.

§ 53. Qısa tarixi icmal

Torpaqşünaslığın inkişafına uyğun olaraq, həm “torpaq” anlayışı, həm də torpaqların təsnifatının prinsipləri və metodları uzun illər təkamül etmiş və dəyişmişdir.

İlk torpaq təsnifatları torpağın üst horizontlarının litoloji xüsusiyyətlərindən irəli gələrək qurulurdu. Onlar aqrogeoloji təsnifatlar adlanır. Bu təsnifatlarda torpaqların bərk fazasının xassələri nəzərə alınır.

V.V.Dokuçayev və N.M.Sibirtsev torpağa, ətraf mühitlə sıx qarşılıqlı əlaqədə inkişaf edən xüsusi təbii üzvi-mineral cisim kimi baxılmasının əsasını qoydular. Onlar torpaqların genetik tipi haqqında təlim yaratdılar. Onların təsnifat yanaşması elmə genetik yanaşma adı altında daxil olmuşdur.

Sonrakı onilliklərdə torpaqların genetik təsnifatı bir sıra görkəmli torpaqşünas alimlər tərəfindən inkişaf etdirilmiş və təkmilləşdirilmişdir. Bununla belə müxtəlif təsnifat sxemlərində torpaqda təzahür edən proseslərin

bu və ya digər cəhətləri daha çox qabardırırdı. Bu da torpaqların təsnifatının qurulmasına bir neçə yanaşmanı şərtləndirirdi. Bununla əlaqədar torpaqların təsnifatının aşağıdakı qruplaşmalarını nəzərdən keçirmək olar: ekoloji (və ya coğrafi)–genetik, faktorlu–genetik, morfoloji, evolyusion–genetik və tarixi–genetik torpaq təsnifatları.

Torpaqların ekoloji-genetik təsnifatları V.V.Dokuçayevin torpaqların genetik tipi haqqında təliminə əsaslanır. Bu təsnifat sxemlərinin inkişafında N.M.Sibirtsev və Y.N.Afanasyevin də xidmətləri olmuşdur. Torpaqların ekoloji-genetik təsnifat sxemlərində torpaqların genetik tipləri arasındakı əlaqə təkcə onların xassələrinə görə deyil, həmçinin ərazi daxilində yerləşmə və coğrafi yayılma xüsusiyyətləri ilə də müəyyən edilirdi.

Torpaqların ilk ekoloji-genetik təsnifatı V.V.Dokuçayev tərəfindən 1879-cu ildə irəli sürülmüşdür. 1886-cı ildə bu təsnifat əlavələrlə yenidən nəşr olunmuşdur. Bu təsnifatda V.V.Dokuçayev torpaqları ərazi daxilində yerləşməsinə görə üç qrupa bölürdü: normal, keçid və anormal. Normal torpaqlar “məşəyinə görə” siniflərə bölünürdü: quru-bitki, quru-bataqlı və tipik bataqlı. Quru-bitki torpaqları torpaqəmələgətirən amillərin qarşılıqlı təsirindən torpaqların əsas zonal sırasını yaradır. Bu təsnifatda ilk dəfə olaraq siniflər daxilində torpaqların genetik tipi ayrılmışdır.

Bu təsnifata 1895-ci ildə N.M.Sibirtsev tərəfindən əlavələr edilmiş və təkmilləşdirilmişdir. Onun təsnifatında torpaqlar üç şöbəyə bölünürdü: **A** – tam torpaqlar (və ya zonal torpaqlar), **B** – interzonal torpaqlar (və ya yarımzonal torpaqlar) və **C** – tam olmayan torpaqlar (dağ süxurlarına keçid).

Ekoloji-genetik təsnifatlar real təbii qanunauyğunluqları - torpaqların xassələrini, torpaqəmələgəlmə rejimlərini və onların ətraf mühitlə əlaqələrini əks etdirirlər. Ona görə də onlar kənd təsərrüfatının tələblərinə daha dolğun cavab verir və torpaq ehtiyatlarının keyfiyyətə qiymətləndirilməsində geniş istifadə edilir.

Bu qrupa K.D.Qlinka, həmçinin Q.N.Visotskiy və S.A.Zaxarovun ilkin təsnifatları aid edilirdi.

K.D.Qlinka bütün torpaqları iki şöbəyə – torpaqəmələgəlmənin xarici amillərinin təsiri altında (ekzodinamomorf) inkişaf edən və torpaqəmələgətirən süxurların tərkibinin (endodinamomorf) təsiri altında inkişaf edən torpaqlara bölürdü. Birinci şöbə daxilində də öz növbəsində nəmliyə görə 6 sinif fərqləndirilirdi.

Q.N.Visotskiy (1906) torpaqları zonal, interzonal və inkişaf etməmiş torpaqlar sinfinə, sinifləri isə iqlim şəraitinə, relyef və torpaqəmələgətirən süxurlara görə şöbələrə bölmüşdür.

Ekoloji-genetik təsnifat real təbii qanunauyğunluqları - torpaqların xassələrini, torpaqəmələgəlmə rejimlərinin və onların ətraf təbii mühitlə əlaqəsini əks etdirir. Ona görə də onlar kənd təsərrüfatı praktikasında bir çox suallara cavab verir və torpaq ehtiyatlarının keyfiyyət uçuşunda geniş istifadə edilir.

Morfogenetik təsnifatlar torpaqların əsas xassələrinə əsaslanır. Lakin o həmçinin torpaqəmələgəlmə şəraitinin analizini də nəzərdə tutur.

P.S.Kossoviç (1903, 1910) torpaqların öz dövrü üçün daha geniş genetik təsnifatını vermişdir. O, bütün torpaqları iki sinifə bölmüşdür: genetik baxımdan sərbəst (elüvial) və genetik baxımdan asılı (ilüvial). Birinci sinif daxilində torpaq tipləri torpaqəmələgəlmənin tipinə görə qruplaşdırılır: səhra; səhra-bozqır (və ya yarım səhra); bozqır və ya qaratorpaq; podzollu; tundra; lateritli. İkinci sinif daxilində bu torpaq qrupları ayrılır: quru bozqırların qrunt suyu ilə nəmlənən torpaqları; qaratorpaq zonanın qrunt suyu ilə nəmlənən torpaqları; podzollu zonanın bataqlı torpaqları; rütubətli tropik və subtropik zonanın bataqlıq torpaqları. Təsnifatın mineral kütlənin çevrilməsi, üzvi maddələrin parçalanması və toplanması proseslərinə əsaslanır.

K.D.Qlinka da (1924) həmçinin təsnifatın əsasında torpaqəmələgəlmə tipinə əsaslanması fikrini söyləmişdir. O, torpaqəmələgəlmənin 5 tipini ayırmışdır: lateritli, podzollu, bozqır, şorakətli, bataqlıq.

K.K.Hedroysun (1927) təsnifatı udulmuş kationların tərkibi ilə şərtləşdirilmiş fiziki-kimyəvi hadisələrin xarakterinə əsaslanır. O, torpaqəmələgəlmənin 4 prosesini ayırır: qara torpaq (udma kompleksi Ca^{2+} , Mg^{2+} kationları ilə doyubdur), şorakətli (udma kompleksinə Ca^{2+} və Mg^{2+} kationları ilə birgə Na^+ kationu da daxildir), podzollu və lateritli (udma kompleksinə Ca^{2+} və Mg^{2+} kationları ilə birgə H^+ kationu da daxildir).

Evolyusion – genetik təsnifat torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişafını zaman daxilində, başlanğıcda qələvi torpaqəmələgəlmə mərhələsindən turş torpaqəmələgəlmə mərhələsinə kimi inkişafını (Kossoviç, 1903, 1906; Polinov, 1933) və ya torpaqəmələgəlmənin hidromorf mərhələsindən avtomorf mərhələsinə kimi inkişafını (Polinov, 1933; Kovda, 1933) nəzərdən keçirir.

Tarixi – genetik təsnifat. Belə bir təsnifatın qurulması ideyası ilk dəfə V.R.Vilyams (1914, 1936) tərəfindən irəli sürülmüşdür. O, hesab edir ki, torpaq tipləri bir fasiləsiz inkişaf zəncirində bir-birinə bağlıdırlar. Ona görə də onlara təbiətin bioloji elementlərinin qurunun mineral horizontlarına təsirinə vahid tarixi prosesinin mərhələləri kimi baxılmalıdır. Bu baxışlar V.İ.Vernadskinin biogeokimyəvi baxışlarına uyğun gəlirdi.

Uzaq xaricdə torpaqların təsnifatı ilə bağlı torpaqşünaslıq elmində iki əsas istiqamət mövcuddur: Qərbi Avropa və Amerika təsnifatları.

Qərbi Avropa təsnifatları öz tarixi köklərinə görə aqrogeoloji təsnifatlara gedib çıxır. Aqrogeoloji təsnifatlar torpaqəmələgətirən süxurların xassələrinə istinadən aşağıdakı istiqamətlərə bölünürdü: 1) geoloji-petroqrafik (Fallu, 1857; Meyer, 1857; Benninqson – Forder, 1863) - əsasında torpaqəmələgətirən

süxurların mineraloji tərkibi dururdu; 2) kimyəvi – torpaqların kimyəvi tərkibinə görə bölünməsi (Knop, 1871); 3) fiziki – qranulometrik tərkibinə görə (Teyer və Şyubler, 1876); və qarışıq (Zenft, 1877).

V.V.Dokuçayevin elmi ideyaları Qərbi Avropa alimlərinin torpaq təsnifatları sahəsində sonrakı işlərinə güclü təsir göstərmişdir. Təsnifatla bağlı müasir işlərdə Qərbi Avropa alimləri torpaq-mineraloji yanaşma ilə Dokuçayevin genetik torpaqşünaslığını birləşdirməyə çalışmışlar (Ramann, 1918; Ziqmond, 1933;1938; Ştremme, 1950; Kubiye, 1953; Ober, 1956; Dyuşafur, 1962).

Keçən əsrin əvvəllərində **Amerika** torpaqşünaslığında torpaqların təsnifatına empirik yanaşma üstünlük təşkil edirdi. Bu yanaşmanın mahiyyəti ondan ibarət idi ki, tədqiqatçılar torpaqların təsnifatını qurarkən yerli əhalinin təcrübəsinə və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına istinad edirdilər. Torpağın sistematikasına torpağın qranulometrik tərkibi və başqa xassələri əsasında müəyyən edilmiş “torpaq seriyası” anlayışı daxil edilmişdi. Amerika torpaqşünasları üçün ənənəvi olan bu yanaşma ilə yanaşı, torpaqların ümumi genetik təsnifatı da işlənirdi (Gilqard, 1893; Yitney, 1895; Koffey, 1912). Amerika torpaqşünaslığının inkişafında Marbutun (1935) əhəmiyyətli rolu var. O, Amerika torpaqlarını tədqiq edərkən rus genetik torpaqşünaslığının əsaslarından istifadə etmişdir. Onun müəyyən etdiyi “böyük torpaq qrupları” taksonomik kateqoriyası öz mahiyyətinə görə V.V.Dokuçayevin torpaq tipi anlayışına olduqca yaxındır.

Sonrakı dövrlərdə hazırlanmış təsnifatlar (Kelloq, 1936, 1939; Balduin, Kelloq, Torp, 1938; Torp və Smit, 1949) Marbutun yanaşmasına istinad etsə də burada coğrafi-genetik prinsip daha çox üstünlük təşkil edirdi.

Torpaq təsnifatının Amerika sistemində yuxarı və aşağı taksonomik vahidlərin mahiyyətinin təyin edilməsində tarixi baxımdan iki yanaşma təşəkkül tapmışdır: yuxarı taksonomik vahidlər (böyük torpaq qrupları) üçün ayrılmanın genetik prinsipi, aşağı taksonomik vahidlər (torpaq seriyaları) üçün ayrılmanın aqroempirik prinsipi. Ona görə də Amerika təsnifatında torpaq seriyalarını müqayisə etmək və onları daha iri kateqoriyalarda (torpaq ailəsi, böyük qruplar və s.) birləşdirmək çətinidir.

Amerikanın yeni təsnifat sistemi Dövlət Torpaq Xidmətində hazırlanmışdır. Onun quruluşunun əsas prinsipləri genetik elan edilsə də, o birinci iki yuxarı səviyyə həddlərində (torpaq sıraları və yarımşıraları) səciyyəvi “diaqnostik horizon” prinsipindən çıxış edərək morfoloji əlamətlər əsasında qurulmuşdur. Yalnız növbəti iki taksonomik vahidlərdə - torpaq qruplarında və yarımqruplarında – genetik prinsipdən daha geniş istifadə edilmişdir.

Son illər beynəlxalq təşkilatlar FAO və YUNESKO tərəfindən dünya torpaq xəritəsi üçün yeni ümumi torpaq təsnifatı hazırlanmışdır ki, o öz mahiyyətinə görə genetik hesab oluna bilər.

§ 54. Torpaqların müasir təsnifatının qurulması prinsipləri

Torpaqların müasir təsnifatının qurulmasında iki cür yanaşma var. Birinci yanaşmaya görə təsnifat qurarkən torpaqəmələgəlmənin ətraf mühitin xüsusiyyətləri ilə əlaqədar olan və torpağın münbitliyini müəyyən edən müasir prosesləri və rejimlər irəli sürülür. Bunların ümumi fonunda torpaq profili və onun relikt əlamətləri öyrənilir. Bu yanaşmanın tərəfdarları İ.P.Gerasimov, V.R.Volobuyev, E.N.İvanova, N.N.Rozov olmuşdur.

İkinci yanaşmaya görə təsnifatın qurulması torpaq profilinin analizi, onun geokimyəvi və tarixi xüsusiyyətləri əsasında aparılır və bunların ümumi fonunda torpaqların müəyyən edilmiş geokimyəvi və tarixi qrupları daxilində torpaqəmələgəlmənin müasir prosesləri və rejimləri nəzərdən keçirilirdi (M.A.Qlazovskaya, V.A.Kovda, S.V.Zonn).

Torpaqların müasir təsnifatı hazırlanarkən aşağıdakı əsas prinsiplər nəzərə alınır:

1. Torpaqların təsnifatı torpaqların əsas xassə və rejimlərinə istinad etməli və onları yaradan prosesləri və torpaqəmələgəlmə şəraitini nəzərə almalıdır, yəni geniş mənada genetik olmalı, ekoloji, morfoloji və evolyusion yanaşmaları özündə birləşdirməlidir.

2. Torpaqların təsnifatı taksonomik vahidlərin elmi sistemindən irəli gələrək tərtib edilməlidir.

3. Təsnifatda insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində əldə edilmiş əlamətlər və xassələr də nəzərə alınmalıdır.

4. Təsnifat torpağın təsərrüfat xüsusiyyətlərini açmalı və onların kənd və meşə təsərrüfatında səmərəli istifadəsinə yardım etməlidir.

Torpaqların müasir təsnifatında əvvəlki dövrlərin təsnifatı ilə müqayisədə torpaq profilinin morfoloji və mikromorfoloji quruluşu, torpaqların tərkib və xassələri, üzvi maddələrin keyfiyyət tərkibi, maddələrin bioloji dövrünün xüsusiyyətləri, torpaqdaxili aşınma və torpağın energetikası ilə bağlı məsələlər, torpaqəmələgəlmənin əsas prosesləri və rejimləri, həmçinin ekoloji şərait hərtərəfli nəzərə alınır.

Bütün bunlar torpaqların əsas genetik xüsusiyyətlərini dərinlən dərk etməyə, onların aqronomik səciyyəsinə verməyə və onların münbitliyini müqayisəli şəkildə qiymətləndirməyə (bonitirovka) imkan verir.

Bu prinsiplər əsasında V.V.Dokuçayev adına Torpaqşünaslıq İnstitutunda keçən əsrin 70-80-ci illərində keçmiş SSRİ torpaqlarının təsnifat sxemi işlənmiş və “SSRİ torpaqlarının təsnifatı və diaqnostikası”

monoqrafiyasında ümumiləşdirilmişdir. Burada 80-dən artıq torpaq tipinin, o cümlədən Azərbaycan ərazisində geniş yayılmış torpaqların dəqiq təsnifatı və diaqnostikası verilmişdir. Bu təsnifatda əsas torpaq tipləri (arktika, tundra və allüvial torpaqlardan başqa) zonal-ekoloji qruplarına və nəmlənmə sırasına görə qruplaşdırılmışdır.

Hər zonal-ekoloji qrup müəyyən bitki qrupu (tayqa-meşə, meşə-bozqır, bozqır, səhra və s.), səthdən 20 sm dərinlikdə torpaq temperaturlarının cəmi, həmin dərinlikdə torpağın donmasının aylarla müddəti və rütubətlənmə əmsalı ilə səciyyələnir.

Zonal-ekoloji qrup daxilində torpaqlar bio-fiziki-kimyəvi xassələrinə (humusun tərkibi, torpaq reaksiyası, karbonatlılıq, şorakətlik, şorlaşma və s.), həmçinin nəmlik şəraitinə (avtomorf, yarımhidromorf, hidromorf) görə də qruplara bölünürlər.

Taksonomik *vahidlərin müasir sistemi* 1958-ci ildə SSRİ EA yanında fəaliyyət göstərən torpaqların nomenklaturası, sistematikasını və təsnifatını üzrə İdarələrarası komissiya tərəfindən hazırlanmışdır. Torpaqların müasir təsnifatında əsas taksonomik vahid *genetik torpaq vahididir*. Bu anlayış elmə ilk dəfə V.V.Dokuçayev tərəfindən gətirilmişdir.

L.İ.Prasolova görə, torpaq tipləri üçün "... maddələrin mənşə, miqrasiya və akkumulyasiyasının ümumiliyi" səciyyəvidir.

Bu anlayışa uyğun olaraq, eyni genetik tipə bir tipli – bir-birinə bağlı bioloji, iqlim və hidroloji şəraitlərdə müəyyən qrup torpaqəmələgətirən süxurlar üzərində inkişaf edən torpaqlar aid edilir.

İdarələrarası Komissiyanın sənədində deyildiyi kimi, hər torpaq tipi, "bir tipli bir-birinə bağlı bioloji, iqlim və hidroloji şəraitlərdə inkişaf edir və əsas torpaqəmələgəlmə prosesinin aşkar özünü göstərməsi və başqa torpaqəmələgəlmə prosesləri ilə mümkün əlaqəsi ilə səciyyələnir".

Bu təsnifat sisteminə istinad edərək M.E.Salayev tərəfindən keçən əsrin 80-ci illərində Azərbaycan torpaqlarının dəqiqləşdirilmiş genetik təsnifatı işlənmişdir.

Torpaq tipinin səciyyəvi cəhətləri aşağıdakılardır: 1) üzvi maddələrin daxil olmasının və onların çevrilmə və parçalanmasının birtipliliyi; 2) mineral kütlənin parçalanma prosesinin və mineral və üzvi-mineral yeni törəmələrin sintezinin birtipli kompleksi; 3) maddələrin miqrasiya və akkumulyasiyasının, həmçinin torpaq rejimlərinin birtipli xarakteri; 4) torpaq profilinin birtipli quruluşu; 5) torpaq münbitliyinin saxlanması və artırılmasına yönəlmiş tədbirlərin birtipli istiqaməti.

Torpaq tipindən aşağıda ondan sonra gələn taksonomik vahidlər nəzərdə tutulur: yarımтип, cins, növ, növmüxtəlifliyi və torpaq dərəcəsi.

Torpaq təsnifatının (torpaq tipindən aşağıda) bu aşağı səviyyəyə düşən qolu çox vaxt torpağın sistematikasını adlandırılır.

Yarımtiplər torpaq tipinin daxilində ayrılır. Bu, əsas və başqa torpaqəmələgəlmə proseslərinin özünü göstərməsinə görə keyfiyyətcə fərqlənən torpaq qrupu olub, tiplər arasında keçid kimi çıxış edir. Torpaq yarımtipləri ayrılarkən təbii şəraitin yarımzona və fəzalı dəyişiklikləri ilə bağlı proseslər də nəzərə alınır.

Fəzalı yarımtiplərin ayrılması torpağın 20 sm dərinliyində fəal temperaturların cəmi və həmin dərinlikdə torpaqda mənfi temperaturların davam etmə müddəti (aylarla) nəzərə alınmaqla həyata keçirilir. Fəzalı yarımtipləri nomenklaturada qeyd almaqdan ötrü temperatur rejimi ilə bağlı terminlərdən istifadə edilir: isti, mülayim, soyuq, dərinə donan və s.

Cinslər torpaq yarımtipləri daxilində ayrılır. Onların genetik xüsusiyyətləri kompleks yerli xüsusiyyətlərlə müəyyən edilir: torpaqəmələgətirən süxurların tərkibi, grunt sularının kimyəvi tərkibi, keçmiş torpaqəmələgəlmə fazasında torpağın əldə etdiyi relikt əlamətlər və s.

Növlər torpaq cinsinin tərkibində ayrılır və onlar torpaqəmələgəlmə proseslərinin inkişaf dərəcəsinə (podzollaşma dərəcəsi, humuslaşmanın dərinliyi və dərəcəsi, şorlaşmanın dərəcəsi və s.) və onların qarşılıqlı bağlılığına görə fərqlənir.

Növmüxtəliflikləri üst torpaq horizontlarının və torpaqəmələgətirən süxurların qranulometrik tərkibinə görə müəyyən edilir.

Torpaq dərəcəsi torpaqəmələgətirən süxurların (bərk süxurlar, moren, alüvial, örtük gillicəli və s.) genetik xassələri ilə şərtlənir.

Taksonomik vahidlərin nəzərdən keçirilən sistemi tədricən formalaşmışdır. Onun yüksək vahidləri (torpaq tipindən yüksək) tam təyin edilməmişdir. Müxtəlif dövrlərdə tədqiqatçılar tərəfindən bu məsələ ilə əlaqədar müxtəlif sistemlər təklif edilmişdir: torpaq-bioiqlim sinifləri və yarımsinifləri (E.N.İvanova və N.N.Rozov), torpaq-geokimyəvi assosiasiyalar və ailələr (M.A.Qlazovskaya), torpaqların avtomorfluqdan hidromorfluğa doğru inkişafı (V.A.Kovda) və s.

Torpaqşünaslıqda torpaqların təsnifatı ilə bağlı ən böyük problem kənd təsərrüfatı istifadəsində olan torpaqların sistematikasını və təsnifatıdır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, təsnifat qurularından kənd təsərrüfatında istifadə zamanı torpaq xassələrində baş verən dəyişikliklər nəzərə alınır. Torpaqların təsnifatının müxtəlif inkişaf mərhələlərində bu cür torpaqların sistematik bölünməsi ilə əlaqədar çoxlu xüsusi təkliflər irəli sürülmüşdür (N.M.Sibirtsev, S.P.Kravkov, N.P.Karpinskiy, S.A.Zaxarov, E.N.İvanova, Q.İ.Qriqoryev, V.R.Volobuyev, E.M.Salayev və başqaları). Əksər təkliflərdə əkin torpaqları onların dəyişmə dərəcəsinə

(mədəniləşməsinə) görə zəif, orta və güclü mədəniləşdirilmiş torpaqlara bölünmüşdür. Bütün bu təklifləri nəzərə almaqla “SSRİ torpaqları təsnifatı və diaqnostikası” məlumat kitabı hazırlanarkən suvarılan və qurudulmuş torpaqlar sərbəst tip kimi götürülmüşdür.

§ 55. Torpaqların nomenklaturası və diaqnostikası

Torpaqşünaslıqda torpaqların nomenklaturası – torpaqların xassələrinə və təsnifatdakı yerinə görə adlandırılmasıdır.

Torpaqların elmi genetik nomenklaturasını yaratmış V.V.Dokuçayev və N.M.Sibirtsev torpaqları adlandırarkən ya xalq içində işlənən adlardan (bu adlar adətən, torpağın üst qatının rənginə görə adlandırılırdı) istifadə etmiş, ya da torpaqların yayıldığı ərazinin ekoloji şəraitini nəzərə almaqla onları adlandırmışlar. Bu yolla genetik tiplərin adları yaranmışdır: qaratorpaq, podzol, qırmızıtorpaq, boz meşə torpaqları, qonur torpaqlar və s. Sonralar bu torpaqlara boz torpaqlar, şabalığı, qəhvəyi və s. torpaqlar da əlavə edilmişdir.

Bəzi torpaq tipləri onların üst horizontlarının xüsusiyyəti əsasında adlandırılmışdır, məsələn, şorakət, şoran, torflu-qleyli, çürüntülü-karbonatlı torpaq və s.

Müxtəlif genetik tip torpaqlarda üst torpaq horizontların rəngi bir sıra hallarda eyni olduğundan, tipin formalaşdığı şəraitin qısa ekoloji səciyyəsinin əlavə edilməsinə zərurət yarandı. Bununla da yarımşəhraların qonur torpaqlarından fərqli olan qonur dağ-meşə torpaqları ortaya çıxdı. Bəzi tip torpaqlar üçün, məsələn, bataqlıq, çəmən, tundra, Arktika torpaqları və s. ekoloji ad əsas oldu. Belə ki, bu terminlər həmin torpaqlarda torpaqəmələgəlmə prosesinin biogenetik mahiyyətini yaxşı səciyyələndirirdi. Torpaqların yarımтиплərinin nomenklaturası yarımтиплər sisteminin hazırlanmasına paralel olaraq formalaşdı.

Hər genetik tip daxilində “mərkəzi” yarımтип ayrılır ki, onun üçün “tipik” və ya “adi” kimi adlardan istifadə olunurdu, məsələn, tipik qaratorpaq, adi boz torpaq və s. eynilə də “keçid” yarımтиплər göstərilirdi ki, onlarda da “mərkəzi” yarımтиплərdən və ya qonşu tiplərdən fərqli bu və ya digər əlamətlər qabardılırdı.

Bu əlamətləri ifadə etməkdən ötrü əlavə prosesləri (qleyli-podzollu torpaq, podzollaşmış qaratorpaq, yuyulmuş qaratorpaq), morfoloji xüsusiyyətləri, xüsusən də “mərkəzi” yarımтиплə müqayisədə rəngin dəyişməsi (açıq-boz, tünd boz, tünd şabalıdı, açıq şabalıdı), torpaq zonası daxilində yarımтипin vəziyyətini əks etdirən əlamətləri (cənub qaratorpağı və s.) səciyyələndirən terminlərdən istifadə olunmuşdur.

Torpaqların sistematikasına fəsilal inkişafı əks etdirən yarımтиплər daxil ediləndə ya tip daxilində istilik rejimindəki nisbi fərqləri səciyyələndirən (isti, mülayim isti, soyuq, dərinə donmuş), ya da hidrotermik rejimlə əlaqədar morfoloji xüsusiyyətləri (mitselyar-karbonatlı və s.) əks etdirən terminlərdən istifadə olunmuşdur.

Torpaq cinslərinin nomenklaturası üçün torpağın səciyyəvi xassələrini (şorakətləşmiş, şorlaşmış və s.) və əvvəlki torpaqəmələgəlmə fazasından qalmış relikt əlamətləri (qalıq-çəmən, qalıq-podzollu və s.) göstərən terminlər qəbul edilmişdir.

Torpaq növlərinin nomenklaturası torpaqların xassələrini kəmiyyətə səciyyələndirən və torpaq proseslərinin qabarıqlığını göstərən sözlərdən düzəldilir. Bu zaman üç kateqoriya terminindən istifadə edilir: miqdar göstərən (az -, orta- , çox humuslu, karbonatlı və s.); ayrı-ayrı torpaq horizontlarının və bütün profilin qalınlığını göstərən (yuxa, orta qalınlıqlı, qalın, çox qalın və s.); proseslərin dərəcəsini göstərən (zəif-, orta-, və şiddətli podzollaşmış və s.).

Torpaq növmüxtəlifliklərinin nomenklaturasından ötrü qranulometrik tərkibin adından, torpaq dərəcəsinin adını göstərməkdən ötrü isə torpaqəmələgətirən süxurların litologiyası və genezisini səciyyələndirən terminlərdən istifadə edilir.

Torpağın tam adı rus və bir sıra xarici dillərdə tipin adı ilə başlayır, sonra yarımтип, cins, növ, növmüxtəlifliyi, torpaq dərəcəsi gəlir. Məsələn, qaratorpaq (тип), adi (yarımтип), şorakətləşmiş (cins), orta humuslu orta qalınlıqlı (növmüxtəlifliyi), ağır gillicəli (növmüxtəlifliyi), ləşəbənzər gillicə üzərində (torpaq dərəcəsi). Əgər torpaq iki qatlı süxur üzərində formalaşıbsa, hər iki süxurun adı çəkilməlidir. Azərbaycanda torpağın tam adının verilməsi ilə bağlı vahid sistem mövcud deyildir. Elmi-istehsalat və istehsalat yönümlü torpaq tədqiqat institutlarında böyük miqyaslı tədqiqat işlərində torpaqların tam adlandırılması kiçik vahidlərdən böyük vahidlərə doğru aparılır. Məsələn, ağır gillicəli orta qalınlıqlı tipik qonur dağ-meşə torpağı.

Torpağın diaqnostikası – torpağın əlamətlərinin məcmusudur, onların əsasında torpaq bu və ya digər təsnifat bölməsinə aid edilir.

Torpaqların diaqnostikası üçün ilk növbədə torpaq profilinin morfoloji tədqiqatları və sadə analizlər əsasında asanlıqla təyin edilən əlamətlərdən istifadə edilir. Lakin bir sıra torpaqlar var ki, onların təsnifat mənsubiyyətini təyin etməkdən ötrü sadə əlamətlər kifayət etmir. Bunun üçün daha mürəkkəb analizlərin nəticələrindən (udulmuş əsasların cəmi, humusun tərkibi, torpaq və onun lil fraksiyasının kimyəvi tərkibi və s.), həmçinin torpağın hidrotermik rejimini səciyyələndirən materiallardan istifadə edilir. Sonuncu ayrı-ayrı tip və yarımтиплərin təyin edilməsində xüsusən əhəmiyyətlidir.

Kənd təsərrüfatında istifadə nəticəsində dəyişikliklərə məruz qalmış torpaqların diaqnostikasında

aqrokimyəvi və aqrofiziki analizlərə dair məlumatlardan, həmçinin kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına dair materiallardan istifadə edilir.

XVII FƏSİL. TORPAQLARIN COĞRAFİ YAYILMASININ ƏSAS QANUNAUYĞUNLUQLARI

Torpaqların coğrafi yayılmasının qanunauyğunluqları yer səthində təbii şəraitin yayılması qanunauyğunluqlarına tabedir.

Bu müddəə torpaq coğrafiyasının aşağıdakı əhəmiyyətli bölmələrinin əsasında durur: üfüqi zonallıq haqqında təlim, şaquli zonallıq haqqında təlim, torpaq-iqlim fətsiyaları və əyalətləri haqqında təlim, torpaq örtüyünün müxtəlifliyi və strukturu haqqında təlim.

Torpaqların zonallığı haqqında təlim – V.V.Dokuçayevin torpağın əmələ gəlməsinin təbii-tarixi konsepsiyasının son bölməsidir.

V.V.Dokuçayev ilk dəfə Rusiya düzənliyində torpaqların enlik-zonallıq üzrə yayılmasını öyrənmiş və müəyyən etmişdir ki, şimaldan cənuba hərəkət etdikcə tundra torpaqları, podzol torpaqlar, boz meşə torpaqları, qara torpaqlar, şabalığı torpaqlar və boz yarımsəhra torpaqları bir-birini ardıcıl olaraq əvəz edir.

V.V.Dokuçayev tərəfindən əsaslandırılmış enlik zonallıq konsepsiyasının ümumi prinsipi dərin və səmərəli olmuş, lakin təlimin ayrı-ayrı cəhətləri sonralar əsaslı dəyişikliklərə uğramış və dəqiqləşdirilmişdir.

Torpaqların coğrafiyasının ümumi qanunlarının müəyyən edilməsində sovet dövrünün alimləri (K.D.Qlinka, L.İ.Prasolov, İ.P.Gerasimov, V.A.Kovda, E.M.Salayev və başqaları) tərəfindən V.V.Dokuçayevin prinsipləri əsasında dünyanın torpaq xəritəsinin hazırlanmasının böyük əhəmiyyəti oldu.

Müasir anlayışlara görə qurunun torpaq örtüyündə, əsasən iqlimin termik xüsusiyyətləri ilə şərtlənmiş (qütb, boreal, subboreal, subtropik, tropik) *enlik torpaq-iqlim qurşaqlarını* ayırmaq mümkündür.

Hər torpaq-iqlim qurşağı üçün başqa qurşaqlarda müşahidə edilməyən torpaq tipləri sırasının olması səciyyəvidir. Bu tiplər torpaqəmələgəlmənin oxşar termoeenergetik rejiminə malikdirlər.

Torpaq-iqlim qurşaqları *torpaq-bioiqlim vilayətlərinə* bölünür. Hər torpaq-bioiqlim vilayəti ona məxsus atmosfer nəmliyinin rejimi və bitki örtüyünün tipi ilə səciyyələnir.

Aşağıdakı vilayətlər fərqləndirilir: 1) meşə, tayqa və ya tundra bitki örtüyünə malik rütubətli (ekstrahumid və humid); 2) bozqır, kserofit-meşə və savanna bitki örtüyünə malik keçid (subhumid və subarid); 3) yarımsəhra və səhra bitki örtüyünə malik quru (arid və ekstraarid).

Torpaq-bioiqlim vilayətlərinin torpaq örtüyü torpaq-iqlim qurşaqları ilə müqayisədə daha yekcinsdir, lakin bununla belə o, bir neçə zonal torpaq tiplərindən və onları müşayiət edən intrazonal torpaqlardan ibarətdir. Ona görə də hər torpaq-bioiqlim vilayəti daxilində iki və ya üç torpaq zonası ayrılır. *Torpaq zonası* bir və ya bir neçə zonal torpaq tipi və onları müşayiət edən intrazonal və zona daxili torpaqların arealı kimi müəyyən edilir.

Bir neçə qonşu vilayətin torpaq zonaları cəm halında zonal sistem və ya “zonal spektr” əmələ gətirir (İ.P.Gerasimov). İri materiklərin (Avrasiya, Afrika) mərkəzlərində temperatur və yağıntıların enliklər üzrə paylanması ilə əlaqədar “enlik zonal spektrlər” müşahidə edilir.

Torpaq zonaları daxilində qonşu zonalara keçiddə torpaq yarımzonaları (öz torpaq yarım tipləri ilə) torpaq zonaları istiqamətində isə torpaq fətsiyaları və əyalətləri ayrılır.

Torpaq yarımzonası ərazisində torpaqların müəyyən zonal yarım tiplərinin yayıldığı istiqamətdə uzanmış torpaq zonasının bir hissəsidir.

Torpaq fətsiyası – digər ərazilərdən torpaqlarının temperatur rejiminə və nəmliyin mövsümi gedişatına görə fərqlənən torpaq zonasının bir hissəsidir.

Torpaq əyaləti – torpaq fətsiyasının bir hissəsi olub, fətsiyanın ayrıldığı əlamətlər əsasında, lakin daha çox xırdalanmış halda bölünür. Torpaq əyalətləri oro-litoloji əlamətlərinə və torpaq örtüyünün strukturuna görə torpaq dairələrinə və rayonlarına ayrılır.

Torpaq dairəsi – relyef və torpaqəmələgətirən süxurların xüsusiyyəti ilə şərtlənmiş torpaq kombinasiyalarının müəyyən tipi ilə səciyyələnən torpaq əyalətinin bir hissəsidir.

Torpaq rayonu – torpaq örtüyünün bir mezostruktur tipi ilə səciyyələnən torpaq dairəsinin bir hissəsidir. Torpaq dairələri torpaq örtüyünün tərkib və quruluşuna görə keyfiyyətcə fərqlənilirlər; torpaq rayonları yalnız dairəyə məxsus torpaq cinslərinin, növ və yarımnovlərinin kəmiyyət nisbətində görə fərqlənilirlər.

V.V.Dokuçayevin Qafqazda apardığı tədqiqatlar nəticəsində *torpaqların şaquli zonallığı haqqında təlimin* əsasları yaradılmışdır. V.V.Dokuçayev torpaq zonalarının üfüqi və şaquli istiqamətdə bir-birini əvəz etməsinin tanınmış müqayisəsini qeyd etmişdir.

Torpaqların şaquli zonallığının sonrakı tədqiqi dağ vilayətlərində bioiqlim şəraitinin və torpaqların genetik tiplərinin, düzənliklərlə müqayisədə daha rəngarəng olduğunu göstərdi.

Soyuq nəmli çəmən (alp dağ-çəmən torpaqları ilə), soyuq bozqır və səhra landsaftları yalnız dağlıq sahələrdə yayılmışdır, düzənlik ərazilərdə onlar müşahidə edilmir. Hər dağlıq ölkə *torpaqların şaquli zonallığının müəyyən strukturu* ilə, yəni şaquli torpaq zonalarının bir-birini əvəz etməsində müəyyən ardıcılıqla səciyyələnir. *Torpaqların şaquli zonallıq strukturu aşağıdakı amillərlə müəyyən edilir: dağlıq ölkənin torpaq*

zonalarının üfüqi sistemində yeri; dağlıq ölkənin hündürlüyü; dağlıq ölkənin hakim hava axınlarına münasibətdə yeri, temperatur inversiyasının mövcudluğu, yəni soyuq hava kütlələrinin müəyyən fəsillərdə yamac boyunca hərəkəti və onun depressiyalarda qalması.

Birinci iki amil həmin torpaq-bioiqlim vilayətlərinin dağ sistemlərində torpaq zonalarının bir-birini əvəz etməsinin ümumi qaydasını və şaquli torpaq zonalarının sayını müəyyən edir. Bu qayda ümumi şəkildə düzən zonalarda cənubdan şimala doğru üfüqi zonaların dəyişkənliyi ilə eynidir.

Üçüncü və dördüncü amil ayrı-ayrı dağ sistemlərində və ya onların yamaclarında ümumi sxemdən əhəmiyyətli dərəcədə kənara çıxmaları şərtləndirir. Məsələn, rütubətli küləklərin qarşısında duran küləkdöyən yamaclara külli miqdarda yağıntı düşür. Məhz bu geomorfoloji mövqe ilə əlaqədar Himalay və Şimali And dağlarına mütləq maksimal yağıntılar düşür. Burada dağ-rütubətli-meşə və dağ-çəmən torpaqları yayılmışdır.

Külək döyməyən yamaclar, əksinə, çox qurudur. Burada şaquli torpaq zonalarının arid spektri formalaşmışdır. Dağ-meşə torpaqları olduqca az və ya heç yoxdur, dağ səhra, dağ-bozqır və dağ-çəmən-bozqır torpaqları isə üstünlük təşkil edir.

Kontinental vilayətlərin bir çox dağ sistemlərində temperatur inversiyası şaquli torpaq zonalarının əks istiqamətdə yerləşməsinə müəyyən edir. Belə ki, Şərqi Sibirdə bəzi dağların dağ ətəklərində və yamacların aşağı hissələrində inversiya tundraları yerləşmişdir, bir qədər yuxarıda tayqa meşələri, yenə də yuxarıda dağ tundraları gəlir. İnversiya tundraları müəyyən fəsildə donmaya məruz qalır, ilin qalan vaxtı onlar “yuxarı” tundradan bir qədər isti olur və kənd təsərrüfatında istifadə olunur.

Dağlıq ölkələrdə torpaqların paylanmasına yamacların baxarlılığı da böyük təsir göstərir. Torpaq zonaları və yarımzonaları arasında sərhəd şimal və cənub yamaclarda müxtəlif yüksəkliklərdən keçir.

Üfüqi torpaq zonalarının düzlüyünə yüksək dağ baryerləri də təsir göstərir. Nəmliklə doymuş hava kütlələri bu dağları aşarkən təkcə küləkdöyən yamacı deyil, onun ətəyindəki düzənlikləri də yağışla bolluca təmin edir. Nəmlənməyə məruz qalan bu qurşağın eni on və ya yüz kilometrə ola bilər.

Dağları aşmış hava kütlələri isti və quru olur. Dağların “yağış kölgəsindəki” düzənliklərdə adətən, quru və səhra torpaqları formalaşır. Bunu Cənubi Sibirin, Altay və Mərkəzi Asiyanın dağlaraarası çökəkliklərində müşahidə etmək mümkündür.

Torpaq-iqlim fəsiyaları və əyalətləri haqqında təlim torpaqların zonallıq təlimindən bir qədər gec işlənməyə başlanmışdır. Onun inkişafında əhəmiyyətli rol L.İ.Prasolov və İ.P.Gerasimova məxsus olmuşdur.

İ.P.Gerasimov torpaq-iqlim fəsiyalarına dair işlərində torpaqların genetik tipləri daxilində fəsil və əyalət fərqlərinin bioiqlim təbiətini açmağa müəssər olmuşdur. Bu fərqlər onun nəzərincə, kontinental iqlimin müxtəlifliyi, qışın sərtliyi və yağıntıların fəsillər üzrə paylanmasında yaranmış fərqlərlə əlaqədardır.

Sonrakı tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, genetik tip daxilində müxtəlif fəsiyaların torpaqları hidrotermik rejiminə görə bir-birindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirlər. Onlar eyni dərinlikdə donmur, ərimə və qızması müxtəlif sürətdə baş verir, vegetasiya dövrünün əvvəllərində səth axınlarında müxtəlif su ehtiyatına və temperatura malikdir. Bütün bu göstəricilər böyük aqronomik əhəmiyyətə malikdir. Ona görə də hazırda müxtəlif yarımzonaların və fəsiyaların torpaqları sərbəst genetik yarım tiplər kimi qəbul edilir.

Fəsillik və əyalətlik hadisəsini temperatur və qar örtüyündə fərqlərin daha qabarıq şəkildə özünü göstərdiyi torpaq zonalarında müşahidə etmək mümkündür.

Subtropik qurşaqda əyalətlik torpaq zonalarının meridian boyunca uzanması və onların şimal və cənub hissələrindəki temperatur fərqləri ilə əlaqədardır. Tropiklərdə əyalətlik özünü zəif göstərir və bu, dağların və soyuq dəniz cərəyanlarının mövcudluğu ilə əlaqədardır.

Beləliklə, ərazinin meridian və enlik vəziyyəti ilə əlaqədar bioiqlim şəraitinin qanunauyğun dəyişkənliyi torpaq-istilik qurşaqlarının, torpaq-bioiqlim vilayətlərinin, torpaq zona və yarımzonalarının, həmçinin fəsiya və torpaq əyalətlərinin yaranması qanunauyğunluqlarını müəyyən edir. Lakin torpaq əyalətləri hüdudlarında da torpaq örtüyünün müxtəlifliyi mövcuddur ki, o da relyefin yerli xüsusiyyətlərindən və torpaqəmələgətirən süxurlardan asılı olaraq müəyyən qanunauyğunluqlara tabedir.

Torpaqların mezo- və mikrorelyefin elementlərindən asılı olaraq paylanması qanunauyğunluqları daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu, *torpaqların analoji topoqrafik sırası qanunu* adlanır (S.A.Zaxarov). Bu qanunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bütün zonalarda torpaqların relyefin elementlərində paylanması analoji xarakterə malikdir: relyefin yüksək elementlərində genetik baxımdan sərbəst (avtomorf) torpaqlar yerləşir. Bu torpaqlar üçün torpaqəmələgəlmənin az mütəhərrik məhsullarının akkumulyasiyası xasdır; relyefin alçaq yerlərində (çökəklərdə, dərələrdə və s.) genetik baxımdan tabeli torpaqlar (yarımhidromorf və hidromorf) yerləşmişdir. Bu torpaqlar üçün torpaqəmələgəlmənin mütəhərrik məhsullarının akkumulyasiyası səciyyəvidir. Relyefin yamac elementlərində keçid torpaqlar yerləşmişdir. Bu torpaqlarda relyefin mənfi formalarına yaxınlaşdıqca mütəhərrik maddələrin akkumulyasiyası artır.

Konkret ərazidə torpaqların analoji topoqrafik sırası, qanunauyğun olaraq paylanması süxurların və başqa yerli şəraitlərin dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq tez-tez mürəkkəbləşir.

Torpaq müxtəlifliyinin genezisi, tərkibi, formaları və onların aqronomik əhəmiyyəti haqqında təlim *torpaq örtüyünün strukturu haqqında təlim* adını almışdır. Bu təlimin əsasını elementar torpaq arealı (ETA) – torpaq

örtüyünün yalnız bir torpaq dərəcəsi ilə təmsil olunduğu kiçik ərazi haqqında anlayış təşkil edir.

ETA-nın başlıca səciyyəsi – təsnifat adıdır. Bu ad onun genezisi, tərkibi, xassələri və münbitliyinin səviyyəsi haqqında təsəvvür yaratmalıdır. Bundan başqa, morfologiyasının qiymətləndirilməsi də böyük əhəmiyyət kəsb edir. Onun əsasında ETA-nın ölçüləri, forması və sərhədinin girintili-çıxıntılılığı və ekologiyası haqqında anlayış yaranır.

Ölçülərinə görə ETA –nı kiçik konturlu (< 1 ha), orta konturlu (1-20 ha) və iri konturlu (> 20 ha) olmaqla üç qrupa bölürlər.

ETA formaları olduqca müxtəlifdir; onlardan daha geniş yayılmışı *izomorf* (nisbətən dairəvi) formadır. Bu formada konturun eninin uzunluğuna nisbəti 2-dən azdır; *uzadılmış* formada bu nisbət 2-5 arasında dəyişir, *xəttidə* isə 5-dən çoxdur. Digər formalar *şaxələnmiş (ağacvari)* və *pərli* formalar hesab olunur.

ETA girintili-çıxıntılığını səciyyələndirməkdən ötrü *parçalanma əmsalından (Kr)* istifadə edilir:

$$Kr = \frac{S}{3.54\sqrt{A}}$$

Burada S – ETA sərhədinin uzunluğu; A – ETA –nın sahəsi.

Kr göstəricisindən asılı olaraq, ETA –nı dörd qrupa bölürlər: parçalanmamış ($Kr < 2$), zəif parçalanmış ($Kr = 2 - 4$), orta parçalanmış ($Kr = 4 - 6$) və şiddətli parçalanmış ($Kr > 6$). ETA ekoloji səciyyəsi onun yaranma şəraiti (relyefin xüsusiyyətləri, torpaqəmələgətirən süxur və s.) haqqında məlumat verir.

Torpaq örtüyünün strukturu – elementar torpaq areallarının (ETA) qanunauyğun məcmusudur. Strukturun səciyyəvi parametrləri – komponentliliyi (tərkibi), mürəkkəbliyi (arealların məkan daxilində dəyişilmə tezliyi) və kontrastlılığıdır (areallar arasında genetik və aqronomik fərqlərin dərəcəsi).

Relyef xüsusiyyətlərindən, torpaqəmələgətirən süxurların tərkibindən və digər şəraitlərdən asılı olaraq ETA müxtəlif mikro-, mezo- və makrokombinasiyalar yarada bilər.

Mikrokombinasiyalar xırda (on metrə qədər), çox vaxt isə mikrorelyeflə əlaqədar olan ETA bir-birini əvəz etməsidir.

Mezokombinasiyalar bir qədər iri, adətən mezorelyef və torpaqəmələgətirən süxurların məkan daxilində dəyişməsi ilə əlaqədar olan ETA və mikrokombinasiyaların bir-birini əvəz etməsidir.

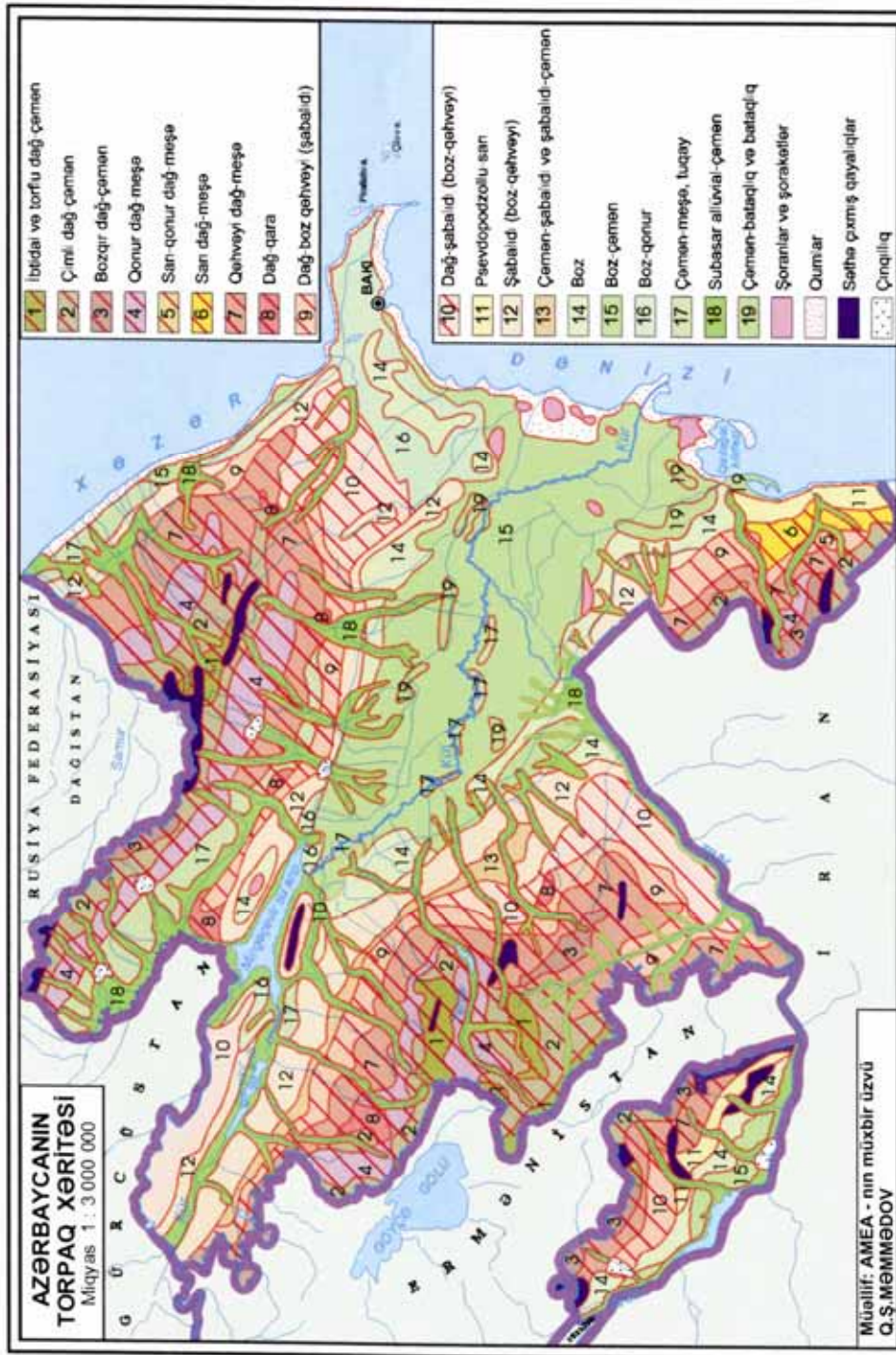
Makrokombinasiyalar - makrorelyeflə şərtlənən mezokombinasiyaların məkan daxilində bir-birini əvəz etməsidir.

Bu qrupların hər birində kontrastlı və kontrastsız kombinasiyaları ayırırlar. İlk dəfə S.S.Neustruyev (1915) torpaq kombinasiyalarını relyefin dəyişməsi ilə əlaqədar komplekslərə və birləşmələrə bölmüşdür. Mikrorelyefin dəyişməsi ilə bağlı torpaq ləkələrinin bir-birini qanunauyğun əvəz etməsini o, *kompleks*, mezorelyeflə şərtlənən daha iri konturların qanunauyğun əvəzlənməsini *birləşmə* adlandırmağı təklif etmişdir.

V.M.Fridland (1973) torpaq örtüyünün strukturuna dair materialları ümumiləşdirərək, mikrokombinasiyalar daxilində *kompleksləri* (kontrastlı torpaq örtüyü) və *xal-xalları* (kontrastsız torpaq örtüyü) bir-birindən fərqləndirməyi; mezokombinasiyaların tərkibində iki əsas genetik qrup – mezorelyeflə şərtlənən mezokombinasiyaları və torpaqəmələgətirən süxurlarla şərtlənən mezokombinasiyaları ayırmağı təklif etmişdir. Birinci genetik qrupda kontrastlı torpaq örtüyü əmələgətirən *birləşmələr* və kontrastsız torpaq örtüyü əmələgətirən *variasiyalar* fərqləndirilirdi. İkinci genetik qrup daxilində *mozaikalar* (kontrastlı elementar torpaq areallarının bir-birini əvəz etməsi) və *taşətlər* (kontrastsız torpaqların bir-birini əvəzləməsi) bir-birindən fərqləndirilirdi.

XVIII FƏSİL. AZƏRBAYCAN TORPAQLARININ DİAQNOSTİKASI VƏ GENETİK TƏSNİFATININ QISA XÜLASƏSİ

Azərbaycan torpaqlarının ilk genetik təsnifatı S.A.Zaxarov tərəfindən 1926-cı ildə tərtib edilmişdir. Müəllif respublika torpaq ekspedisiyasının bir neçə il ərzində topladığı tədqiqat materiallarından istifadə etmişdir. S.A.Zaxarovun Azərbaycan ərazisi üçün irəli sürdüyü



genetik təsnifat sxemi sonralar V.V.Akimtsev, V.P.Smirnov-Loginov, N.A.Dimo, L.N.Nojin və başqaları tərəfindən təkmilləşdirilmişdir. Keçən əsrin 30-40-cı illərində hazırlanmış bu təsnifat sistemləri regional torpaq-coğrafi tədqiqatların aparılmasında və yeni təsnifat sxemlərinin işlənməsində mühüm rol oynamışdır.

Daha sonralar V.P.Smirnov-Loginovun başçılığı ilə Azərbaycan torpaqlarının inventarizasiyası işlərinin başa çatdırılması və respublikanın 1:200000 miqyasında torpaq xəritəsinin hazırlanması ilə əlaqədar torpaqların sistematik siyahısı hazırlanmışdır. Həmin siyahının hazırlanması Azərbaycan torpaqlarının təsnifatında mühüm rol oynamışdır.

Zaqafqaziya torpaqlarının daha təkmilləşdirilmiş təsnifat sxemini V.R.Volobuyev 1953-cü ildə təklif etmişdir. Torpaq-iqlim münasibətləri bu təsnifatın əsasını təşkil etmiş, torpaq birlikləri, torpaq ailələri, genetik tip və yarım-tip, torpaq formasiyaları, növ və növmüxtəliflikləri ilə əsas taksonomik vahid kimi qəbul edilmişdir. Qeyd olunan təsnifat sxemi nəzəri cəhətdən əsaslandırılmasına və nomenklatura tərkibinin bütövlüyünə baxmayaraq, torpaqşünaslar arasında bir sıra elmi mübahisələrə səbəb olmuşdur.

Keçən əsrin 70-90-cı illəri ərzində respublikamızın ayrı-ayrı vilayətləri – Böyük və Kiçik Qafqaz, Kür-Araz ovalığı, Arazboyu düzənlik, Lənkəran, Naxçıvan MR ərazisində fundamental torpaq tədqiqatları (H.Ə.Əliyev, M.E.Salayev, V.R.Volobuyev, R.V.Kovalyov, K.A.Ələkbərov, G.Salamov, Ş.G.Həsənov, Q.Ş.Məmmədov,

M.P.Babayev, B.H.Həsənov, V.N.Həsənov və başqaları) aparılmış, həmin regionların torpaq coğrafiyası haqqında dəyərli ümumiləşdirmələr dərc edilmişdir. Respublikamızda torpaqların ekologiyası, torpaqəmələgəlmənin energetikası, üzvi maddələrin tərkibi, torpaqların aqrofizika və minerologiyası sahəsində əsaslı tədqiqatlar aparılmışdır. Həmin dövrdə mədəniləşdirilmiş suvarılan torpaqların, yüksək dağlıq sahələrin torpaqlarının sistematika və diaqnostikasına dair maraqlı məlumatlar əldə edilmiş, Azərbaycan torpaqlarının təsnifatı və nomenklaturasına dair yeni materiallar dərc edilmişdir.

M.E.Salayev tərəfindən 1991-ci ildə Azərbaycan torpaqlarının yeni təsnifat sxemi təklif edilmişdir. Həmin təsnifat tərtib edilərkən müəllif onu praktiki cəhətdən daha əlverişli şəkildə verməyi məqsəd kimi öz qarşısına qoymuşdur. Torpaqların xassələri və torpaqəmələgəlmə amilləri də nəzərə alınmaqla müasir rejimli proseslər göstərilən təsnifatın tərkibində əsas amil kimi götürülmüşdür (torpaqların xassələri → torpaqəmələgəlmə prosesi → torpaqəmələgətirici amillər). Müəllifin fikrincə, bu cür geniş ekoloji-genetik yanaşma torpaqların istehsalat xüsusiyyətlərini daha ətraflı müəyyənləşdirməyə və həmin təsnifatdan praktikada irimiqyaslı torpaq tədqiqatlarında istifadə etməyə imkan verir.

Ümumi qəbul edilmiş prinsipləri rəhbər tutaraq M.E.Salayev Azərbaycan torpaqlarının göstərilən təsnifat sxemində aşağıdakı taksonomik vahidləri tətbiq etmişdir: tip, yarım tip, cins, növ. Bu təsnifatın ümumi sxemi aşağıdakı cədvəldə (cədvəl 47) torpaqların geniş səciyyəsi isə sonrakı bölmələrdə ətraflı verilmişdir.

Cədvəl 47

Azərbaycan torpaqlarının genetik təsnifatı (M.E.Salayev)

Yarımtip	Cins	Növ
I. Alp və subalp çəmənlərinin və çəmən-bozqırlarının torpaqları		
Tip: Dağ-çəmən		
Çimli-torflu dağ-çəmən Çimli dağ-çəmən Qaramtıl dağ-çəmən	Yuyulmuş Zəif doymamış Qalıq karbonatlı Qleyvari Tam inkişaf etməmiş	A ^{cm} çim qatının xarakterinə görə: yuxa çimli A ^{cm} - 0-8 sm; qalın çimli A ^{cm} – 0-15 sm
		Əsaslarla doyma dərəcəsinə görə: zəif doymamış – 60-70 %; doymamış - 20-30 %
		Karbonatlardan yuyulma dərəcəsinə görə: yuyulmuş karbonatlar profilboyu yoxdur; qalıq-karbonatlı – karbonatlar “C” horizontundadır
		Daşlılıq dərəcəsinə görə: səthi daşlı – daşlar 0-15 sm-də; dərin daşlı – daşlar 30-40 sm-də
Tip: Dağ-meşə-çəmən		
Meşə-çəmən (subalp hündür otluğu altında)	ayrılmayıb	Torpaq profilinin qalınlığına görə: qalın - >100 sm; yuxa - < 50 sm
		Karbonatlardan yuyulma dərəcəsinə görə:yuyulmuş –karbonatlar profilboyu yoxdur; qalıq-karbonatlı – karbonatlar “B/C” və “C” horizontundadır
		Daşlılıq dərəcəsinə görə: səthi daşlı – daşlar 0-25 sm-də; dərin daşlı – daşlar 60-80 sm-də
Tip: Dağ-çəmən-bozqır		
Sıx çimli dağ-çəmən bozqır Yumşaq çimli dağ-çəmən bozqır	Yuyulmuş Doymuş Tam inkişaf etməmiş	Torpaq profilinin qalınlığına görə: qalın - >100 sm; yuxa - < 50 sm
		Karbonatlardan yuyulma dərəcəsinə görə: yuyulmuş-karbonatlar profilboyu yoxdur; qalıq-karbonatlı – karbonatlar “C” horizontundadır
		Daşlılıq dərəcəsinə görə: səthi daşlı – daşlar 0-25 sm-də; dərin daşlı – daşlar 60-80 sm-də
II. Rütubətli və yarımrütubətli subtropiklərin torpaqları		
Tip: Dağ –meşə - sarı		
Tipik dağ-meşə-	Zəif doymamış	Torpaq profilinin qalınlığına görə: qalın

sarı Podzollaşmış dağ-meşə-sarı Dağ meşə sarı- qonur	Qalıq karbonatlı Qleyvari Tam inkişaf etməmiş	- >100 sm; orta qalınlıqlı – 60-80; yuxa - < 50 sm A₂ podzollaşmış qatın yerləşmə dəriniyinə görə: zəif podzollaşmış – 40- 50 sm; orta podzollaşmış – 30-40 sm
Tip: Podzollaşmış - sarı		
Zəif doymamış podzollaşmış-sarı Zəif doymamış lessivajlı podzollaşmış-sarı	Təmaslı-qleyli Adi Mənimsənilməmiş	Torpaq profilinin qalınlığına görə: qalın - >120 sm; orta qalınlıqlı – 50-80; yuxa - < 50 sm A₂ podzollaşmış qatın yerləşmə dəriniyinə görə: zəif podzollaşmış – 40-50 sm; orta podzollaşmış – 30-40 sm; şiddətli podzollaşmış – 20-30 sm
Tip: Podzollaşmış – sarı - qleyli		
Podzollaşmış – sarı – qleyli Podzollaşmış – sarı – qleyləmiş Podzollaşmış – sarı – səthdən qleyləmiş	Adi Qalıq karbonatlı Tam inkişaf etməmiş	A₂ podzollaşmış qatın yerləşmə dəriniyinə görə: zəif podzollaşmış – 40- 50 sm; orta podzollaşmış – 30-40 sm; şiddətli podzollaşmış – 20-30 sm Torpaq profilinin qalınlığına görə: qalın - >120 sm; orta qalınlıqlı – 0-80 sm; B_g qleyli qatın yerləşmə dəriniyinə gəyrə: səthdən-qleyli – AB və B1 horizontları hüdudlarında; dərin qleyli – B2/C horizontları hüdudlarında
III. Mezofil meşələrin torpaqları		
Tip: Qonur dağ-meşə		
Zəif doymamış (lessi-vajlı) qonur dağ-meşə Tipik qonur dağ- meşə Qalıq karbonatlı qonur dağ-meşə Bozqırılmış qonur dağ-meşə	Adi Qalıq- karbonatlı Tam inkişaf etməmiş	A horisontunda humusun miqdarına gəyrə: yüksək humuslu -12%;orta humuslu – 5-12%; az humuslu -5% Torpaq profilinin qalınlığına görə: qalın - >100 - 120 sm; orta qalınlıqlı – 50-80 sm; yuxa - <50 sm Daşlıq dərəcəsinə görə: səthi daşlı – daşlar 20-30 sm-də; dərin daşlı – daşlar 100-120 sm-də
Tip: Çimli-karbonatlı dağ-meşə		
Yuyulmuş çimli-kar- bo-natlı dağ-meşə Tipik çimli-kar- bonatlı dağ-meşə	Əhəngli Gilli-mergelli Tam inkişaf etməmiş	A horisontunda humusun miqdarına gəyrə: yüksək humuslu -6-8 %; az humuslu -4-6 % Torpaq profilinin qalınlığına görə: qalın - >100 sm; orta qalınlıqlı – 50-80 sm; yuxa - <50 sm Daşlıq dərəcəsinə görə: səthi daşlı – daşlar 20-30 sm-də; dərin daşlı – daşlar 90-100 sm-də
Tip: Dağ qaratorpaq		
Yuyulmuş dağ qara Adi dağ qara Karbonatlı dağ qara Bərkimiş dağ qara	Miselyar- karbonatlı Bərkimiş qalıq karbonatlı Tam inkişaf etməmiş Mədəniləşmiş	A horizontunda humusun miqdarına gəyrə: yüksək humuslu – 8-12 %; az humuslu -4-5 % A+B horizontunun qalınlığına görə: qalın – 60 -70 sm; orta qalınlıqlı – 40-60 sm; yuxa - <40 sm B (gilləşmiş) horizontun dəriniyinə gəyrə: səthdən bərkimiş - B (gilləşmiş) horizont 20-30 sm dərinlikdə; dərin də- bərkimiş - B (gilləşmiş) horizont 80-90 sm dərinlikdə

IV.Kserofil meşələrin, kolluqların və dağ bozqırları zonasının torpaqları		
Tip: Qəhvəyi		
Yuyulmuş qəhvəyi Tipik qəhvəyi Karbonatlı qəhvəyi	Adi Bozqırlaşmış Bərkimiş Şoranvari Tam inkişaf etməmiş	Torpaq profilinin qalınlığına görə: qalın - >100 sm; orta qalınlıqlı – 0-80 sm; yuxa - <50 sm Gipsli horizontun dərinliyinə görə: gipsli – 40-50 sm dərinlikdə; dərin-gipsli- 80-100 sm dərinlikdə
Tip: Çəmən-qəhvəyi		
Səthdən çəmənvari-qəhvəyi Çəmən-qəhvəyi	Yuyulmuş Karbonatlı Bərkimiş Qleyli Qleyvari Şoranvari Mədəniləşmiş	A₁ humuslu qatının qalınlığına görə: qalın - >60 sm; orta qalınlıqlı – 40-60 sm; yuxa - < 20 sm Karbonatlardan yuyulma dərəcəsinə görə: yuyulmuş - karbonatlar A-B qatları hüdudlarında yoxdur; qalıq-karbonatlı – karbonatlar “A ₁ ” horizontundan başlayaraq müşahidə edilir B qleyli qatın yerləşmə dərinliyinə görə: səthdən-qleyli – AB və B ₁ horizontları hüdudlarında; dərin qleyli – B ₂ /C horizontları hüdudlarında
Tip: Boz-qəhvəyi		
Tünd boz-qəhvəyi Adi boz-qəhvəyi	Karbonatlı Şoranvari Suvarılan	A₁ humuslu qatının qalınlığına görə: qalın - >40 sm; orta qalınlıqlı – 30-40 sm; yuxa - < 20 sm
Açıq boz-qəhvəyi Gəclli boz-qəhvəyi Bərkimiş	Tam inkişaf etməmiş	B₁ bərkimiş (gilləşmiş) qatın yerləşmə dərinliyinə görə: səthdən-bərkimiş – B ₁ horizontu 20-30 sm hüdudlarında; dərinə bərkimiş – B ₁ horizontu 80-90 sm dərinlikdə Duzlu horizontun yerləşmə dərinliyinə görə: şoranlı – 0-30 sm; şoranvari – 30-80 sm; dərinə şoranvari – 80-150 sm.
		Şorakətləşmənin dərəcəsinə (udulmuş Na⁺ həcmində) görə: şiddətli şorakətləşmiş – 15-20 %; şorakətvari – 10-15 %; zəif şorakətvari – 5-10 %
		“Gəclli” qatın yerləşmə dərinliyinə görə: səthdən gəclli – A ₁ horizontu hüdudlarında; dərinə gəclli – B/C horizontu hüdudunda
Tip: çəmən-boz-qəhvəyi		
Səthdən çəmənvari-boz-qəhvəyi Çəmənvari-boz-qəhvəyi Çəmən-boz-qəhvəyi	Karbonatlı Şorakətvari Şoranvari Mədəniləşmiş	A₁ humuslu qatının qalınlığına görə: qalın - >60 sm; yuxa - < 50 sm Karbonatlardan yuyulma dərəcəsinə görə: karbonatlı – karbonatlar “A ₁ ” horizontundan başlayaraq müşahidə edilir Duzlu horizontun yerləşmə dərinliyinə görə: şoranvari – 30-80 sm; dərinə şoranvari – 80-150 sm. Şorakətləşmənin dərəcəsinə (udulmuş Na⁺ həcmində) görə: şorakətləşmiş – 10-15 %; zəif şorakətvari – 5-10 %
Tip: boz		
Açıq boz Adi boz Qədimdən	Şoranvari Şorakətvari Suvarılan	Duzlu horizontun yerləşmə dərinliyinə görə: şoranlı – 5-30 sm; şoranvari – 30-50 sm.

suvarılan boz İbtidai boz	Tam inkişaf etməmiş	Şorakətləşmənin dərəcəsinə (udulmuş Na həcmində) görə: şiddətli şorakətvəri – 15-20%; şorakətvəri – 10-15 %; zəif şorakətvəri – 5-10 %
Tip: çəmən-boz		
Çəmənvari-boz Çəmən-boz	Şoranvari Şorakətvəri Mergelləşmiş Qleyvari	Duzlu horizontun yerləşmə dərinliyinə görə: şoranlı – 5-30 sm; şoranvari – 30-50 sm. Şorakətləşmənin dərəcəsinə (udulmuş Na⁺ həcmində) görə: şiddətli şorakətvəri – 15-20%; şorakətvəri – 10-15 %; zəif şorakətvəri – 5-10 % Mergelləşmiş horizontun dərinliyinə görə: Qleyləşmənin dərəcəsinə görə: qleyli, qleyvari
Tip: çəmən-bataqlıq		
Çürüntülü- çəmən-bataqlıq Lilli-çəmən- bataqlıq Yuyulmuş Karbonatlı	Qleyli Laylı Mergelləşmiş	Karbonatlardan yuyulma dərəcəsinə görə: yuyulmuş karbonatlar A-B qatları hədudlarında yoxdur; qalıq-karbonatlı – karbonatlar “A ₁ “ horizontundan başlayaraq müşahidə edilir Duzlu horizontun yerləşmə dərinliyinə görə: şoranlı – 5-30 sm; şoranvari – 30-80 sm; Qleyləşmənin dərəcəsinə görə: qleyli, qleyvari Laylanmanın xarakterinə görə: yekcins (laylar aydın seçilmir); laylı-lillənmiş
Tip: bataqlıq		
Lilli-bataqlıq Çürüntülü- bataqlıq	Yuyulmuş Karbonatlı Şoranlı	Qleyləşmənin dərəcəsinə görə: qleyli, qleyvari Laylanmanın xarakterinə görə: yekcins (laylar aydın seçilmir); laylı-lillənmiş
Tip: avtomorf şoranlar		
Tipik şoranlar Takırlaşmış şoranlar	Xlorlu-sulfatlı Sulfatlı-xlorlu	Növ bölgüsü duzlaşmanın dərəcəsinə və duzların profildə paylanmasına görə
Tip: hidromorf şoranlar		
Təpəcikli şoranlar Şorlu şoranlar Sopkalı şoranlar İkincili (irriqasion) şoranlar Bataqlıq şoranlar Sodalı şoranlar	Xlorlu Xlorlu-sulfatlı Sulfatlı-xlorlu Sulfatlı Sodalı	
Tip: qumlar		
Dəniz Eol-göl allüvial	əhəngdaşlı əhəngli kvarslı	Bərkimiz Bərkiməmiş Qranulometrik tərkibinə görə: iri dənəvər; xırda dənəvər
V. Çay vadiləri torpaqları		

Tip:çaybasar – çəmən –meşə		
çaybasar-çəmən-meşə Laylı çaybasar-çəmən-meşə	Yuyulmuş Karbonatlı Qleyli Şoranlaşmış Suvarılan Çaydaşlı (tam inkişaf etməmiş)	Duzlu horizontun yerləşmə dərinliyinə görə: şoranlı – 5-30 sm; şoranvari – 30-80 sm;
		Şorakətləşmənin dərəcəsinə (udulmuş Na⁺ həcmində) görə: şiddətli şorakətləşmiş – 15-20 %; şorakətvari – 10-15 %; zəif şorakətvari – 5-10 %
		Qleyləşmənin dərəcəsinə görə: qleyli, qleyvari
		Laylanmanın xarakterinə görə:
Tip:çaybasar – çəmən		
Primitiv laylı çaybasar-çəmən Laylı çaybasar-çəmən Çimli çaybasar-çəmən Suvarılan çaybasar-çəmən	Yuyulmuş Karbonatlı Qleyli Mergelləşmiş Şoranlaşmış Şorakətləşmiş Çaydaşlı (tam inkişaf etməmiş)	Karbonatlardan yuyulma dərəcəsinə görə: yuyulmuş –karbonatlar A-B qatları hüdudlarında yoxdur; qalıq-karbonatlı – karbonatlar “A ₁ “ horizontundan başlayaraq müşahidə edilir
		Duzlu horizontun yerləşmə dərinliyinə görə: şoranlı – 5-30 sm.
		Mergelləşmiş horizontun dərinliyinə görə:
		Qleyləşmənin dərəcəsinə görə: qleyli, qleyvari
		Şorakətləşmənin dərəcəsinə (udulmuş Na həc-minə) görə: şiddətli şorakətləşmiş – 15-20 %; şorakətvari – 10-15 %; zəif şorakətvari – 5-10 %
		Laylanmanın xarakterinə görə:

Sonrakı illər Q.Ş.Məmmədov, M.P.Babayev, Ş.G.Həsənovun redaktorluğu ilə Azərbaycanın 1:100000 miqyaslı Dövlət Torpaq xəritəsinin legendası işlənildikən M.E.Salayevin (1991) təklif etdiyi torpaq nomenklaturasında bəzi dəyişikliklər (məsələn, “çaybasar” “allüvial”la əvəzlənmiş və s.) edilmişdir. Q.Ş.Məmmədovun rəhbərliyi və redaktəsi ilə Azərbaycan Respublikası torpaq atlası hazırlanmışdır (2007). Atlas torpaqlar, onların aqrokimyası, meliorasiyası, ekologiyası kimi bölmələrdən ibarətdir ki, bu da torpaqların mühafizəsini və onlardan səmərəli istifadəni təmin edir.

XIX FƏSİL. ALP VƏ SUBALP ÇƏMƏNLƏRİNİN VƏ ÇƏMƏN-BOZQIRLARININ TORPAQLARI

Azərbaycan Respublikası ərazisində alp və subalp çəmənləri və çəmən-bozqırları zonası dəniz səviyyəsindən 2000-2200 m-dən 3200 m-dək, bəzi yerlərdə isə daha artıq hündürlüklərdə yerləşmişdir. Bu zonanın torpaqları üçün yüksək dağlıq xüsusiyyətləri səciyyəvidir.

Böyük Qafqazın yüksək dağlıq qurşağında qırıxıqlı şistli-qumsal və bərkimiş təbaşir dövrünün əhəng süxurlarının olması səciyyəvidir. Eroziya proseslərinin intensivliyi və fiziki aşınma nəticəsində yaranmış xeyli miqdarda kobud qırıntı materiallarının toplanması qravitasiya proseslərinin inkişafına səbəb olmuşdur.

Kiçik Qafqazın yüksək dağlıq qurşağına Şahdağ və Murovdağın, Qarabağ vulkanik yaylasının və Zəngəzur silsiləsinin şimal-qərb hissəsinin suayırıcı sahələri aid edilir. Bu zonanın kiçik sahəni əhatə edən ən yüksək hissəsində çıpaqlaşmış ana süxurlar – andezit-bazalt, porfirir, gilli şistlər, əhəngdaşları və onların aşınmasının kobud parçalanmış çöküntüləri yayılmışdır. Yüksək dağlıq qurşaq üçün relyefin buzlaq formalarının geniş yayılması səciyyəvidir.

Landşaft baxımından yüksək dağlıq zona alp və subalp çəmənləri, yaxşı drenləşmiş və hamarlanmış sahələr isə çəmən-bozqırlarla təmsil olunmuşdur. Alp qurşağında çəmən bitkiliyinə tez-tez daş yığınlarının kəsdiyi kiçik seyrək massivlər və ya ləkələr şəklində rast gəlinir.

Alp çəmənlərində taxıllı bitkilər üstünlük təşkil edir. Burada çəmən əmələgətirən bitki kimi cır yulaf çıxış edir. Lakin ayrı-ayrı hallarda bu funksiyanı qumotu, şəhduran və başqa bitkilər yerinə yetirir. Daha yüksək hipsometrik şəraitlərdə, yəni qayalıq-daşlıq qurşaqda mamır, şibyə, şəhduran və rododendron pöhrəlikləri səciyyəvidir. Alp çəmənliklərinin biokütləsinin ümumi həcmi böyük deyildir, orta hesabla 80-105 sent/ha

arasında tərəddüd edir. Subalp çəmənləri üçün taxıllı və taxıllı-otmüxtəliflikləri qruplaşmaları səciyyəvidir.

Yüksək dağlıq zonanın iqlimi özünün kəskinliyi ilə fərqlənir. Soyucq dövr sürəkli olub, vegetasiya müddəti qısadır. Havanın nisbi sabit mənfi temperaturu (mənfi 5,1-8,9⁰) dekabr-yanvar aylarında müşahidə edilir. Orta illik yağıntıların miqdarı 1200-1400 mm arasında tərəddüd edir. Buxarlanma aşağıdır. Rütubətlənmə əmsalı (İvanova görə) ərazinin çox hissəsində 1-dən böyükdür. Fəal temperaturların cəmi (>10⁰) 1284-1782⁰C arasında dəyişir. Burada torpaqəmələgəlmə prosesi ilin çox hissəsi istiliyin çatışmadığı və isti dövrdə yağıntıların maksimal düşdüyü şəraitdə cərəyan edir. Buxarlanmanın da az olması torpaqlarda yuma rejimini şərtləndirir. Deyilənlər Azərbaycanın yüksək dağlıq zonasını mülayim-isti (subboreal) iqlim qurşağına aid etməyə imkan verir.

Təşəkkül tapmış bioiqlim şəraitində bitki qalıqlarının parçalanması bir qədər zəifləmişdir və bəzi yerlərdə torflaşmış çimli qatın yaranması və kobud humusun toplanması müşahidə edilir. Bu zaman yaranmış böyük miqdarda üzvi turşular mühitin turş reaksiyasını formalaşdırır ki, bu da doymamış torpaqların yaranmasına səbəb olur. Dağ –çəmən torpaqlar üçün torpaqəmələgətirən süxurlar kimi qranit, bazalt, əhəng daşları, mergellər, əhəngli qumdaşları, konqlomeratlar, həmçinin bu ana süxurların aşınma elüvial məhsulları çıxış edir.

§ 56. Dağ-çəmən torpaqlar

Dağ-çəmən torpaqları Böyük və Kiçik Qafqaz və Talışın yüksək dağlıq zonalarında yayılmışdır. Azərbaycanın dağlıq ərazilərinin ayrı-ayrı hissələri bir sıra fiziki-coğrafi şəraitlərinə - iqlim rejiminə, bitki tipinə, torpaqəmələgətirən süxurların xarakterinə görə fərqlidir. Ekoloji-coğrafi şəraitin müxtəlifliyi dağ-çəmən torpaq tipini üç yarım tipə bölməyə imkan verir: Çimli-torflu dağ-çəmən, Çimli dağ-çəmən, Qaramtlı dağ-çəmən.

Çimli-torflu dağ-çəmən yarım tipi. Çimli-torflu dağ-çəmən torpaqları alp çəmənlərinin tipik torpaqlarından olsa da respublikamızın yüksək dağlıq zonasında nisbətən kiçik sahələrdə yayılmışdır. Dağ-çəmən torpaqlarının bu yarım tipinə əsasən səthdən mövsümi rütubətlənən çökəkliklərin, karların, təknəvari dərələrin, sirlərin dibində rast gəlinir.

Çimli-torflu dağ-çəmən torpaqları coğrafi cəhətdən bütöv zona əmələ gətirmir, çox vaxt adacıklar (fragmentlər halında) şəklində yayılmışdır. Bu torpaqlar Baş silsilədə, Bazardüzü, Tufandağ və Babadağın şimal yamaclarında, Şahnabad düzündə, Baş silsilənin şimal-şərq tərəfə ayrılan qollarının suayrıcı düzənliklərində (Qonaqkənd zonasında), Yan silsiləsinin suayrıcı düzənliklərində və Şahdağın maili yamaclarında, Kiçik Qafqazda Murovdağın şimal və şimal-qərb yamaclarında, dəniz səviyyəsindən 2500-3000 m yüksəkədə yayılmışdır. Bəzən torpaqların alt sərhədi 1900-2000 m yüksəkliyə qədər enir.

Kifayət qədər yüksək biokütləyə və yaxşı inkişaf etmiş kök sisteminə malik olan alp çəmən bitkiləri çim qatı əmələ gətirir və çoxlu miqdarda üzvi qalıqların toplanmasına səbəb olur. Lakin artıq yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi ərazidə sərt iqlim şəraitinin mövcud olması və qısa vegetasiya müddəti mikrobioloji proseslərin fəallığını aşağı salır, üzvi qalıqların parçalanması prosesi xeyli zəifləyir. Bütün bunlar isə torpaq səthində kobud humusun akkumulyasiyasına və səthdə çox da qalın olmayan yığılıb açılan (elastiki) torflaşmış çim horizontunun əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Çimli-torflu torpaqların inkişaf etdiyi alp çəmənlərinin bioloji məhsuldarlığı 36-209 s/ha arasında tərəddüd edir. Bu çəmənlərdəki ot bitkilərinin torpaqaltı hissəsinin kütləsi 28-191 s/ha arasında dəyişir.

Aşağıda çimli-torflu dağ-çəmən torpaqlarının xarakterik morfoloji quruluşunun təsviri verilmişdir (M.E.Salayev, 1991).

T₂ – sıx zəif torflaşmış çim, külli miqdarda kök və kökcüklər, tünd qəhvəyi, yaxud qonurvari qəhvəyi, bitki köklərinin çox tez-tez müşahidə edilən zəif humuslaşmış kömürlənmiş qalıqları, bəzi hallarda çatlar boyu narın torpaq qarışıqlı unlu mulça, barıtvəri davamsız xırda dənəvər, keçidi aydın. Qalınlığı 13± 1,8 sm.

A₀₁ - humuslu akkumulyativ, qonurumtul-qəhvəyi, yaxud qonurumtul, külli miqdarda kökcüklər və yarı çürümüş kök qalıqları, davamsız asan dağılan dənəvəri, xırda qozvəri struktur, yüngül və orta gillicəli, nəm şəkildə suvaşır, çoxlu miqdarda iri qum və çınqıllar, keçidi kəskin. Qalınlığı 15± 2,3 sm.

A₁ – Qəhvəyi qonurumtul, yaxud qonurumtul-qara rəngli çox çınqıllı gillicə, xırda topavəri, ayrı-ayrı hallarda aşağı sərhədində göyümtül pas ləkələri və axıntıları şəklində qleyləşmə əlamətləri, keçidi kəskin. Qalınlığı 14±2,9 sm.

D – bərk süxur və yaxud çınqıllı narın aşınma elüviləri, adətən karbonatsızdır, çox zaman süxurların çatları boyunca qonur-dəmirli axıntılar.

Normal inkişaf etmiş və pozulmamış profilə malik çimli-torflu dağ-çəmən torpaqları üçün aşağıdakı horizontlar sistemi xarakterikdir: $T_2 - A' - A''_1 - Cl$; $A_0 - A' - A'' - Dl$.

Çimli-torflu dağ-çəmən torpaqlarının bir sıra səciyyəvi morfoloji əlamətləri mövcuddur. Bunlardan birinci növbədə səthdə zəif torflaşmaya məruz qalmış möhkəm çim təbəqəsinin olmasını göstərmək lazımdır. Bunların bir qisminin profilində genetik qatların hamısı ifadə olunmur və profilləri qısadır. Çürüntülü qatlar bilavasitə ana süxurun üzərində yerləşir. Ümumiyyətlə, çimli-torflu dağ-çəmən torpaqlarının profili əksər hallarda qısa

olur (40-50 sm), bəzi hallarda isə bundan da qısa olur. Torpaqəmələgətirici süxurların, relyef və qravitasiya proseslərinin xarakteri ilə əlaqədar olaraq bu torpaqların profili üçün yüksək çınqıllılıq səciyyəvidir və bu xüsusiyyət profilin aşağı qatlarına doğru güclənir. Karbonatlı törəmələrə göstərilən torpaqlarda demək olar ki, rast gəlinmir. Mikroçökəkliklərdə, yaxud buzlaq sirlərinin diblərində, səth sularının axa bilmədiyi və izafi rütubətlənmənin mövcud olduğu şəraitdə torpaqların B qatında fragment halında zəif qleyləşmə əlamətləri müşahidə olunur.

Yerli bioiklim şəraiti ilə əlaqədar olaraq çimli-torflu dağ-çəmən torpaqlarının üzvi maddələrlə zənginləşməsi onların səciyyəvi xüsusiyyətlərindən hesab olunur. Bu torpaqlarda humusun miqdarı $16,6 \pm 2,7\%$ təşkil etməklə, dərinliyə getdikcə kəskin şəkildə azalır. Bəzi tədqiqatçılar (H.Əliyev, 1978) bu torpaqlarda humusun miqdarının bəzən 26-27%-dək çatdığını qeyd etmişlər. Lakin onu da nəzərə almaq lazımdır ki, çimli-torflu dağ-çəmən torpaqlarında humusun miqdarı təyin edilərkən yarımparçalanmış və xırdalanmış bitki qalıqlarını torpaqdan ayırmaq çox çətin olur, elə bununla əlaqədar olaraq humusun miqdarının yüksəlməsi müşahidə olunur.

Humusun xarakterinə görə çox hallarda kobud humus üstünlük təşkil edir. Humusun tərkibində daha mütəhərrik humus birləşmələri, xüsusilə fulvoturşular üstünlük təşkil edir. Humin turşularının fulvoturşuya nisbəti vahiddən kiçikdir. Yalnız humufikasiya prosesinin daha intensiv inkişaf etdiyi, yaxud yaxşı aerasiyanın olduğu nisbətən quru şəraitdə (subalp zonasına yaxın sahələrdə) bu nisbət vahidə çatır, bəzi hallarda isə ondan yüksək olur. Mütəhərrik üzvi turşuların böyük hissəsi dəmir-alüminium-humus birləşmələri əmələ gətirir. Çimli-torflu dağ-çəmən torpaqlarında ümumi azotun miqdarı nisbətən yüksək olub, $0,9 \pm 0,017\%$ təşkil edir. C/N nisbəti geniş intervalda – 17-12 arasında dəyişir. Bu interval aşağı qatlara doğru sıxılır. Humusun azota yuxarıda göstərilən nisbəti üzvi qalıqların zəif parçalanmasını göstərir. Müəyyən olunmuşdur ki, bu torpaqların tərkibində azotun miqdarı humusun faizindən əlavə onun yetişmə və ya mineralaşma dərəcəsi, yaxud əmələgəlmə şəraitindən asılıdır. Bu səbəbdəndir ki, bəzi növlərdə humusun azota olan nisbəti aşağı qatlarda çoxalır, bəzilərinə isə yuxarıda çox, dərinə getdikcə azalır. Göstərilən torpaqların udma tutumu 100 q torpaqda $30,9 \pm 7,2$ m-ekv-ə çatır. Udulmuş əsasların tərkibi 50-60%-dən 80%- qədər kalsium kationundan ibarətdir. Udulmuş hidrogenin miqdarı yüksək olmayıb udulmuş əsasların cəminin 1,9-9,7%-ni təşkil edir.

Bəzi kəsimlərdə maqneziumun nisbətən yüksək olması əsasən torpaqəmələgətirən süxurların tərkibi ilə (məsələn, dolomitli süxurlar), hidrogenin çox olması isə mühit şəraitinin turşuluğu ilə əlaqədardır. Çimli-torflu dağ-çəmən torpaqları udulmuş əsaslarla zəif doymuşdur – 8-10%, dərinə getdikcə doyma dərəcəsi artaraq 20-35%-ə çatır. Torpaq məhlulunun reaksiyası turş, yaxud zəif turşdur (pH 5,5-5,8). Bəzi tədqiqatçılar bu torpaqların alt qatlarında neytral və zəif qələvilik şəraitinə rast gəldiyini qeyd etmişlər.

Təsvir olunan torpaqların genetik profillərinin qranulometrik və ümumi tərkibinə görə aydın fərqlənməsi müşahidə olunur. Bütün profil boyu lil hissəciklərinin azlığı nəzərə cəpır. Lil hissəciklərinin miqdarı 8-15 %, fiziki gil isə 21-40% arasında tərəddüd edir. Qranulometrik tərkibinə görə bu torpaqlar yüngül və orta gillicəlidir. İri qum və çınqıl hissələrinin miqdarı 6-12% arasında dəyişir, A/C və C qatlarında isə adətən 26-30%-dək artır.

Torpaq mühitinin turş, yaxud zəif turş reaksiyaya malik olması, humusun tərkibində daha mütəhərrik və fəal turşuların olması, eləcə də temperatur rejiminin nisbətən aşağı və rütubətin üstünlüyü ilə əlaqədar olaraq çimli-torflu dağ-çəmən torpaqlarında oksidlərin profil boyu intensiv yuyulması prosesi gedir. Bununla əlaqədar olaraq bu torpaqların ümumi kimyəvi tərkibinin təhlilindən görüldüyü kimi silisiumun, bir yarım oksidlərin (R_2O_3), dəmir və alüminium oksidlərinin üst qatlardan aşağıya doğru azalması müşahidə olunur.

Təsvir olunan torpaqlar yüksək məhsuldar torpaqlar kateqoriyasına daxildir. Bu torpaqların üst 0-12 sm-lik qatında humus ehtiyatı 300-350 s/ha, ümumi azot ehtiyatı isə hər hektarda 15-16 tona çatır. Torpaqlarda mütəhərrik qida elementlərinin ehtiyatı da kifayət qədərdir; hidroliz olunan azotun miqdarı 15-18 kq/ha, mütəhərrik P_2O_3 4-6 kq/ha təşkil edir. Göstərilən torpaqlar əlverişli su-fiziki xassələrə malikdir. Onların sukeçirmə və süzmə qabiliyyəti çox yüksəkdir.

Çimli-torflu dağ-çəmən torpaqlarının yayıldığı sahələrdən yay otlaqları kimi geniş istifadə olunur. Yaylaqların məhsuldarlığını artırmaq üçün eroziyaya qarşı mübarizə tədbirləri aparılmalı, mineral və üzvi gübrələrdən istifadə olunmalı, bəzi sahələrdə səthi yaxşılaşdırma işləri həyata keçirilməlidir.

Çimli dağ-çəmən torpaqları yarımtipi. Bu torpaqlar respublikamızın yüksək dağlıq ərazilərinin subalp qurşağında daha geniş yayılmış səciyyəvi torpaqlardır. Çimli dağ-çəmən torpaqları dağ meşələri ilə alp çəmənləri arasındakı geniş sahəni tutmaqla 1800-2000 (2500) m yüksəkliklər arasında yayılmışdır. Bu torpaqlar Baş Qafqaz silsiləsinin cənub yamacı boyu dar bir zolaq şəklində şərqdə Dübrar dağına qədər uzanır. Bu sahədə yamaclar dik və bəzən uçurumlu olduğundan çimli dağ-çəmən torpaqları ancaq suayırıcı boyu inkişaf edərək dağ düzənliklərinin səthində geniş örtük yaradır. Dübrar dağından şimal-qərbə, Baş Qafqaz silsiləsindən şimala isə bu torpaqlar vahid zona təşkil edir. Bazardüzü – Şahdağ – Böyük Süval istiqamətində yüksək dağlıq ərazinin genişlənməsi və əlverişli iqlim şəraiti şimal-qərb istiqamətində çimli dağ-çəmən torpaqlarının tutduğu ərazilərin daha da genişlənməsinə səbəb olur. Şahdağ və Suval dağları arasında respublikamızın digər dağlıq ərazilərindən fərqli olaraq çimli dağ-çəmən torpaqlarının aşağı sərhədi 1800 m mütləq yüksəkliyə kimi enir. Buna başlıca

səbəb bu ərazilərdə 2000-2200 m-dən yüksəkliklərdə termik şəraitin meşə bitkiləri üçün deyil çəmən bitkilərinin inkişafı üçün daha əlverişli olması ilə əlaqədardır.

Çimli dağ-çəmən torpaqları Talış və Zəngəzur silsilələrinin suayrıcı hissələrində bir növ bozqırlaşma şəraitində inkişaf edir. Qismən quraq keçən iqlim (xüsusilə ilin isti yarısında) ərazinin bitki örtüyünün tərkibinə, bu da öz növbəsində torpaqəmələgəlmə prosesinə təsir göstərmişdir.

Kiçik Qafqaz dağlarında çimli dağ-çəmən torpaqları vahid zona yaradır. Nisbətən geniş əraziyə malik olan Qarabağ vulkanik yaylasının əlverişli relyef şəraiti bu torpaqların geniş sahədə inkişaf etməsi üçün daha əlverişli şərait yaratmışdır. Murovdağ silsiləsinin şimal və cənub yamaclarında yayılan çimli dağ-çəmən torpaqları vulkanik yaylanın eyni tip torpaqlarına qovuşur.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, çimli dağ-çəmən torpaqlarının inkişaf etdiyi subalp çəmənlərinin bitki örtüyü böyük rəngarəngliyi və yamacların baxarlılığı və rütubətlənmə dərəcəsindən asılı olması ilə fərqlənir. Relyefin daha rütubətli şimal və şimal-qərb yamaclarının bitki örtüyü əsasən müxtəlifotlu və taxılkimilər – müxtəlifotlu çəmənlərdən ibarətdir. Cənub yamaclarda isə daha kserofil bitki qruplaşmaları üstünlük təşkil edir. Subalp çəmənləri ilə dağ meşələrinin sərhədlərində yerləşən ensiz, keçici çəmən-meşə qurşağında isə meşə elementlərinin inkişafı aydın nəzərə çarpır.

Əlverişli alp çəmənləri ilə müqayisədə nisbətən yumşaq iqlim şəraiti, zəngin müxtəlifotlu bitkilərin inkişafı burada yumşaq çim qatının yaranması və bioloji dövrənin daha fəal getməsi üçün əlverişli şərait yaradır. Çim qatının mövcud olması dağ-çəmən torpaqlarının morfoloji quruluşunun ən səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biridir.

Azərbaycanın subalp çəmənlərinin bitki örtüyünün ümumi biokütləsi 285-349 s/ha olub, bundan 32-56 s/ha yerüstü, 263-293 s/ha isə yeraltı hissəni təşkil edir. Yerüstü hissənin yeraltı hissəyə bu cür geniş nisbəti subalp çəmənləri üçün səciyyəvi olub yüksək dağlıq sahələrin ekoloji şəraiti ilə əlaqədardır.

Torpaqəmələgətirici süxurlar kimi turş vulkanik süxurlar (andezit, andezit bazalt, profirit, qranodiorit) və aşınmanın elüvial məhsulları böyük rol oynayır.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, subalp çəmənlərinin yayıldığı yüksək dağlıq zona üçün rütubətlənmə və ərazinin kifayət qədər parçalanması səciyyəvidir. Bu səbəbdən çimli dağ-çəmən torpaqları yuyucu rejim şəraitində inkişaf edir. Ayırı-ayrı hallarda relyefin nisbətən alçaq sahələrində torpaqlar ağır (sukeçirməyən) ana süxurlar üzərində formalaşarkən profilin aşağı hissəsində qleyləşmə əlamətləri – göy-bozumtul ləkələr müşahidə olunur.

M.E.Salayev (1991) pozulmamış normal zahiri görünüşə malik olan çimli dağ-çəmən torpaqlar üçün aşağıdakı genetik qatların səciyyəvi olduğunu göstərir: A_0-D ; $A_0 - A_1 - D$; $A_0 - A_1 - A_2 - D$. Müəllif bu torpaqların morfoloji quruluşunun aşağıdakı ümumiləşdirilmiş təsvirini verir:

A₀ – sıx çim qatı, çoxlu miqdarda ot kökləri sıx şəkildə bir-birinə keçərək dolaşmış, tozlu-xırda dənəvər, narın torpaq güclü şəkildə humuslaşmışdır. İri və xırda qum qarışığı, humus bir qədər kobud, moder tiplidir. Qonurumtul-qara rəngli. Qalınlığı orta hesabla 6-8 sm-dən artıq deyildir.

A₁ – humuslu akkumulyativ horizontun üst kənarı, bilavasitə A₀ çim qatı altında yerləşir, köklər nisbətən azdır, skeletlik artır, dənəvər-xırda kəltənli, güclü humuslaşmışdır, karbonatlardan yuyulmuşdur. Qalınlığı 5-8 sm.

A₂ – humuslu akkumulyativ horizont, aşağı sərhədi 10-12 sm dərinlikdən keçir, çoxlu miqdarda çınqıl və aşınma qırıntıları, yumşaq, davamsız xırda topavari, müşahidə olunan karbonat törəmələri yoxdur, humusla bərabər şəkildə rənglənmişdir, aydın qəhvəyi çalarlı boz-qonurumtul, keçidi aydın. Qalınlığı 8-12 sm.

A/B – profillərin əksəriyyətində illüvial horizont olmur. Ayırı-ayrı hallarda torpaqlar yumşaq süxurlar (elüvi, ülüvi-delüvi) üzərində formalaşarkən humuslu-akkumulyativ A₁ horizontu ilə torpaqəmələgətirən süxurlar arasında fraqmentar şəkildə az qalınlığa (5-7 sm) malik B horizontu ayrılır, o çox zaman keçici xarakter daşıyır – A_b. Daha açıq tonlu rənglə -qonurumtul-boz, yaxud qəhvəyimtil-qonur fərqlənir, çox çınqılıdır, çoxlu miqdarda ölü köklər, karbonatlar müşahidə olunur, qaynama bütövlükdə deyil, ayırı-ayrı ocaqlar üzrə olur, karbonat axınları və qabıqları süxur qırıntıları ətrafında müşahidə olunur. Zəif su keçirən gilli süxurlar üzərində əmələ gəlmiş torpaqlarda qley ləkələri görünür. Qalınlığı 20-23 sm-dir.

D – karbonatlı süxurların elüvisi, xüsusilə aşağı ana süxurlarla sərhəd xəttində ləkələr üzrə qaynayır.

Çimli dağ-çəmən torpaqlarının morfoloji quruluşunun ümumiləşdirilmiş təsvirindən də aydın göründüyü kimi bu torpaqların profili çox da qalın olmayıb çox hallarda 60-70 sm-dən artıq olmur. Torpaqların profilinə nəzər saldıqda genetik qatları aydın seçmək mümkündür. Üst qatda bitki kökləri ilə “hөрülmüş” 5-7 sm qalınlıqda çim qatının mövcudluğu bu torpaqların səciyyəvi xüsusiyyətlərindəndir. Bitki örtüyünün tərkibində taxılkimilər senozunun inkişafı bəzi hallarda çim qatının nisbətən yumşaq olmasına səbəb olur. Çimli dağ-çəmən torpaqlarının profilində bitki kökləri və çürüntü maddələri ilə çox zəngin olan və bu səbəbdən tünd rəngə malik olan humuslu akkumulyativ A horizontu aydın seçilir. Torpaqəmələgəlmə və relyef şəraitindən, profilin ümumi inkişaf dərəcəsindən asılı olaraq bu torpaqların profilində onun üçün səciyyəvi olan horizontların hamısı və yaxud bir qismi ifadə oluna bilər. Hazırda bu torpaqlarda aydın seçilən illüvial B horizontunun mövcud olmaması fikri irəli sürülür (M.E.Salayev, 1991). M.E.Salayev illüvial horizontun ayırı-ayrı hallarda A/C horizontu ilə təmasda müxtəlif kəsik-kəsik sahələr kimi fraqmentar şəkildə təmsil olunduğunu qeyd etmişdir.

Ümumi morfoloji təsvirdən də aydın göründüyü kimi, aşınma və eroziya proseslərinin intensivliyindən asılı olaraq bütün profil iri qum və çınqıllı olur. Bu, təsvir edilən torpaqların ən xarakterik xüsusiyyətlərindəndir.

Çimli dağ-çəmən torpaqlarının əsas tərkib hissələrini nəzərdən keçirərkən bu torpaqların tipik növlərində karbonatların olmadığı və onların dərinliyə qədər yuyulması müşahidə olunur (cədvəl 48).

Cədvəl 48

**Çimli dağ-çəmən torpaqlarının əsas tərkib hissələri
(M.E.Salayev, H.Ə.Əliyev)**

Kəsimin yeri	Dərinlik, sm	CaCO₃	Humus	Azot	C/N
Böyük Qafqazın şimal yamacı, Xudat-çayın yuxarı axını	0-15	yoxdur	6,01	0,42	8,2
	20-40	"-	3,64	0,23	9,3
	50-60	"-	1,92	0,13	9,4
Böyük Qafqazın cənub yamacı, Girdimançayın yuxarı axını	0-8	yoxdur	16,23	1,03	9,12
	8-23	"-	4,88	0,31	9,11
	23-40	"-	2,05	0,15	7,91
	40-65	"-	0,81	0,06	7,81
	65-106	"-	0,85	-	-
	106-140	21,12	0,46	-	-
Dübrar çayının şərq yamacı	0-16	yoxdur	5,59	0,41	7,92
	16-31	1,46	3,17	0,28	6,57
	31-48	2,50	1,77	-	-
	48-66	4,32	2,80	-	-
İstisu kurortundan cənub-qərbdə dağlıq yayla (Kəlbəcər rayonu)	0-8	yoxdur	13,3	1,19	6,47
	8-15	"-	11,0	0,99	6,42
	15-30	"-	7,2	0,08	5,36
	30-41	"-	8,4	0,05	-
	41-54	"-	1,7	-	-

Onların yalnız bəzi növmüxtəlifliklərində karbonatlara rast gəlinir. Aşağı və orta yura süxurları üzərində inkişaf etmiş torpaqlar adətən karbonatsız olur. Cədvəldən göründüyü kimi, Böyük Qafqazın cənub yamacının şərq hissəsində (Girdimançaydan şərqdə) torpaq profilində karbonatların olması, xüsusilə alt qatlarda, torpaqəmələgətirici süxurların tərkibi, iqlim şəraitinin daha quraq və isti olması və s. ilə əlaqədardır.

Təsvir olunan torpaqların profili qranulometrik tərkibinə görə fərqlənir. Profildə qleyləşmə əlamətləri müşahidə olunmur. Yalnız suyu zəif keçirən süxurların yayıldığı nisbətən çökək sahələrdə profilin aşağı qatlarında C və



*Şəkil 15. Alp və subalp çəmən və çəmən-bozqır landşaftın dağ-çəmən torpağı
(Qudyalçay hövzəsi, Xınalıq kəndi ətrafı)*

CD qatları ilə təmasda bəzi hallarda zəif qleyləşmə əlamətlərinə (göyümtül-boz, bozumtul pas ləkələri) rast gəlinir.

Dağ-çəmən torpaqları humusla zəngindir. Üst qatda onun miqdarı $16,6 \pm 2,9\%$ təşkil edir. Dərinliyə doğru humusun miqdarı kifayət qədər kəskin şəkildə azalır. Çox halda yarım metrədən dərinədə humusun miqdarı 1,7-2,4%-dən çox olmur. Humusun tərkibində fulvoturşular 41-49%, humin turşuları isə 26-28% təşkil edir. Fulvoturşuların humin turşularına nisbəti həmişə vahiddən kiçik olur və çox vaxt 0,52-0,63-dən yüksək olmur.

Təsvir edilən torpaqlarda ümumi azotun miqdarı humusun miqdarına uyğun olaraq yüksəkdir. Torpaqların üst qatında onun orta miqdarı 0,76% təşkil edir. Humusun azota nisbəti (C/N) böyük həddə dəyişir. Bu torpaqdakı üzvi qalıqların daha dərinədən parçalandığını göstərir.

Çimli dağ-çəmən torpaqlarının udma tutumu yüksəkdir. Həmin torpaqların üst qatında onun göstəricisi $51 \pm 7,2\%$ -dir. Uduşmuş əsasların cəmində Ca^{2+} və Mg^{2+} miqdarı üstünlük təşkil edir. Tərkibində hidrogen və alüminium olmaması səbəbindən torpaqlar zəif doymamışdılar.

Torpaq məhlulunun reaksiyası zəif turş və turşdur (profilin orta hissəsində 5,6-4,9). pH göstəricisinin bir qədər yüksək olması çimli qatda kül elementlərinin çoxluğu ilə izah edilir.

Çimli dağ-çəmən torpaqları qranulometrik tərkibinə görə əsasən çınqıllı, orta və yüngül gillicəlidir. Lakin bəzi hallarda gilli növmüxtəlifliklərinə də rast gəlinir ki, bu da aşınma materiallarının tərkibində gilli mineralların olması ilə əlaqədar olur. Bu torpaqların üst qatında lil fraksiyaları xeyli azalmış miqdarda olur. Onun miqdarı üst qatlarda 18-24%-dən artıq deyildir. Fiziki gilin miqdarı isə adətən 40-50% arasında tərəddüd edir. Skeletlilik profil boyu üst qatlardan dərinliyə doğru artaraq aşağı qatlarda 40-60%-ə çatır. Bu, hər şeydən əvvəl dağ süxurlarının kobud aşınma materiallarının geniş təmsil olunması və qravitasiya proseslərinin intensiv inkişafı ilə əlaqədardır.

Ümumi tərkibinə görə torpaq profilinin differensiasiyası bu torpaqlar üçün səciyyəvi diaqnostik əlamətlərdən biridir. Silisium və bəzi bəzi oksidlərin yüksək mütəhərrikliliyi bu torpaqlar üçün səciyyəvidir. Bu səbəbdəndir ki, çimli dağ-çəmən torpaqların üst qatlarında SiO_2 miqdarı az, humus horizontu altında R_2O_3 miqdarı yüksəkdir. Üst qatlardan aşağıya doğru hərəkət edən alüminium və dəmirin profilin orta hissəsində toplanması müşahidə olunur. Çimli dağ-çəmən torpaqlarının aşağıdakı cinsləri ayrılır: *Yuyulmuş torpaqlar* – profilin karbonatlardan yuyulması, *zəif doymamış torpaqlar* – üst və humusaltı qatların doymaması (müvafiq şəkildə 4-6 və 10-12%) ilə səciyyələnir; *Qleyvari torpaqlar* – mikroçökəkliklərdə və relyefin alçaq sahələrində ağır süxurlar üzərində, *tam inkişaf etməmiş torpaqlar* - isə orta meyilli yamaclarda, yaxud denudasiya olunmuş düzəltmə səthlərində qalın olmayan çınqıllı elüvilər üzərində inkişaf edir.

Çimli dağ-çəmən torpaqları hazırda əsasən yay otlaqları və biçənəklər üçün istifadə olunur. Heyvandarlığın mühüm yem bazası olan bu yaylaqlarda üç milyondan çox qoyun bəslənir. Əlverişli su-fiziki xassələr və sıx ot örtüyü göstərilən torpaqların səthində səth axınlarının yaranması və eroziya proseslərinin inkişafına mane olur. Lakin hazırda bir sıra ərazilərdə bu torpaqlarda intensiv antropogen eroziyası gedir, otarma cığıruları, torpaq yolları, heyvan dırnaqları torpağın çim qatını məhv edir, səthi yuyulmanı sürətləndirir və xətti eroziya yaradır.

Yaylaq torpaqlarını qorumaq və onların məhsuldarlığını artırmaq məqsədilə yaylaqların hər bir hektarına düşən mal-qaranın sayına (otarma norması) ciddi nəzarət etmək, faydalı ot əkinini genişləndirmək, bəzi sahələrə gübrə vermək kimi faydalı tədbirləri müntəzəm şəkildə tətbiq etmək lazımdır.

Qaramtıl dağ-çəmən torpaqları yarım tipi. Bu torpaqlar subalp çəmənləri torpaqlarının aşağı hissəsini əhatə edir. Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilərin aşağı sərhədi ərazinin orqanofiziologiyası, geomorfologiya və iqlim şəraitindən asılı olaraq böyük intervalda tərəddüd edir. Böyük Qafqaz vilayətində bu sərhəd dəniz səviyyəsindən 1800-2000 m yüksəklikdən (meşə-çəmən torpaqları ilə təmasda), Kiçik Qafqazda isə bir qədər də yüksəkdən – 2000-2100 m-dən keçir. Baş Qafqaz silsiləsinin şərq qurtaracağında (Şamaxı yaylası) meşələrin qırıldığı və iqlimin daha quraq olduğu ərazilərdə qaramtıl dağ-çəmən torpaqlarına dağ-bozqır torpaqları ilə təmas sahələrində də rast gəlmək olur (Ataçay, Çingilçay və Pirsatçay hövzələri arasında).

Qaramtıl dağ-çəmən torpaqlarının yayıldığı ərazilər üçün relyefin daha sakit formaları səciyyəvidir. Kiçik Qafqazda bu torpaqlar Murovdağ, Mıxtökən silsiləsinin şimal-şərq yamaclarında, Qarabağ yaylasının cənub-şərq hissəsində əsasən az meyilli düzən səthlərində, yaylayabənzər sahələrdə, yüksək qədim çay terraslarında, Böyük Qafqazda isə Baş və Yan silsilənin dağarası depressiyalarında, bəzi hallarda (Yan silsilədə) suayırıcı yaylalarda inkişaf edərək yayılmışdır.

Təsvir edilən torpaqlar əsasən yuyucu rejim şəraitində əhəngdaşı, əhəngdaşı qum-lucalar və karbonatlı gillicələrin aşınma qabığı üzərində formalaşır. Kalsium karbonatla zəngin süxurların üzərində yayıldığı üçün bu torpaqların profilində karbonatlar ayrı-ayrı ocaqlar şəklində yayılır, yaxud illüvial B horizontunda ağ karbonat ləkələri müşahidə edilir. Bu əlamət qaramtıl dağ-çəmən torpaqları dağlıq landşaftın nisbətən daha quraq rejimində inkişaf edən çəmən-bozqır torpaqlarından fərqləndirən əsas diaqnostik göstərici kimi səciyyələndirir.

Qaramtıl dağ-çəmən torpaqların yayıldığı ərazilərin bitki örtüyü taxılkimilərin də yaxşı təmsil olunduğu hündürboylu subalp çəmənlərindən ibarətdir. Zəngin ot bitkilərinin, xüsusilə cır yulaf və nazikgövdə kimi çimyaradan bitkilərin inkişafı qalın çim qatının yaranması üçün əlverişli şərait yaradır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, qaramtıl torpaqların çim qatı çimli dağ-çəmən torpaqların çim qatından müəyyən qədər fərqlənir.

Çimli dağ-çəmən torpaqlarının çim qatı çəmən xarakterli olması, çim qatının elastikliyi və az sıx olması, qalınlığının 8-10 sm olması ilə fəqlənirsə, qaramtl torpaqlarda çim qatı bozqır xarakterli, çəmənləşmə dərəcəsi daha dərin olub həmin qatın qalınlığı 15-20 sm, bəzən isə daha çox olur. Canlı bitki kökləri 30-35 sm-dək dərinliyə daxil olaraq maddələrin daha fəal mübadiləsi və çim qatında kül elementlərinin daha çox toplanması üçün əlverişli şərait yaradır.

Bitki örtüyü daha gur və sıx inkişaf etdiyi üçün qaramtl torpaqların yayıldığı ərazilərdə ümumi fitokütlənin miqdarı çimli dağ-çəmən torpaqların yayıldığı sahələrə nisbətən yüksəkdir (391-489 t/ha). Bitkilərin yeraltı kütləsi yerüstü kütlədən 10-11 dəfə çoxdur (müvafiq şəkildə 343-359 və 41-49 s/ha).

Bioiklim şəraiti ilə əlaqədar olaraq göstərilən torpaqların yayıldığı ərazilərdə humifikasiya prosesi daha qənaətbəxş şəkildə gedir. Torpaq səthinə daxil olan töküntülərin əsas hissəsi sürətlə parçalanır və bu səbəbdəndir ki, səthdə döşənək əmələ gəlmir. Burada bioloji dövrənin intensivlik əmsalı 0,6-0,8 təşkil edir.

Qaramtl dağ-çəmən torpaqları müxtəlif genetik horizontların aydın seçildiyi tam inkişaf etmiş profilə malik olması ilə səviyyədir. Qaramtl dağ-çəmən torpaqlarının morfoloji əlamətləri ilə tanış olmaq üçün onların ümumiləşdirilmiş morfoloji təsvirini nəzərdən keçirək:

A_ç – yaxşı çimlənmişdir, taxılkimilərin çox sıx kök sistemi ilə hörülmüşdür, səthdə ölü töküntülərin toplanması müşahidə edilmir, struktur aqreqatların arası ilə köklər dərinə daxil olur, dənəvari yaxud dənəvari-noxudvari struktura malikdir, yaxşı aqreqatlaşmışdır, qara, yaxud qara-qonurumtul rəngli, süxur qırıntıları azdır, yumşaqvari, yüngül yaxud orta gillcəli, köklər yoxdur, karbonatlara təsadüf edilmir, keçidi kəskindir. Qalınlığı 10±2 sm.

A₁ – qara qonur, qonurumtul-qəhvəyi yaxud qonurmtul çalarlı tünd boz, dənəvari-xırda topavari, yaxşı aqreqatlaşmışdır, çoxlu canlı köklər, çınqıllar azdır, güclü humuslaşmış, ağır gillcəli, yumşaqvari, keçidi tədrici, qaynamır, qalınlığı 18±5 sm.

A₂ – qara-göyümtül, qaramtl-qəhvəyi, yaxud qonurumtul çalarlı tünd-qəhvəyi, çoxlu köklər, xüsusilə ölü köklər, çınqıllı, bərkvari, ağır gillcəli, qozvari-topavari, yaxşı aqreqatlaşmışdır, az miqdarda qurd yolları və kaprolitlər, görünən karbonatlar yoxdur, qaynamır, keçidi aydındır. Qalınlığı 16±7 sm.

AB – tünd-qonur-qəhvəyi, yaxud qəhvəyi çalarlı qaramtl-qonur, müəyyən göyümtüllük yaxud əsas fonda göyümtül ləkələr ola bilər, iri topavari, çınqıllar çoxdur, kömürlənmiş bitki köklərinə rast gəlinir, qurd (torpaq soxulcanı) yolları, ağır gillcəli, yaxud gilli, bərkvari, üst qatda sərhəddə humus “dillərinə” və axıntılarına təsadüf olunur, qaynamır, keçidi aydındır. Qalınlığı 15±3 sm.

B – yuxarıdakı qatdan bir qədər açıqdır, açıq qonur ton üstünlük təşkil edir, qatların sərhədində humus “dilləri” və axıntılarına rast gəlinir, strukturu kobud iri topavari, çınqıl çoxdur, çoxlu ölü köklər, üst qatdan bərkdir, ağır gillcəlidir (gilli də ola bilər), gilləşmə əlaməti olarkən tekstur qat kimi qeyd olunur, yalnız çınqılların olduğu yerdə qaynayır. Yüksək çınqıllı və tez-tez qaynama hallarında illüvial karbonatlı qat kimi qeyd olunur, ağır qranulometrik tərkib və yan axınların olduğu şəraitdə göyümtül ləkə və nöqtələrə (qleyləşmə əlamətlərinə) rast gəlinir. Qalınlığı 20±3 sm.

C – çox vaxt açıq-qəhvəyi, sarı, bəzən mərmərşəkilli, ağırmtul karbonat damarcıqları törəmələri, xüsusilə çatlar boyunca, yüksək çınqıllı, bərk, struktursuz, karbonatlar aydın seçilir, qaynayır. Torpaqəmələgətirici süxurlar əhəngdaşları, əhəngdaşı qumluqları, andezitbazalt, karbonatlı şistlərin və s. elüvi və delüvi-elüvisindən ibarətdir.

Təsvir edilən torpaqların üst qatında humusun orta riyazi qiyməti 11,02% təşkil edir. Humusun miqdarı aşağı qatlara doğru çox vaxt tədricən azalır (cədvəl 49).

Cədvəl 49

Qaramtl dağ-çəmən torpaqların bəzi morfoloji və fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Genetik qatlar	Morfoloji və fiziki-kimyəvi göstəricilər						
	Qalınlıq, sm	Humus, %	Azot, %	Udma tutumu, m-ekv	<0,001, %	<0,01, %	pH
A _ç	9,2	11,2	0,78	50,88	8,88	-	6,4
A ₁	14,2	8,07	0,48	36,42	17,79	52,40	6,6
A ₂	16,4	5,48	0,41	45,04	22,92	56,79	6,4
AB	17,3	2,68	0,28	37,01	19,09	53,54	6,0
B	20,2	1,53	0,11	38,73	21,21	58,19	6,2
C	-	-	-	-	-	-	-

Təsvir edilən torpaqların üst qatında azotun miqdarı 0,78% təşkil edir. C/N nisbəti 7-9-dan yüksək deyildir. Bu da üzvi qalıqların yüksək parçalanmasından xəbər verir. Humus keyfiyyət tərkibi humatlı və humatlı-

fulvatlıdır, Ch/Cf 1,1-0,8 arasında dəyişir.

Qaramtıl dağ-çəmən torpaqlarda udma tutumu yüksəkdir. Belə ki, torpağın üst və əkinaltı qatlarında onun orta miqdarı 50-36 mq-ekv. arasında tərəddüd edir. Udulmuş əsaslar içərisində kalsium və maqnezium kationları üstünlük təşkil edir. Torpaqların üst qatında onun miqdarı udma tutumunun 90-92%-ni təşkil edir.

Təsvir edilən torpaqlarda mühitin reaksiyası adətən zəif turş, bəzi hallarda isə neytrala yaxın olur. Su məhlulunda pH-in qiyməti 6,0-6,6 arasında tərəddüd edir. Profilin orta hissələrində mübadilə olunan hidrogenin nisbətən çox olması ilə əlaqədar olaraq mühitin turşuluğunun artması müşahidə olunur.

Qranulometrik tərkibinə görə qaramtıl dağ-çəmən torpaqlarında orta və ağır gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir. Lakin bu torpaqların gilli növlərinə də təsadüf edilir. Qranulometrik tərkibində lil və xırda toz hissəcikləri üstünlük təşkil edir. Üst qatlarda lil hissəciklərinin miqdarı nəzərə cəpəcaq dərəcədə azalmışdır (9-18%), fiziki gilinin miqdarı isə 52-56% təşkil edir. Aşağı qatlara doğru onun miqdarı artır, orta qatlarda zəif gilləşmə əlamətləri müşahidə olunur.

Çimli dağ-çəmən torpaqları ilə müqayisədə bu torpaqların skeletlik dərəcəsi xeyli aşağıdır (20-30%) və profilboyu aşağıya doğru artır.

Təsvir edilən torpaqların ümumi tərkibinin analizi göstərir ki, bu torpaqların üst SiO_2 və Fe və Al oksidlərinin müəyyən qədər yuyularaq profilin orta qatlarında toplanması müşahidə olunur. Torpaqlar bir yarım oksidlərlə zəngindir. $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ nisbəti 4,1-4,7-5,2, arasında dəyişir.

Qaramtıl dağ-çəmən torpaqların aşağıdakı cinsləri ayrılır: *yuyulmuş, zəif doymamış, qalıq-karbonatlı, qleyvari, tam inkişaf etməmiş*.

Aqroistehsalat baxımından qaramtıl dağ-çəmən torpaqlar yüksək məhsuldar yay otlaq sahələrinə aid edilir və əsasən örüş və biçənək sahəsi kimi istifadə olunur.

§ 57. Dağ-meşə-çəmən torpaqlar

Dağ – meşə-çəmən torpaqları müstəqil tip kimi ilk dəfə M.E.Salayev (1991) tərəfindən ayrılaraq təsvir edilmişdir. Göstərilən torpaqların aşağıda verilən təsviri həmin müəllifin tədqiqat materiallarına əsaslanır. Bu torpaqlar meşələrin yuxarı sərhəddində 1800 (-2000), 2100 (2200) m yüksəkliklərdə yayılmışdır.

Göstərilən torpaqların yayıldığı ərazilərin landşaft elementləri keçid meşə-çəmən qurşağının əlamətlərini özündə əks etdirir. Ərazi üçün parkşəkilli meşələr və yüksək otlarla örtülü geniş talalar səciyyəvidir.

Meşə-çəmən qurşağının iqlim şəraitini xarakterizə edən meteoroloji məlumatlar kifayət qədər deyildir. Lakin bir neçə meteoroloji stansiyanın (Əlibəy, Göy-göl) məlumatlarına əsasən bu qurşağın iqliminin alp və subalp çəmənlərinin iqliminə nisbətən mülayim olduğunu qeyd etmək olar. Ərazinin orta illik temperaturu 5,7-6,1⁰, illik yağıntıların miqdarı isə 700-1200 mm arasında tərəddüd edir. Fəal temperaturların cəmi 2000-2500⁰ arasında dəyişir. Rütubətlənmə əmsalı 1-dən böyük olmaqla Böyük Qafqazda 2,2, Kiçik Qafqazda 1,4-ə bərabərdir. İqlim şəraiti ilə əlaqədar olaraq bu torpaqlar üçün yuyucu su rejimi səciyyəvidir. Yüksək çınqıllılıq və ərazinin parçalanması bu rejimin mövcud olması üçün əlverişli şərait yaradır.

Bu qurşağın bitki örtüyü əsasən alçaq boylu ağaclardan, sərilən kollardan, ağcaqayın, tozağacı və palıd ağaclarından ibarət park tipli meşələrdən və onların arasında yayılan taxıl kimi-müxtəlif otlarından ibarət çəmənlərdən ibarətdir. Ot bitkiləri bütöv şəkildə deyil, ayrı-ayrı “dillər” şəklində işıqlı meşələrə daxil olur. Onlar tərkib və strukturuna görə subalp çəmənlərindən fərqlənir və daha çox keçid xarakteri daşıyır. Ümumiyyətlə, meşəkənarı bitki örtüyü meşə və subalp qurşağı bitkilərinin cəmindən ibarətdir. Ot örtüyü çox müxtəlif olub, çoxmərtəbəli, hündürlüyü 60-80 sm olan sıx otlardan ibarətdir. Kiçik Qafqazın yuxarı meşə kənarlarında yastıyarpaq tarlaotu, çəməntopalı, ətirli sünbül, çəmən üçqıllısı, Qafqaz nazıkbaldırı, çəmən yoncası, şübhəli yonca, qırmızısaplaq şəhduran və s. üstün yer tutur. Torpaq səthində hər il böyük miqdarda bitki töküntüləri toplanır. Fitokütlənin miqdarı Böyük Qafqazda 70-80 s/ha (quru ot hesabı ilə), Kiçik Qafqazda isə 40-60 s/ha arasında tərəddüd edir. Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilərdə əlverişli temperatur və rütubətlənmə şəraiti, fitokütlənin miqdarının kifayət qədər yüksək olması ilə əlaqədar olaraq bioloji dövrən da intensiv şəkildə baş verir, üzvi maddələrin parçalanması daha sürətlə gedir. Meşə-çəmən qurşağında bioloji dövrənin intensivliyi alp qurşağında olduğundan xeyli yüksəkdir.

Yumşaq delüvial və delüvial-prolüvial süxurlar üzərində formalaşmış dağ meşə-çəmən torpaqların morfologiyası üçün qalın, tam inkişaf etmiş profil səciyyəvidir. Bununla yanaşı, yamaclarda bərk süxurlar üzərində bu torpaqların yuxa, çınqıllı növmüxtəlifliklərinə təsadüf edilir.

Aşağıda dağ meşə-çəmən torpaqlarının profilinin ümumiləşdirilmiş təsviri verilir.

AD – qonurumtul-boz-bulanıq-sarı, yaxud qonurumtul-qara rəngli, formasını dəyişmiş ot qarışığı olan zəif dərəcədə çürümüş meşə döşənəyi, çoxlu miqdarda canlı və ölü köklər. Horizontun aşağı sərhəddində iri qumlu, çox az hallarda çınqıllı narın torpağa rast gəlinir. Qalınlığı 5±2,2 sm.

A₀ – tünd qonur, demək olar ki, qara, yaxud qonur çalarlı tünd qəhvəyi, çoxlu miqdarda kol və ot bitkiləri kökləri, çox az hallarda iri qum və çınqıllara rast gəlinir, bərkvari, xırda topavari, yaxşı aqreqatlaşmışdır, ağır gillicəli, güclü humuslaşmışdır, görünən karbonatlara rast gəlinmir, qaynamır, altdakı qata keçid hiss olunur.

Qalınlığı $13 \pm 2,4$ sm.

A₁ – tünd-qonur, demək olar ki, qara, yaxud qırmızımtıl çalarlı tünd-qəhvəyi, çoxlu miqdarda ot kökləri, dəyişmiş bitki qalıqlarına rast gəlinir, kömürlənmiş damarçıqlar, yaxud göyümtül-qara rəngli nöqtələr, gillicəli, az hallarda iri qum və çınqıllar müşahidə olunur, yaxşı aqreqatlaşmışdır, qozvari-topavari, bərkvari, karbonatlar yoxdur, qaynamır, aşağıdakı qata keçid tədricidir, bir çox hallarda keçid A/B horizontu yaranır, bəzi hallarda keçid kəskindir. Qalınlığı $19 \pm 3,2$ sm.

A₂ – qonurmtul-qəhvəyi, ayrı-ayrı hallarda qırmızımtıl çalarlı, ot bitkilərinin kökləri, xüsusilə çatlar boyunca, üzvi kütlələrin çoxlu miqdarda ölü qalıqları, gilli, çoxlu çınqıl və süxur qırıntıları, struktur xeyli kobudlaşır, iri topavari, bərk, bəzi hallarda göyümtül ləkələr və humus axıntıları, müşahidə edilə biləcək karbonatlar yoxdur, qaynamır, keçidi aydındır. Qalınlığı $18 \pm 4,9$ sm.

B – qonurmtul-boz-sarı yaxud bozmtul çalarlı selikli qəhvəyi, gilli, çoxlu süxur qırıntıları, iri topavari, çox hallarda struktur aydın ifadə olunmur, kömürlənmiş bitki qalıqları, göyümtül ləkələr, qleylənmiş zəif əlamətləri (xüsusilə horizontun aşağı sərhədində), zəif humuslaşmış, üst qatla müqayisədə gilləşmə bir qədər yüksəkdir, karbonatlar yoxdur, qaynamır, keçidi müşahidə olunur. Qalınlığı $3,22 \pm 3,8$ sm.

C – bozmtul-sarı, yaxud saman-sarı, gilli, yüksək çınqıllı, aşınmış süxurların iri qırıntıları. Süxurlar çox vaxt gilli şistlərin elüvi və delüvisindən və əhəngli konqlomeratlardan ibarət olur.

Dağ meşə-çəmən torpaqların yuxarıda göstərilən morfoloji təsvirini nəzərdən keçirərkən aydın olur ki, bu torpaqlar üçün narın torpaq qatının inkişaf etmiş profilə malik olması, genetik qatlara nisbətən zəif ayrılması, çim qatının olması və s. səciyyəvidir. Morfoloji təsvirdən də göründüyü kimi təsvir edilən torpaqların humus qatı qalın olmur, aşağı qata keçid isə nisbətən kəskindir. Torpaqların rəngi əsasən qəhvəyi və qonur-qəhvəyidir. Torpaqəmələgətirici süxurların tərkibində gilli şistlərin iştirakı boz tonun yaranmasına səbəb olur. Təsvir edilən torpaqların üst qatları yaxşı aqreqatlaşmışdır, yumşaq quruluşa malikdir. Aşağı qatlara doğru torpağın sıxlığı artır, struktur isə tədricən pozularaq itir.

Dağ meşə-çəmən torpaqlarının profilinin orta hissəsində gilləşmənin yüksək olması müşahidə edilir, bir çox hallarda tekstur horizont yaranır – Bt. Bəzi hallarda isə göyümtül-yaşıl ləkələrlə müşahidə edilən qleylənmiş prosesi gedir və fraqmentlər şəklində Bg horizontu formalaşır.

İqlim şəraiti ilə əlaqədar olaraq bu torpaqlar demək olar ki, dərinliyə kimi yuyulur və profildə karbonatlara rast gəlinmir. Torpaqlar karbonatlı süxurlar üzərində formalaşarkən B/C və C horizontlarında karbonat ləkələrinə və birləşmələrinə rast gəlinir. Çınqıllıq dərəcəsi yüksək olmayıb adətən aşağı qatlara doğru artır.

Təsvir edilən torpaqların tərkibində humusun miqdarının yüksək olması onun mühüm diaqnostik göstəricilərindən biridir. Torpaqların üst qatında humusun orta riyazi miqdarı 9,32% təşkil edir (cədvəl 50).

Cədvəl 50

Dağ meşə-çəmən torpaqlarının əsas morfoloji və fiziki-kimyəvi göstəriciləri (M.E.Salayev, 1991)

Genetik horizont- lar	Morfoloji və fiziki- kimyəvi göstəricilər					
	Qalınlıq, sm	Humus, %	Azot, %	pH (su)	<0,001	<0,01
1	2	3	4	5	6	7
AD	5	9,32	0,48	6,6	13,71	43,85
A₀	13	7,20	0,47	6,4	19,70	57,34
A₁	19	3,68	0,31	6,2	19,29	49,42
A₂	18	1,97	0,22	6,1	21,07	55,38
B	22	0,94	0,22	6,4	19,86	50,63
C	22	0,77	-	6,8	18,31	53,53

Humusun miqdarına görə bu torpaqlar qaramtıl dağ-çəmən torpaqlarına yaxındır. Lakin dağ-çəmən-meşə torpaqlarında həmin torpaqlardan fərqli olaraq humusun aşağı qatlara doğru kəskin şəkildə azalması müşahidə olunur. Bundan başqa təsvir olunan torpaqlarda humuslu qat qaramtıl torpaqlara nisbətən az qalınlıqlı olur. Bu torpaqlarda humusun tərkib hissələri və onların nisbətlərində də fərqli xüsusiyyətlər müşahidə olunur. Belə ki, dağ-çəmən-meşə torpaqlarında humusun tərkibində olan fulvoturşuların miqdarı humin turşularının miqdarından yüksək olur. Humin turşuların fulvo turşularına nisbəti (Ch/Cf) – 0,8-0,7 təşkil edir. Humin turşularının çox böyük hissəsi kalsiumla birləşmiş şəkildə olur.

Torpaqların üst qatında ümumi azotun miqdarı 0,48% təşkil edir. C/N nisbəti 10-12 arasında tərəddüd edir ki, bu da üzvi birləşmələrin zəif parçalandığını və humus birləşmələrinin təzə olduğunu göstərir.

Torpaqlar profilin üst qatlarına kimi karbonatlardan tam yuyulmuşdur. Yalnız az-az hallarda B/C və C horizontlarında onlar az miqdarda (1,7-3,2%) müşahidə olunur.

Əsaslarla müəyyən qədər doymaması meşə-çəmən torpaqlar üçün səciyyəvidir. Bu, xüsusilə profilin orta

hissəsində, Bg horizontunda daha aydın nəzərə çarpır. Torpaqların reaksiyası üst qatlarda turş və zəif turş olan aşağı qatlara doğru bir qədər artır. Bu, güman ki, torpaqəmələgətirən süxurların karbonatlı olması ilə əlaqədardır.

Dağ meşə-çəmən torpaqlarının üst qatında udulmuş kalsium və maqnezium kationlarının toplanması aydın müşahidə olunur. Udma tutumunun cəmi üst qatlarda 100 q torpaqda 36-40 m-ekv. təşkil edir ki, bu da qaramtıl dağ-çəmən torpaqlarında olduğundan bir qədər aşağıdır.

Qranulometrik tərkibinə görə təsvir edilən torpaqlar orta və ağır gillicəlidir. Profilboyu lil fraksiyasının miqdarı fərqlidir. Üst qatda onun miqdarı $13,7 \pm 5,6\%$, fiziki gil isə $43,9 \pm 13,7\%$ təşkil edir. Lil hissəciklər ($<0,001$ mm) üst qatlardan aşağıya doğru hərəkət edərək illüvial B horizontunda toplanır. Bununla əlaqədar olaraq həmin qatın lilləşərək sıxlığının nisbətən artması müşahidə olunur. Profilin skeletli olması və bu göstəricinin aşağı qatlara doğru artması dağ meşə-çəmən torpaqlarının səciyyəvi əlamətlərindən hesab edilir.

Təsvir edilən torpaqların ümumi kimyəvi tərkibini nəzərdən keçirsək, ayrı-ayrı genetik qatların bir-birindən müəyyən qədər fərqlənməsini müşahidə etmək olar. Belə ki, torpaqların üst qatlarında Fe_2O_3 və Al_2O_3 birləşmələrinin müəyyən qədər azalması müşahidə olunur. $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ və $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ nisbəti genişdir – 7,1-8,2 və 18,5-19,0. Torpaqların üst qatı qələvi və qələvi-torpaq (CaO , MgO , K_2O , Na_2O) ilə zənginləşmişdir. Bu əsasən biogen amillərin təsiri altında baş verir. Profilin orta hissələrində oksidlərin miqdarı artır. Burada silisium-oksidin biryarım oksidlərə nisbət ($\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$) daralır (4,0-4,2). Bu isə illüvial B horizontunda Fe_2O_3 və Al_2O_3 birləşmələrinin toplanması və həmin qatın gilləşməsi ilə bilavasitə əlaqədardır.

Aqroistehsalat nöqtəyi-nəzərdən meşə-çəmən torpaqları kifayət qədər öyrənilməmişdir. Lakin əldə olunan məlumatlar da bu torpaqların kifayət qədər yüksək təbii münbitlik səviyyəsinə malik olduğunu göstərir. Belə ki, bu torpaqların üst 0-20 sm-lik qatında humusun miqdarı hər hektarda 314-316 t/ha, azotun miqdarı isə 15-17 t/ha təşkil edir.

Yüksək dağlıq sahədə nisbətən məhdud yayılması, həmçinin nomenklatura qeyri-müəyyənliyi ilə əlaqədar olaraq, Azərbaycanın dağ meşə-çəmən torpaqları genetik nöqtəyi-nəzərdən kifayət qədər öyrənilməmişdir. Bu torpaqlar Azərbaycan torpaqlarının sistematikasında müstəqil tip kimi qəbul edilməmişdir. Ədəbiyyatda bəzi Azərbaycan torpaqşünasları bu torpaqları çimli dağ-çəmən torpaqları kimi təsvir edirlər. Lakin yuxarıda verilmiş analiz meşə-çəmən torpaqlarını müstəqil tip kimi ayırmağa imkan verir.

§ 58. Dağ çəmən-bozqır torpaqları

Dağ çəmən-bozqır torpaqları torpaqəmələgəlmənin müstəqil tipi kimi çoxdan ayrılmışdır. Subalp çəmən-bozqırları üçün səciyyəvi olan bu torpaqlar əsasən 1900-2100 m yüksəkliklərdə yayılmışdır. Lakin respublikamızın daha cənub rayonlarında bu torpaqlar yayıldığı ərazilərin yuxarı sərhədi 2000-2200 m-dək qalxır. Çəmən-bozqır torpaqları Böyük Qafqazın şərq hissəsində, Kiçik Qafqaz vilayətində isə Qarabağ yaylasında, Zəngəzur, Mıxtökən, Qarabağ silsilələrində, Talış sisteminə daxil olan Peştəsər silsiləsində inkişaf etmişdir. Adı çəkilən rayonların geomorfoloji quruluşu üçün ərazinin yüksək təbii parçalanması səciyyəvidir. Yaxşı sukeçirmə qabiliyyətinə malik olan süxurlar və kifayət qədər meyilliyyə malik yamaclar burada istər səthi, istərsə də torpaqdaxili axınların əmələ gəlməsi üçün əlverişli şərait yaradır. Azərbaycanın yüksək dağlığında inkişaf etmiş bu torpaqlar bəzi hallarda qaramtıl dağ-çəmən torpaqları ilə kompleksdə yayılaraq subalp çəmənləri üçün səciyyəvi olan mürəkkəb mozaikalar yaradırlar.

Çəmən-bozqır torpaqlarının yayıldığı rayonların iqlimində, yüksək dağlıq zonanın yuxarıda təsvir edilən torpaqlarının yayıldığı ərazilərlə müqayisədə quraqlıq əlamətləri aydın müşahidə olunur. Torpaqların yayıldığı ərazilərin orta illik temperaturu subalp mezofil çəmənlərin müvafiq göstəricisindən bir qədər yüksək olub $8,5-11,1^{\circ}$ arasında tərəddüd edir. Rütubətlənmə əmsalı 0,7-1,12 təşkil edir. İlin ayrı-ayrı mövsümlərində buxarlanmanın yağıntıların miqdarından yüksək olması ilə əlaqədar rütubət çatışmamazlığı müşahidə olunur. Bununla bərabər yağıntıların buxarlanmadan bir qədər çox olduğu hallarda zəif yuyucu su rejimi şəraitində çox mütəhərrik birləşmələrin dövrü olaraq aşağıya doğru miqrasiyası baş verir.

Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilərin bitki örtüyü çəmən-bozqırlardan və müxtəlif otlu taxılkimilər fitosenozundan (əsasən ala topal, şırımlı topal, Qafqaz nazıkbaldırı və s.) ibarətdir. Göstərilən bitkilər normal şəraitdə torpaq səthində çim təbəqəsi əmələ gətirirlər. Həmin təbəqə hiss olunacaq dərəcədə quruluşu və daha yumşaq olması ilə çimli dağ-çəmən torpaqların müvafiq təbəqəsindən fərqlənir. Ot bitkilərinin məhsuldarlığı subalp çəmənlərində olduğundan xeyli aşağı olub yerüstü hissənininki 0,7-0,9, yeraltı hissənininki isə 5,7-6,6 t/ha təşkil edir. Bu torpaqların üst qatlarında üzvi maddələrin parçalanması subalp çəmənlərində olduğundan daha intensiv gedir.

Dağ çəmən-bozqır torpaqları özünün genezisində bozqır torpaqəmələgəlmə tipinə xas olan bir sıra əlamətləri birləşdirmişdir. Xarici görünüşü etibarilə bu torpaqlar qaramtıl dağ-çəmən torpaqlarına oxşasa da bir sıra fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə və torpaqəmələgəlmənin bəzi əlamətlərinə görə ondan fərqlənir. Təsvir edilən torpaqların profilinin quruluşu bir çox cəhətdən qaramtıl dağ-çəmən torpaqları təkrar edir. Lakin həmin torpaqlardan çimləşmənin xarakter və dərinliyinə, humusla rənglənmə dərəcəsinə, dərininə yuyulmasına və daha inkişaf etmiş profilə malik olmasına görə seçilir. Çəmən bozqır torpaqların normal şəraitdə inkişaf etmiş profili

üçün aşağıdakı genetik horizontların növbələşməsi səciyyəvidir: $A_0 - A_1 - A_2 - B - C$; $A_1 - A_2 - B - C/D$. Torpaqların inkişaf etdiyi ərazilərin relyef şəraiti və torpaqəmələgətirici süxurların tərkibindən, torpaqəmələgəlmənin yaşından asılı olaraq genetik horizontların bir-birini əvəz etməsi ardıcılığında və onların qalınlığında fərqlər müşahidə olunur. M.E.Salayev (1991) dağ-çəmən bozqır torpaqların xarakterik profili üçün aşağıdakı morfoloji əlamətlərin səciyyəvi olmasını göstərmişdir.

A₀ – quru yumşaq çim, bitki kökləri çox sıx şəkildə dolaşmış, dərinliyə işləmiş, bir qədər elastikdir. Köklərarası sahə tozvari, kobud humus və narın qumla tutulmuşdur, qaynamır. Çim qatının qalınlığı 11,6±2,8 sm-dən çox olmur.

A₁ – qəhvəyimtil-boz, yaxud bozumontul çalarlı tünd-qonur, xırda dənəvari, yaxud barıtvari, yaxşı aqreqatlaşmışdır, sıx kök kütləsi, xırda məsaməli, bioloji cəhətdən yaxşı işlənmişdir, bəzi yerlərdə qarışqa yolları, yumşaqvari, təzə, çoxlu iri qumlar, yüngül gillicələr, keçidi aydındır, qaynamır. Orta qalınlığı 10±2,1 sm.

A₂ – bir qədər açıq, qonur və bozumontul çalarlı, dənəvari-xırda topavari, yaxşı aqreqatlaşmış, çoxlu canlı və ölü bitki kökləri, qurd yolları, iri qum və çinqil qarışıqlı orta gillicələr, bərkvari, təzə, müşahidə edilən karbonatlar yoxdur, keçid dalğavari şəkildədir, bəzi yerlərdə zəif humus axıntıları, qaynamır. Orta qalınlığı 19±3,6 sm-dir.

B₁ – qonurumontul-boz, yaxud açıq-qəhvəyi (küləşi) çalarlı qonurumontul, topavari, dərinliyə doğru struktura pozulur, gilli, çoxlu çinqillər, köklər azdır, quru halda dərinə getməyən çatlar, bərk, keçidi aydın, karbonatlar yoxdur, qaynamır, Orta qalınlığı 12±4,3 sm.

B₂ – bozumontul-sarı, bir çox hallarda yekcins rəngə malik olmur, qəhvəyi və sarı ləkələr bir-birini əvəz edir, çinqilli, strukturu aydın seçilməyən kəltənli, gilli, köklər azdır, nazik qatlar, quru, karbonatlar yoxdur, qaynamır, keçidi kəskin. Orta qalınlığı 18±3,6 sm.

C – ana süxurların (andezit-bazalt, gilli şist və s.) çox çinqilli elüvisi və karbonatsız delüvial gillicələr, çox bərk, ağır gillicəli, skeletli, rəngi qarışıqdır (ala-bula), zəif qaynayır, yaxud çox hallarda qaynamır.

Yuxarıda verilmiş morfoloji təsvirdən aydın göründüyü kimi təsvir edilən torpaqların profili genetik horizontlara nisbətən zəif ayrılır. Torpaqların profili qalın olur – 100-150 sm. Qaramtıl torpaqlarla müqayisədə çim qatı qalın (8-12 sm) olur. Canlı kök kütlələrinin əsas hissəsi çim qatında toplanır. Adətən dənəvari-tozvari və dənəvari-xırda topavari struktura malik olan humus qatı aydın seçilir, orta qalınlığı isə 40-50 sm-ə çatır. Rənginə və sıxlıq dərəcəsinə görə illüvial horizontu aydın ifadə olunmamışdır, gilləşmə əlamətləri müşahidə olunmur və topavari struktura malikdir. Qonur-qəhvəyi, boz-sarı (sarı-qırmızı) rənglər üstünlük təşkil edir. C qatı əsasən ana süxurların (andezit-bazalt, gilli şistlər və s.) çinqilli elüvisindən, karbonatsız gillicələrdən ibarət olur. Bütün profilin çinqilli olması onun dərinliyinə doğru artması, demək olar ki, bütün profilin karbonatlardan yuyulması bu torpaqların səciyyəvi xüsusiyyətlərindəndir.

Dağ çəmən-bozqır torpaqlarının əsas tərkib hissələri aşağıdakı cədvəldə öz əksini tapmışdır (cədvəl 51)

Cədvəl 51

**Dağ çəmən-bozqır torpaqların əsas tərkib hissələri
(M.E.Salayev, 1966)**

Kəsimin yeri	Horizont və dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	C:N	pH	Udul- muş əsasların cəmi
Dağarası düzənlik, az meyilli şimal yamac (Daşkəsən rayonu)	A ₁ 0-4	7,88	0,44	10,4	6,9	41,71
	A ₂ 14-34	4,09	0,38	7,05	6,7	38,75
	B ₁ 34-65	2,92	0,07	-	6,2	37,49
	B ₂ 65-86	2,71	-	-	5,7	27,97
	B ₃ 86-104	1,31	-	-	-	-
Qarabağ yaylasının şərq kənarı Minkənd yaylası (Laçın rayonu)	A ₁ 6-12	8,71	0,48	10,5	7,1	39,78
	A ₂ 12-26	5,65	0,38	8,56	6,9	36,67
	B ₁ 26-58	2,61	0,21	7,05	6,3	30,95

Bütün profilin karbonatlardan yuyulması və təkrar karbonat törəmələrinin olmaması dağ çəmən-bozqır torpaqların heç də az əhəmiyyət kəsb etməyən əsas diaqnostik göstəricilərindən biridir.

Qranulometrik tərkibinə görə bu torpaqların orta və ağır gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir, lakin gilli torpaqlara da rast gəlinir. Profil boyu genetik qatların qranulometrik tərkibinə görə bir-birindən əsaslı şəkildə fərqlənməsi müşahidə olunur. Üst humus horizontunda lil hissəcikləri bir qədər artıq toplanmışdır. Lil

hissəciklərinin miqdarı 6,3-36,3%, fiziki gilin miqdarı isə 32,3-62,0% arasında tərəddüd edir. Torpaqların qranulometrik tərkibinə ana süxurların petroqrafik tərkibi də böyük təsir göstərir. Belə ki, Böyük və Kiçik Qafqazda daha ağır torpaqlar əsaslı süxurlar (andezit, bazalt və s.) üzərində, yüngül torpaqlar isə daha turş torpaqlar üzərində inkişaf edir.

Ümumi kimyəvi tərkibinə görə dağ çəmən-bozqır torpaqları bir sıra özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Belə ki, bu torpaqların üst A_1 horizontunda silisium oksidin və birləşmə oksidlərin müəyyən qədər azalması və onların B horizontunda nisbətən çox toplanması müşahidə olunur. SiO_2 -nin illüvial horizontda artıq olması silisium birləşmələrinin torpaqəmələgəlmə prosesində aşağı qatlara doğru miqrasiyasına dəlalət edir. Silisium-oksidin dəmir və alüminium oksidinə nisbətən A_0 horizontu istisna olmaqla ayrı-ayrı genetik horizontların mineral hissəsində əsaslı fərqlərin olmadığını göstərir. Profil boyu silisium-oksidin dəmir, alüminium və birləşmə oksidlərə bir-birinə yaxın olan nisbətləri bunu bir daha sübut edir. SiO_2/R_2O_3 nisbəti isə kiçik bir həddə (4,6-4,8) dəyişir. Bu onların daha dərinə aşınması və təkrar gilli minerallarla zənginləşməsi ilə əlaqədardır.

Dağ çəmən-bozqır torpaqların az tədqiq edilməsi ilə əlaqədar onların təsnifatı məsələləri də çox az işıqlandırılmışdır. Keçən əsrin 50-ci illərindən başlayaraq çəmən-bozqır torpaqları müstəqil tip kimi ayrılmış, Qafqazın və Azərbaycanın torpaq xəritələrində ayrıca qeyd edilmişdir.

Çəmənlişmənin xarakter və dərinliyinə, bir sıra fiziki-kimyəvi xassələrinə və torpaq profilinin ümumi inkişafına əsasən M.E.Salayev (1991) dağ çəmən-bozqır torpaqların yarımтиplərini ayırmış və onların aşağıdakı təsvirini vermişdir:

Sıx çimli dağ çəmən bozqır torpaqlar yarımтиpi. Bu torpaqlar adətən relyefin qabarıq elementlərində (suayrıcı səthlərdə və s.) inkişaf edirlər. Onlar nisbətən yuxa (5-8 sm) çim qatı, yüksək çınqıllıq, nisbətən qısa narın torpaq qatına malik olması ilə səciyyələnilir. Humusun miqdarı bir qədər az olub 4-5% təşkil edir. Humusun azota nisbəti genişdir – 10-12. Profildə karbonat yeni törəmələri nəzərə cərmir, torpaq doymuşdur. Humus fulvat tərkibliidir.

Sıx çimli dağ çəmən-bozqır torpaqlar yarımтиpi. Göstərilən torpaqlar daha çox relyefin çökək elementlərində əlavə rütubətlənmə şəraiti olan ərazilərdə formalaşırlar. Bu torpaqlar sıx çimli torpaqlardan çim qatının nisbətən qalın (8-12 sm), quru və yumşaq olması ilə fərqlənir. Yumşaq çimli torpaqlar üçün qalın humuslu qat (70-90 sm) və daha inkişaf etmiş profilin (100-120 sm) olması səciyyəvidir. Humusun miqdarı daha yüksəkdir (8-9%), C/N nisbəti daha dardır -8-10. Bu, torpaqlarda üzvi maddələrin parçalandığını, profilin dərinə yuyulduğunu və əsaslarla doyduğunu göstərir. Ayrı-ayrı hallarda profilin orta hissələrində mübadilə olunan hidrogenə rast gəlinir, mühitin reaksiyası neytral, dərinliyə doğru zəif turşdur.

Dağ çəmən-bozqır torpaqlarında aşağıdakı cinslər ayrılır: yuyulmuş, doymuş, tam inkişaf etməmiş. Yuyulmuş torpaqlar üçün profilin karbonatlardan yuyulması, doymuş torpaqlar üçün əsaslarla yüksək dərəcədə doyması, tam inkişaf etməmiş torpaqlar üçün qısa profilin mövcud olması səciyyəvidir.

Dağ çəmən-bozqır torpaqlarının yayıldığı sahələr əsasən təbii biçənəklər kimi istifadə olunur. Onların yalnız kiçik bir hissəsi taxıl bitkiləri və kartof əkinləri üçün istifadə olunur. Özünün aqronomik xüsusiyyətlərinə görə bu torpaqlar yüksək bonitetli torpaqlar sırasına daxil edilir. Göstərilən torpaqların 0-100 sm-lik qatında humusun miqdarı 500 t/ha-a çatır.

XX FƏSİL. RÜTUBƏTLİ VƏ YARIMRÜTUBƏTLİ SUBTROPİKLƏRİN TORPAQLARI

Respublikamızda rütubətli subtropik zona Lənkəran vilayətində dənizsahili ovalıq və alçaq dağlıq qurşağı əhatə etməklə 500-600 m-dək yüksəklikdə inkişaf etmişdir.

Vilayətdə hakim olan Aralıq dənizi tipli subtropik iqlim üçün yağıntıların miqdarının yüksək olması, onun mövsümi xarakter daşması (maksimum payız və ilkin yaz, minimum yay ayları), fəal temperaturun miqdarının yüksək olması, nisbətən uzun müddət davam edən mülayim qış və s. səciyyəvidir.

Zonanın torpaqları əsasən sarımtıl aşınma qabığı üzərində inkişaf edir. İqlim şəraiti ilə əlaqədar torpaqlarda yuyucu su rejimi və torpaqəmələgəlmə məhsullarının profil üzrə aşağıya doğru miqrasiyası müşahidə olunur. Torpaqəmələgəlmə prosesində, elementlərin bioloji dövrəində, kül elementlərinin toplanmasında vilayətin özünəməxsus xüsusiyyətlərə malik olan meşə örtüyü əhəmiyyətli rol oynayır. Zonada torpaqəmələgəlmə prosesi sarı torpaqlar qrupunun inkişaf istiqamətində gedir.

Vilayətin sarı torpaqları rəngarəng bioiqlim və geomorfoloji şəraitə malik ərazilərdə inkişaf etmişdir. Ərazinin ayrı-ayrı hissələri relyef, bitki örtüyü, su rejimi, maddələrin dövrəni və miqrasiya xüsusiyyətlərinə görə fərqlənilir. Bununla əlaqədar olaraq sarı torpaqlar qrupunda 3 torpaq tipi ayrılır: sarı dağ-meşə, podzollu-sarı, podzollu-qleyli-sarı torpaqlar.

§ 59. Sarı dağ-meşə torpaqları

Sarı dağ-meşə torpaqları Lənkəran vilayəti rütubətli subtropiklərinin səciyyəvi torpaq tipidir. Coğrafi cəhətdən bu torpaqlar dağətəyi və alçaq dağlıq qurşaqlarda dəniz səviyyəsindən 50-100 m-dən 600-700 m-dək yüksəkdə qonur dağ-meşə və podzollu-sarı torpaqlar arasındakı qurşaqlarda yerləşir. Viləşçaydan şimalda sarı dağ-meşə torpaqları dağ-qəhvəyi torpaqlar ilə qovuşur. Astaraçaydan cənuba İran ərazisinə doğru davam edir. Bu yüksəkliklər daxilində yamaclar kifayət dərəcədə parçalanmışdır. Bu isə denudasiya proseslərinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Məhz bu amillərin təsiri altında torpaqlar nisbətən qısa profilə, əsasən yuxa və orta qalınlıqlı narın torpaq qatına malik olur.

Sarı dağ-meşə torpaqlarının yayıldığı ərazilər rütubətli subtropik iqlimə malik olması ilə səciyyələnir. Bu iqlim tipi qışın yumşaq, payız-qış aylarının yağmurlu, yayın mülayim isti olması ilə fərqlənir. Orta illik temperatur $14,0-14,3^{\circ}$ -dir. Ən soyuq ayda (yanvar) temperatur $0-3^{\circ}$ arasında tərəddüd edir. Şaxtasız günlərin sayı şimalda 270-280-ə, cənubda isə 300-ə çatır.

Ovalıq hissədə günəş radiasiyasının miqdarı 135, dağ ətəyində 120, orta dağlıq sahədə 140 kkal/sm^2 -ə bərabərdir. Ərazinin ovalıq hissəsində fəal temperaturların cəmi $4400-4500^{\circ}$ -yə çatır.

Bu ərazi Azərbaycan üzrə maksimum yağıntı sahəsi hesab edilir. Yağıntıların orta illik miqdarı 1300-1400 mm-ə çatır. Ən çox yağıntı vilayətin cənub-şərq hissəsində müşahidə edilir (1700 mm-ə qədər). Yağıntıların maksimum miqdarı payız və yazda, minimum miqdarı yayda (10-12%) düşür. Ə.M.Şıxlinski meteoroloji məlumatlara əsasən ovalığın şimal hissəsində orta illik mümkün buxarlanmanın 800-1000 mm arasında dəyişdiyini müəyyən etmişdir. Rütubətlənmə əmsalı 100-150% arasında dəyişir. İlin isti dövründə onun qiyməti 25-50% -dək aşağı düşür.

Sarı dağ-meşə torpaqlarının yayıldığı ərazilərin iqlim şəraitinə aid yuxarıda göstərilən materiallar ərazidə fəsillər üzrə istilik, rütubət və temperatur amplitudunda kəskin fərqlərin olduğunu, yağıntıların paylanması aydın seçilən mövsümi xarakterə malik olmasını (maksimum soyuq, minimum isti dövrdə) aydın şəkildə göstərir.

İqlim şəraiti ilə əlaqədar olaraq sarı dağ-meşə torpaqların yayıldığı ərazilərdə ilin böyük hissəsi ərzində yüksək rütubətlənmə şəraiti hakim olur. Bu isə yuyucu su rejiminin yaranmasına və yağışlı payız-qış dövründə torpaqların üst qatında izafi rütubətin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Sarı dağ-meşə torpaqları enliyarpaqlı hirkan meşələri - dəmirağacı, palıdlı-vələsli-dəmirağacı (şabalıd yarpaq palıd), vələsli palıdlı və meşəaltı ot bitkilərinin də inkişaf etdiyi palıd meşələri altında formalaşır (şəkil 16).



Şəkil 16. Rütubətli subtropik meşə landşaftının sarı dağ-meşə torpağı

Bəzi sahələrdə, xüsusilə cənub baxarlı meyilli yamaclarda meşələr qırılmışdır. Bu meşələrdə mezo - və kserofil meşələrdə olduğu kimi qalın meşə döşənəyi əmələ gələ bilmir. Onun qalınlığı çox vaxt 1-3 sm təşkil edir. Meşə döşənəyinin ehtiyatı orta hesabla 59-86 s/ha-dan artıq olmur. Dəmirağacı meşələrində meşə xəzəlinin kül elementlərinin tərkibində Fe, Ca, Si, Mg, Al, Mn, S, P rast gəlinir. Dəmirağacı meşələrinin döşənəyi silisium və birləşmə oksidləri (Al_2O_3 , Fe_2O_3) və manqanla, palıd-vələs meşələri – kalsium və maqneziumla (birləşmə oksidləri az olur) daha zəngin olur. Meşə döşənəyinin minerallaşması artdıqca həmin elementlərin miqdarı dəyişir. Ca və Mg tədricən yuyulması, Fe, Al və qismən Si artması baş verir. İzafe rütubət və turş mühitin olması ilə əlaqədar olaraq mikrobioloji fəaliyyət zəifləyir, döşənəyin parçalanması yavaş-yavaş gedir. Ancaq minerallaşma prosesi uzun dövr (ilin böyük hissəsi) ərzində davam etdiyi üçün döşənək kifayət dərəcədə parçalana bilər. Bitki qalıqlarının yüksək dərəcədə minerallaşması və əmələ gəlmiş humus turşularının yuyulması ilə əlaqədar olaraq humusun böyük miqdarda toplanması və qalın humus horizontunun əmələ gəlməsi müşahidə edilir.

Sarı dağ-meşə torpaqlar əsasən çökmə və qismən püskürmə süxurların sarı rəngli aşınma qabığı, yamacların aşağı hissələrində və şleyflərində isə həmin aşınma qabığının delüvüsi üzərində formalaşır. Bu süxurların əsas xüsusiyyətləri aşağıdakılardan ibarətdir: yüksək gilli, skeletli olması, alüminium və dəmir oksidləri ilə zənginliyi, silisium birləşmələrinin azlığı, yüksək udma tutumu, qələvi torpaq əsasları ilə doyması və

karbonatsız olması. Rütubətli subtropik iqlim, pH qiymətinin aşağı, torpaq mühitinin doymamış olduğu bir şəraitdə aşınma və torpaqəmələgəlmə prosesləri üzvi və üzvi mineral birləşmələrin təkrar paylanmasına səbəb olur. Bu zaman mütəhərrik birləşmələrin yuyulması, torpaq və aşınma qabığında dəmir, alüminium və qismən silisium oksidlərinin hidratlarının toplanması baş verir. Tipik şəraitdə bu prosesin inkişafı lokal şəkildə “podzollaşmış” sarı torpaqların formalaşmasına səbəb olur. Həmin torpaqlarda ağımtıl boz və nisbətən yüngül qranulometrik tərkibə malik olan elüvial A₂ horizontu, dəmir və alüminium oksidi birləşmələri ilə zənginləşmiş, dəmirli-manqanlı yeni törəmələrin tez-tez rast gəlinədiyi xeyli gilləşmiş illüvial B horizontu əmələ gəlir.

Lənkəran vilayətinin sarı rəngli aşınma qabığı eroziya prosesinin inkişafı ilə əlaqədar daim yeniləşən cavan törəmədir. Yamaclarda hətta meşələrin olduğu hallarda belə humus qatı yuyulmaya məruz qalır. Yamaclarda meşələrin qırılması və eroziyaya qarşı mübarizə tədbirlərinə əməl etmədən həmin torpaqlardan təsərrüfatda istifadə olunması humusun və narın torpaq qatının yuyulmasına, skeletliliyin artmasına, profilin nazıqlaşmasına səbəb olur.

Geomorfoloji quruluşunun xüsusiyyətlərinə, fiziki-kimyəvi xassələrinə əsasən sarı dağ-meşə torpaqları aşağıdakı yarımtiplərə ayrılır: tipik sarı dağ-meşə torpaqları, podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqları, sarı-qonur dağ-meşə torpaqları.

Tipik sarı dağ-meşə torpaqları. Bu torpaqlar alçaq dağlığın dərə-təpəli relyef şəraitində Lənkəran, Viləşçay və Boradigahçayın aşağı axınlarında subtropik meşələr altında yayılmışdır.

Tipik sarı dağ-meşə torpaqların yayıldığı ərazilərdə əsas torpaqəmələgətirici süxurlar sarı rəngli aşınma qabığının çınqıllı karbonatsız gillicələrindən ibarətdir. Təsvir edilən torpaqlar morfoloji cəhətdən profilin zəif ayrılması, yuxa və orta qalınlıqlı narın torpaq qatına malik olması ilə fərqlənir. Bu torpaqların kəsiminin V.R.Kovalyov (1966) tərəfindən verilmiş ümumiləşdirilmiş təsvirini nəzərdən keçirək.

A₀ - yumşaq meşə döşənəyi, əsasən ağac yarpaqlarından, bəzi yerlərdə mamır örtüyündən ibarətdir. Döşənəyin qalınlığı azdır, döşənəkdən məhrum sahələrə (ləkələrə) rast gəlinir. Qalınlığı 0-3 sm.

A₁ – boz, yaxud sarımtıl çalarlı tünd-boz, topavari-qozvari, nazik köklər, bərkvari, bəzi hallarda çatvari, az hallarda humus axıntıları, ağır gillicəli, keçidi aydın, qaynamır. Qalınlığı 5-15 sm.

A₂ - bozumontul-sarı, humus axıntıları, nöqtə şəkilli-manqan-dəmir konkresiyaları, topavari-qozvari, az hallarda kəltənvari, quruluşu bərkdir, çoxlu ağac kökləri, qranulometrik tərkibi ağır, əsasən gillidir, qaynamır, keçidi aydın deyil. Qalınlığı 10-12 sm.

B₁ - açıq sarı (saman rəngi), yaxud bozumontul-sarı, qırmızımtıl-sarımtıl çalarları olur, strukturu xırda kəltənvari-prizma şəkillidir, bərkdir, çatvaridir. Struktur elementlərin səthi humusla laklanmışdır. Tək-tək ağac kökləri. Çınqıl və iri qum qarışıq gilli, xüsusilə aşağı qatlarda. Qaynamır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 35-40 sm.

B₂ - açıq sarımtıl-qonur, dəmir ayrılması ilə əlaqədar rəngbərəng, bərkimiş, çınqıl və iri qum qarışıq gilli, yaxud gillicəli, qaynamır, keçidi aydındır. Qalınlığı 30-40 sm.

C- yumşaq, yaxud bərkimiş sarı aşınma qabığı qatı. Sarı-qırmızı (oxra rəngi) və qonur dəmir ayrılmalari ilə əlaqədar olaraq rəngbərəngdir. Gil mineralları ilə əhatələnmiş çoxlu miqdarda aşınmış bərk süxur qırıntıları, çınqıllı, qaynamır. Qalınlığı 40-50 sm.

Torpaq profilinin yuxarıda verilmiş təsvirindən də göründüyü kimi, tipik sarı dağ meşə torpaqlarının morfoloji quruluşunun özünəməxsus diaqnostik göstəriciləri vardır. Bunlardan aşağıdakıları qeyd etmək olar: torpaqların səthindəki meşə döşənəyi qatı qalın olmur, 0-3 sm təşkil edir. Profilin narın torpaq qatından ibarət olan hissəsi çox qalın deyildir. Belə ki, həmin hissə qalın torpaqlarda 60-100 sm, orta qalınlıqlı torpaqlarda 60-100 sm, yuxa torpaqlarda isə 30-60 sm-ə bərabər olur. Humus qatının qalınlığı da az olub orta hesabla 10-15 sm təşkil edir. Profilin xeyli gilləşməsi və aşağı hissəsinin skeletliyi bu torpaqların mühüm diaqnostik əlamətlərindən biridir. Gilləşmə əlamətinin daha qabarıq müşahidə edildiyi illüvial B₁ və B₂ horizontlarında qırmızı-sarı (oxra rəngi)-pas rəngi fonunda yeni dəmir-manqan törəmələrinə rast gəlinir. Humus qatı ilə müqayisədə bu qat daha çox bərkilərək çox vaxt topavari-qozvari, kəltənvari-prizmavari struktura malik olur. Aşağıda həmin qat daha çox və ya az çınqıllı aşınma qabığına keçir. Mühüm diaqnostik göstəricilərdən biri bu torpaqların demək olar ki, bütün profilinin karbonatlardan yuyulmasıdır. Tipik sarı torpaqlarda dərinliyə doğru litogenlik əlaməti hiss olunacaq dərəcədə artır. Bu C və CD horizontlarının çınqıllığının yüksək olması, profilin qısalması və genetik qatların qalınlığının az olması ilə ifadə olunur.

Tipik sarı dağ-meşə torpaqların kimyəvi və fiziki-kimyəvi xassələrində də özünəməxsus cəhətlər mövcuddur. Bu torpaqlarda humus ehtiyatı böyük deyildir. Onun miqdarı 0-100 sm-lik qatda 203,8 t/ha təşkil edir ki, bunun da yarısı (102,4 t/ha) üst 0-20 sm-lik qatın payına düşür. Torpağın A₁ horizontunda humusun miqdarı 7,65% təşkil edir (cədvəl 52).

Cədvəl 52

**Sarı torpaqların fiziki-kimyəvi göstəriciləri
(V.R.Kovalyov, 1966)**

Dərinlik,	Humus,	Azot,	C/N	Udulmuş	<0,001	<0,01	pH

sm	%	%		əsasların cəmi	mm	mm	(su)
1	2	3	4	5	6	7	8
1-6	7,65	0,362	12,2	33,3	12,4	38,4	6,1
14-19	3,73	0,216	9,1	29,0	7,9	40,2	5,6
30-45	2,60	0,170	8,9	30,0	14,0	45,5	6,0
45-50	1,44	0,095	8,8	31,6	18,6	53,5	6,1
70-75	0,92	0,09	8,4	35,9	19,8	42,6	6,6
95-100	0,82	-	-	37,6	17,2	33,3	6,6
120-135	0,72	-	-	31,4	-	-	6,1

Profil boyu dərinliyə doğru hərəkət edərkən A_2 qatında humusun miqdarı kəskin şəkildə, sonra isə tədricən azalır. İlboyu isti mövsümün çox davam etməsi nəticəsində üzvi maddələrin minerallaşması çox intensiv getdiyindən torpaqda daha yüksək miqdarda humus maddəsi toplanma bilmir. Torpaqlar üçün humat-fulvat tərkibli humus səciyyəvidir. Humin turşusunun fulvoturşuya nisbəti 0,6-0,7 arasında tərəddüd edir. Humus turşularının əsas hissəsi kalsium və birləşmə oksidlərlə birləşmiş halda olur.

Təsvir edilən torpaqlarda ümumi azotun miqdarı humusun miqdarı, profildə paylanması, həmçinin torpağın mədəni səviyyəsindən asılı olaraq dəyişir. Humusla zəngin olan üst qatda onun miqdarı 0,2-0,4% arasında dəyişir. Ümumiyyətlə, bu torpaqlarda azotun orta miqdarı $0,34 \pm 0,1\%$ -dən yüksək olmur. Meşə örtüyü qırılmış və şumlanmış sahələrdə humusla bərabər azotun da azalması müşahidə edilir. C/N nisbəti çox vaxt 8-10-dan çox olmur.

Tipik sarı dağ-meşə torpaqları yüksək udma tutumuna malik olması ilə səciyyələnir. A_1 horizontunda udma tutumunun orta miqdarı 39,8 m-ekv təşkil edir. Uduşmuş kationlar arasında kalsium və maqnezium 95% (bundan 70-85% kalsium), natrium və kalium 2,4%-dək, hidrogen (alüminium) isə 1%-dən 3%-ə qədərdir. Humusun və lil hissəciklərinin miqdarının bir qədər azaldığı humuslu qatın aşağı hissəsində udma tutumunun miqdarı 17-30 m-ekv-dək azalır. Lakin daha çox gilləşmiş illüvial horizontda onun miqdarı 100 q torpaqda 30-45 m-ekv-dək çoxalır. Torpaqəmələgətirici süxurlara keçid təşkil edən illüvial qatın aşağı hissəsində və ana süxurlarda sarımtıl aşınma qabığındakı udma tutumu yenidən azalır. Lakin bu qabıqda lil fraksiyalarının miqdarı yüksək olduqda azalma müşahidə edilmir.

Təsvir edilən torpaqların yüksək udma tutumuna malik olması torpaqəmələgətirici süxurların xarakteri torpaqəmələgəlmə prosesinin xüsusiyyətləri ilə bilavasitə əlaqədardır. Tipik sarı dağ-meşə torpaqlarının yayıldığı ərazilərdə süxurlar qələvi torpaq və qələvi əsaslarla zəngindir. Aşınma süxurları yüksək gilliyə və udma qabiliyyətinə malik olur. Onların uduşmuş kalsium və maqneziumla doyma dərəcəsi də yüksək olur. Torpaqəmələgətirici süxurların bu xassələri isə müəyyən dərəcədə torpağa keçir. Torpaq mühitinin reaksiyası adətən zəif turş olur, pH-ın orta qiyməti $5,8 \pm 0,22$ təşkil edir.

Tipik sarı dağ-meşə torpaqlarının qranulometrik tərkibi müxtəlifdir. Lakin ana süxurların xarakteri ilə əlaqədar gilli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir. Tam inkişaf etməmiş yuxa və orta qalınlıqlı torpaqlar daha skeletli və az gilli, tam inkişaf etmiş qalın torpaqlar isə az skeletli, daha çox gilləşmiş olurlar. Aşınmaya daha çox məruz qalan gilli şistlər, sarımtıl aşınma qabığının delüvilləri üzərində torpaqlar aşınmaya davamlı süxurlara nisbətən az skeletli və daha gilli olurlar. Profilin lil fraksiyasının miqdarına görə fərqlənməsi çox zəif ifadə olunmuşdur. Bu xüsusiyyət göstərilən torpaqları podzollaşmış yarımteplərdən fərqləndirir. Torpaqların üst qatında lil hissəciklərinin orta miqdarı $21,4 \pm 2,5\%$, fiziki gilinki isə $62,7 \pm 4,2\%$ təşkil edir. Ayrı-ayrı hallarda illüvial horizontda lil hissəciklərinin toplanması müşahidə edilsə də analitik cəhətdən ifadə olunmur. Lil fraksiyaları qarışıq struktura malik olan gilli minerallarla xeyli zənginləşmişdir. Həmin minerallar əsasən slayda və hidroslyudadan, az miqdarda montmorillonit-kallinit mineralları və dəmir və alüminium oksidlərindən ibarət olur.

Tipik sarı dağ-meşə torpaqlarında silisium-oksidi bütün profil boyu bərabər paylanmışdır. Həmin birləşmənin akkumulyativ horizontda toplanmasına da təsadüf edilmir. Onun ümumi miqdarı nisbətən yüksək deyil və 55-58%-dən artıq olmur. Təsvir edilən torpaqların tərkibində birləşmə oksidlərin ümumi miqdarı 28-33%-ə, lil fraksiyalarında isə 36-48%-ə çatır. Oksidlərin içərisində Al_2O_3 miqdarı daha çox – Fe_2O_3 -ə nisbətən 2-3 dəfə artıq olur. Gürcüstanın və Azərbaycanın qırmızı və sarı torpaqlarında birləşmə oksidlərin miqdarını müqayisə edən A.İ. Romaşkeviç (1974) respublikamızın sarı torpaqlarında onun miqdarının bir neçə dəfə yüksək olduğunu göstərir. Bu isə Talış zonasının rütubətli subtropiklərində allitləşmə əlamətlərinin olduğunu göstərir. SiO_2/Al_2O_3 profil üzrə 5,7-5,8-5,4, SiO_2/Fe_2O_3 – 17,0-17,3-16,7-dir.

Podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqları yarımtepi. R.V. Kovalyov (1966) bu torpaqları təsvir edərkən lil hissəciklərinin əhəmiyyətli bir dəyişikliyə məruz qalmadan mexaniki şəkildə yerdəyişməsinə torpağın profilinin morfoloji cəhətdən fərqlənməsinin əsas göstəricisi hesab etmişdir. Podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqları üçün genetik horizontlar üzrə lil fraksiyalarının oxşar ümumi tərkibi, zəif doyma dərəcəsi, udma tutumunun yüksək

olması, mövsümi qleyləşmə əlamətlərinin olması və s. əlamətlər səciyyəvidir. Bu əlamətlər isə daha şimal enliklərin torpaqları üçün səciyyəvi olan podzollaşma prosesi üçün o qədər də tipik deyildir. Yuxarıda göstərilən diaqnostik göstəricilər podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqlarının morfoloji-genetik əlamətlərinin özünəməxsusluğunu göstərir. Bu səbəbdəndir ki, ədəbiyyatda Lənkəran zonasının bu torpaqlarında podzollaşma əlamətlərinin olmaması (B.Həsənov, 1983), onların *pseudo* – podzollaşmış torpaqlar adlandırmaq (E.Salayev, 1991) kimi fikirlər irəli sürülmüşdür.

Təsvir edilən torpaqlar tipik sarı dağ-meşə torpaqları ilə demək olar ki, eyni bioiklim şəraitinə malik olan ərazilərdə yayılmışdır. Podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqları hamarlanmış, daha çox rütubətli şimal baxarlı yamaclarda və meyilli dağ şleyflərində daha çox yayılmışdır. Karbonatsız gillicələr və çox az məsaməliliyə və su keçirmə qabiliyyətinə malik gillicələr bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır. Torpaqəmələgəlmə prosesi nisbətən yüksək səthi rütubətlənmə və torpaqların daha dərinə islanması şəraitində gedir. Turş və zəif turş şəraitdə bu prosesin uzun müddət davam etməsi mineral elementlərin və lil hissəciklərinin profildə mexaniki yerləşdirilməsinə səbəb olur. Təsvir edilən torpaqlar üçün hiss olunacaq dərəcədə elüviləşmə, profilin lil hissəciklərinin, Al və Fe oksidlərinin aparılması hesabına fərqlənməsi, səthi qleyləşmə əlamətləri və zəif podzollaşma səciyyəvidir.

Podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqları kifayət qədər aydın şəkildə özünü göstərən genetik horizontlara ayrılmışdır. Profildə elüvial və illüvial horizontlar yaxşı seçilir.

Bu torpaqların morfoloji əlamətləri ilə tanış olmaq üçün ümumiləşdirilmiş təsvirini nəzərdən keçirək (R.V.Kovalyov, 1966).

A₀ – yarpaq və yaxud yosunlardan ibarət yumşaq meşə döşənəyi. Qalınlığı 3±0,6 sm.

A₁ – bozumtul-açıq sarı, tozlu-dənəvər, gilli, keçidi bir çox hallarda dillər şəkilli, aydın. Qalınlığı 10±3 sm.

A₂ – ağımtil-açıq sarı, üst hissəsində humus axıntıları, alt hissəsində aydın ifadə olunmayan qöy ləkələr, noxud dənəsi ölçüsündə manqan-dəmir konkresiyaları, davamsız topavari, xırda məsaməli, bərkvari, ağır gillicəli, çoxlu ağac kökləri, keçidi tədricidir. Qalınlığı 20±6 sm.

B₁ – samanı sarı, qırmızımtıl, yaxud sarı, yuxarı hissəsi ağımtil, qleyvari ləkələr və noxud dənələri ölçüsündə manqan-dəmir konkresiyaları, topavari-qozvari, yaxud kəltənli-prizmaşəkilli, struktur aqreqatların kənarlarında humus yaxıntıları. Çoxlu miqdarda ağac kökləri. Xeyli çınqıl və iri qum qarışıqlı gilli, keçidi tədrici. Qalınlığı 50±8 sm.

B₂ – saman sarı-sarımtıl, yaxud açıq sarımtıl-qonur, dəmir ayrılımları ilə əlaqədar rəngbərəng, zəif strukturlaşmış, bərkimiş, çınqıl və iri qum qarışıqlı gilli. Keçidi tədrici. Qalınlığı 60±5 sm.

C/D - çox və ya az dərəcədə yumşaq sarımtıl aşınma qabığı təbəqəsi. Rəngi açıq və dəmirdən oxra şəkilli ayrılımlar hesabına rəngarəng, aşağı sərhədində yarı aşınmış ana süxur qırıntıları (gilli şistlər).

Yuxarıda verilən morfoloji təsvirdən aydın olur ki, bu torpaqların morfoloji quruluşunun özünəməxsus səciyyəvi xüsusiyyətləri vardır. Bu əlamətlərdən birinci növbədə həmin torpaqların profilinin aydın şəkildə elüvial horizontların da dəqiq seçildikləri ayrı-ayrı genetik qatlara ayrılmasını göstərmək olar. Təsvir edilən torpaqların humuslu-akkumulyativ horizontu kifayət qədər qalınlığa malik olur. Bozumtul kül rəngi almış elüvial A₂ horizontu üçün zəif strukturluq, aşağı hissədə qleyləşmə əlamətlərinin müşahidə edilməsi, manqan-dəmir konkresiyalarının mövcudluğu səciyyəvidir. Podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqlarının illüvial horizontu lilləşmə və qleyləşmə əlamətlərinin olması, qonurumtul oxra rənginə boyanması, noxud dənələri ölçüsündə manqan-dəmir konkresiyalarının mövcudluğu ilə digər yarımteplərin eyni adlı horizontundan kifayət dərəcədə fərqlənir. Həmin horizont sarımtıl aşınma qabığına tədricən keçir.

Podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqlarının əsas tərkib hissələri aşağıdakı cədvəldə (53) öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 53

Podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqlarının əsas tərkib hissələri
(R.V.Kovalyov, 1966)

Dərinlik, sm	Humus,%	Azot,%	C/N	Udulmuş əsasların cəmi, m-ekv	<0,001 mm	<0,01 mm	pH (su)
0-1	14,16	0,610	16,0	30,4	29,5	68,9	5,7
1-5	7,86	0,361	12,6	17,6	28,7	68,7	6,3
5-10	2,85	0,174	9,5	23,5	32,4	75,2	6,0
14-19	1,95	0,120	9,4	33,6	24,3	67,1	5,5
25-30	1,50	0,105	8,3	33,1	50,0	77,6	5,2
40-45	1,15	0,079	8,5	35,5	29,8	71,0	4,7
65-70	0,75	-	-	34,3	29,6	70,0	4,9
90-95	0,70	-	-	37,2	29,0	64,6	4,3
145-155	0,60	-	-	29,3	-	-	4,5

Göstərilən torpaqlarda humusun miqdarı 6,9-14,2% arasında tərəddüd edir. Profil boyu aşağıya doğru humusun miqdarı əvvəlcə kəskin şəkildə, sonra isə tədricən azalır. R.V.Kovolyova görə podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqlarının üst 0-100 sm-lik qatı 131,7 t/ha humus ehtiyatına malikdir və bunun 87,2 t/ha 0-20 sm-lik qatın payına düşür.

Humusun tərkibi tipik və podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqlarında bir-birinə yaxındır. Humin turşularının fulvo turşularına nisbəti profil boyu aşağıya doğru 1-dən 0,45-0,6-dək dəyişir. Bu profilboyu alt qatlarda fulvo turşularının artdığını göstərir. Torpaqların üst qatında ümumi azotun miqdarı 0,21-0,55 (0,61)%-dən yüksək olmur.

Təsvir edilən torpaqlarda humus maddəsinin xeyli hissəsi birləşmiş oksidlərlə və kalsiumla birləşmiş halda olur. Bu, humusun mütəhərrikiyini xeyli zəiflədir.

Podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqları nisbətən yüksək udma tutumu ilə səciyyələnir. Bu, birinci növbədə sarımtıl aşınma qabığının təbiəti, profilə lil-kolloid hissəciklərinin və humusun miqdarı ilə əlaqədardır. Profilin üst qatında udulmuş əsasların cəmi 30,4-42,4 m-ekv arasında tərəddüd edir. Onun 90-95%-i udulmuş kalsium və maqnezium kationlarının payına düşür. Hidrogen və alüminiumun miqdarı az olub 4,9 və 1,87 m-ekv-dən yüksək deyildir. Adətən profilin orta hissəsində A_2 və B horizontlarında udulmuş hidrogenin miqdarının artması müşahidə edilir.

Təsvir edilən torpaqlarda mühitin reaksiyası əksər hallarda zəif turş və turşdur. pH-ın qiyməti humus horizontunun üst hissəsində əksər hallarda 5,5-6,5 arasında tərəddüd edir. Aşağı qatlara doğru, adətən, mühitin turşuluğu artır. Qranulometrik tərkibinə görə podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqları ağır gillicəli və gilli tərkibə malik olur. Torpağın üst qatında lil hissəciklərinin ($<0,001$ mm) miqdarı 29,5, fiziki gilini ($<0,01$ mm) miqdarı isə 68,9 %-dən çox olmur. Lil hissəcikləri və fiziki gil profilin orta hissəsində (illüvial horizontda) üst və alt hissələrlə müqayisədə daha çox toplanmış olur. Bu isə narın dispers hissəciklərin yüksək mövsümi atmosfer rütubətlənməsi ilə əlaqədar elüviləşməsi (hissəciklərin profil boyu mexaniki hərəkəti) prosesi ilə izah edilməlidir (Kovalyov, 1966).

Təsvir edilən torpaqların lil fraksiyalarının mineraloji tərkibinin öyrənilməsi göstərir ki, həmin hissəciklər törəmə gilli minerallarla, xüsusilə hidroslyuda, dəmir hidroksidin (hidrogetit) iştirak etdiyi vermikulit-montmorillonit mineralları ilə zəngindir.

Podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqlarının üst qatlarında (A_1 və A_2) SiO_2/Fe_2O_3 və SiO_2/R_2O_3 nisbətinin qiyməti geniş olub illüvial B horizontunda daralır. Bu A qatında SiO_2 -nin, illüvial B_2 qatında isə birləşmiş oksidlərin miqdarının bir qədər yüksək olduğunu göstərir. Göstərilən xüsusiyyət Lənkəran vilayətinin podzollaşmış sarı dağ-meşə torpaqları üçün səciyyəvidir.

Bundan başqa istər torpaqda, istərsə də lil hissəciklərinin tərkibində dəmirin qeyri-silikat formalarının mövcudluğu, A qatında mütəhərrik dəmirin çoxluğu və aşağı qatlarda isə kəskin şəkildə azalması da podzollaşma əlamətlərini göstərir.

Sarı-qonur dağ-meşə torpaqları yarım tipi. Bu torpaqlar dəniz səviyyəsindən 400-500 m-dən 1000-1200 m-dək yüksəkliklərdə çox məhdud şəkildə yayılmışdır. Onlar qonur dağ-meşə torpaqları ilə sarı torpaqlar arasında keçid zolağı təşkil edir. Azərbaycanın yarım rütubətli subtropiklərinin bu torpaqları üçün "sarı-qonur torpaqlar" adını ilk dəfə B.H.Həsənov (1968) təklif etmişdir. Sarı-qonur dağ-meşə torpaqlarının yayıldığı ərazilər üçün iqlimin mülayimliyi, müsbət yanvar temperaturuna ($0,4-2,1^0$) malik isti qış, davamsız, qısa müddətli qar örtüyü, iyulun orta temperaturunun $21,0-23,5^0$ olduğu isti qızmar olmayan yay səciyyəvidir. Ərazidə yağıntının orta illik miqdarı 800-1100 mm olub bunun 75%-i payız-qış mövsümünə düşür. Mütləq rütubətliliyin yüksək olması ilə əlaqədar olaraq rütubətlənmə əmsalı 1,44-ə çatır. Fəal temperaturların cəmi $4584-4776^0$ -dir. Bütövlükdə götürdükdə sarı-qonur dağ-meşə torpaqları rütubətli subtropik iqlim şəraitində formalaşır və torpaqəmələgəlmə yuyucu su rejimi şəraitində inkişaf edir.

Sarı-qonur dağ-meşə torpaqları əsasən vələs, fıstıq və ağcaqayın, şabalıdıyarpaq palıd meşələri və həmişəyaşıl kol və alçaqboyu ağaclardan ibarət olan qarışıq meşələr altında formalaşırlar. Yüksək temperatur və rütubətlik şəraitində maddələrin dövrəni daha intensiv gedir.

Sarı-qonur dağ-meşə torpaqlarının morfoloji quruluşu ilə tanış olmaq üçün Lənkəran vilayətində Alaşar-Burovar sıra dağlarının şərq yamacında 800-850 m yüksəklikdə meşə altında qoyulmuş kəsimin təsvirini nəzərdən keçirək (B.İ.Həsənov).

A_0 – şabalıdıyarpaq palıd, fıstıq və qismən vələs ağaclarının yarpaq və xırda budaqlarından ibarət çox parçalanmış döşənək. Qalınlığı 0-2 sm.

A_1 – bozuntul-qonur, topavari-qozvari strukturu, ağır gillicəli, yumşaqvari, məsaməli, köklər, keçidi tədrici, qaynamır. Qalınlığı 15-17 sm.

A_2 – ağımtıl-açıq sarı-boz, zəif sarı çalarlı, topavari-qozvari, ağır gillicəli, yumşaqvari, köklər, soxulcan yolları, təzə, keçidi aydın, qaynamır. Qalınlığı 16-18 sm.

A/B – sarımtıl, iri topavari, gilli, bərkvari, köklər, dil şəkilli humus axıntıları, ağımtıl ovuntu (toz) izləri, süxur qırıntıları və az miqdarda iri qum, keçidi hiss olunur, qaynamır. Qalınlığı 14-16 sm.

B₁ - sarı-qonurumtul, iri topavari, gilli, bərkimiş, köklər, kiçik dəmir-manqan nöqtələri və konkresiyaları, süxur qırıntıları və iri qumlar, təzə, keçidi tədricən, qaynamır. Qalınlığı 12-18 sm.

B₂ - sarı-qonurumtul tonun üstünlük təşkil etdiyi ala-bəzək (rəngarəng), gilli, çoxlu çınqıl və süxur qırıntıları, dəmir-manqan nöqtə və konkresiyaları, sıx, təzə, keçidi aydın, qaynamır. Qalınlığı 25-27 sm.

C – gilli, çox bərk, narın torpaq qarışıqlı süxur qırıntıları, struktur seçilmir, çatlar üzrə tünd-sarı ləkələr, keçidi aydındır, qaynamır. Qalınlığı 10-17 sm.

C/D - sarımtıl aşınma qabığının zəif aşınmış mergeli, çatlar boyu qonur axmalar, çoxlu narıncı pas rəngli ləkələr, qaynamır.

Sarı-qonur dağ meşə torpaqlarının əsas diaqnostik göstəriciləri aşağıdakılardan ibarətdir. Bunlardan birinci növbədə profilin aydın seçilən genetik horizontlara ayrılmasını, nazik döşənək qatının (1-2 sm) olmasını (A₀) qeyd etmək mümkündür. Bu torpaqların humus horizontu çox da qalın olmur. Həmin qatın alt hissəsinin rəngi bir qədər açıqlaşmış qonurumtul-sarı tona malik olur, yuyulma əlamətləri müşahidə olunur, kök yolları və çatlar boyunca humus axıntıları müşahidə edilir. Profildə illüvial B horizontu aydın seçilir. Həmin horizont bir qədər gilləşmiş bərkimişdir, yaxşı aqreqatlaşaraq qonur, açıq sarı - sarı tona malikdir. Orada dəmir-manqan nöqtə və konkresiyalarına rast gəlinir. B₂ və B/C horizontlarında gilləşmə artır. C və C/D horizontlarında isə çoxlu süxur qırıntıları və çınqıla təsadüf olunur. Torpaqəmələgətirici süxurlar əsasən andezit-bazalt, gilli şistlərin aşınma məhsullarından ibarət olur.

Humusun miqdarı və onun profil üzrə paylanması sarı-qonur dağ-meşə torpaqlarının əsas diaqnostik göstəricilərindən hesab olunur. Torpağın üst qatında onun miqdarı 5,1-12,2 % arasında dəyişir (M.E.Salayev, 1991). Ancaq humusla daha yaxşı təmin olunmuş torpaqlarda onun miqdarı 8-15%-ə çata bilər. Humusa müvafiq şəkildə azotun miqdarı da yüksək olub 0,2-0,6% təşkil edir. İstər humusun, istərsə də azotun miqdarı A₁ qatı ilə müqayisədə A₂ qatında kəskin şəkildə aşağı düşür, sonra isə profil boyu aşağı horizontlara doğru onun miqdarının tədricən azalması müşahidə olunur. C/N nisbəti dar (7-9) olub üzvi maddələrin dərindən parçalandığını göstərir. Təsvir edilən torpaqlarda humusun tərkibi fulvat tiplidir, humin turşularının fulvo turşularına nisbəti 0,7-0,8-dir. Dərinliyə doğru fulvo turşular daha çox üstünlük təşkil edir. Humusun xeyli hissəsi biryarım oksidlərlə birləşmiş və alüminium-dəmirin fulvat-humat üzvi-mineral birləşmələri şəklində təmsil olunmuşdur.

Talış vilayətinin sarı-qonur torpaqları zəif doymamış torpaqlardır. Doymama üst qatlarda 3-4, B horizontunda isə 6,1-16,2% təşkil edir. Üst horizontda udulmuş H 8-1,4 m-ekv, pH qiyməti isə 5,3-5,9-dir. Dərinliyə getdikcə mühitin turşuluğu artır (pH 4,4-4,6) ki, bu da profilin orta hissəsində udulmuş alüminiumun (4,3-9,2 m-ekv.) olması ilə izah edilə bilər.

Torpaqəmələgəlmə şəraitindən asılı olaraq sarı-qonur dağ-meşə torpaqlarının morfoloji və fiziki-kimyəvi göstəricilərində böyük fərqli cəhətlər müşahidə edilə bilər.

Təsvir edilən torpaqların qranulometrik tərkibi gilli və ağır gillicəlidir. Profilin orta hissəsində narın dispers hissəciklərin toplanması müşahidə edilir.

Göstərilən torpaqların profilində oksidlərin paylanmasına nəzər salsaq SiO₂-nin humus horizontunda, dəmir oksidlərinin isə illüvial horizontda zəif toplanması müşahidə olunur. Bütövlükdə oksidlər, xüsusilə Fe₂O₃ torpaqəmələgəlmədə mühüm rol oynayır və sarı-qonur dağ-meşə torpaqlarında allitləşmə əlamətləri özünü aydın şəkildə göstərir.

§ 60. Podzollu sarı torpaqlar

Podzollu sarı torpaqlar Azərbaycan Respublikasında yeganə olaraq Lənkəran vilayətində dağətəyi düzənliyin Xəzər abraziya-akkumulyativ terraslarında yayılmışdır. Onlar həmçinin dağətəyi və alçaq dağlıq sahələrdə, çay terraslarında, yamacların dellüvial şleyflərində əmələ gəlirlər.

Podzollu sarı torpaqlar qrunut sularının dərinədə olmadığı yuyucu su rejimi şəraitində inkişaf edir. Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilərdə orta illik temperatur 10-14⁰, ən soyuq ayın (yanvar) temperaturu isə 0-4⁰ arasında tərəddüd edir, torpaqlar isə demək olar ki, donmur. Yağıntıların orta illik miqdarı 900-1400 mm olub şimalda 600 mm-dək azalır. Yağıntıların paylanması mövsümi xarakter daşıyır: maksimum payız və yazda, minimum isə yay mövsümündə düşür. Fəal temperaturların cəmi 4500-4800⁰ arasında tərəddüd edir.

Bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə torpaqəmələgəlmə prosesi izafi səthi və qrunut rütubətlənməsi və pH-in qiymətinin xeyli aşağı olduğu bir şəraitdə gedir. Bu isə öz növbəsində üzvi və üzvi-mineral birləşmələrin profildə hərəkət və yerdəyişməsinə ciddi təsir göstərir.

Podzollu sarı torpaqları sarı dağ-meşə torpaqları ilə yaxınlaşdırın bir sıra əlamətlər mövcuddur. Bunlardan udma tutumunun yüksək olması, əsaslarla yüksək dərəcədə doyması, turşuluğun profil üzrə ümumi gedişi, profilin yuxarı hissəsinin silisium-oksidlə, aşağı hissəsinin isə dəmir və alüminium biryarım oksidləri ilə zənginləşməsi, yüksək gilləşmə və lil hissəciklərinin mineraloji tərkibinin oxşar olmasını göstərmək olar. Lakin bu torpaqlar sarı dağ-meşə torpaqlardan düzən şəraitdə çökmüş sarımtıl aşınma qabığı məhsulları üzərində inkişafı, torpaqların daha çox rütubətlənməsi (o cümlədən yamaclardan axıb gələn səth suları hesabına) və

bununla əlaqədar podzol və qleyləşmə əlamətlərinin yaxşı ifadə olunması, o cümlədən profil üzrə maddələrin miqrasiyasının başqa xüsusiyyətlərə malik olması ilə seçilir. Torpaqəmələgəlmənin bütün bu xüsusiyyətləri podzollu sarı torpaqlara sarı torpaqlar qrupunda müstəqil tip kimi baxmağa imkan vermişdir (R.V.Kovalyov, 1966).

Təsvir edilən torpaqların morfologiyasının xarakterik diaqnostik göstəricilərindən A_1 və B_1 horizontlarında yaxıntı və ləkələr şəklində manqan-dəmir törəmələrinin, səthdə isə qleyləşmə əlamətlərinin olmasını göstərmək olar. Bundan başqa humuslu-akkumulyativ horizontda lil hissəciklərin miqdarının azalması və illüvial B horizontunda yüksək gilləşmənin mövcudluğu göstərilən torpaqların xarakter diaqnostik göstəricilərindəndir. Aşağıda podzollu sarı torpaqların profilinin tipik ümumiləşdirilmiş morfoloji təsvirini nəzərdən keçirək (R.V.Kovalyov, 1966).

A_1 - bozuntul-açıq sarı, aşağı hissələrdə ağımtıl ləkələr, topavari-qozvari, xırda kökcüklər, bərkvari, ağır yaxud yüngül gillicəli, keçidi hiss olunur. Qalınlığı $15 \pm 2,0$ sm.

A_2 – göyümtül-pas rəngli yaxıntılı ağımtıl-açıq sarı, bərkimişdir, topavari-xırda kəltənvari, bəzən lövhə şəkilli, köklər ağır gillicəli, aşağı hissəsində noxud dənələri ölçüsündə manqan-dəmir konkresiyaları, keçid dil şəkillidir. Güclü podzol torpaqlarda açıq rənglidir, qleyvari torpaqlarda göyümtül boz ləkələr. Qalınlığı 19 ± 2 sm.

B_1 - açıq sarı (küləşi)-qəhvəyi, sıx, çatvari, kəltənvari-prizmaşəkilli, silisiumlu törəmələr, humusla rənglənmiş və bozuntul-mavi ləkələr, noxud ölçüsündə manqan-dəmir konkresiyaları, köklərə rast gəlinir, keçidi hiss olunur. Qalınlığı $21 \pm 2,0$ sm.

B_2 – açıq sarı-qəhvəyi, çox bərk, çatlarla prizma və kəltənlərə bölünmüşdür, kənarlarında silisiumlu ərplər, tünd humus və manqan-dəmirli ləkələr, köklər azdır, keçidi hiss olunmur. Qalınlığı $40 \pm 3,0$ sm.

BC – açıq sarı-qəhvəyi, gilli, bərk, kəltənlərlə qopardılır, keçidi aydındır. Qalınlığı $27 \pm 3,0$ sm.

C –laylı qumlu-gillicəli, yaxud gilli prolüvial çöküntülər.

Podzollu –sarı dağ-meşə torpaqların əsas tərkib hissələri aşağıdakı cədvəldə (cədvəl 54) öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 54

**Podzollu-sarı dağ-meşə torpaqların əsas tərkib hissələri
(M.A.Şıxov, 1974)**

Dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	C/N	Udulmuş əsasların cəmi, m-ekv	<0,001 mm	<0,01 mm	pH (su)
0-6	5,16	0,29	10,7	26,2	27,7	66,9	5,8
6-16	4,20	0,26	9,5	31,3	43,4	75,6	5,9
16-42	2,95	0,20	8,6	35,8	46,6	75,4	6,2
42-62	1,94	0,17	6,6	35,2	47,9	75,9	6,6
62-100	0,44	0,05	5,2	33,1	45,1	78,1	6,8

Cədvəldən göründüyü kimi, bu torpaqların üst çürüntülü-akkumulyativ qatında humusun miqdarı 6,16-6,47% arasında dəyişir. Bu torpaqların tipik növlərində bir qayda olaraq üst qatlardan aşağıya doğru humusun miqdarı əvvəlcə kifayət qədər kəskin şəkildə, daha sonra tədricən azalır, 40-50 il əvvəl meşə və kollar altından azad edilmiş və mənimsənilmiş podzollu-sarı torpaqlarda humusun miqdarı çox vaxt 2,6-3,8% arasında tərəddüd edir. Humusun xeyli hissəsi dəmir-oksidləri ilə birləşmişdir. Ümumi azotun miqdarı üst qatda 0,29-0,30%-ə çatır. C/N genişdir – üst qatda 10,7-11,5-dir. Bu isə humusun azotla nisbətən zəif təmin olunduğunu göstərir. Podzollu-sarı dağ-meşə torpaqların üst qatında humusun və azotun miqdarının orta riyazi qiyməti müvafiq şəkildə 6,3 və 0,23% -dir. C/N nisbəti isə 12-14 arasında dəyişir (Salayev, 1991).

Təsvir edilən torpaqların üst qatında udma tutumunun orta miqdarı 100 q torpaqda $21,7 \pm 2,9$ m-ekv. təşkil edir. Udulmuş əsaslar içərisində Ca^{2+} və Mg^{2+} üstünlük təşkil edir. Gillənmiş illüvial horizontda maqnezium kationunun miqdarı artır. Bu isə həmin qatın və torpaqəmələgətirici süxurların fiziki xassələrinə mənfi təsir göstərir. Udulmuş natriumun miqdarı adətən 0,5 m-ekv-dən yüksək olmur, az hallarda 1,2-1,5 m-ekv-ə çatır. Torpağın üst qatlarında udulmuş hidrogen və alüminiumun miqdarı ümumi udma tutumunun müvafiq şəkildə 3,7-0,7 və 1,7-0,3%-ni təşkil edir. Müəyyən olunmuşdur ki, onların miqdarı podzollaşma əlamətləri gücləndikcə artır, maksimum miqdarı isə podzollaşmış horizontda və illüvial horizontun üst hissəsində müşahidə olunur.

Podzollu-sarı dağ-meşə torpaqlarda mühitin reaksiyası turşdur (pH 5,3-5,5) və profil boyu onun dəyişməsinin özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır. Üst humuslu horizontda mühitin turşuluğu nisbətən azdır. Profilin orta hissəsində isə udulmuş hidrogen və alüminiumun nisbətən çox olması ilə əlaqədar olaraq mühitin reaksiyası daha turş olur, illüvial qatın aşağı hissələrində və torpaqəmələgətirici süxurlarda isə neytrala yaxındır.

Təsvir edilən torpaqların qranulometrik tərkibi ağır gillicəli və daha çox gilli olması ilə seçilir. Dellüvial-prolüvial gillər üzərində formalaşan torpaqların sarı dağ-meşə torpaqları ilə müqayisədə qranulometrik tərkibi daha ağır olur. Podzoləmələgəlmə prosesi ilə əlaqədar olaraq profilin qranulometrik tərkibinə görə aydın şəkildə fərqlənməsi müşahidə edilir. Profilin orta hissəsi ilə müqayisədə daha çox gilləşmişdir. Profilin orta hissəsində lil hissəciklərinin miqdarı 47-38%-ə, fiziki gilin miqdarı isə 75%-ə çatır. Bununla əlaqədar olaraq illüvial B horizontunun bərkiməsi baş verir. Profilin orta hissəsinin daha çox gilləşməsi podzoləmələgəlmə prosesi ilə əlaqədardır. Torpaq nə qədər çox podzollaşmış olarsa, illüvial horizont gillə bir o qədər çox zənginləşmiş olur. Bundan başqa dellüvial-prolüvial gillər üzərində formalaşmış torpaqların B horizontunun gilləşməsində narın dispers hissəciklərlə zəngin olan süxurların özlərinin də rolu vardır.

Podzollu-sarı dağ-meşə torpaqlarının lil fraksiyalarının mineraloji tərkibinin öyrənilməsi göstərir ki, bu hissəciklərin tərkibində törəmə minerallar daha çoxdur. Onların içərisində montmorillonit qrupu mineralları üstünlük təşkil edir (40-50%). Kaolinit mineralları az miqdardadır (10-15%). Kvars mineralları 2-4%, slyuda və hidroslyuda isə daha da azdır. Mineraloji tərkibdə amorf maddələri (silisium-oksidi, biryarım oksidlərin mineralları və s.) də kifayət qədərdir -32-43%.

Podzollu-sarı dağ-meşə torpaqlarının ümumi kimyəvi və mineraloji tərkibinin öyrənilməsi göstərir ki, bu torpaqlarda podzoləmələgəlmə prosesi özünün spesifikliyi ilə fərqlənərək lil hissəciklərinin parçalanmadan profil boyu mexaniki hərəkəti ilə müşahidə olunur. Burada profilin daha şimal enliklərin podzol torpaqlarında olduğu kimi silisium, dəmir və alüminiumun biryarım oksidlərinin miqdarına görə kəskin fərqlənməsi müşahidə edilmir. Torpaqların üst çürüntülü akkumulyativ horizontunun silisium-oksidi bir qədər zəngin olması təkcə dəmir və alüminiumun biryarım oksidlərinin aşağı qatlara aparılması deyil, həm də bu qatda tərkibində SiO_2 -nin çox olduğu daha iri hissəciklərin artıq olması ilə əlaqədardır. Təsvir edilən torpaqların illüvial B horizontunda biryarım oksidlərin bir qədər artıq toplanması müşahidə olunur.

Podzollaşma prosesinin ifadə olunma dərəcəsindən və torpaqəmələgətirən süxurların xarakterindən asılı olaraq podzollu-sarı torpaqlar aşağıdakı yarımтиплərə ayrılır.

Zəif doymamış podzollu-sarı torpaqlar yarımтиpi. Bu torpaqlar Lənkəran ovalığında relyefin nisbətən yüksək elementlərində meşə altından çıxmış sahələrdə yayılmışdır. Bu yarımтипə aid torpaqlar podzollu-sarı torpaqlar tipinin morfoloji xüsusiyyətlərini demək olar ki, eynilə özündə əks etdirir. Fərqli cəhətlər isə lokal şəkildə elüvial horizontun daha aydın ifadə olunması, səthi qleyləşmə əlamətlərinin olması və nisbətən yüksək doymama dərəcəsi (20-30%) ilə ifadə olunur.

Zəif doymamış lösləmiş podzollu-sarı torpaqlar yarımтиpi. Bu torpaqlar Lənkəran vilayətində quraq mövsümün aydın ifadə olunduğu kontrast rejimli rütubətlənmə şəraitində formalaşırlar. Təsvir edilən torpaqlar üçün elüvial horizontun zəif ifadə olunması, zəif turş reaksiya (pH 5,8-6,7) nisbətən zəif doymama dərəcəsi (10-12%), mineral elementlərin profil boyunca az və ya çox dərəcədə bərabər paylanması və s. səciyyəvidir. Bu torpaqların profilində şimal enliklərin tipik podzol torpaqlarında olduğu kimi biryarım oksidlərin paylanması kəskin fərqlər müşahidə edilmir. Zəif doymuş lösləmiş podzollu-sarı torpaqlar üçün lösləşmə prosesi səciyyəvidir. Rütubətli subtropiklər şəraitində torpaqəmələgəlmənin səciyyəvi proseslərindən olan lösləşmə zamanı narın dispers üzvi-mineral hissəciklərin kimyəvi cəhətdən parçalanmadan üst horizontlardan aşağı horizontlara doğru mexaniki yerdəyişməsi baş verir. Bununla əlaqədar olaraq rəngi nisbətən açıq olan elüvial A_2 horizontu (döşənək və yaxud A_1 horizontu altında) və illüvial B horizont əmələ gəlir. Bütün bu proseslərlə əlaqədar təsvir edilən torpaqların genetik horizontlarının qranulometrik tərkibinə görə kəskin fərqlənməsi müşahidə olunur.

Podzollu-sarı dağ-meşə torpaqların xeyli hissəsi meşələr qırıldıqdan sonra çay, tərəvəz və qismən taxıl bitkiləri üçün istifadə olunur. Kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün uzun müddət istifadə edilən və təbii şəkildə (meşədə) mövcud olan torpaqların müqayisə edilməsi becərilən torpaqların ciddi fiziki-kimyəvi dəyişikliklərə məruz qaldığını göstərir. Bu birinci növbədə humusun miqdarının azalmasında özünü göstərir. Belə ki, uzun müddət çay altında istifadə edilən torpaqlarda humus ehtiyatının 1,5-2,0 dəfə azalması müşahidə edilir.

Bu torpaqlardan səmərəli istifadə edilməsi, onların münbitliyini artırmaq, qalın şum qatı yaratmaq, subasma ilə mübarizə aparmaq və bir sıra başqa aqrotexniki və meliorativ mübarizə tədbirləri tətbiq edilməlidir.

§ 61. Podzollu-qleyli-sarı torpaqlar

Podzollu-qleyli-sarı torpaqlar Lənkəran vilayətində dənizkənarı ovalığın nisbətən cənub hissəsində alçaq terraslarda, relyefin çökək hissələrində yayılmışdır. Bu torpaqların yayıldığı zolaq gətirmə konusu ərazilərində genişlənir, konuslararası çökəkliklərdə isə daralır. Qərbdə bu torpaqların yayıldığı zolaq dağətəyi düzənlikdə yayılmış podzollu-sarı torpaqlarla, şərqdə daha çökək sahələrin bataqlıq torpaqları ilə sərhədlənir.

Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilərdə əsas torpaqəmələgətirici süxurlar sarımtıl və siialit aşınma qabığının allüvial-prolyüvial çöküntülərindən ibarətdir. Bu çöküntülərin tərkibi mürəkkəb olmaqla çox vaxt laylı quruluşa malik olur. Gətirmə konuslarının mərkəz (ox) hissəsində qum, çınqıl və çox az hallarda gil layları ilə əvəz olunan gillicəli və qumlucalı laylar üstünlük təşkil edir. Relyefin alçaq sahələrində bu çöküntülərin

qalınlığı 1-5 m, nisbətən hündür sahələrdə isə 5-10 m-ə çatır. Genetik cəhətdən sarımtıl aşınma qabığı ilə əlaqədar olan prolüvial-allüvial çöküntülər dəmir və alüminium birləşmələri ilə zəngindir. Onların tərkibində asan həll olan duzlar və karbonatlara rast gəlinmir. Təsvir edilən çöküntülərin altında dənizsahili rayonlarda karbonatlı, bəzi hallarda isə duzlu dəniz çöküntüləri yayılmışdır.

Dənizsahili ovalığın geoloji yaşının nisbətən cavan olması ilə əlaqədar olaraq torpaqəmələgəlmə prosesi, ümumiyyətlə, o cümlədən podzollaşma prosesi zəif ifadə olunmuşdur. İzafi səth və qrunrütubətlənməsi isə qleyləşmə prosesinin intensivliyini müəyyənləşdirir.

Podzollu-qleyli-sarı torpaqlar alçaq hirkan meşələri altında inkişaf etmişdir. Hazırda bu meşələr seyrək meşə və kolluqlar şəklində ayrı-ayrı qruplar halında qalmışdır. Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilər intensiv şəkildə mənimsənilmiş və təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri altında torpaqda ciddi dəyişikliklər baş vermişdir.

Torpaqların formalaşmasında rütubətlənmə şəraiti böyük rol oynayır. Ərazidə yağmurlu, temperaturun aşağı olduğu payız, qış və yaz fəsilələrində qrunr sularının səviyyəsi yer səthindən 1 m hündürlüyə kimi qalxır. Bununla əlaqədar olaraq torpaqların profili yüksək dərəcədə rütubətlənmiş vəziyyətdə olur. Bu zaman suda asan həll olan maddələr profil boyu aşağıya hərəkət edir. İsti və nisbətən quraq yay mövsümündə qrunr sularının səviyyəsi yer səthindən 2-2,5 m-dək aşağı düşür. Torpaqların üst hissəsinin rütubətliliyi kəskin şəkildə azalır, torpaqların aerasiyası yaxşılaşır. Bu zaman oksidləşmə prosesi profilin üst hissəsini əhatə edir, asan həll olunan maddələrin profildən yuyulub aparılması müşahidə edilmir. Bu zaman da profilin alt hissəsi izafi qrunrütubətlənməsinin təsiri altında olur. Yağmurlu, temperaturun aşağı olduğu mövsümdə torpağın üst qatında pH-ın qiymətinin aşağı düşməsi (0,5 vahid), mütəhərrik alüminium və dəmir birləşmələrinin miqdarının nisbətən artması müşahidə olunur.

Podzollu-qleyli-sarı torpaqlar yüksək biogenliyi ilə səciyyələnir. Mikrobioloji proseslər rütubətli payız mövsümündə daha intensiv şəkildə baş verir.

Səth və qrunr suları ilə müxtəlif dərəcədə rütubətlənməsi, ana süxurların xarakteri, insanın təsərrüfat fəaliyyəti və s. amillərin təsiri altında podzollu-qleyli-sarı torpaqlar morfoloji əlamətlərinə görə müxtəlifdir. Məsələn, mənimsənilmiş podzollu-sarı-qleyli torpaqlar üçün nisbətən homogen (eyni mənşəli) şum qatının olması səciyyəvidir. Burada A₁ və A₂ qatları arasında aydın sərhəd seçilmir, üst qat çox vaxt suvarma və plantaj becərməsinin təsirinə məruz qalıb qarışdırılmış mədəni qatdan ibarət olur. Bu torpaqlar üçün bərkimiş əkinaltı B₂ qatının olması səciyyəvidir. Həmin qatın mövcud olmasını çox vaxt suvarma ilə izah edirlər.

Əkinaltı bərkimiş qatın olması, qranulometrik tərkibi və s. ilə əlaqədar olaraq bu torpaqlar suyu çox zəif keçirir. Buna görə də çox vaxt səthdə səth sularının toplanıb dayanması müşahidə olunur. Bu isə öz növbəsində AB horizontunda qleyləşmə prosesinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Ancaq qrunr sularının təsiri altında profilin aşağı hissəsindəki B və BC horizontlarında güclü qleyəmələgəlmə prosesinin inkişafı bu torpaqların ən səciyyəvi əlamətlərindən hesab olunur.

Podzollu-qleyli-sarı torpaqlarla podzollu-sarı torpaqlar arasında genetik yaxınlıq olduğundan onların morfoloji əlamətlərində də oxşar cəhətlər çoxdur və bəzən bir-birini təkrarlayır.

Təsvir edilən torpaqların profili üçün aşağıdakı morfoloji göstəricilər səciyyəvidir. Bu torpaqlarda bozuntul-küləşi rəngə malik A qatı qalın olmur – 15-18 sm. Lakin torpaqların bəzi variantlarında A qatının qalınlığı 20-30 sm-ə çatır. Profil boyu aşağı qatlara doğru torpağın rənginin açıqlaşması müşahidə olunur və küləşi-sarı rəng üstünlük təşkil edir. Bir çox hallarda elüvial A₂ horizontunda podzollaşma əlamətləri təzahür edir, ağır toz və ləkələr üzə çıxır. İllüvial B₁ horizontu gilləşmənin daha güclü olması ilə seçilib bərk kəltənli struktura malik olur. Bu torpaqların bütöv qley horizontuna (B-BC) malik olması podzollu-qleyli-sarı torpaqlar tipinə xas olan ümumi əlaməti hesab olunur.

Podzollu – qleyli - sarı torpaqların əsas tərkib hissələri aşağıdakı cədvəldə (55) verilmişdir.

**Podzollu-qleyli-sarı torpaqların əsas tərkib hissələri
(S.Z.Məmmədova, 2006)**

Dərinlik, sm	Humus, %	Azot,%	C/N	Udulmuş əsasların cəmi, m-ekv	<0,001 mm	<0,01 mm	pH (su)
0-23	3,40	0,22	10,2	32,8	22,04	53,28	6,5
23-54	2,51	0,17	9,7	31,8	23,80	57,12	6,6
54-90	1,44	0,14	9,6	30,8	20,24	55,16	6,7
94-138	0,96	0,08	6,8	30,8	22,48	58,20	6,5
138-176	0,43	0,06	5,7	29,8	23,00	60,04	6,4

Təsvir edilən torpaqların üst qatında humusun miqdarı meşə örtüyü altında 5,0-5,2%-dək çatır. Çay plantasiyaları altında isə bu göstərici 3,2-3,4%-ə qədər dəyişir. Profil boyu humusun miqdarının xeyli kəskin şəkildə azalması müşahidə olunur. Torpaqların üst qatında ümumi azotun miqdarı 0,25-0,28%-ə çatır. C/N nisbəti üst qatlarda 13,1-10,1 olduğu halda profilin aşağı hissələrində 5,0-9,0 kimi dəyişir. Uzun müddət səth və qrunt sularının təsiri altında izafi rütubətlənməyə məruz qalması, bitki qalıqlarının anaerob şəraitdə parçalanması, mühitin turş reaksiyası və s. amillərin təsiri ilə əlaqədar olaraq bu torpaqlarda humusun tərkibi fulvat tiplidir. Humin turşusunun fulvo turşularına nisbəti 0,4-0,7-ə kimi aşağı düşür. Humusun tərkibində xeyli miqdarda mütəhərrik humin və xüsusilə fulvo turşuları fraksiyaları vardır.

Podzollu-qleyli-sarı torpaqların tərkibində adətən karbonatalara təsadüf edilmir. Yalnız dənizsahili karbonatlı çöküntülər üzərində inkişaf etmiş torpaqların alt qatlarında müəyyən qədər karbonatlara təsadüf edilir.

Təsvir edilən torpaqlarda udma tutumunun miqdarı 100 q torpaqda 30 m-ekv-ə çatır. Udulmuş kationlar içərisində Ca^{2+} üstünlük təşkil edir və udma tutumunun 65,7-77,8%-ni təşkil edir. Udulmuş əsaslardan 32,5%-dək Mg^{2+} , 2,0%-dək H payına düşür. Udulmuş natriumun miqdarı 100 q torpaqda 0,2-0,5 m-ekv-ə çatır. Torpaqəmələgətirici süxurların tərkibində duzlu birləşmələrin iştirak etdiyi hallarda onun miqdarı artaraq 1,2-1,4 m-ekv-ə çata bilər. Torpaqlarda udma tutumunun nisbətən yüksək olması xeyli dərəcədə lil fraksiyalarının tərkibində montmorillonit və hidroslyuda minerallarının üstünlük təşkil etməsi ilə əlaqədardır.

Podzollu-qleyli-sarı torpaqlarda mühitin reaksiyası zəif turşudur. Profilin aşağı qatlarında və torpaqəmələgətirici süxurların tərkibində karbonatlı birləşmələrin olduğu hallarda qələvi mühit əmələ gəlir. Zəif dərəcədə minerallaşmış qrunt sularının qələviləşdirici təsirini altında profil boyu dərinə getdikcə turşuluğun zəifləməsi müşahidə olunur.

Təsvir edilən torpaqların qranulometrik tərkibi müxtəlifliyi ilə seçilir. Bu hər şeydən əvvəl torpaqəmələgətirən süxurların rəngarəngliyi və laylılığı ilə əlaqədardır. Bu süxurlar torpaqların yaşının nisbətən az olması ilə əlaqədar olaraq torpaqəmələgəlmə prosesində ciddi dəyişikliklərə məruz qalmışdır. Qranulometrik tərkibinə görə ağır və orta gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir. Bununla yanaşı gilli və qumluca qarışıq yüngül gillicəli növlərə də rast gəlinir. Podzollu-sarı torpaqlarda olduğu kimi bu torpaqlarda da lil hissəciklərinin miqdarı elüvial-humus horizontunda nisbətən azalır, illüvial horizontda isə xeyli artır. Göstərilən horizontlar arasında lil hissəciklərinin miqdarının fərqi 10-25%-ə çatır. Lil hissəciklərinin tərkibində montmorillonit-kaolinit tərkibli gilli minerallar üstünlük təşkil edir.

Podzollu-qleyli-sarı torpaqların lil hissəciklərinin ümumi kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi onların yüksək dərəcədə dispers vəziyyətdə olan törəmə minerallarla zəngin olduğunu göstərir. Onların 40-60%-i montmorillonit qrupu, 15-20%-i kaolinit, 2-4 %-i kvars, az bir hissəsi slyuda və hidroslyuda, 21-48%-i isə amorf maddələrdən (silisium-oksidi, birləşmiş oksidlər, yuxarı qatlarda humus maddələri və s.) ibarət olur. Profilin ayrı-ayrı genetik qatlarının ümumi kimyəvi tərkibinə görə kəskin fərqlənməsi müşahidə olunmur. Bu göstərilən torpaqların nisbətən cavan olması və zəif podzollaşması ilə izah oluna bilər. Üst horizontlarda SiO_2 -nin alüminium və dəmir-oksidlərinə molekulyar nisbəti müvafiq şəkildə 7,5-4,1 və 29,0-21,2, birləşmiş oksidlərə nisbəti isə 5,2-4,1-dir.

Təsvir edilən torpaqların tərkibində 3 yarım tip ayrılır.

Podzollu-qleyli-sarı torpaqlar yarım tipi. Bu yarım tip öz morfoloji xüsusiyyətlərinə görə podzollu-qleyləşmiş torpaqlara yaxındır. Onlar səth və qrunt sularının torpaqəmələgəlməyə təsirinin nisbətən güclü olduğu relyef şəraitində formalaşır. Torpaqəmələgəlmə prosesinə güclü təsir göstərən qrunt suları yer səthindən 2-2,65 m dərinlikdə yerləşir. Uzun müddət davam edən izafi qrunt rütubətlənməsi şəraitində qleyəmələgəlmə prosesi özünü intensiv şəkildə göstərir. Bütöv qley horizontu (B, BC) profildə aydın seçilir. Illüvial horizontda dəmir və manqan yenitörəmələri nəzərə cəpərir.

Podzollu-qleyləşmiş –sarı torpaqlar yarım tipi. Bu yarım tipə aid olan torpaqlar Lənkəran ovalığında nisbətən

geniş yayılmışdır. Torpaqlar müxtəlif qranulometrik tərkibə malik olan cavan allüvial və allüvial-dəniz çöküntüləri üzərində səth və qrunut sularının təsiri şəraitində formalaşırlar. Təsvir edilən torpaqların profilində qleyləşmiş BC və C horizontu aydın seçilir. Qleyləşmə əlamətləri fraqmentlər şəklində, dillər və qurşaqlarla ifadə olunur.

Səthdən qleyləşmiş-podzollu-sarı torpaqlar yarımipiti. Göstərilən yarımipitə daxil olan torpaqlar cavan alçaq terrasların səthində, nisbətən kiçik sahələrdə yayılmışlar. Tez-tez mövsümi səthi rütubətlənməyə məruz qalırlar. Əvvəlki yarımipitələrdən fərqli olaraq qleyəmələgəlmə prosesi üst A və AB horizontlarında müşahidə edilir. Genetik qatlar rənginə görə fərqlənilirlər. Ellüvial A₂ horizontunun rəngi xeyli açıqlaşır. Dəmir oksidləri ilə zənginləşmiş illüvial B horizontunun bərkiməsi nəzərə çarpır. Podzollu-qleyli-sarı torpaqlar daxilində adi, karbonat qalıqlı və tam inkişaf etməmiş torpaq cinsləri ayrılır.

Təsvir edilən torpaqlar subtropik bitkilər – çay, sitruslar və qismən tərəvəz altında mənimlənilmişdir. Onlar orta bonitetə malikdir. Meşə altında torpaqlar 0-20 sm-lik 108,4 t, 0-50 sm-də 217,7 t və 0-100 sm-lik qatda 369,9 t/ha humus ehtiyatına malikdir. Podzollu-qleyli-sarı torpaqlarda humus ehtiyatı müvafiq şəkildə 69,9, 128,0 və 190,3 t/ha-dək azalır.

Uzun müddətli və çox zaman düzgün olmayan becərmə ilə yanaşı qrunut sularının səthə yaxınlığı və qleyləşmə prosesinin inkişafı da bu torpaqların aqronomik dəyərini bir qədər aşağı salır. Podzollu-qleyli-sarı torpaqlardan uzun müddət intensiv şəkildə istifadə olunarkən yüksək məhsul əldə olunması üçün əsaslı meliorativ tədbirlər, birinci növbədə qurutma, səth axınlarının tənzimlənməsi, qrunut sularının axıdılması, ardıcıl şəkildə üzvi gübrələrin verilməsi və s. həyata keçirilməsi tələb olunur.

XXI FƏSİL. MEZOFİL MEŞƏLƏRİN TORPAQLARI

§ 62. Qonur dağ-meşə torpaqları

Respublikamızda o qədər də geniş sahə tutmayan qonur dağ-meşə torpaqları meşə zonasının nisbətən üst rütubətli qurşağında 1000 (900) - 2000 (2200) m yüksəkliklər arasında yayılmışdır.

Qonur dağ-meşə torpaqları bütövlükdə dağlıq şəraitdə, dağ yamaclarında inkişaf etmişdir. Bununla əlaqədar olaraq yamacların yüksəkliyi, baxarlığı və meyilliyi, aşınma qabığıının qalınlığı və s. torpaqəmələgəlmə prosesinə və torpaqların yayılmasına, onun müxtəlifliyinə ciddi təsir göstərir. Çox hallarda şimal baxarlı yamaclarda orta qalınlıqlı və qalın torpaqlar inkişaf edir. Meyllik azaldıqca torpaqların qalınlığı da artır. Cənub baxarlı yamacların orta və yuxarı hissələrində orta qalınlıqlı və yuxa skeletli torpaqlar üstünlük təşkil edir. İstər şimal, istərsə də cənub baxarlı yamacların şleyf hissələrində qalın profilili torpaqlara daha çox rast gəlinir.

Dağlıq şəraitdə torpaqəmələgəlmənin xarakterinə torpaqəmələgətirici süxurların litoloji və petroqrafik tərkibi böyük təsir göstərir. Qonur dağ-meşə torpaqları müxtəlif vulkanik və çökmə süxurlar üzərində formalaşır. Bu torpaqlar həm bazalt, porfirit, gil, gilli şist, əhəngdaşı və konqlomeratlar kimi bərk süxurlar, həm də ana süxurların nisbətən yumşaq elüvial-delüvial çınqıllı-gilli aşınma məhsulları üzərində formalaşırlar. Tərkibində alüminium və dəmir birləşmələri olan ilkin minerallarla zəngin süxurlar üzərində qonur meşə torpaqları tipik inkişaf xüsusiyyətlərinə malik olur.

Qonur dağ-meşə torpaqlarının yayıldığı ərazilərin iqlim göstəricilərində fərqlər müşahidə edilir. Böyük Qafqazın yamaclarında bu torpaqların yayıldığı ərazilər mülayim-isti iqlim ilə səciyyələnir. Orta illik temperatur 6,0-11,9⁰-dən yüksək deyildir. Ən soyuq (yanvar) ayın temperaturu -2,6-0,0⁰, ən isti (iyul) ayınkı isə 11,4-18,2⁰ arasında tərəddüd edir. Orta illik yağıntıların miqdarı 570-952 mm-dir və onun 389-694 mm-i isti mövsümdə (aprel-oktyabr), 181-208 mm-i isə sentyabr–mart aylarında düşür. Buxarlanmanın miqdarı aşağıdır (400-600 mm) və bununla əlaqədar rütubətlənmə əmsali yüksəkdir – 1,42-1,58. Fəal temperaturların cəmi 1737-3196⁰-dir.

Kiçik Qafqazın qonur meşə torpaqları zonası mülayim soyuq və mülayim-isti iqlimlə səciyyələnir. Orta illik temperatur 6-8⁰, illik yağıntıların miqdarı 600-710 mm-dir. Burada yağıntıların rejimində kəskin mövsümi dəyişikliklər müşahidə edilmir, il boyu torpaqda kifayət qədər faydalı rütubət mövcud olur.

Yağıntıların miqdarının nisbətən yüksək, buxarlanmanın isə alçaq olması, ərazinin təbii parçalanması, torpaq və qrunutun yüksək çınqıllı olması və s. bu torpaqların yuyucu su rejimi şəraitində inkişafına səbəb olmuşdur.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi qonur dağ-meşə torpaqları meşələrin üst rütubətli qurşağında formalaşır. Bu qurşaqda əsasən şərqi fıstığı yayılmışdır. Ona görə də bu qurşağa fıstıq meşə qurşağı da deyilir. Burada fıstığa Qafqaz vələsi və çökə ağacının bəzi növləri də qarışır. Bu meşələr çox sıx, ağaclar hündür olur. 1400-1600 m yüksəklikdə fıstıq meşələri daha da sıxlaşır. Burada ot bitkisi heç olmur.

Torpaqlarda üzvi maddənin əmələ gəlməsində meşə töküntüsünün toplanması, meşə döşənəyinin ehtiyatı və çürüməsi mühüm rol oynayır. Azərbaycanın fıstıq meşələrində töküntünün miqdarı 2,70-9,92 t/ha arasında tərəddüd edir. Fıstıq meşələri döşəmə ehtiyatının yüksək olması və müxtəlif həddə tərəddüd etməsilə fərqlənir. Lənkəranın ölüörtüklü vələsli fıstıq meşəsində döşəmə ehtiyatı hər hektarda 20,1 t, Böyük Qafqazın cənub

yamacında 20,1-22,4 t, cənub-şərq hissəsində 16,3-18,2 t, şimal-şərq yamacında isə 18,9-21,5 t arasında tərəddüd etmişdir. Kişik Qafqazda fıstıq və fıstıq-vələs meşələrində meşə döşənəyində külün miqdarı 11-18% (orta hesabla 13,2%), Böyük Qafqazın cənub yamacında 6-16% (9,67%), Lənkəran vilayətində 7-9% (8,2%) təşkil edir. Fıstıq döşəməsi külündə ən çox silisium, kalsium, alüminium və maqnezium toplanmışdır. Burada dəmir və alüminium biogen akkumulyasiyası səciyyəvidir.

Qonur dağ-meşə torpaqlarının genezisində bitki qalıqlarının tərkibində kül elementlərinin yüksək olması ilə yanaşı, torpaqəmələgətirici süxurların xeyli çınqıllı olması da əhəmiyyətli rol oynayır. Bu amillərin təsiri altında torpağa qələvi və qələvi-torpaq elementləri daxil olur. Bu torpaqların yayıldığı ərazilərin təbii parçalanması (drenləməsi), torpaqların yaxşı aqreqatlaşması aerobioz şəraitin yaranmasını qeyri-mümkün edir. Bununla əlaqədar olaraq M.E.Salayev (1991) qonur dağ-meşə torpaqları üçün podzollaşma əlamətlərinin səciyyəvi olmadığını göstərir.

Respublikamızın müxtəlif dağlıq vilayətlərində yayılmış qonur meşə torpaqlarının ekoloji-coğrafi şəraitinin müxtəlifliyi ilə əlaqədar aşağıdakı yarım tipləri ayırılır: zəif doymuş (lösləşmiş) qonur dağ-meşə, tipik qonur dağ-meşə, karbonat qalıqlı qonur dağ-meşə, bozqırlaşmış qonur dağ-meşə torpaqları.

Zəif doymuş (lösləşmiş) qonur dağ-meşə torpaqları yarım tipi. Bu yarım tipə daxil olan torpaqlar Böyük Qafqazın cənub yamaclarında, Kiçik Qafqazda isə Murovdağ silsiləsinin şimal və şimal-qərb yamaclarında meşə qurşağının daha rütubətli zolağında, həmçinin Talış silsiləsinin dağarası çökəkliklərində yayılmışdır. Onlar ən çox müxtəlif meyllik və baxılığa malik qədim terraslarda və düzəltmə səthlərində, adətən fıstıq və fıstıq-vələs meşələri altında formalaşırlar.

Qranodiorit, gilli şist, andezit və s. süxurların aşınma məhsullarından ibarət olan çınqıllı elüvial-delüvial çöküntülər əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır. Respublikamızın zəif doymuş (lösləşmiş) qonur dağ-meşə torpaqları bir sıra əlamətlərinə görə Qərbi Zaqafqaziyanın eyni adlı torpaqlarından fərqlənir. Bunlardan birinci növbədə profilin dərinədən yuyulması, turş və zəif turş reaksiyanın mövcud olması, udma tutumunun yüksək olması, podzollaşma əlamətlərinin müşahidə edilməməsi, profilin orta hissəsinin gilləşməsi və biryarım oksidlərlə zənginləşməsinə və s. göstərmək olar. Təsvir edilən torpaqların profilini nəzərdən keçirsək onun nisbətən sadə olması, zəif differensiasiya etməsi nəzəri cəlb edir. Bundan başqa elüvial A₂ horizontunda narın hiccəciklərin müəyyən qədər azalması və rəngin açıqlaşması müşahidə olunur. Aşağıda zəif doymuş (lösləşmiş) qonur dağ-meşə torpaqlarının ümumiləşdirilmiş morfoloji təsvirini nəzərdən keçirək.

O₁ – yarpaq, ağac budaqları və ot bitkilərinin qalıqlarının töküntülərindən ibarət olan, xeyli qonurlaşmış yumşaq (elastiki) fitokütlə. Bəzən alt sərhədində zəif ifadə olunmuş narın torpaq qarışıqlı çox nazik, qaramtıl-qonur kobud humus horizontu nəzərə çarpır. Qalınlığı 3±0,5 sm.

A₁ – qəhvəyimtil çalarlı tünd-qonur, dənəvari-topavari, dərinədən çınqıl və iri qumların iştirak etdiyi topavari-qozvari. Çoxlu ağac və ot kök və kökcükləri, orta və ağır gillicəli, bərkvari, qaynamır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 10±1,3 sm.

A₂ – bir qədər açıqlaşmışdır. Qonur-qəhvəyi rəngin ümumi fonunda açıq-bozumtul rəng üstünlük təşkil edir. Aralıqlarda zəif humus axıntıları. Strukturu qozvari-topavari, çoxlu süxur qırıntıları və çınqıllar, bərkvari, ağır gillicəli və gilli, keçidi hiss edilir, qaynamır. Qalınlığı 12±3,8 sm.

B – keçid tekstur horizontu, çox vaxt qonur və qəhvəyimtil-qonur rəngli, bərk, çınqıllı, struktur ifadə olunmamışdır, qaynamır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 21±3,6 sm.

C – çınqıllı elüvial-delüvial çöküntülər, ana süxurların (qranodiorit, gilli şistlər və s.) aşınma məhsulları.

Təsvir edilən torpaqların ümumiləşdirilmiş morfoloji təsvirini nəzərdən keçirərkən onların aşağıdakı səciyyəvi diaqnostik göstəricilərini qeyd etmək olar; profilin zəif differensiasiya etməsi (aydın seçilən müstəqil və keçid tipli genetik horizontlara bölünməsi) və nazik töküntü-döşəmə qatının mövcudluğu, humuslu-akkumulyativ horizontunun qalınlığının az olması; A₂ horizontunun rənginin açıqlaşması və lösləşməsi nəticəsində gilləşmiş illüvial-tekstur horizontun (B) mövcudluğu; bütün profilin karbonatlardan, A₂ horizontunun isə qismən üzvi birləşmələrdən yuyulması.

Zəif doymuş (lösləşmiş) qonur dağ-meşə torpaqlarında humusun miqdarı tipik qonur yarım tipində olduğundan azdır (cədvəl 56).

Cədvəl 56

Zəif doymuş (lösləşmiş) qonur dağ-meşə torpaqların əsas tərkib hissələri (G.A.Salamov 1973)

Dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	C/N	Udulmuş əsasların cəmi, m-ekv	<0,001 mm	<0,01 mm	pH (su)
2-15	8,39	0,58	8,27	31,39	10,32	60,80	6,0
15-31	3,79	0,28	7,92	33,66	25,96	66,96	6,2
31-53	2,41	0,18	7,55	50,30	27,52	69,70	6,1

53-107	1,55	-		44,02	32,52	77,80	6,0
107-150	1,34	-		38,03	21,20	65,52	6,1
150-180	1,40	-		28,54	26,32	63,96	6,0

Profilin üst qatında humusun miqdarı 6,2-8,3% arasında dəyişir. M.E.Salayev (1991) bu torpaqların üst qatında humusun miqdarını $6\pm 1,2\%$, C/N nisbətinin isə geniş (10-12 və artıq) olduğunu göstərir. Bu nisbətin genişliyi üzvi töküntülərin zəif parçalanması və “moder” tipli humusun yaranması ilə əlaqədardır.

Humus fulvat tiplidir. Humin turşusunun fulvoturşulara nisbəti 0,4-0,5-dən yüksək olmur. Humusun tərkibində mütəhərrik formaların iştirakı və mühitin turş reaksiyası humusun yuyulması üçün şərait yaradır. Humusun və ümumi azotun aşağı qatlara doğru kəskin şəkildə azalması müşahidə olunur.

Torpaqlarda udma tutumu digər yarımtiplərə nisbətən aşağıdır (15-30 m-ekv), çox hallarda 15-16 m-ekv-dən yüksək olmur. Elüvial horizontla müqayisədə illüvial horizontda udulmuş əsasların miqdarı nisbətən yüksək olur ki, bu da əsasən həmin qatın gilləşməsi ilə əlaqədardır. Udulmuş əsaslar içərisində Ca^{2+} və Mg^{2+} üstünlük təşkil edir. Torpaqlar turş və zəif turş reaksiyaya malikdir. Profilin orta hissələrində mübadilə olunan hidrogen və alüminiumun nisbətən az olması ilə əlaqədar pH-ın göstəricilərinin aşağı olması müşahidə edilir.

Zəif doymuş (lösləşmiş) qonur dağ-meşə torpaqlarının yuyucu su rejimi şəraitində inkişaf etməsi, ana süxurların və torpaqların çox çınqıllı olması ilə əlaqədar profilin üst qatlarından lil və gil hissəciklərin əsaslı dəyişikliklərə məruz qalmadan profilin orta hissəsində (illüvial B horizontunda) toplanması müşahidə edilir. Bu həmin horizontun gilləşməsinə və bərkiməsinə səbəb olur, üst qatlarda isə lil və gil hissəciklərinin miqdarı nisbətən azalır. Göstərilən xüsusiyyətlər bu torpaqların səciyyəvi diaqnostik göstəricilərindən hesab olunur. Bu torpaqların qranulometrik tərkibi əsasən gillicəli və gillidir.

Təsvir edilən torpaqların ümumi kimyəvi analizlərinin nəticələri əksər hallarda bu torpaqlarda podzollaşma əlamətlərinin olmadığını göstərir. Bəzi yüksək mövsümi rütubətlənmə rayonlarında biryarım oksidlərin zəif yer dəyişməsi müşahidə olunur.

Tipik qonur dağ-meşə torpaqları yarımtipi. Yuxarıda təsvir edilmiş yarımtipdən fərqli olaraq tipik qonur dağ-meşə torpaqları Azərbaycan meşələrində nisbətən geniş sahələrdə yayılmışdır.

Böyük Qafqazın cənub yamacının dağ-meşə zolağında bu torpaqlar 900-1000 m, Kiçik Qafqazda isə 1200m-dən yüksəkdə yayılmışlar. Onlara bütün baxarlı, xüsusilə şərq və qərb baxarlı yamaclarda, vələs, palıd-vələs və vələsli-fıstıq meşələri altında təsadüf etmək olur. İlk mineralarla zəngin olan andezit, andezit-bazalt və qranodioritlərin çınqıllı elüvial-delüvial çöküntüləri bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır.



**Şəkil 17. Fıstıq-vələs meşə landsaftının qonur dağ-meşə torpağı
(Quba rayonunun Qəcrəş meşəsi)**

Bu torpaqların formalaşmasında, üzvi və mineral maddələrin artırılmasında, su və temperaturun, habelə hava rejiminin tənzim edilməsində meşə döşəməsinin ehtiyatı və onun çürüməsi vacib rol oynayır.

Azərbaycanın fıstıqlı-vələs meşələrində üzvi töküntülərin miqdarı orta hesabla 5,3-6,7 t/ha –dır. Üzvi töküntülərdə kül elementlərinin miqdarı yüksəkdir (7-8%) və onun tərkibində xeyli miqdarda Ca, Mg, Si və qismən Fe toplanmışdır. Bu amil podzollaşma prosesinin inkişafına əhəmiyyətli dərəcədə mane olur. Torpaqların səthində 2-5 sm qalınlıqda bitki qalıqlarından ibarət olan və hələ dəyişməmiş töküntü, onun altında isə 2-4 sm qalınlıqda narin torpaq qarışıqlı, xeyli dəyişikliklərə məruz qalmış meşə döşəməsi yerləşir. Aşağıda tipik qonur dağ-meşə torpaqlarının M.E.Salayev (1991) tərəfindən verilmiş morfoloji quruluşunun ümumiləşdirilmiş təsvirini nəzərdən keçirək.

O₁ – öz ilkin quruluşunu dəyişməmiş, bir qədər qonurlaşmış, döşəmə horizontundan zəif dərəcədə ayrılan yarpaq və budaqlardan ibarət bitki töküntüləri. Qalınlığı 4-5 sm.

A₁ –tünd qonur, yaxud qonur-qara rəngli, sıx bitkiləri, yumşaq, gillicəli-çınqılvari, bioloji cəhətdən yaxşı işlənmişdir, çoxlu soxulcan yolları, dənəvari, yaxud dənəvari-qozvari, humusla yaxşı doymuşdur, qaynamır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 12±2,2 cm.

B₁- qonur-zəif-qəhvəyimtil, yaxud bozumtul-qəhvəyi, topavari-qozvari yaxud iri topavari, yaxşı

aqreqatlaşmışdır, yüksək gilləşmə xarakterikdir, az hallarda çatlar, çoxlu süxur qırıntıları və çınqıllar, dərindən yuyulmuşdur, qaynamır. Qalınlığı $21 \pm 4,3$ sm.

B₂ - üstdəki qatla eyni rənglidir, iri topavari-qozvari, yaxud topavari-kəltənvəri, gilli, çoxlu süxur qırıntıları, yüksək gilləşmiş, bərk, tez-tez çatvari, bəzi hallarda pas ləkələri, dərindən yuyulmuş, qaynamır. Qalınlığı $22 \pm 4,0$ sm.

C – torpaqəmələgətirici ana süxurlar, ana süxurların daşlı-çınqıllı elüvial-delüvial çöküntülərindən ibarətdir.

Göründüyü kimi, bu torpaqlar orta qalınlıq, üst qatlarda çürüntünün təsiri ilə tünd rəng, keçidlərin tədriciliyi, alt qatlarda gilləşmənin getməsi (nisbətən qalın, illüvial təbiətli tekstur B horizontu), yaxşı hiss edilən topavari və qozvari struktur kimi morfoloji əlamətlərə malikdir. Torpaq profilində differensiasianın zəif getməsindən asılı olaraq genetik qatların tam ifadə olunmaması, karbonatların profil boyu yuyulması əsas fərqləndirici əlamətlərdəndir. Yamacların xarakterindən (xüsusilə meylikdən) asılı olaraq yuxa və orta qalınlıqlı profilə malik tipik qonur dağ-meşə torpaqları üstünlük təşkil edir. Lakin ayrı-ayrı hallarda az meyilli yamaclarda qalın profilli növlərə də rast gəlmək mümkündür.

Tipik qonur dağ-meşə torpaqlarında humusun miqdarı digər yarımтиplərlə müqayisədə nisbətən yüksəkdir. Üst qatda onun miqdarı $8,41-11,05\%$, ümumi azotunkı isə $0,54-0,9\%$ arasında tərəddüd edir. Aşağı qatlara doğru humusun miqdarının kəskin dəyişməsi səciyyəvidir. M.E.Salayevə görə bu torpaqların üst qatında humus və azotun orta miqdarı müvafiq şəkildə $10,0 \pm 1,7\%$ və $0,61 \pm 0,10\%$ -dir. Humusun tərkibi fulvat tiplidir, humin turşusunun fulvoturşuya nisbəti vahiddən kiçikdir ($0,5-0,6$). Bu turşuların çox hissəsi bıryarım oksidlərlə və qismən Ca^{2+} ilə birləşmişdir. Torpaqların üst 1 metrlik qatının humus ehtiyatı 220-400 t/ha, azot ehtiyatı isə 20-40 t/ha-dır (G.A.Salmanov, 1978).

Meşə töküntüsü və çürüntünün çoxluğu, qranulometrik tərkibin ağır olması, strukturun əlverişliliyi, torpaqəmələgətirən süxurların tərkibi tipik qonur dağ-meşə torpaqlarının yüksək udma tutumuna malik olmasına şərait yaratmışdır.

Bu torpaqlarda udulmuş əsasların cəmi 24,9-41,0 m-ekv arasında dəyişməklə, əsas yeri Ca^{2+} tutur. Onun miqdarı 21,46-33,70 m-ekv, Mg^{2+} -un miqdarı isə 2,30-9,85 mq-ekv arasında olub, profil boyu qeyri-bərabər paylanır. H və Al miqdarı daha azdır. Bütün profilin karbonatlardan yuyulması H ionlarının kifayət dərəcədə iştirakı bu torpaqların zəif turş reaksiyaya (pH 4,8-6,2) malik olmasına səbəb olmuşdur.

Qranulometrik tərkibcə bu torpaqlar ağır gillicəli və orta gilli növmüxtəlifliklərinə aiddir. Profilin qranulometruk tərkibinə görə differensiasiyası aydın ifadə olunmuşdur. Lil və fiziki gil hissəciklərinin profilin orta hissəsində (bərkimiş B horizontunda) toplanması müşahidə olunur.

Lil fraksiyalarının tərkibində montmorillonit qrupu mineralları (beydelit, kaolinit, xeyli miqdarda hetit və limonit) üstünlük təşkil edir.

Ümumi kimyəvi tərkibinə görə genetik qatların aydın fərqlənməsi müşahidə edilmir. Burada əsas yeri SiO_2 tutmaqla profilboyu təxminən bərabər paylanmışdır. Onun nisbətən çox olması bioloji toplanma ilə əlaqədardır. Alüminiumun bu torpaqda kifayət qədər olması (bəzi hallarda 14-20%) torpaqdaxili aşınmanın intensiv getdiyini göstərir. Fe_2O_3 torpaq profilində təxminən bərabər paylanmışdır. MgO -in profildə nisbətən çox olması Kiçik Qafqazın tipik qonur dağ-meşə torpaqları üçün səciyyəvidir. SiO_2 əvvəlkilərə nisbətən az, qalan oksidlərdən isə (MnO , SO_3 , P_2O_3) xeyli çox olub, torpaq profili boyu təqribən bərabər paylanır.

Tipik qonur dağ-meşə torpaqlarında SiO_2 -nin Al_2O_3 -ə nisbəti 8,7-6,0; SiO_2 -nin Fe_2O_3 -ə nisbəti 15,7-21,9; SiO_2 -nin R_2O_3 -ə nisbəti isə 3,8-4,1 arasında dəyişir. Molekulyar nisbətlərin bu cür dəyişməsi yüksək aşınmanın getdiyini və podzollaşma əlamətlərinin tamamilə müşahidə edilmədiyini, yuyulmanın zəif olduğunu bir daha sübut edir.

Karbonat qalıqlı qonur dağ-meşə torpaqları yarımтиpi. Bu torpaqlar tipik qonur dağ-meşə torpaqları ilə eyni bioiklim şəraitində inkişaf etmişdir. H.Ə.Əliyev bu torpaqların meşənin yuxarı sərhədində, yuxarı hissələrdən gətirilmiş aşınma məhsullarının toplandığı sahələrdə, qırılmış meşə kənarlarında, M.E.Salayev Kiçik Qafqazın şərq və cənub-şərq hissələrində, eləcə də Həkəriçay hövzəsinin orta axınlarında geniş yayıldığını göstərir. X.H.Həsənov karbonat qalıqlı qonur dağ-meşə torpaqlarının Böyük Qafqazın cənub-şərq hissəsi üçün səciyyəvi olduğunu və çürüntülü karbonatlı dağ-meşə torpaqları ilə eyni sahədə yayıldığını göstərir, qonur dağ-meşə torpaqlarının nisbətən quraq iqlim şəraitində əmələ gələn yarımтиpi kimi səciyyələndirir.

Təsvir edilən torpaqlar əhəngdaşı, əhəngdaşlı qumlucalar, konqlomeratlar, karbonatlı gilli şistlərin aşınma məhsulları yaxud karbonatlı çöküntülər üzərində, nisbətən isti şimal-şərq və şərq baxarlı işıqlı palıd-vələs, az hallarda fıstıqlı-vələs meşələri altında inkişaf edirlər. Morfoloji quruluşunun xüsusiyyətləri, genetik horizontların müəyyən sistemi bu torpaqların əsas diaqnostik göstəriciləridir. Ona görə də bu torpaqların ümumiləşdirilmiş morfoloji təsvirini nəzərdən keçirək.

O₁ – zəif dərəcədə qonurlaşmış, lakin hələ dəyişməmiş yarpaq və budaq qalıqları. Qalınlığı 1-2 sm.

O₂ - qonur-qara, narın torpaq qarışıqlı, kifayət qədər yaxşı parçalanmış mulça şəkilli döşəmə horizontu. Qalınlığı 1-3 sm.

A – tünd-qonur, yaxud qonuru-qəhvəyi, xırda topavari, yumşaqvari, ağır gillicəli, bərkvari, çoxlu ağac və

kol kökləri, tək-tək çınqıllar, qaynayır, keçidi tədrici, qalınlığı $8\pm 2,4$ sm.

A/B₁ – qəhvəyimtıl-qonur, ağır gillicəli, yaxud gilli, çınqılvari, çoxlu canlı və ölü köklər, topavari-qozvari, bərkvari təzə, qaynamır, keçidi tədricidir. Qalınlığı $15\pm 3,2$ sm.

B₁ – qəhvəyimtıl-qonur, gilli, iri topavari, ağımtıl karbonat qabığı ilə örtülmüş çoxlu çınqıl və süxur qırıntıları, çox bərk, zəif çatvari, çoxlu köklər, daş süxurların olduğu yerlərdə ocaqlarla qaynayır, keçidi aydındır. Qalınlığı $25\pm 4,6$ sm.

B₂ – rəngi üstdəki B₁ horizontu ilə eynidir, bir qədər açıqlaşır, iri topavari-kəltənvari, gilli, çoxlu süxur qırıntıları, köklər azdır, köklərin yolu üzrə şaquli çatlar, çox bərk, gilləşmişdir, çoxlu karbonat törəmələri, qaynayır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı $30\pm 7,4$ sm.

C – qonur, yaxud qonur-boz-sarı, aydın olmayan topavari-kəltənvari, çoxlu süxur qırıntıları və ağımtıl karbonat damarcıqları, çoxlu ölü köklər, bərkvari, ağır gillicəli, yaxud gilli, qaynayır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı $31\pm 5,8$ sm.

C/D – qonur-sarı, yaxud sarımtıl-küləşi, gillicəli-çınqılvari, struktur aydın olunmamışdır, əsasən əhəngdaşı və karbonatlı şistlərin narin torpaq qarışıqlı iri süxur qırıntıları, qaynayır.

Ümumiləşdirilmiş morfoloji təsvirdən aydın göründüyü kimi karbonat qalıqlı qonur dağ-meşə torpaqlarının profilinin üst hissəsində çox vaxt zəif parçalanmış və hələ öz ilkin formasını dəyişməmiş bitki qalıqlarından ibarət O₁ horizontu yerləşir. Bu horizont tədricən narin torpaq qarışıqlı qara-qonur rəngdə döşənək horizontuna (O₂) keçir. Bu horizontların qalınlığı relyef şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Quru, eroziyaya uğramış yamaclarda onun qalınlığı az ola bilər.

Üst qatda humusun miqdarı ($5,9\pm 1,6\%$) tipik qonur dağ-meşə torpaqlarında olduğundan aşağıdır. Humusun aşağı qatlara doğru kəskin azalması müşahidə olunur. Humusun tərkibi humat-fulvat, yaxud fulvat tiplidir. Humin turşularının fulvat turşularına nisbəti 0,6-0,7 arasında dəyişir. Humusun xeyli hissəsi kalsium və dəmirlə birləşərək üst qatda möhkəmlənir.

Karbonat qalıqlı qonur dağ-meşə torpaqlarında azotun miqdarı humusa uyğun olaraq dəyişir (0,31-0,51%). C/N nisbəti isə 7-11 arasında təbəddüd edir. Təsvir edilən torpaqların səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri də karbonatların üst qatlardan yuyulmasıdır. Onlar 45-55 sm, bəzən isə daha çox dərinlikdə (70-80 sm) müşahidə olunur. Bu torpaqların üst qatlarında mühitin reaksiyası neytral və zəif qələvi, alt qatlarda isə qələvidir. Bu da, əsasən, profilin karbonatlılığı ilə əlaqədardır.

Karbonat qalıqlı qonur dağ-meşə torpaqlarının udma tutumu kifayət qədər yüksəkdir. Bu torpaqlar digər yarımтиплərdən əsasların orta qatlarda daha çox toplanması ilə seçilir. Udulmuş əsaslar ən çox B (52 m-ekv), nisbətən az A (41-45 m-ekv), ən az isə C horizontunda müəyyən edilmişdir. Ca²⁺ və Mg²⁺-un bu cür paylanması əsasən onların bioloji toplanması və qismən akkumulyativ qatdan orta qatlara yuyulması ilə əlaqədardır. Bu torpaqlar üçün səciyyəvi cəhətlərdən biri dəyişən H və mütəhərrik Al və Fe₂O₃-un yalnız üst qatlarda olmasıdır.

Bozqırlaşmış qonur dağ-meşə torpaqları yarımтиpi. Bu yarımтиpi daxil olan torpaqlar əsasən meşə talalarında qırılmış meşələrin yerində, nisbətən isti, mülayim-rütubətli şimal-şərq baxarlı yamaclarda inkişaf etmişdir. Bozqırlaşmış qonur dağ-meşə torpaqları ilk dəfə S.A.Zaxarov (1924) tərəfindən ayrılmışdır. Kiçik Qafqazda bu torpaqlar M.E.Salayev tərəfindən təsvir edilmişdir. Şəmkirçay və Gəncəçay arasında inkişaf edən bu torpaqlar dağ meşələrinin aşağı sərhədinə qədər düşərək dağ qara torpaqlarına keçir. H.Ə.Əliyev (1964) bu torpaqların Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində, Quba-Qusar və Dəvəçi rayonlarında, 1300-1400 m-dən yüksəkdə yayıldığını qeyd edir. Tədqiqatçılar bu torpaqların torpaqəmələgəlmə prosesində qara torpaqlara, yaxud dağ-bozqır torpaqlarına çevrildiyini qeyd edirlər. Böyük Qafqazın cənub yamacında bozqırlaşmış qonur dağ-meşə torpaqları qonur dağ-meşə torpaqlarının 10-94%-ni təşkil edir (G.Salamov, 1978).

Meşələrin qırıldığı və seyrəkləşdiyi sahələrdə taxılkimilərin geniş təmsil olduğu daha kserofil senozlar inkişaf etməyə başlayır. Bununla əlaqədar olaraq çimləşmə prosesi inkişaf edir. Çim qatının aydın ifadə olduğu bozqırlaşmış qonur dağ-meşə torpaqları Böyük Qafqazın cənub yamacında yuxarı meşə qurşağının subalp seyrək park meşələri zolağında, qismən fıstıq və fıstıq-vələs meşələri talalarında formalaşmışlar. Bu torpaqlar üçün aşağıdakılar səciyyəvidir: profilin orta qalınlıqda olması (30-40 sm); 4-5 sm-ə qədər qalınlıqlı çim qatı; dənəvər-topavari struktur; qonur rəng; orta gillicəli qranulometrik tərkib; yumşaqvari-bərkvari struktur; orta və alt qatların çınqıllı olması; keçidin nisbətən aydın olması; karbonatların olmaması; çəmən otlarının və qismən ağacların torpaqəmələgəlmədə iştirakı və s. Subalp çəmənləri altında bu torpaqların üst qatında humusun miqdarı 8-9%-dək çatır. Humusun tərkibində humin turşuları fulvoturşulardan artıq olur. Torpaqların reaksiyası zəif turş, turş və neytrala yaxındır. Bu torpaqların udma tutumu digər yarımтиплərlə müqayisədə nisbətən aşağıdır. Qranulometrik tərkibinə görə ağır gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir.

§ 63. Çimli-karbonatlı (çürüntülü-karbonatlı) dağ-meşə torpaqları

Çimli karbonatlı (çürüntülü karbonatlı) dağ-meşə torpaqları Azərbaycanın meşə zonasında zonadaxili (azonal) tip kimi ayrı-ayrı massivlər, yaxud meşəaltı kolluq, xırda ağacların və yüksək otların inkişaf etdiyi fıstıq, palıdlı-fıstıq meşələri altında, tala və meşə kənarlarında bir-birindən təcrid edilmiş areallar şəklində

yayılmışdır. Meşə qurşağının torpaqları fonunda adalar şəklində yayılması bu torpaqların yerli strukturunun əsas xüsusiyyətlərindən biridir.

Çimli-karbonatlı meşə torpaqları müxtəlif iqlim şəraitində, meşə və çəmən bitkiləri altında, karbonatlı süxurlar üzərində əmələ gəlir. Respublikamızda bu torpaqlar Böyük və Kiçik Qafqaz dağlarında qonur və qəhvəyi dağ-meşə torpaqları arasında formalaşmışdır.

Meşə çətinin seyrək olduğu sahələrdə günəş şüaları torpaq səthinə düşdüyündən bozqırışma proseslərinin inkişafı üçün şərait əmələ gəlir. Bununla əlaqədar torpaqların səthində nazik çim qatı yaranır.

Təsvir edilən torpaqların genezisində torpaqəmələgətirici süxurların xarakteri əhəmiyyətli rol oynayır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi bu torpaqlar əsasən karbonatlı süxurlar (əhəngdaşları, mergellər, yaxud bu süxurların çınqıllı delüviləri) üzərində formalaşırlar. Bununla əlaqədar olaraq genetik horizonların rəngləri kəskin şəkildə fərqlənir. Belə ki, humus horizontu tünd rəngli olduğu halda aşağı qatların rəngi əvvəl qonur, sonra isə boz olur. Torpaqəmələgətirici süxurların xüsusiyyətləri ilə əlaqədar olaraq bu torpaqlar üçün lotogenlik səciyyəvidir. Bu, birinci növbədə B horizontunun yüksək karbonatlı, xeyli bərkimiş, yüksək çınqıllı olması, bütün profilin nisbətən qısa olması ilə ifadə olunmuşdur. Təsvir edilən torpaqlar avtomorf şəraitdə, yuyucu, yaxud mövsümi-yuyucu su rejiminin hakim olduğu mühitdə formalaşır.

Çimli-karbonatlı (çürüntülü-karbonatlı) torpaqların profilinin ümumiləşdirilmiş təsvirini nəzərdən keçirək (M.E.Salayev, 1991).

O₁ – yarımçürümüş çöküntülər və ot bitkilərinin köklərindən ibarət yumşaq meşə döşənəyi. Çim qatının qalınlığı 8±3 sm.

A – tünd rəngli (qonur-qara, yaxud qonur-qəhvəyi) yekcins humus qatı, xırda topavari-dənəvari, gilli, yumşaqvari, keçidi aydın, qaynayır. Qalınlığı 15±2 sm.

A/B – sarımtıl çalarlı qonur-qəhvəyi, xırda topavari-qozvari, çoxlu yarıçürümüş ölü və canlı köklər, gilli, karbonatlı ərp qabığı ilə örtülü tək-tək süxur qırıntıları, bərkvari, keçidi kəskindir, şiddətli qaynayır. Qalınlığı 14±0,8 sm.

B – keçid horizontu. Çox rəngbərəngdir, boz-qəhvəyi rəng fonunda karbonatlı ləkələr seçilir, əhəngdaşı çınqılları, gilli bərkvari, çoxlu ağac və kol bitkiləri kökləri. Uzunmüddətli yuyucu rejimli torpaqlarda, xüsusilə yuyulmuş yarımтиplərində illüviləşmə əlamətləri hiss olunur, bərk, keçidi kəskindir, şiddətli qaynayır. Qalınlığı 19±3 sm.

BC – zəif sarımtıl çalarlı ağır (bozuntul), iri topavari, bəzi yerlərdə zəif çatvari (rütubətli şəraitdə struktur ifadə olunmur), bərk, çoxlu əhəngdaşı çınqılları (yaxud əhəngli qabıqla örtülü iri qumlar), gilli, şiddətli qaynayır, keçidi aydındır. Qalınlığı 20±3 sm.

C – az miqdarda narin torpaq qarışıqlı əhəngdaşı, mergelin çınqıl elüvisindən, yaxud elüvial-delüvial gilli karbonatlı çöküntülərdən ibarət, şiddətli qaynayır, keçidi aydındır. Qalınlığı 20±3 sm.

Çimli-karbonatlı (çürüntülü-karbonatlı) dağ-meşə torpaqlarının yuxarıda verilmiş ümumiləşdirilmiş təsvirindən də göründüyü kimi, bir sıra özünəməxsus diaqnostik göstəriciləri vardır. Həmin diaqnostik göstəricilərdən torpaq səthində meşə töküntüsünün, yaxud bozqırışmış meşə talalarında və açıqlıqlarında çim təbəqəsinin olmasını; profil boyu genetik horizonların rənglərinin bir-birindən kəskin fərqlənməsini; nisbətən homogen (eyni mənşəli) quruluşa malik, humusla yaxşı doymuş və aqreqatlaşmış humus horizontunun aydın seçilməsini; B horizontunun ağır (bozuntul) monoton quruluşu, çox vaxt çınqıllı olması, yuyulmuş yarımтип istinad edilməklə gilləşmə əlamətlərinin olmamasını və s. göstərmək olar.

Azərbaycanın meşə zonasının nisbətən uzun məsafədə, müxtəlif ekoloji-coğrafi şəraitə malik ərazilərdə yayılması ilə əlaqədar olaraq çimli-karbonatlı dağ-meşə torpaqlarının 2 yarımтиpi inkişaf etmişdir: yuyulmuş çimli karbonatlı və tipik çimli-karbonatlı dağ-meşə torpaqları.

Yuyulmuş çimli-karbonatlı dağ-meşə torpaqları yarımтиpi. Bu yarımтипə daxil olan torpaqlar meşə zonasının mülayim rütubətli zonasında müxtəlif baxarlı yamaclarda, karbonatlı süxurların elüvial-delüvial təbəqələri üzərində, qonur dağ-meşə torpaqları fonunda, yaxud həmin torpaqların qəhvəyi meşə torpaqları ilə qovuşduğu ərazilərdə yayılmışdır. Atmosfer yağıntılarının miqdarı və buxarlanma şəraiti ilə əlaqədar olaraq göstərilən torpaqlar yuyucu su rejimi şəraitində inkişaf edir və bununla əlaqədar olaraq profildə karbonatların yuyulması və B horizontunda illüviləşmə əlamətləri müşahidə olunur. Yuyulmanın dərəcəsindən asılı olaraq karbonatlar bir çox hallarda 8-10 sm, bəzi hallarda isə 37-53 sm dərinlikdə müşahidə olunmağa başlayır. Onun miqdarı aşağı qatlarda 28,3-45,8% arasında dəyişir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bu yarımтипə daxil olan torpaqların profilində aydın müşahidə olunan gilləşmə əlamətləri olmur, yaxud da çox zəif ifadə olunur. Bu torpaqların digər morfoloji əlamətləri tipik çimli-karbonatlı torpaqlara oxşardır. Lakin həmin yarımтиpdən karbonatların qaynama dərinliyi və profilin yaxşı inkişaf etməsi ilə fərqlənir.

Şamaxı yaylasında bu torpaqların humus qatının qalınlığı 80-90 sm-ə çatır. Lakin ərazinin çox meyilli olduğu və meşə örtüyünün zəif inkişaf etdiyi sahələrində humus qatının qalınlığı 30-50 sm-dən artıq deyildir. Humusun miqdarı meşənin xüsusiyyəti ilə əlaqədar olan töküntünün miqdarının müxtəlifliyi nəticəsində geniş həddə dəyişir və kifayət qədər yüksəkdir.

Torpaqların üst qatında humusun orta miqdarı $6,5 \pm 3,1$ %-dir (M.E.Salayev, 1991). Humusun əsas hissəsi kalsiumla birləşmiş halda olur. Bununla əlaqədar olaraq humuslu birləşmələr torpağın üst qatında daha yaxşı möhkəmlənib qalırlar. Göstərilən amil torpağın üst qatlarının daha yüksək udma tutumuna malik olmasına, kül elementləri ilə zəngin olmasına müsbət təsir göstərir. Humusun miqdarı profil boyu aşağıya doğru kəskin şəkildə azalır. Bu, meşə torpaqlarına xas olan əlamətdir. Humus humat-fulvat tiplidir. Humin turşusunun fulvo turşusuna nisbəti vahiddən kiçikdir ($0,7-0,8$). Ümumi azotun miqdarı üst qatda $0,28-0,54\%$ arasında dəyişir.

Yuyulmuş çimli-karbonatlı dağ-meşə torpaqlarının udma tutumu tipik çimli-karbonatlı yarımipiti ilə müqayisədə az (orta hesabla $20,7 \pm 8,4$ m-ekv) olsa da, ümumiyyətlə, nisbətən yüksəkdir. Udulmuş əsasların $96-98\%$ -ni udulmuş Ca^{2+} və Mg^{2+} təşkil edir.

Torpaqların pH göstəricisi geniş həddə dəyişir, onun su məhlulunun göstəricisi $6,8-8,2$ arasında olub üst qatda zəif qələvi, alt qatlarda isə qələvi mühit olduğunu göstərir. Bu da əsasən torpağın karbonatlılığı ilə əlaqədardır.

Təsvir edilən torpaqlar ağır qranulometrik tərkibə malikdir, ağır gilicəlidən ağır gilli növmüxtəliflikləri arasında tərəddüd edir. Yuyulma prosesinin nisbətən intensiv getdiyi sahələrdə B horizontunda zəif gilləşmə əlamətləri müşahidə olunur. Bu cür torpaqların ayrı-ayrı genetik horizontlarında torpağın kimyəvi tərkibində CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , lil hissəciklərində isə Al_2O_3 və Fe_2O_3 daha çox dəyişir. Profil boyu alt qatlara doğru torpaqda CaO və MgO artır, digər oksidlər isə azalır. Əksər oksidlərin torpağın üst qatlarında çox olması onların biogen yolla toplanmasının nəticəsidir.

Tipik çimli-karbonatlı dağ-meşə torpaqları yarımipiti. Bu yarımipitə daxil olan torpaqlar dağ-meşə qurşağının aşağı hissələrində, seyrək və quru meşələr zolağında, bozqırlaşmış meşə talalarında, relyefin daha çox parçalanmış sahələrində yayılmışdır. Böyük Qafqazın cənub yamacında fıstıq meşələrinin təsiri altında $1000-1300$ m yüksəkliklərdə inkişaf etmişdir. Onların formalaşmasında meşələrin böyük miqdarda fitokütləsi ilə yanaşı, təbaşir və paleogenin əhəngdaşı və mergellərinin yüksək karbonatlı aşınma məhsulları da mühüm rol oynayır. Aşınma məhsulları çox hallarda kobud çınqıllı illüvial materiallardan ibarət olur. Yuyulmuş çimli-karbonatlı dağ-meşə torpaqları yarımipindən fərqli olaraq bu yarımipitə aid olan torpaqlar adətən mövsümi-yuyucu, az hallarda isə yuyucu olmayan su rejimi şəraitində inkişaf edirlər. Bu və digər amillərin təsiri altında tipik çimli-karbonatlı torpaqlar əvvəlki yarımipidən bir sıra morfoloji-genetik xüsusiyyətlərinə görə fərqlənilir. Göstərilən fərqlər birinci növbədə torpaqların morfoloji quruluşunda özünü göstərir. Belə ki, təsvir edilən yarımipitə daxil edilən və əsasən yamaclarda formalaşan torpaqların profili nisbətən qısa olur. Humus qatı adətən qalın olmur və çox vaxt $20-30$ sm-dən artıq olmur. Humuslu horizontun B horizontuna keçidi kəskinədir. Profilin orta hissələrində gilləşmə əlamətləri müşahidə olunmur. Bundan başqa göstərilən torpaqların üst qatı üçün qara-qəhvəyi rəng, yüksək humuslaşma, alt qatların bozuntul (bozuntul-ağ) rəngdə və yüksək karbonatlı olması, xırda qozvari, qozvari, topavari-qozvari strukturun müşahidə edilməsi, A, B, C horizontlarının bir-birinə kifayət qədər kəskin keçməsi və s. səciyyəvidir.

Tipik çimli-karbonatlı dağ-meşə torpaqlarının ən başlıca əlaməti yüksək humuslu və karbonatlı olmasıdır. Bu torpaqlarda humusun miqdarı əvvəlki yarımipitə müqayisədə yüksəkdir (orta hesabla $11,4 \pm 2,2\%$). Profil boyu aşağı qatlara doğru humusun kəskin şəkildə azalması müşahidə edilir. Humus üst qatlarda, humat, yaxud fulvat-humat ($\text{Ch/Cf} - 1,2-1,8$), aşağı qatlarda isə fulvat tiplidir ($\text{Ch/Cf} - 0,6-0,8$). Təsvir edilən torpaqlarda azotun miqdarı üst çürüntülü qatda $0,6-0,7\%$ -ə çatıb, aşağı qatlarda xeyli azalır. C/N nisbəti bu torpaqların azotla zəngin olmasını və profil boyu onun humusun miqdarına müvafiq şəkildə dəyişdiyini göstərir.

Karbonatlılıq bu torpaqların əsas xüsusiyyətlərindən biridir. Karbonatlar üst qatdan müşahidə edilməyə başlayır. B horizontunda isə kəskin şəkildə artır (CaCO_3 $-36-48\%$). Aşağı qatlarda onun miqdarı artaraq bəzi hallarda 70% -ə çatır. Yüksək karbonatlılıqla əlaqədar olaraq bu torpaqların üst qatı üçün qələvi, neytral və bəzi hallarda zəif turş, alt qatlarda isə bir qayda olaraq qələvi mühit səciyyəvidir. Torpağın üst qatlarında pH-ın müxtəlifliyi yuyulma prosesinin və meşə döşəməsinin təsiri ilə, alt qatlarda yüksək olması isə karbonatların çox olması ilə əlaqədardır.

Tipik çimli-karbonatlı dağ-meşə torpaqlarında udulmuş əsasların miqdarı yuyulmuş yarımipidə olduğundan yüksəkdir (humus horizontunda orta hesabla $39,8 \pm 3,7$ m-ekv). Udulmuş əsasların cəmi $37,8-47,7$ m-ekv arasında dəyişir. Bu torpaqlar yüksək dərəcədə doymuşdur. Kalsium və maqnezium udulmuş əsaslar cəminin $90-100\%$ -ni təşkil edir. H^+ ionu bu torpaqların udma tutumunda əhəmiyyətsiz miqdardadır. Mütəhərrik alüminium və dəmir-oksidin də əhəmiyyətsiz miqdarda olması bu torpaqların xüsusiyyətlərindən biridir.

Tipik çimli karbonatlı dağ-meşə torpaqları qranulometrik tərkibcə yüngül və orta gillidir. Fiziki gil in miqdarı $64-68\%$ arasında tərəddüd edir. Genetik horizontların qranulometrik tərkibinə görə bu torpaqlarda lil hissəciklərinin üst qatlarda daha çox olması və çox hallarda aşağı qatlara doğru tədricən azalması qonur dağ-meşə torpaqlarından fərqli olaraq bu torpaqlarda lil hissəciklərinin yuyulmasını və gilləşmə prosesinin getməməsini göstərir.

Təsvir edilən torpaqlarda CaO -dan başqa bütün oksidlər (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 və s.) ən çox üst qatlarda toplanmışdır. Onların miqdarı A və B horizontlarında xeyli fərqlidir. Biryarım oksidlərin miqdarı lil hissəciklərinin tərkibində daha çoxdur.

§ 64. Dağ qaratorpaqları

Dağ qaratorpaqları Böyük Qafqazın dağətəyi və alçaq dağlıq zonalarında (Bozqır Açınohur düzü) və Şamaxı yaylalarında, Kiçik Qafqazda Murovdağın və Qarabağ silsilələrinin şimal yamaclarında, həmçinin Gədəbəy rayonunda inkişaf etmişdir. Bozqır yaylasında bu torpaqlara 600 m-dən 1200-1500 m-dək yüksəkliklərdə 34640 ha sahədə rast gəlinir (G.A.Salamov, 1971). Dağ qaratorpaqları özünün yayılmasında müstəqil coğrafi zona əmələ gətirmir, meşənin aşağı sərhədlərində meşə torpaqlarının ətrafında ayrı-ayrı massivlər və adalar şəklində yayılır. Bəzi hallarda bu torpaqlara ot örtüyü yaxşı inkişaf etmiş seyrəkləşmiş quru meşələrdə və meşələrin sıradan çıxarıldığı dərindən bozqırlaşmış meşə-bozqır massivlərində rast gəlmək mümkündür.

Dağlıq şəraitə malik olması ilə əlaqədar Azərbaycan qaratorpaqlarının yayıldığı ərazilərin iqlim göstəriciləri qaratorpaqların mərkəzi fəsiyasında olduğundan xeyli fərqlənir. Dağ qaratorpaqlarının yayıldığı dağ və çəmən bozqırlarının iqlimi mülayim isti və quru qış fəslə ilə səciyyələnir. Orta illik temperatur $7,3-11,6^{\circ}$ arasında təbəddüd edir. Qış qurudur və uzun müddət davam etmir. Yanvar temperaturu mülayim olub $0,6^{\circ}$ -dən $3,3^{\circ}$ -dək dəyişir. Şaxtasız günlərin sayı 210-270-dir. Payız adətən isti keçir. İsti mövsümdə (aprel-oktyabr) orta temperatur $17,1-23,6^{\circ}$ -dən yüksək olur. İyul-avqust ayları nisbətən quraq keçir. Vegetasiya dövrü uzun müddət davam edir. Yağıntılardan miqdarı 380-700 mm arasında dəyişir. Böyük Qafqazın cənub yamacında Mərkəzi bozqır zonasından başlayaraq Böyük Qafqaz silsiləsinə doğru atmosfer yağıntılarının miqdarı artır. Belə ki, Şəkiddə 700 mm-ə qədər yağıntı düşdüyü halda, cənub-şərqə doğru hərəkət etdikcə yağıntılardan miqdarı azalır. Şamaxıda 493 mm, Altıağacda isə 405 mm düşür. Yağıntılardan əsas hissəsi yaz-yayın əvvəllərində düşür. İlin soyuq mövsümündə yağıntılardan üçdə bir hissəsi düşür. Rütubətlənmə əmsalı 1,22-1,29-dur. Ən yüksək rütubətlik Şamaxı yaylasında müşahidə edilir. Adətən iki yağmurlu dövr fərqlənir. Bunlardan biri yazda (aprel-may), ikincisi isə payızda (sentyabr-oktyabr) müşahidə edilir. Buxarlanmanın miqdarı (800-1100 mm) il boyu düşən yağmurlara nisbətən üstünlük təşkil edir.

Azərbaycan dağ qaratorpaqlarının inkişafında iki dövr (faza) özünü aydın göstərir. Bunlardan biri quruma dövrü olub əsasən iyul-avqust aylarını əhatə edir. Alçaq temperaturun hakim olduğu nisbətən qısa qış mövsümündə torpaqların rütubətlənməsi prosesi gedir. Qeyd olunan ekoloji-coğrafi şərait bütövlükdə torpaqəmələgəlmənin xarakterinə, üzvi maddələrin toplanmasına, karbonatlı profilin formalaşmasına əhəmiyyətli təsir göstərir. Xüsusilə uzun müddət davam edən əlverişli geotermik şəraitin mövcud olması ilə əlaqədar olaraq ot bitkiləri gur inkişaf edir, hər il böyük miqdarda bitki töküntüləri, bozqır və çəmən-bozqır senozların kök kütlələri toplanır. Təsvir edilən torpaqların tərkibində çürüntü maddələrinin çox olması da əsasən bununla əlaqədardır.

Respublikamızın dağ qaratorpaqları üçün dövr (mövsumi) yuyucu su rejimi tipi səciyyəvidir. Su rejiminin bu tipi şəraitində quruma və rütubətlənmə dövrlərinin təsiri altında profil boyu yuxarı qalxan, yaxud aşağı düşən torpaq rütubəti axınları maddələrin profil boyu miqrasiyasına, qalın humus horizontunun və kif, yaxud yalançı göbələk telləri şəklində karbonatların yaranmasına səbəb olur. Daha quraq şəraitə malik alçaq dağlıq və dağətəyi sahələrdə konkresiyalar şəklində ayrılaraq "ağgözcüklər" horizontunu yaradırlar.

Təsvir edilən torpaqların əmələ gəlməsində bioloji amillərdən ərazinin bitki örtüyü, xüsusilə onun xarakteri və tipi, biokütlənin miqdarı və tərkibi və s. əhəmiyyətli rol oynayır. Respublikamızın dağ qaratorpaqları relyefin nisbətən yüksək elementlərində topallı-taxılkimilər müxtəlif otlu çəmən bozqırları, həmçinin Böyük və Kiçik Qafqazın alçaq dağlıq və dağətəyi sahələrində mülayim quru bozqırların ağotlu-topallı müxtəlif otlu senozları altında formalaşır. Bu torpaqların inkişafında ot bitkilərindən ağot, şırımlı-topal, daşdayan, tükburun ayrıq, ala tonqolotu, incə nazıkbaldır böyük rol oynamışdır. Topallı otlar çim yərardan bitki olub bozqırları əmələ gətirir. Daşdayan ən çox meşə altından çıxmış sahələrdə yayılaraq, bərk və kələ-kötür çim qatı yaradır, dənəvər və dənəvər-topavari struktur əmələ gətirir. Vaxtilə Zaqafqaziyada meşə-bozqırlar çox geniş sahələr tuturdu. Lakin sonralar insanın təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri altında onlar müxtəlif otlu bozqırlarla əvəz olunmuşdur.

Müxtəlif tədqiqatçıların fikrincə Azərbaycanın çəmən bozqırlarında fitokütlənin ümumi miqdarı 24-31 t/ha, bozqırlaşmış çəmən-bozqırlarda isə 7-12 t/ha-dır. Həmin fitokütlənin yerüstü hissəsi adətən yeraltı hissədən 3-4 dəfə az olur. Beləliklə, humus maddəsinin toplanmasında bozqır bitkilərinin kök kütlələri çox böyük rol oynayır. Həmçinin müəyyən edilmişdir ki, fitokütlənin yerüstü hissəsində küllün miqdarı 7,8-9,9%, yeraltı hissəsində 10,6-12,6% arasında təbəddüd edir. Fitokütlədə mineral elementlərin ümumi miqdarı orta hesabla 1700-2200 kq/ha çatır ki, bunun da 800-900 kq/ha töküntü ilə torpağa qaydır.

Yuxarıda qeyd olunanlar dağ qaratorpaqlarının əlverişli bioiqlim şəraitində formalaşdığını göstərir. Bununla əlaqədar olaraq maddələrin dövrəni sürətlənir, hər il torpağa külli miqdarda kül elementləri qaydır. Bu amilin özü isə əsaslarla doymuş kalsium-humat formasında olan humusla zəngin torpaqların inkişafına müsbət təsir göstərir.

Torpaqşünasların fikrincə, bu torpaqlar torpaqəmələgəlmə və dağlıq şəraitə görə yayla və dağ qaratorpaqları olub, qəhvəyi meşə torpaqlarının evolyusiyası nəticəsində yaranmışdır. Hazırkı dövrdə iqlim şəraitinin

quraqlaşması və meşələrin insan tərəfindən qırılması nəticəsində meşə altından çıxmış sahələr ikinci dərəcəli çöl bitkiləri ilə zənginləşərək bozqırlara çevrilmişdir.

Meşələrin bozqır bitkiləri ilə əvəz olunması hidrotermik şəraitin və maddələrin bioloji dövrünün dəyişməsinə, torpaq səthində çoxlu miqdarda üzvi maddələrin və kül elementlərinin toplanmasına, bu isə meşə torpaqlarının deqradasiyaya uğramasına və qəhvəyi meşədən sonrakı qaratorpaqların yaranmasına səbəb olmuşdur. Təsadüfi deyildir ki, dağ qaratorpaqlarının yayıldığı ərazilərin xarakterizə edilən iqlim göstəriciləri müəyyən dərəcədə bozqırlaşmış qəhvəyi meşə torpaqları arealının iqlim göstəricilərini təkrar edir. Bu həmin torpaqların oxşar iqlim şəraitində inkişaf etdiyini göstərir.

G.A.Salamov göstərir ki, hazırkı dövrdə insanın təsərrüfat fəaliyyətinin və ikinci dərəcəli bozqır bitkilərinin təsiri altında meşə altından çıxmış sahələrdə qaratorpaqəmələgəlmə prosesi daha da güclənir. Buna görə də bir növ tədrici olsa da qaratorpaqların yayılma arealları genişlənir.

Hazırkı meşə-bozqır landşaftı, qrup halında isə tək-tək qalmış meşə ağaclarının, meşə kənarlarında isə qaratikan kollarının qazıntı halında tapılmış meşə qalıqlarının arxeoloji materiallarının, bozqırlaşmış qəhvəyi və qaratorpaqların profilində bərkimiş horizontların olması, habelə qaratorpaqların profilində qəhvəyilik, karbonatların dərinə yuyulması, zəif turşuluq və neytrallıq, fulvoturşuların çoxluğu, hidrogen ionunun müşahidə edilməsi və s. relikv əlamətlər qaratorpaqların meşədən sonra əmələ gəlməsini sübut edir. Beləliklə, dağ qaratorpaqlarının genezisi meşədən sonra olub ikinci dərəcəli bozqır bitkiləri altında inkişaf edir, onun formalaşması landşaft və bitki örtüyünün dəyişməsi ilə müşahidə olunur.

Dağ qaratorpaqlarının aşağıdakı yarımтиpləri ayrılır: yuyulmuş, adi, karbonatlı və bərkimiş qaratorpaqlar.

Yuyulmuş dağ qaratorpaqları. Bu yarımтипə daxil olan dağ qaratorpaqları Böyük Qafqazın şimal-şərq və cənub-şərq yamaclarında, Kiçik Qafqazda isə Murovdağın şimal və cənub yamaclarında çox da geniş olmayan sahələrdə yayılmışdır. Şamaxı yaylasında bu torpaqlar əsasən 1000-1200 m yüksəklikdə formalaşmışdır.

Yuyulmuş qaratorpaqlar böyük məsafədə bozqırlaşmış qəhvəyi torpaqlarla həmsərhəd olmaqla dağların yaylavari düzənliklərində, az maili şimal yamaclarda, nisbətən rütubətli şəraitdə inkişaf edir. Ərazi baxımından və genetik cəhətdən qəhvəyi torpaqlara yaxın olması bu torpaqlara qəhvəyi torpaqlarla çəmən bozqırların qaratorpaqları arasında keçid yarımтиpi kimi baxmağa imkan verir.

Təsvir edilən torpaqların nisbətən geniş təmsil olunduğu Şamaxı yaylasında bitki örtüyü topallı-şiyavlı müxtəlif otlu dağ bozqırlarından ibarət olub meşə altından çıxmış sahələrdə inkişaf edir. Burada torpaqəmələgətirici süxurlar karbonatlı, mergelli-karbonatlı gillərdən ibarətdir.

Yuyulmuş qaratorpaqların quruluşu ilə tanış olmaq üçün Kəlbəcər rayonunda 1280 m hündürlükdə yaylavari yüksəklikdə tək-tək kollar taxılkimilər, müxtəlif otlu bitki örtüyü altında qoyulmuş kəsimin təsvirini nəzərdən keçirək (Salayev, 1991).

A_ç – az qalınlıqlı, yumşaqvari çim, çoxlu miqdarda ot kökləri, təzə. Qalınlığı 13±2,1 sm.

A₁ – qara, bəzi yerlərdə göyümtül ləkələr, dənəvari-barırtvari strukturlu, ağır gillicəli, yumşaq, humusla bərabər şəkildə doymuşdur, çoxlu canlı köklər, təzə, qaynamır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 20±2,8 sm.

A₂ – zəif qonurvari, qara, iri dənəvari-bərkvari, ağır gillicəli, yumşaq, bioloji cəhətdən yaxşı işlənmişdir, çoxlu köklər və soxulcan yolları, tək-tək süxur qırıntıları, qaynamır, keçidi tədrici. Qalınlığı 20±4,2 sm.

A₃ – qəhvəyi çalarlı qonur-qara, xırda topavari-qozvari, çoxlu miqdarda ot və kol kökləri, çoxlu ölü köklər, koprolitlər, bioloji cəhətdən intensiv şəkildə işlənmişdir, qranulometrik cəhətdən üst qatdan ağırdır, tək-tək süxur qırıntıları, nəmvari, qaynamır, keçidi aydın. Qalınlığı 23±4,8 sm.

A/B – aydın seçilməyən qəhvəyi çalarlı qonur, qozvari iri topavari, köklər, çoxlu soxulcan yolları, koprolitlər, bioloji cəhətdən yaxşı işlənmişdir, tək-tək süxur qırıntıları, gilli, hiss olunacaq dərəcədə bərkimişdir, alt sərhədində tək-tək karbonat damarcıqları, qaynamır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 18±3,8 sm.

B – qonur-qəhvəyi, iri topavari, gilli, bərkvari, süxur qırıntıları, karbonat struktur aqreqatların səthlərində və çatlar boyunca nazik damarcıqlar və mitsellər şəklində ayrılır, nəm, karbonatların ayrıldığı yerlərdə qaynayır, bioloji cəhətdən yaxşı işlənmişdir, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 25±3,6 sm.

B/C – bir qədər qonurluq əlamətləri olan, qəhvəyimtil rəngli, çox bərk, gilli, struktur aydın ifadə olunmamışdır, damarcıqlar şəklində çoxlu karbonat törəmələri, qaynayır, keçidi kəskin. Qalınlığı 44±3,6 sm.

C – çınqıllı, gilli, aşağıda qranodioritlərdən ibarət olan bərk süxurlara keçən delüvilərin karbonatları.

Yuyulmuş dağ qaratorpaqlarının yuxarıda verilən təsvirindən də göründüyü kimi, onlar bir sıra səciyyəvi morfoloji əlamətlərə malikdir. Bunlardan birinci növbədə karbonatların dərinə yuyulmasını göstərmək lazımdır. Adətən, karbonatlar 80-90 sm və daha dərinədə (mitsellər formasında) morfoloji cəhətdən ifadə olunurlar. G.A.Salamov (1971) Şamaxı yaylasında dağ qaratorpaqlarında qaynamanın 50-60 sm-dən başlanmasını, karbonatların ağgözcük formasında 60-70 sm dərinlikdə, kuklaciq və durnaqcıqların isə 100 sm-dən aşağıda toplanmasını qeyd etmişdir. Bu torpaqlara xas olan digər morfoloji əlamətlərdən humus horizontunun tünd qonur və qara rəngə malik olması, humusun bərabər paylanması, dənəvər və dənəvər-topavari struktura malik olmasını göstərmək olar. Üst horizontlarda soxulcan yollarının çox olması, ölü kök qalıqlarının və koprolit strukturlarının geniş yayılması bu torpaqların bioloji cəhətdən yaxşı işləndiyini göstərir. Tekstur horizontun bərkiməsi və ağır gilli tərkibə malik olması profilədə illüvial horizontun formalaşdığını sübut edir. Həmin

horizont adətən qırmızımtıl qəhvəyi rənglə seçilərək qozvari-topavari struktura malik olur.

Yuyulmuş dağ qaratorpaqları humusla yaxşı təmin olunmuşdur. Onun miqdarı üst qatlarda 4,63-7,37% arasında tərəddüd edir. M.E.Salayevə görə bu torpaqların üst qatında humusun orta miqdarı $6,4 \pm 0,7\%$ təşkil edir və dərinliyə doğru tədricən azalır (cədvəl 57).

Cədvəl 57

Yuyulmuş dağ qaratorpaqlarının əsas tərkib hissələri

Kəsimlərin qoyulduğu ərazi	Dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	C/N	CaCO ₃
1	2	3	4	5	6
Böyük Qafqaz (Şamaxı yaylası) – G.A.Salamova görə	0-20	4,63	0,36	7,44	-
	20-54	2,37	0,33	4,20	-
	54-70	1,34	0,28	2,71	13,02
	70-80	0,68	0,25	2,59	24,62
	80-114	0,38	0,9	2,41	27,34
	114-150	0,30	-	-	20,39
	150-180	0,22	-	-	14,76
Kiçik Qafqaz (Laçın rayonu) – M.E.Salayevə görə	0-12	7,37	0,50	8,85	-
	12-25	5,19	0,41	7,27	-
	25-55	2,33	0,28	4,77	-
	55-70	1,56	0,29	4,65	-
	70-87	1,33	0,18	4,12	-
	87-100	1,16	-	-	-

Tərkibinə görə humus humat və fulvat-humat tiplidir. Humin turşusunun miqdarı 26,7-35,2%-ə çatır. Ayırı-ayrı hallarda fulvoturşuların yüksək olması humatların bir qisminin struktur əmələ gəlməyə sərf olunması və qaratorpaqların meşədən sonra əmələ gəlməsini təsdiq edir. Humin turşuları kalsium birləşmələri ilə əlaqəli formada (kalsium humatı) olur. Humin turşularının fulvoturşulara nisbəti geniş intervalda (0,9-1,7) tərəddüd edir. Ümumi azotun miqdarı 0,36-0,50% arasında dəyişir.

Respublikamızın Kiçik Qafqaz vilayətində yayılmış yuyulmuş dağ qaratorpaqlarının profili karbonatlardan demək olar ki, bütövlükdə yuyulduğu halda (Salayev, 1966) Böyük Qafqazda bu torpaqlarda karbonatların (CaCO₃) 13-27% arasında dəyişərək humus horizontundan aşağıda toplanması müşahidə olunur (Salamov, 1971).

Təsvir edilən torpaqlarda torpaq məhlulunun reaksiyası zəif turş və neytraldır (pH 7,0-7,2). Dərinliyə doğru zəif qələvi mühit hakim olur.

Humusun miqdarının yüksək və torpaqların gilli tərkibə malik olması ilə əlaqədar olaraq yuyulmuş dağ qaratorpaqları yüksək udma tutumuna malikdirlər (45,8-50,0 m-ekv). Yuyulmuş əsaslardan kalsium kationu çoxluq təşkil edir (25-44 m-ekv). Aşağı qatlara doğru kalsiumun miqdarının çoxalması yuyulma prosesi ilə əlaqədardır. Kalsium birləşmələri bitki töküntülərinin parçalanmasından əmələ gələrək biogen mənşəlidir. Maqneziumun miqdarı yüksək deyildir və profil boyu aşağı qatlara doğru artır. AB və B horizontlarında az miqdarda (0,2 m-ekv-dək) udulmuş hidrogenə təsadüf edilir.

Qranulometrik tərkibinə görə yuyulmuş dağ qaratorpaqları əsasən orta və ağır gillicəlidir. Profilin ayrı-ayrı genetik qatlarının qranulometrik tərkibinə görə differensiasiyası aydın müşahidə olunur. Lil və fiziki gilin üst qatlarda azalaraq profilin orta hissələrində (A/B və B horizontlarında) toplanması müşahidə olunur. Göstərilən hissəciklərin orta qatlarda toplanması yuyulma ilə əlaqədardır.

Təsvir edilən torpaqların profili ümumi kimyəvi tərkibinə görə kəskin şəkildə differensiasiya etmir. B və B/C horizontlarında silisium-oksidlərinin birləşmələri oksidlərə nisbəti ayrı-ayrı oksidlərin miqrasiyasını göstərir. Üst qatda SiO₂-nin miqdarı bir qədər yüksək olur. Kalsium oksidi aşağı qatlara doğru çoxalır. Birləşmə oksidlərin miqrasiyası zəifdir. Zəif turş reaksiya və yuyucu su rejimi ayrı-ayrı oksidlərin miqrasiyası üçün nisbətən əlverişli şərait yaradır.

Yuyulmuş qaratorpaqların yayıldığı ərazilər əsasən kartof, günəbaxan və meşə bitkiləri altında istifadə olunur. Aqrotexniki qaydalara düzgün əməl olunmaması bu qrupların yayıldığı ərazilərdə səthi eroziyanın inkişaf etməsinə, torpaqların münbitlik səviyyəsinin xeyli aşağı düşməsinə səbəb olur.

Adi dağ qaratorpaqları yarımtipi. Bu yarımtipə daxil olan torpaqlar Böyük və Kiçik Qafqaz dağlıq vilayətlərində təbii drenləşmiş nisbətən yüksək təpəli dağ şleyflərində geniş yayılmışdır. Böyük Qafqazda Nihaldağ, Şamaxı və Bozqır yaylalarında, şimal-şərq yamaqlarında isə Qudyalçay və Qaraçay hövzələrində, Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissələrində (Gədəbəy, Tovuz, Goranboy rayonlarında), Murovdağ silsiləsinin cənub

yamaclarında bu torpaqlara massivlər şəklində rast gəlmək mümkündür. Təsvir edilən qaratorpaqlar adətən yuyulmuş qaratorpaqlardan aşağıdakı qurşaqda ağ otlu total bozqırları fonunda delüvial çınqıllı yaxud ləşşəkili gillicələr üzərində formalaşırlar.

Adi qaratorpaqların quruluşu ilə tanış olmaq üçün Daşüz dağlarının şimal hissəsinin dağətəyi düzənliyində qoyulmuş kəsimin morfoloji təsvirini nəzərdən keçirək (G.A.Salamov, 1971).

A (şum qatı) – qara rəngli, dənəvər-barıtvarı, ağır gillicəli, çoxlu kökcüklü, quru, yumşaqvari, aydın keçidli, qaynamır.

A₂ – qara qonurvari, dənəvər-topavari, yumşaqvari, ağır gillicəli, zəif karbonatlı, çox kökcüklü, az rütubətli, aydın keçidli, çox zəif qaynayır.

B – qonurvari, topavari, gilli, yumşaqvari, yalançı karbonat mitselli və nöqtəcikli, tək-tək kökcüklü, zəif rütubətli, aydın keçidli, zəif qaynayır.

BC – qonurvari sarımtıl, topavari, gillicəli, çoxlu ağ gözcüklər, zəif rütubətli, aydın keçidli, şiddətli qaynayır.

C₁ – sarımtıl, zəif topavari, gillicəli, zəif rütubətli, aydın keçidli, şiddətli qaynayır.

C₂ – sarımtılvari, struktursuz, gillicəli, bərkimiş, tək-tək gözcüklü, az rütubətli, tədrici, zəif qaynayır.

D – açıq sarımtıl, struktursuz, gillicəli, bərkimiş, karbonatlı, tək-tək çınqıllı qırıntılı, az rütubətli, zəif qaynayır.

Yuxarıda verilmiş morfoloji təsvirdən göründüyü kimi, təsvir edilən torpaqlar üçün humuslu horizontun orta qalınlıqlı olması, həmin qatın tünd (qara) rəngdə rənglənməsi, dənəvər-barıtvarı (aşağı qatlarda topavari, dənəvər-topavari) struktur, karbonatların 40-50 sm-dən başlayaraq əvvəlcə kif və damarcıqlar, yalançı mitsellər, aşağıda isə ağ gözcüklər şəklində müşahidə olunması və s. səciyyəvidir. Bu torpaqlarda 90-130 sm dərinliyə kimi soxulcan yollarının və koprolitlərin çox olması profilin bioloji cəhətdən yaxşı işlənildiyini göstərir. Karbonatların zəif yuyulması və onların daha üst horizontlarda üzə çıxması adi qaratorpaqları yuyulmuş qaratorpaqlardan fərqləndirən əsas əlamətlərdən hesab olunur.

Adi qaratorpaqları humusun miqdarına görə orta humuslu (4,6-7,7%) torpaqlar qrupuna daxil etmək olar. Humusun miqdarı dərinliyə doğru tədricən azalır. Humus axıntıların çox dərinə (1 m-ə qədər) yuyulması müşahidə olunur. Bu profilin yumşaqlığından, bitki köklərinin inkişafından, ilbəl əkilən bitki qalıqlarının qurumasından, rütubətlik dərəcəsi, yağıntıların miqdarından və s. asılıdır. 1 metrlik qatda humusun ehtiyatı 317-318 t/ha, yarım metrlik qatda azotun ehtiyatı isə 27-28 t/ha çatır (Salamov, 1971).

Humusun tərkibi humatlı-kalsiumludur. Humusun tərkibindəki humin turşusunun miqdarı 19-27%, fulvoturşuların miqdarı isə 12-26%-dir. Humin turşusunun fulvoturşulara olan nisbəti geniş olub 1,40-1,50 arasında dəyişir. Humin turşuların fulvoturşular üzərində üstünlük təşkil etməsi üzvi maddələrin yaxşı parçalandığını göstərməklə yanaşı, meşə altından çıxmış sahələrin daha çox bozqırlaşması nəticəsində adi torpaqların əmələ gəlməsində əhəmiyyətli rol oynayır.

Adi dağ qaratorpaqlarının uducu kompleksi doymuş olması ilə səciyyələnir (97-98%). Uducu kompleksdə kalsium kationunun miqdarı yüksək (37-38 m-ekv) olub, udulmuş maqnezium və natriumdan yüksəkdir. Udulmuş maqneziumun miqdarı 3-10, natriumun miqdarı isə 0,4-0,7 mq-ekv arasında dəyişir.

Karbonatlardan və bozqırlaşmadan asılı olaraq torpaq məhlulunun reaksiyası üst qatlarda neytral və zəif qələvi (7,0-7,3), aşağı qatlara doğru isə qələvi və yüksək qələvidir (7,8-8,3). Hidrogen ionu adətən, adi qaratorpaqlarda müşahidə edilmir.

Qranulometrik tərkibinə görə təsvir edilən torpaqlar gilli torpaqlar sırasına daxildir. Bəzi hallarda fiziki gilin miqdarı üst qatlarda 80-85%-ə, fiziki qumun miqdarı isə 15-20%-ə çatır. Qranulometrik tərkibinə görə profil zəif differensiasiya etmişdir. Ümumi kimyəvi tərkibinə görə də profilin zəif differensiasiyası nəzərə çarpır (bəzi oksidlərin paylanması istisna olmaqla). Biryarım oksidlərdən alüminium-oksidin miqdarı aşağı qatlarda bir qədər azaldığı halda, dəmir-oksidin miqdarı bir qədər çoxalır. Kalsium-oksidləri isə aşağıya doğru getdikcə kəskin surətdə çoxalır (xüsusilə B/C və C horizontlarında). Qalan oksidlərin miqdarı çox az olub aşağıya doğru tədricən azalır. SiO₂/R₂O₃ molekulyar nisbətinin çox dar olması bu torpaqların yayıldığı ərazilərin dərinə bozqırlaşdığını göstərir. Silisium və biryarım oksidlərinin miqdarının nisbətən yüksək olması torpaqəmələgəlmə prosesinin siallit tipində getməsinə göstərir.

Karbonatlı dağ qaratorpaqları yarım tipi. Bu torpaqlar dağ qaratorpaqlarının nisbətən geniş yayılmış yarım tiplərindən biridir. Karbonatlı qaratorpaqlara Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində Gəncəçay, Kürəkçay və Zəyəmçay hövzələrində xeyli geniş sahələrdə rast gəlinir. Kiçik Qafqazın cənub hissəsində Kəlbəcər və Laçın meşələrinin kənarlarında bu torpaqlara ayrı-ayrı zolaqlar və ləkələr şəklində təsadüf edilir. Yüksəklik etibarilə göstərilən torpaqlar Ağyazı düzündə 600-700 m, Şamaxı yaylasında isə 1000-1200 m yüksəkliklərdə yayılmışdır.

Karbonatlı dağ qaratorpaqları meşə altından çıxmış sahələrin dərinə bozqırlaşması nəticəsində formalaşmışdır. Vaxtilə bu sahələrdə meşələrin olmasını landşaftın ümumi görünüşü, tək-tək palıd, zoğal, əzgil, qaratan kollarının qalması, profilin orta hissəsində gilləmə əlamətlərinin olması, B₁ horizontunun qozvari struktura malik olması və s. bilavasitə sübut edir. Hazırda bu torpaqlar taxılkimilər-müxtəlif otlu bozqırlar

altında inkişaf edirlər. Delüvial-karbonatlı gillicələr, yaxud əhəngdaşı və əhəngdaşlı qumlucaların aşınma məhsulları burada əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır.

Yuyucu olmayan su rejiminin hakim olması ilə əlaqədar olaraq təsvir edilən torpaqlarda profilin yuyulması əlamətlərinə rast gəlinmir və karbonatlar bir çox hallarda ən üst qatlarda da müşahidə olunur. Karbonatlı qaratorpaqların profili karbonatlı-illüvial horizontun da yaxşı seçildiyi, bir-birindən aydın şəkildə fərqlənən müxtəlif genetik horizontlara ayrılmışdır. Onların morfoloji quruluşu ilə tanış olmaq üçün biçənək sahəsində az meyilli yamada qoyulmuş torpaq kəsiminin təsvirini nəzərdən keçirək (Salayev, 1991).

A₁ – yaxşı inkişaf etmiş çim qatı, sıx bitki kökləri, qaynamır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 12±0,6 sm.

A₂ – qonur çalarlı qara rəngli, ağır gillicəli dənəvari, çoxlu köklər, soxulcan yolları, az-az hallarda karbonarlı kiflər, bərkvari, qaynayır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 18±1,1 sm.

A/B – qəhvəyi çalarlı qonur-qara, ağır gillicəli, xırda topavari, tək-tək süxur qırıntıları, ölü kök qalıqları, koprolit və soxulcan izləri, karbonat mitselləri zəif istifadə olunmuşdur, bərkvari, qaynayır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 15±1,6 sm.

B₁ – zəif sarımtıl ləkəli, tünd qəhvəyi, iri topavari, qozvari, sıx, zəif gilləşmə əlamətləri, çoxlu karbonat konkresiyaları, karbonatların mitselyar formaları zəif ifadə olunmuşdur, bioloji cəhətdən yaxşı işlənilmişdir, soxulcan yolları, şiddətli qaynayır, keçidi hiss olur. Qalınlığı 15±1,8 sm.

B₂ – qonur-sarı, struktur aydın deyildir, ağır gillicəli, sıx, kif və ağgözlüklər şəklində çoxlu karbonatlar, tək-tək soxulcan yolları, şiddətli qaynayır, keçidi seçilir. Qalınlığı 20±2,0 sm.

B/C – sarımtıl-ağ ləkəli rəngbərəng, ağır gillicəli, struktur aydın ifadə olunmamışdır, karbonatlı damarcıqlar, ağgözlüklərin konkresiya formaları, sıx, şiddətli qaynayır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 26±2,8 sm.

C – ləşşəkilli gillicələr, karbonatlı, laylı, yumşaq.

Cədvəl 58

**Karbonatlı dağ qaratorpaqların fiziki-kimyəvi göstəriciləri
(M.E.Salayev, 1991)**

Dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	CO ₂ , %	Udulmuş əsasların cəmi, m-ekv	<0,001 mm	<0,01 mm	pH (su)
1	2	3	4	5	6	7	8
0-20	6,76	0,38	0,09	39,42	40,8	73,1	7,0
20-44	4,17	0,31	0,45	39,22	43,7	75,7	7,1
44-61	4,11	0,29	-	36,65	45,7	75,5	6,8
61-82	2,42	0,21	0,05	36,63	40,1	78,0	7,0
82-102	1,72	0,21	4,03	37,74	40,8	73,5	7,0
102-126	1,11	0,20	4,93	37,06	36,1	71,5	7,3
126-151	0,73	-	4,22	30,61	29,6	74,6	7,4

Yuxarıda verilmiş morfoloji təsvirdən də aydın göründüyü kimi, bu torpaqların profilində hiss olunacaq dərəcədə bərkimiş və ağgözcüklərin toplandığı illüvial-karbonatlı B_{ca} horizontu aydın seçilir. Torpaqlar adətən səthdən qaynasa da karbonatların maksimum miqdarının 60-80 sm dərinlikdə toplanması ilə əlaqədar həmin qatda qaynama daha şiddətli olur. Karbonatlı yeni törəmələr əsasən konkresiya formalı ağgözcüklərdən ibarət olur.

Yuxarıda təsvir edilmiş yarımтиплərlə müqayisədə karbonatlı dağ qaratorpaqlarda humusun miqdarı nisbətən aşağıdır (cədvəl 58).

Bu torpaqların A horizontunda humusun orta riyazi qiyməti 4,1-6,8% arasında dəyişir. Adi və yuyulmuş qaratorpaqlarla müqayisədə karbonatlı qaratorpaqlarda humuslu horizont nisbətən nazik olub orta hesabla 10-50 sm-dən artıq olmur.

Təsvir edilən torpaqlarda humus tərkibinə görə humat tiplidir, humin turşularının miqdarı fulvoturşularına nisbətən artıqdır. Ch/Cf nisbəti vahiddən böyükdür, humin turşularının xeyli hissəsi kalsiumla birləşərək kalsium-humatları əmələ gətirir. Ümumi azotun miqdarı torpağın üst qatında $0,38 \pm 0,04\%$ olduğu halda profil boyu aşağıya doğru azalaraq B_1 horizontunda $0,21 \pm 0,03\%$ təşkil edir. C/N nisbətinin üst horizontlarda dar olması (3,7 -7,7-9,6) bu torpaqlarda humuslu birləşmələrin dərinədən parçalandığını göstərir. Humusun ümumi miqdarının yuyulmuş və adi qaratorpaqlarla müqayisədə nisbətən aşağı olması ilə müəyyən dərəcədə əlaqədar olaraq karbonatlı qaratorpaqlarda udulmuş əsasların miqdarı da həmin torpaqlarla müqayisədə nisbətən aşağıdır və profil boyu 100 q torpaqda 30,6-39,2 m-ekv arasında dəyişir. Torpaqların uducu kompleksində kalsium kationu üstünlük təşkil edir (udulmuş əsasların 88-98%-ni), ona görə də bu torpaqlar yüksək doyma dərəcəsi ilə fərqlənirlər.

Karbonatlı qaratorpaqlarda torpaq məhlulu çox vaxt neytral və zəif qələvi reaksiyaya malik olur və pH adətən 7,0-7,5-8,8 arasında dəyişir. Yuyulmuş əsasların tərkibində az miqdarda (2,2-1,2 m-ekv) mübadilə olunan natrium iştirakı ilə əlaqədar olaraq mühitin reaksiyasının qələviyə doğru meyl etməsi müşahidə edilir.

Qranulometrik tərkibcə karbonatlı qaratorpaqlar əsasən gilli torpaqlar sırasına daxildir. Lakin ayrı-ayrı hallarda ağır gillicəli növmüxtəlifliklərinə də rast gəlinir. Lil hissəciklərinin profil boyu paylanması bu torpaqların əsas diaqnostik göstəricilərindən biridir. Çox zaman göstərilən torpaqların humus qatı lil hissəcikləri ilə nisbətən zəngin olub BC və C horizontlarına keçərkən onun miqdarı hiss olunacaq dərəcədə azalır. Bu torpaqlarda karbonatlı birləşmələrin miqdarı çox olduğu üçün lil hissəcikləri suya davamlı mikroaqreqatlar və strukturlu hissəciklər yaradır.

Ümumi kimyəvi analizlərin nəticələri bu torpaqlarda silisium, alüminium və dəmir-oksidlərinin başqa elementlər üzərində üstünlük təşkil etdiyini göstərir. Lil hissəciklərinin profil boyu paylanmasında olduğu kimi göstərilən oksidlərin də humuslu qatda (A+AB) daha çox paylanması, aşağı qatlara doğru nisbətən azalması müşahidə edilir. Silisium-oksidin biryarım oksidlərə molekulyar nisbətinin üst qatlarda nisbətən geniş, aşağı qatlarda isə bir qədər dar olması profilin daha aydın şəkildə differensiasiya etməsini göstərir və beləliklə də, daha dərin horizontlarda gilləşmə əlamətləri olmasına dəlalət edir. Profilin aşağı hissəsində (B_1 , B_2 horizontlarında) gilləşmə əlamətlərini dağ-meşə torpaqlarına xas olan relik əlamətlər kimi qəbul etmək olar.

İstehsalat nöqtəyi-nəzərindən karbonatlı qaratorpaqlardan hazırda dəmyə əkinçiliyində əsasən taxıl, qismən tütün və kartof altında, növbəli əkin tətbiq edilmədən istifadə olunur. Növbəli əkin sisteminə və bir sıra aqrotekniki qaydalara əməl olunmaması ilə əlaqədar bu torpaqlar bu və ya digər dərəcədə eroziya prosesinə məruz qalmışdır.

Bərkimiş dağ qaratorpaqları yarımтипи. Bu yarımтипə aid edilən qaratorpaqlar Kiçik Qafqazda Murovdağ silsiləsinin şimal yamacında, Qarabağın cənubunda, Böyük Qafqazda isə Bozqır yaylasında və dağətəyi qurşaqlarda, vahid zona yaratmayaraq çox da böyük olmayan massivlər şəklində yayılmışdır. Şamaxı yaylasında təsvir edilən torpaqlara 1000-1200 m, Altıağac massivində isə 1200-1500 m yüksəkliklərdə təsadüf etmək mümkündür. Böyük Qafqazın alçaq dağlıq və dağətəyi sahələrində bu torpaqlar qəhvəyi dağ-meşə, boz-qəhvəyi və bozqırlaşmış qəhvəyi torpaqlar arasında yerləşmişdir. Bəzi sahələrdə göstərilən torpaqlar qəhvəyi-meşə torpaqları zonasına dilvari şəkildə soxulur, bəzən isə bozqırlaşmış qəhvəyi və boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar zonasına keçir (Salamov, 1971).

Bir sıra torpaqşünaslar bu torpaqlarda bərkimiş horizontun əmələ gəlməsini vaxtilə meşənin təsiri altında olması ilə əlaqədar yüksək rütubətliklə izah edir, onları qara rəngli bərkimiş torpaqlar adı ilə xüsusi genetik tipə aid edir, bu torpaqların öz inkişafında hidromorf torpaqəmələgəlmə mərhələsindən keçdiyini və s. göstərirdilər.

Bərkimiş dağ qaratorpaqları nisbətən hamarlanmış sahələrdə, az meylli qərb və şimal-şərq baxarlı yamaclarda inkişaf edir. Böyük Qafqazın alçaq dağlıq və dağətəyi sahələrində bu torpaqların yayıldığı ərazilərin relyefi yaylavari düzənliklərlə, təpəli-dərəli sahələr və quru çay dərələri ilə səciyyələnir. Gilli şistlərin, bazaltların elüviləri, qranodioritlərin delüviləri, həmçinin delüvial-prolüvial çöküntülər bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır. Bəzi sahələrdə əhəngdaşlı süxurların üzə çıxması müşahidə olunur. Bu süxurlar qələvi-torpaq əsasları ilə xeyli dərəcədə zəngindir.

Bərkimiş dağ qaratorpaqların morfoloji quruluşu ilə tanış olmaq üçün M.E.Salayev tərəfindən Cənubi

Qarabağda (Şuşa rayonu) mailli yamacda əkin altında qoyulmuş kəsimin təsvirini nəzərdən keçirək.

A₁ - bir qədər göyümtül-qara, topavari, xırda qozvari, ağır gillicəli, bitki kökləri, bərkvari, zəif rütubətli, qaynamır, keçidi tədrici. Qalınlığı 24±1,2 sm.

A₂ – parlaq metal parıltılı, qara, ağır gillicəli, bərkvari, bitki kökləri, zəif rütubətli, qaynamır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 28±1,4 sm.

A/B – qonurvari, iri topavari-kəltənvari, iti tilli, aşağı sərhəddində struktur ifadə olunmamışdır, çox sıx (bərkimiş), çatvari, ağır gilli, karbonatlar görünür, kökcüklər azdır, tək-tək süxur qırıntıları, zəif biogen, qaynamır, keçidi aydındır. Qalınlığı 1,5 -1,0 sm.

B₁ – parlaqvari tünd –qonur, struktur ifadə olunmamışdır, çox sıx (bərkimiş), ağır gilli, çoxlu çatlar, bioloji cəhətdən işlənməmişdir, süxur qırıntıları, qaynamır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 15±2,2 sm.

B₂ – zəif metal parlaqlıqlı qonuru-boz, struktur ifadə olunmamışdır, çox sıx, gilli, çatvari, zəif biogen tək-tək kiçik qırıntılar və karbonat nöqtələri, zəif qaynayır. Keçidi hiss olunur. Qalınlığı 25±2,2 sm.

B/C –qəhvəyivari çalarlı qonur, sıx, struktur ifadə olunmamışdır, ağır gilli, tək-tək karbonat nöqtələri və ağgözcükləri, süxur qırıntıları azdır, qaynayır, keçidi kəskindir. Qalınlığı 20±2,3 sm.

C – qəhvəyi-boz-sarı, tək-tək karbonat ləkələri, çoxlu ağgözcüklər, bərkvari, şiddətli qaynayır.

Morfoloji təsvirdən görüldüyü kimi, bərkimiş qaratorpaqların profili yaxşı differensiasiya etmişdir. Karbonatlı qaratorpaqlarla müqayisədə bu torpaqların humus qatı daha qalın olub 80-90 sm-ə çatır. Bu qat tünd rəngə (göyümtül və parlaq qara) boyanmaqla dənəvari və dənəvari-topavari struktura malik olur. Təsvir edilən torpaqlar profili, xüsusilə AB, B və BC horizontları üçün çox bərk (bərkimiş) quruluş, gilli tərkib səciyyəvidir. Quruluş və tərkibi ilə əlaqədar olaraq profil boyu çatlara rast gəlinir.

Profildə 70-80 sm dərinlikdə illüvial horizont aydın nəzərə çarpır. Morfoloji təsvirdən də görüldüyü kimi, karbonatlar yalnız BC və C horizontlarında konkresiyalar və ağgözcüklər şəklində ayrılırlar. Bioloji cəhətdən bu torpaqlar zəif işlənməmişdir.

Təsvir etdiyimiz qaratorpaqlarda humusun miqdarı torpaqəmələgəlmə şəraitindən asılı olaraq nisbətən böyük həddə tərəddüd edir. G.A.Salamov (1971) Böyük Qafqazın alçaq dağlıq və dağətəyi zonalarında tədqiq etdiyi zəif yuyulmuş bərkimiş qaratorpaqlarda humusun miqdarının 5,0-5,5% olduğunu qeyd etmişdir. M.E.Salayev (1991) bərkimiş qaratorpaqlarda humusun adi və yuyulmuş yarımtiplərdə nisbətən az, orta hesabla 3,5-8,0% təşkil etdiyini göstərir. Humusun miqdarı aşağı qatlara doğru tədricən azalır. Humus fulvat-humat və humat tiplidir. Ch/Cf nisbəti 0,9-2,2 həddində dəyişir. Humin turşularının xeyli hissəsi bıyırım oksidlərlə birləşmişdir. Humusun miqdarına uyğun şəkildə ümumi azotun da profil boyu qanunauyğun şəkildə dəyişməsi (azalması) baş verir.

Bərkimiş qaratorpaqlarda karbonatların profil üzrə paylanması və onun miqdarı bir çox cəhətdən yuyulmuş qaratorpaqları xatırladır. Əksər hallarda karbonatların qaynaması 60-100 sm-dən başlayır və bu torpaqlar çox vaxt zəif karbonatlı torpaqlar sırasına daxil edilir.

Təsvir edilən torpaqların udma tutumu nisbətən yüksək olub 100 q torpaqda orta hesabla 31-36 m-ekv təşkil edir. Torpaqların uducu kompleksi Ca^{2+} ilə yüksək doymuşdur. Onun miqdarı üst qatlarda bəzi hallarda 40-41 m-ekv olub aşağıya doğru getdikcə azalıb 28 m-ekv-ə çatır. Uduşmuş əsaslar içərisində ikinci yeri Mg^{2+} kationu tutur. Onun miqdarı yarımtiplərlə müqayisədə nisbətən yüksək olub bərkimiş horizontda daha çox toplanır və bəzi hallarda udulmuş əsasların 26-48%-ni təşkil edir. Bərkimiş torpaqlar üçün adi hal olan bu vəziyyət əsasən torpaqəmələgətirici süxurların tərkibindəki maqneziumlu birləşmələrlə əlaqədardır. Tədqiqatçılar maqneziumun miqdarının yüksək olmasını bu torpaqların bərkimiş quruluşa malik olmasının səbəblərindən biri kimi izah edirlər. Bu torpaqlarda udulmuş hidrogenin miqdarı hər 100q torpaqda 0,11-0,14 m-ekv təşkil edir.

Bərkimiş qaratorpaqların üst qatlarında torpaq məhlulunun reaksiyası neytrala yaxın olub, aşağı qatlara doğru karbonatların iştirakı ilə əlaqədar olaraq zəif qələvi (pH 7,3-7,9) mühit hakimdir.

Qranulometrik tərkibinə görə təsvir edilən torpaqlar gilli və ağır gilli torpaqlar sırasına daxildir. Bu torpaqlar üçün fiziki gilin (75-85%) və lil hissəciklərinin (50-60%) yüksək olması səciyyəvidir. Göstərilən hissəciklər bərkimiş horizontda digər horizontlarla müqayisədə 6-10% çox toplanırlar. Həmin horizontun yüksək sıxlığa malik olmasının əsas səbəbi də bundan ibarətdir.

Bu torpaqların lil hissəcikləri əsasən az miqdarda kaolinit və hidroslyuda qarışığı montmorillonit qrupu minerallarından təşkil olunmuşdur.

Ümumi kimyəvi tərkibinə görə genetik qatların fərqlənməsi nəzərə çarpır. Profil boyu Al_2O_3 və bıyırım oksidlərin hərəkət edərək bərkimiş qatda toplanması müşahidə edilir. Maqnezium-oksidin də həmin horizontda toplanması bərkiminin əsas səbəblərindən biri kimi izah olunur. Profil boyu aşağı qatlara doğru CaO miqdarı artdığı halda, silisium-oksidin miqdarı nisbətən azalır. Digər oksidlər profil boyu nisbətən bərabər paylanmışdır.

Yüksək dərəcədə münbit torpaqlar sırasına daxil olan bərkimiş qaratorpaqların əsas hissəsi şumlanmış, taxıl və qismən yağlı bitkilər üçün istifadə olunur. Nisbətən mürəkkəb relyefə malik sahələr əsasən biçənəklər altındadır.

XXII FƏSİL. KSEROFİL MEŞƏLƏRİN, QURU SUBTROPİK BOZQIRLARIN VƏ YARIMSƏHRALARIN TORPAQLARI

Azərbaycanın 39°00' - 41°30' şimal enlikləri və 44°30' - 50°10' şərq uzunluqları arasında qalan bütün əraziləri subtropik rayonlara aid edilmişdir. Landşaft etibarilə bu ərazilər əsasən quru subtropik bozqırlardan və yarımsəhralardan ibarətdir.

Azərbaycanın quru subtropiklərində illik temperatur 12,0-14,5°, havanın fəal temperaturunun cəmi 3800-4600°-dir. Yağıntıların miqdarı 600-1100 mm olub iyul-avqust aylarında minimum təşkil edir. Mütədq rütubət 9-50%, radiasiya balansı isə 45-50 kkal /sm²-dir. Torpağın fəal temperaturu (3800-5200°) atmosfer havasının fəal temperaturundan xeyli yüksəkdir. Temperaturun yüksək olması ilə əlaqədar torpaqlar çox qızır və torpaqəmələgəlmə prosesləri daha intensiv şəkildə cərəyan edir. Mövsümi donma müşahidə edilmir.

Respublikamızın quru subtropik bozqır və yarımsəhralarının iqlimi özünün aridliyi ilə seçilir. Boz-qəhvəyi və boz torpaqların yayıldığı zonalarda orta illik temperatur 11,7-13,2° təşkil edir. Şaxtalar müşahidə edilmir. Əsasən yaz və payızda düşən yağıntıların miqdarı boz-qəhvəyi və boz torpaqlar zonasında müvafiq şəkildə 250-450 və 110-240 mm təşkil edir. Havanın fəal temperaturunun cəmi 3600-4400°-dir. İqlim amillərinin mövsümliliyi torpaqəmələgəlmə prosesinin istiqamətinə təsir göstərir.

Azərbaycanın quru subtropik zonasında torpaqəmələgəlmədə iki faza (mərhələ) ayrılır. Birinci, nisbətən fəal və uzun müddət davam edən faza yaz və payız mövsümlərini əhatə edir. Torpaqəmələgəlmənin bu mərhələsində intensiv şəkildə humus toplanması, bitki qalıqlarının parçalanması, profilin daha dərinə islanması, çox mütəhərrik birləşmələrin aparılması, aşınmanın sürətlənməsi, törəmə gilli mineralların əmələ gəlməsi və s. baş verir. Torpaqəmələgəlmənin əsasən yay aylarını əhatə edən quru fazasında isə karbonatların ayrılması və karbonatlı-illüvial horizontun formalaşması, humus maddələrinin polimerləşməsi, üzvi maddələrin mineralaşması, aşınma prosesinin bir qədər zəifləməsi və s. müşahidə edilir (Salayev, 1991).

Quru subtropik bozqır və yarımsəhralar zonasında aşınma məhsulları yüksək gilliyə malik olması ilə seçilir. Burada torpaq və torpaqəmələgətirici süxurlarda dəmir və alüminium oksidlərinin toplanması müşahidə olunur. Süxurların dərinə aşınması, gilli mineralların sintezinin intensivliyi və fermentləşmə əlamətləri xeyli dərəcədə hidrotermik şəraitin gərginliyi ilə izah edilmişdir.

Torpaqəmələgəlmənin yuxarıda qeyd olunan bütün əlamətləri respublikamızda subtropik torpaqəmələgəlmə üçün səciyyəvidir.

§ 65. Qəhvəyi dağ-meşə torpaqları

Azərbaycanda qəhvəyi dağ-meşə torpaqları geniş yayılmaqla quraq meşə və kolluqların nisbətən aşağı qurşağında formalaşmışdır. Bu torpaqlar Böyük və Kiçik Qafqazın orta və alçaq dağlıq qurşaqlarında, Arazboyu rayonlar, Naxçıvan MR-də, Qanıx-Əyriçay vadisi və Lənkəran vilayətinin dövrü-rütubətli rayonlarında xeyli ərazini əhatə edir.

Qəhvəyi dağ meşə torpaqlarının inkişaf etdiyi kserofil meşə və kolluqların iqlimi Aralıq dənizi iqliminə xeyli yaxındır. Bu ərazilər üçün isti quraq yay, uzun müddət davam edən isti payız və mülayim qış səciyyəvidir. Orta illik temperatur 8,4-10,8°, ən soyuq ayların temperaturu isə 1,2-3,4° arasında tərəddüd edir. Qar örtüyü dayanıqlı deyildir, torpaqlar adətən donmur. Bioloji fəallıqdakı (torpaqəmələgəlmədəki) quraq faza nisbətən qısa olub (iyun-avqust) orta hesabla 30 günə çatır. Yağıntıların miqdarı 350-600 mm olub əsasən yaz və payız mövsümlərinə düşür. Atmosfer havasının və torpağın fəal temperaturu (>10°) müvafiq şəkildə 3400-4000 və 3500-5000° təşkil edir.

Müəyyən edilmişdir ki, meşəaltının və kserofil ot örtüyünün yaxşı inkişaf etdiyi, rütubətlənmənin kifayət qədər olmadığı işıqlı palıd-vələs meşələri altında qəhvəyi-meşə torpaqları özünün tipik inkişaf xüsusiyyətlərinə malik olur. Bu torpaqların daha quru variantları püstə-ardıc formasiyalarından ibarət arid seyrək meşələr, həmçinin friqanoid və şiblək kol qrupları altında formalaşırlar.

Qəhvəyi dağ meşə torpaqlarının formalaşdığı palıd-vələs meşələrində bəzi hallarda fitokütlənin ümumi miqdarı 1160-2442 s/ha, kollu-otlu senozlarda isə 271 s/ha-a çatır. Quru meşələrin ot örtüyünün tərkibində kül elementlərinin miqdarı adətən yüksək olur.

Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilərdə əhəngdaşları, əhəngdaşlı qumlucalar, karbonatlı gilli şistlər, yaxud həmin süxurların elüvial və elüvial-delüvial karbonatlı gillicələrdən ibarət olan aşınma məhsulları əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır. Karbonatlı aşınma qabığı üzərində formalaşması, kül elementlərinin cəlb edilib torpaqda möhkəmlənməsi ilə əlaqədar olaraq qəhvəyi meşə torpaqları əsaslarla daha çox doyması ilə səciyyələnir. Elə bu səbəbdəndir ki, torpaqların üst qatı çox vaxt neytral, yaxud zəif qələvi reaksiyaya malik olur. Torpaqəmələgəlmə şəraitinin bu xüsusiyyətləri çox vaxt torpaqların morfoloji quruluşunda öz əksini tapır. Belə ki, Azərbaycanın qəhvəyi meşə torpaqları üçün humuslu qatın nisbətən qalın olması, humus horizontunun altındakı qatın gilləşməsi, yaxşı aqreqatlaşma, karbonatlı-illüvial horizontun aydın seçilməsi və səciyyəvidir. Səthi parçalanma dərəcəsindən və relyef şəraitinin təsirindən asılı olaraq torpaq profilinin qalınlığı da geniş həduddə tərəddüd edir. Nisbətən meylli cənub və cənub-şərq baxarlı yamaclarda çox vaxt profilin qalınlığı 50-60 sm-dən artıq olmur. Bu halda çox vaxt torpaqların üst humuslu qatında belə

karbonatlı birləşmələr müşahidə olunur. Relyefin nisbətən mülayim elementlərində, xüsusilə şimal-qərb və qərb baxarlı yamaclarda adətən qalınlığı 110-150 sm, bəzi hallarda daha artıq olan tam inkişaf etmiş profilə malik qəhvəyi torpaqlar formalaşır.

Alçaq dağlıq və dağətəyi sahələrdə bozqırlaşmış qəhvəyi torpaqların geniş yayılması respublikamızın quru meşələrinin landşaftının səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biridir. Bu cür torpaqlara meşə talalarında, yaxud seyrək meşələr arasında ayrı-ayrı ləkələr şəklində rast gəlmək mümkündür. Bozqırlaşma prosesi meşə bitkilərinin çöl forması ilə əvəz olunmasında və torpaq səthində çim təbəqəsinin yaranmasında özünü aydın biruzə verir. Bu prosesdə insanın təsərrüfat fəaliyyəti, xüsusilə relyef şəraiti əlverişli olan sahələrin kənd təsərrüfatı dövryyəsinə cəlb olunması başlıca rol oynayır.

Ekoloji-coğrafi şəraitin xüsusiyyətlərindən, fiziki-kimyəvi xassələrindən və morfoloji quruluşundan asılı olaraq qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarının aşağıdakı yarım tipləri fərqləndirilir: yuyulmuş qəhvəyi, tipik qəhvəyi və karbonatlı qəhvəyi torpaqlar.

Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqları yarım tipi. Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqları öz arealı etibarı ilə çox da geniş olmayıb, quru meşələr zonasında nisbətən kiçik sahələri əhatə edir. Bu torpaqlar adətən nisbətən yaxşı rütubətlənən şimal, şimal-qərb baxarlı yamaclarda, meşələrin nisbətən kölgəli qurşağında qonur dağ-meşə torpaqları ilə sərhəddə daha çox əmələ gəldiyinə görə bütöv massiv yaratmır. Göstərilən torpaqlar çox vaxt çınqıllı gilli delüvial, gilli delüvial qumdaşlar və s. üzərində adətən palıd-vələs meşələri altında formalaşırlar. Yaxşı işıqlanan meşələrdə yemişan, əzgil, zoğaldan ibarət meşəaltı və ot bitkiləri də yaxşı inkişaf etmiş olurlar. Meşə ağaclarının sıxlığı, torpaq səthinin işıqlanma dərəcəsi ot örtüyünün inkişafı və çimləşmə prosesinə əsaslı təsir göstərir.

Meşələrdə ot bitkilərinin də qalıqlarının qarışdığı kobud və tam çürüməmiş meşə döşənəyi adətən qalın olmayıb 2-5 sm təşkil edir. Çox zaman digər yarım tiplərlə (tipik və karbonatlı) müqayisədə yuyulmuş qaratorpaqlarda yaxşı inkişaf etmiş çim horizontuna təsadüf olunmur.

Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqları üçün yuyucu su rejimi, torpaqəmələgəlmə məhsullarının aşağıya doğru zəif miqrasiyası səciyyəvidir. Lakin onu da qeyd etmək lazımdır ki, iqlimin nisbətən quraqlığı ilə əlaqədar olaraq bu torpaqların yuyulması qonur meşə torpaqlarında olduğu kimi intensiv ifadə olunmamışdır. Yuyulma prosesi torpaqların fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərində, xüsusilə karbonatların torpaq profilindən tamamilə yuyulmasında və gilləşmənin getməsində nəzərə çarpır.

Təsvir edilmiş torpaqların morfoloji əlamətlərini ətraflı səciyyələndirməkdən ötrü onların profilinin M.E.Salayev tərəfindən verilmiş ümumiləşdirilmiş morfoloji təsvirini nəzərdən keçirək.

A₀ – əsasən yarpaqlardan (palıd, yemişan, əzgil və s.) ibarət olan zəif çürümüş meşə döşənəyi. Qalınlığı 1-4 sm.

A₁ – tünd-qəhvəyi, yaxud qəhvəyimtil-qonur, topavari-qozvari, ağır gillicəli, yaxud gilli, sıx, çoxlu köklər, bir qədər bərkimiş, bəzən çatvırı keçidi tədrici, qaynamır. Qalınlığı 11±3,3 sm.

A₂ – qəhvəyi-bozumtul çalarlı tünd qəhvəyi, topavari yaxud topavari-qozvari, gilli, bərkvari, çoxlu köklər, çınqıllı, nazik çatvırı, kök yolları və çatlar boyunca tək-tək hallarda humus axıntıları, keçidi tədrici, qaynamır. Qalınlığı 15±2,2 sm.

B₁ – açıq-qəhvəyi, yaxud qəhvəyimtil-boz, az hallarda sarımtıl çalarlı, gilli, topavari-kəltənvari, çatvırı, çox bərk (bərkimiş), çoxlu köklər, az miqdarda humus axıntıları, keçidi aydın, qaynamır. Qalınlığı 18±3,7 sm.

B₂ – qəhvəyimtil-sarı, tez-tez qırmızımtıl çalarlı, gilli, struktur ifadə olunmamış, yaxud kəltənvari quru halda çatvırı, kif şəkilli karbonatlar, çox sıx (bərkimiş), süxur qırıntıları, çoxlu köklər, keçidi aydın, qaynayır, yaxud ocaqlar üzrə qaynayır. Qalınlığı 22±4,5 sm.

B/C – qəhvəyimtil-sarı, yaxud qonur-qara, gilli, iri süxur qırıntıları, kəltənvari, çox vaxt struktur ifadə olunmur, çatlar boyunca karbonat ləkələri, çox sıx, keçidi kəskin, qaynamır, yaxud ocaqlar üzrə qaynayır. Qalınlığı 20±3,5 sm.

C/D – gilli, çınqılvırı, rəngbərəng, narın torpaq qarışıqlı iri süxur qırıntıları, karbonat ləkələri, bərkvari, qaynayır. Çox vaxt delüvial, yaxud delüvial-prolüvial çınqıllı karbonatlı gillərdən ibarət olur.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarının qalınlığı, ərazinin hündürlüyü, yamacların baxarlığı və meyilliindən asılı olaraq kəskin şəkildə dəyişir.

Bu torpaqların üst horizontunda humusun miqdarı 4,78-7,93% arasında dəyişir. Onun orta miqdarı 6,0±1,3% təşkil edir (cədvəl 59). Humusun miqdarı tipik qəhvəyi torpaqdan az olsa da kifayət qədər yüksəkdir. Humusun miqdarı aşağıya doğru tədricən azalır. Bəzi hallarda 90-100 sm-lik qatda onun miqdarı 0,38-1,4%-ə çatır. Profil boyu humusun belə tədricən azalması qəhvəyi meşə torpaqları üçün səciyyəvidir və əsasən ot köklərinin humus əmələgəlmədə iştirakı və humus maddəsinin rütubətli mövsümdə miqrasiyası ilə əlaqədardır. Humusun tərkibi fulvat-humat və humat tiplidir. Humin turşusu fulvo turşulara nisbəti 0,8-1,1 arasında tərəddüd edir. Ümumi azotun miqdarı humusa uyğun olaraq dəyişir. Ümumi azot profilboyu 0,41-0,50%-dən 0,12-0,20 %-dək azalır. C/N nisbəti üst qatda 7,8-dən 11,2-dək dəyişir. Biogen toplanmanın təsirindən bu rəqəm alt qatlarda xeyli aşağı düşür.

Təsvir edilən torpaqlarda yuyulma prosesi ilə əlaqədar olaraq profildə çox vaxt karbonatlar müşahidə

edilmir. Bir çox hallarda onlara BC və C horizontlarında rast gəlinir. Alt qatlarda karbonat birləşmələrinin miqdarı bəzən 24-28%-ə çatır. Bu əsasən ana süxurların xarakteri və torpaqların yuyulma prosesi ilə əlaqədardır.

Qranulometrik tərkibinə görə yuyulmuş qəhvəyi meşə torpaqları ağır gillicəli və əsasən gilli növmüxtəliflikləri ilə təmsil olunmuşdur. Üst horizontlarda fiziki gilin miqdarı 27,0-33,7%-dən 84,4%-dək dəyişir. Yüngül qranulometrik tərkib əsasən meyilli yamaclarda zəif aşınmış iri qumlar və çınqıllar üzərində inkişaf etmiş torpaqlarda müşahidə olunur. Lil hissəciklərinin profilin orta hissəsində bərkimiş B horizontunda daha çox toplanması və həmin horizontun lilləşməsi müşahidə edilir. Bu proses metamorfik təbiətlidir, yəni torpaq daxili aşınma nəticəsində baş verir. Bununla yanaşı, nisbətən rütubətli sahələrdə lil hissəciklərinin profilin orta hissələrinə yuyulması müşahidə edilir.

Təsvir edilən torpaqlar udulmuş əsaslarla doymuşdur. Udma tutumu yüksək olub, 33,75-48,91 m-ekv arasında dəyişir. Onun orta miqdarı $36,8 \pm 7,1$ m-ekv təşkil edir. Üst qatlarda udulmuş əsasların miqdarının 72%-dən 95%-dək Ca^{2+} kationunun payına düşür. Bu əsasən kül elementlərinin intensiv dövrünü və üst qatlarda onun biogen akkumulyasiyası ilə əlaqədardır. Bir çox hallarda kalsium kationunun miqdarının profilin orta hissəsində B horizontunda artması müşahidə edilir. Bu əsasən lil hissəciklərinin miqdarının yüksək olması, humuslu birləşmələrin iştirakı ilə əlaqədardır. Maqneziumun miqdarı çox vaxt aşağı qatlara doğru azalır. Onun maksimum miqdarı 100 qr torpaqda 8-10 m-ekv. təşkil edir. Bu torpaqlarda torpaq mühitinin reaksiyası çox vaxt neytral və zəif qələvi olur.

Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarında silisium-oksidi alüminium-oksidi (4,8-6,6), dəmir-oksidi (39,0) və bir yarım oksidlərə (5,5-6,6) molekulyar nisbəti lil hissəciklərinin və dəmir oksidlərinin miqdarının nisbətən yüksək olduğunu və torpaqların zəif dərəcədə allitməsini göstərir. Profilin orta hissəsində silisium-oksidi biryarım oksidlərə dar nisbəti torpaqların dərinədən aşınmasını və gilləşməsini göstərir.

Tipik qəhvəyi dağ-meşə torpaqları yarım tipi. Tipik qəhvəyi dağ-meşə torpaqları Azərbaycanın quru meşələrində geniş yayılmış torpaq yarım tiplərindən biridir. Bu torpaqların yayıldığı geniş sahələrə Böyük Qafqazın şimal və şimal-şərq yamaclarında – Şamaxı yaylasında, Qanix-Əyriçay vadisində, Bozqır yaylasında, Quba-Qusar düzənliyində rast gəlmək mümkündür. Göstərilən torpaqlar Naxçıvan Respublikasının orta dağlıq qurşağında, Kiçik Qafqazda isə Arasahili zolaqda, Laçın, Gəncə-Qazax massivlərində geniş qurşaq şəklində yayılmışdır.

Tipik qəhvəyi dağ-meşə torpaqları relyefin nisbətən zəif parçalanmış orta dağ qurşağında geniş sahəni tutur. Bu torpaqlar adətən əhəngdaşları, əhəngdaşlı konqlomeratlar, mergellər, yaxud çınqıllı gilli karbonatlı delüvilər üzərində formalaşır. Göstərilən torpaqlar palıd-vələs, alçaq boylu kserofil palıdlıqlar və meşə-kol bitkilər altında əmələ gəlirlər. Bu meşələr xeyli seyrəkləşdiyindən ağacların çətinin ajuru daha işıqlı olur. Bu səbəbdən göstərilən meşələr altında kol (yemişan, əzgil, zoğal və s.) və ot bitkiləri (qırtıc, cır yulaf, yonca və s.) yaxşı inkişaf edir və bəzi hallarda zəif çim qatı da formalaşır.

Tipik qəhvəyi dağ-meşə torpaqların yayıldığı ərazilərin iqlim xüsusiyyətləri yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarının yayıldığı ərazilərdən müəyyən qədər fərqlənir. Temperatur rejiminin dinamikası tipik qəhvəyi meşə torpaqları zolağının iqliminin səciyyəvi xüsusiyyətlərindəndir. Bu qurşaqda xüsusilə yazın sonunda və yay aylarında daha yüksək temperatur, qısa quraq dövr və dövrü rütubətlənən su rejimi mövcud olur.

Torpaqəmələgəlmə şəraitindəki müxtəliflik torpaqların morfoloji quruluşunda və xassələrində öz əksini tapmışdır. Aşağıda tipik qəhvəyi meşə torpaqlarının ümumiləşdirilmiş təsvirini nəzərdən keçirək.

A₀ - zəif çürümüş, yumşaq, quru meşə töküntüsü, bəzən nazik (1-2 sm) çim qatı nəzərə cəpırır. Daha quru və meşələrin qırıldığı sahələrdə töküntü-döşəmə təbəqəsi olmur.

A₁ - qəhvəyi, yaxud qonur-qəhvəyi qozvari-topavari, yaxud dənəvari-topavari, çoxlu miqdarda kök və kökcüklər, yumşaqvari, bioloji cəhətdən yaxşı işlənmişdir (soxulcan yolları, qarışqa yuvaları, koprolitlər və s.), gilli yaxud ağır gillicəli, keçidi təcrici, qaynamır. Qalınlığı $12 \pm 3,2$ sm.

A₂ - qəhvəyimtil-qonur, yaxud qəhvəyi, topavari-qozvari, yaxud iri topavari, çoxlu köklər bioloji cəhətdən yaxşı işlənmişdir, bərkvari, gilli, tək-tək süxur qırıntıları keçidi təcrici, qaynamır. Qalınlığı $16 \pm 2,3$ sm.

B₁ - qəhvəyi, yaxud açıq-qəhvəyi, iri topavari, yaxud topavari - kəltənvari, çox bərk olduqda struktur seçilir, bərkimə əlamətləri, çatvari, köklər azdır, ləkə və damarcıqlar şəklində karbonatlar, gilləşmə əlamətləri, keçidi təcrici, qaynamır. Qalınlığı $20 \pm 3,4$ sm.

B₂ - qonur çalarlı açıq qəhvəyi, kəltənvari, çox vaxt struktur ifadə olunmur, bərkimə əlaməti, gilləşmə zəifdir, köklər azdır, iri ləkə və damarcıqlar şəklində karbonatlar, çoxlu aşınmış süxur qırıntıları (iri qum, çınqıl və s.), keçidi aydın, şiddətli qaynamır. Qalınlığı $18,4 \pm 2,8$ sm.

C - sarımtıl-qəhvəyi, yaxud qonur-sarı, struktursuz, iri karbonat ləkələri, çınqıllar çoxdur, çoxlu aşınmış süxur qırıntıları, gilləşmə zəifdir, bərkvari, keçidi hiss olunur, şiddətli qaynamır. Qalınlığı $28 \pm 5,6$ sm.



Şəkil 18. Antropogen degradasiyaya uğramış kserofil vələs-palıd meşə landşaftının qəhvəyi dağ-meşə torpağı (Ataçay hövzəsi)

Profilin dərinədən yuyulması, humus horizontunun aşağıya doğru çəkilməsi, humusaltı horizontun (AB) hissə olunacaq dərəcədə bərkiməsi, 40-50 sm dərinlikdə karbonatlı illüvial horizontun olması kimi morfoloji əlamətlər bu torpaqların əsas diaqnostik göstəricilərindəndir. Bundan başqa profilin dərinədən humusla rənglənməsi, qəhvəyi və qəhvəyi-qırmızımtıl tonun üstünlük təşkil etməsi, lil hissəciklərinin zəif olması, karbonatların damarcıqlar, ləkələr və yalançı liflər şəklində ifadə olunması da bu torpaqlar üçün səciyyəvidir.

Təsvir edilən torpaqlar humusun miqdarının yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarla müqayisədə bir qədər yüksək olması ilə fərqlənir. Üst horizontlarda onun miqdarı 5,6-10,8% arasında dəyişir. Böyük Qafqazın cənub yamaclarında humusun miqdarı 7-8%-ə (G.A.Salamov, 1978), cənub –qərbi Azərbaycanda isə 5,72-6,98%-ə (Ş.G.Həsənov, 1978) çatır. Onun orta miqdarı $6,4 \pm 1,2\%$ təşkil edir. Humus qatı aşağıya doğru çəkilir, bəzi hallarda 60-70 sm dərinlikdə belə humusun miqdarı 0,7-0,8%-dən aşağı olmur. Humusun miqdarının nisbətən yüksək olması illik töküntü və meşə döşənəyinin çürüyərək torpağın üst horizontlarını ilbəl zənginləşdirməsi ilə əlaqədardır. Ümumi azotun miqdarı yüksək olub 0,47-0,82% arasında dəyişir. C/N nisbəti 6,8-9,7 arasında, ümumiyyətlə, götürdükdə isə 7,7-11,7 arasında dəyişir (cədvəl 59).

Qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarının əsas tərkib hissələri

Kəsimlərin qoyulduğu ərazi	Dərinlik, sm	Humus	Azot	C/N	CaCO ₃
1	2	3	4	5	6
Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqları					
Kiçik Qafqaz (Laçın rayonu), H.Əliyev, 1979	0-2	Meşə döşənəyi			
	2-16	7,93	0,50	7,8	-
	16-27	5,86	0,52	6,5	-
	27-42	2,16	0,27	4,7	-
	42-62	115	0,20	3,3	-
	62-92	0,38	-	-	-
	92-110	-	-	-	-
Kiçik Qafqaz (Göygöl meşəliyi), E.Şərifov, 1969	0-11	4,78	0,41	-	-
	11-28	3,30	0,30	-	-
	28-44	0,32	0,25	-	-
	44-58	-	-	-	-
	58-70	-	-	-	-
Tipik qəhvəyi dağ-meşə torpaqları					
Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı, H.Əliyev, 1964	0-33	5,58	0,47	6,8	-
	33-57	2,95	0,21	10,7	-
	57-79	1,73	0,21	7,8	2,25
	79-106	1,22	-	-	14,99
	106-140	0,85	-	-	24,01
Kiçik Qafqaz (Qazax rayonu), M.E.Salayev, 1966	0-3	Meşə döşənəyi			
	3-10	10,81	0,82	7,64	-
	10-35	7,96	0,26	4,37	-
	35-52	4,28	0,19	3,91	18,33
	52-74	1,28	-	-	26,26
	74-100	-	-	-	29,12
Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqları					
Cənub-qərbi Azərbaycan (Ağdam rayonu), Ş.G.Həsənov, 1978	1-0	Meşə döşənəyi			
	0-28	5,71	0,28	11,7	2,31
	28-54	2,64	0,24	6,4	17,47
	54-75	1,40	-	-	26,14
	75-96	1,18	-	-	12,15
	96-125	1,09	-	-	15,75
Böyük Qafqaz (Quba rayonu), H.Ə.Əliyev, 1964	0-15	4,49	0,24	10,41	5,56
	15-48	1,74	0,21	4,6	6,26
	48-84	0,87	-	-	13,28
	84-140	-	-	-	11,80

Tipik qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarında humus humat və humat-fulvat tiplidir. Torpaqların üst horizontlarında humin turşuları fulvoturşulara nisbətən artıq olur. Aşağı qatlara doğru fulvoturşuların torpaqəmələgəlmədə rolu artır. Ch/Cf nisbəti əksər hallarda 0,8-1,2-dən yüksək olmur.

Tipik qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarında yuyulma prosesi ilə əlaqədar karbonatlar müşahidə edilməsi və ya profilin alt qatlarında üzə çıxdığı halda təsvir edilən torpaqlarda karbonatlar 40-50 sm-dən başlayır və alt qatlara doğru xeyli artır. İllüvial-karbonatlı horizontun və alt qatlarda karbonatların çox müşahidə edilməsi bir tərəfdən torpaqəmələgətirən süxurların karbonatlığı, digər tərəfdən isə onların qismən üst qatlardan yuyularaq aşağıya toplanması ilə izah edilməlidir. Meşə örtüyünün xarakterindən və torpaqların karbonatlılıq dərəcəsiindən asılı olaraq torpaq məhlulunun reaksiyası neytraldan qələviyə kimidir. Neytral mühit üst karbonatsız horizontlarda, qələvi mühit isə karbonatların çox olduğu qatlarda müşahidə olunur.

Tipik qəhvəyi meşə torpaqlarının udma tutumu kifayət qədər yüksəkdir. Burada udulmuş Ca²⁺ və Mg²⁺ üstünlük təşkil edir. Üst humuslu akkumulyativ horizontda udma tutumu bir qədər yüksək olub orta hesabla 100 q torpaqda 39,7±6,3 mq-ekv təşkil edir. Udulmuş əsasların 82-85%-i, bəzi hallarda isə daha çoxu Ca kationunun payına düşür. Torpaqəmələgətirici süxurlarda Ca kationunun çox olması CaCO₃ ilə əlaqədardır. Yüksək

karbonatlılıqla əlaqədar olaraq udulmuş maqneziumun miqdarı xeyli aşağıdır. Dolomitləşmiş əhəngdaşları və vulkanik süxurların dərinədən aşınması nəticəsində alt horizontlarda onun miqdarı yüksələ bilər.

Qranulometrik tərkibinə görə təsvir edilən torpaqların ağır gillicəli və əsasən gilli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir. Üst qatlarda fiziki gilin miqdarı çox vaxt 61-84% arasında dəyişir (cədvəl 60).

Cədvəl 60

Qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarının udma tutumu, qranulometrik tərkibi və pH göstəriciləri

Kəsimlərin qoyulduğu ərazi	Dərinlik, sm	Udulmuş əsasların cəmi, mq-ekv	<0,001 mm	<0,01 mm	pH
1	2	3	4	5	6
Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqları					
Kiçik Qafqaz (Quba rayonu), H.Əliyev, 1964	1-20	42,05	32,12	63,12	7,4
	20-50	39,49	46,40	42,40	7,0
	50-71	43,79	42,72	76,08	7,3
	71-86	50,89	46,17	79,20	7,4
	86-97	30,87	26,76	56,80	8,0
	97-112	28,42	39,76	61,60	8,5
Kiçik Qafqaz (Laçın rayonu), M.E.Salayev, 1979	0-2	33,35	-	-	7,0
	2-9	33,35	32,60	65,05	7,0
	9-31	29,52	42,30	69,94	7,0
	31-56	35,42	44,50	76,97	7,0
	56-82	39,0	42,56	70,89	7,4
	82-110	-	32,35	66,67	-
Tipik qəhvəyi meşə torpaqları					
Kiçik Qafqaz (Qazax rayonu), M.E.Salayev, 1966	3-19	37,76	36,00	61,64	7,2
	19-35	38,82	43,02	68,79	7,3
	35-52	25,21	34,80	63,04	8,1
	52-74	29,43	34,80	60,12	8,2
	74-110	30,53	35,32	68,64	-
Böyük Qafqazın cənub yamacı, M.E.Salamov, 1978	3-9	42,82	20,46	62,28	7,2
	9-20	39,37	22,04	69,96	7,3
	20-47	45,87	30,44	44,24	7,6
	47-80	48,41	13,92	50,96	6,9
	80-140	50,27	14,36	65,32	8,6
Karbonatlı qəhvəyi meşə torpaqları					
Cənub-qərbi Azərbaycan (Cəbrayıl rayonu), Ş.G.Həsənov, 1969	2-0	Meşə döşənəyi			
	0-10	45,11	29,04	53,28	-
	22-32	30,74	27,04	57,04	-
	46-60	25,87	21,52	51,12	-
	75-95	22,27	26,40	61,36	-
Kiçik Qafqaz (Qazax rayonu), M.E.Salayev, 1966	0-7	36,36	27,88	46,08	7,6
	7-25	32,63	25,12	52,04	8,0
	25-47	31,54	37,28	54,28	8,1
	47-65	27,71	31,68	58,00	8,4

Lil hissəciklərinin profildə paylanması orta horizontlarda gilləşmə əlamətlərinin olmasını göstərir. Gilləşmə yuxarı horizontlardan hərəkət edən lil hissəciklərinin hesabına deyil, əsasən ilkin mineralların parçalanaraq törəmə gilli mineralların yaranması yolu ilə torpaqdaxili aşınma nəticəsində baş verir.

Tipik qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarının mineraloji tərkibi yuyulmuş qəhvəyi torpaqlara çox yaxındır. Lil hissəciklərinin tərkibində MgO və K₂O oksidlərinin toplanması və silisium-oksidin biryarım oksidlərə dar nisbəti montmorillonit və hidroslyuda minerallarının iştirakı ilə əlaqədardır.

Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqları yarım tipi. Bu torpaqlar respublikamızın Böyük və Kiçik Qafqaz vilayətlərinin alçaq dağlıq və dağətəyi qurşaqlarında, qədim çay terraslarında, delüvial şleyflərində,

həmçinin Lənkəran vilayətinin şimal hissəsində və Naxçıvan MR-də geniş yayılmışdır. Bu torpaqların yayıldığı qurşağ yüksəklik zonallığı sistemində yuxarıda tipik və yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarla, aşağıda isə quru subtropik bozqırların boz-qəhvəyi torpaqları ilə həmsərhəddir. Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqları qurşağının xüsusilə aşağı hissəsinin quru subtropik bozqırlara yaxınlığı torpaqəmələgəlmə prosesinə, onun arid şəraitdə inkişaf etməsinə ciddi təsir göstərir. Azərbaycanın quru meşələrində tipik karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqları seyrəkləşmiş, xeyli bozqırlaşmış palıd-vələs meşələri, həmçinin ot bitkilərinin yaxşı inkişaf etdiyi kserofil kol (ardic-şiblak) formasıyaları altında formalaşırlar. Bu qurşaqda fitokütlənin ümumi miqdarı çox vaxt 100 t/ha-dan artıq olmur.

Təsvir edilən torpaqlar çox vaxt karbonatlı aşınma qabığı, profiritlər, əhəngdaşı və löşşəkilli süxurlar, bəzi hallarda isə konqlomerat, bazalt süxurlarının delüvial-prolüvial çöküntüləri üzərində yaranır. Torpaqəmələgətirici süxurların rolu özünü bu torpaqların qranulometrik tərkibində kəskin şəkildə göstərir. Belə ki, gilli şistlər və porfiritlər üzərində gilli və ağır gillicəli torpaqlar, qumlucalı əhəngdaşları və mergellər üzərində isə bu torpaqların orta və yüngül gillicəli növmüxtəliflikləri inkişaf edir.

Mövsümlər üzrə iqlimin müxtəlifliyi, ərazinin bitki örtüyünün xarakteri və s. bu torpaqların morfoloji quruluşunun və fiziki-kimyəvi xassələrinin özünəməxsusluğuna, digər yarımtyplərdən xeyli fərqlənməsinə səbəb olmuşdur. Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarının morfoloji quruluşu üçün profilin müəyyən qədər differensiasiya etməsi (genetik qatların aydın seçilməsi), karbonatlı birləşmələrin bütün profil boyu üzə çıxması, nisbətən qalın tünd rəngli humus horizontunun olması, yaxşı ifadə olunmuş qozvari-dənəvari struktur, digər yarımtyplərlə müqayisədə gilləşmə əlamətlərinin zəif olması və s. səciyyəvidir.

Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarının profilinin ümumiləşdirilmiş təsvirini nəzərdən keçirək (Salayev, 1991).

A₀ – töküntü-döşəmə horizontu, çox vaxt fraqmentar şəkildə olur, bəzi hallarda 1-2 sm qalınlıqda mamırlı örtüyə, tala və bozqırlaşmış sahələrdə 1-1,5 sm qalınlığında çim təbəqəsinə rast gəlinir.

A₁ - qəhvəyi, yaxud açıq qəhvəyi, bərkvari, dənəvari-xırda qozvari, gilli, yaxud gillicəli, sıx köklər, keçidi tədrici, qaynayır. Qalınlığı 19±3,1 sm.

A₂ – qəhvəyi, yaxud qəhvəyimtil-qonur, bərkvari, topavari-qozvari, gilli yaxud gillicəli, sıx köklər, soxulcan yolları və koprolitlər, aşağı sərhədində tək-tək karbonat telləri, quru, keçidi tədrici, qaynayır. Qalınlığı 22±3,6 sm.

B₁ – qəhvəyimtil-qonur, iri topavari, yaxud kəltənvari, sıx, çatvari, damarcıqlar və ləkələr şəklində karbonatlar, zəif sementləşmiş, bərkimə əlamətləri, zəif gilləşmişdir, çınqıllı, keçid kəskin, şiddətli qaynayır. Qalınlığı 22±3,6 sm.

B₂ – qonur-zəif qəhvəyi, topavari-xırda kəltənvari, sıx, gilli, iri ləkə və damarcıqlar şəklində karbonatlar, yumşaq qurluqlu, gilləşmə zəifdir, şiddətli qaynayır, keçidi aydındır. Qalınlığı 20±3,8 sm.

B/C – sarıya çalan qonur-boz, aydın seçilməyən topavari-kəltənvari, ağır gilli, çatvari, quru, iri karbonat ləkələri, tək-tək hallarda gips kristalları, daşlı, şiddətli qaynayır. Qalınlığı 12±3,5 sm.

C – bir qədər ağımtıl boz-sarı, rəngbərəng, çox sıx, struktursuz, daşlı, şiddətli qaynayır.

Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarında humusun miqdarı digər yarım tiplərlə müqayisədə bir qədər aşağıdır. Onun miqdarı çox vaxt orta hesabla 4,0-8,0%-dən artıq olmur. Az miqdarda olan bitki töküntülərinin intensiv şəkildə minerallaşması, ilin isti dövründə rütubətin çatışmaması onun miqdarına ciddi təsir göstərir. Humus profilboyu tədricən azalır. Yuxa torpaqlarda humusun miqdarı daha aşağı olur.

Torpaq profilində ümumi azotun miqdarı da humusa uyğun olub, üst qatlarda nisbətən çox (0,24-0,30%), alt qatlarda isə xeyli azalır. C/N nisbətinin dar olması torpağın üzvi hissəsində dərinlən parçalandığını göstərir.

Humus humat tiplidir və onun xeyli hissəsi kalsiumla birləşmələr şəklindədir. Humin turşusunun fulvoturşulara nisbəti vahiddən böyükdür.

Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə torpaqları əsaslarla doymuşdur. Üst horizontda udma tutumunun miqdarı 33,48-45,11 m-ekv arasında dəyişir. Meşə töküntüsü vasitəsilə torpağa daxil olan kül elementləri (bioloji akkumulyasiya) udulmuş Ca^{2+} və Mg^{2+} artıq olmasına şərait yaradır. Ardıc töküntüsü və döşənəyi vasitəsilə torpağa hər il xeyli miqdarda Ca^{2+} və Mg^{2+} qaytarılır.

Təsvir edilən torpaqların fərqləndirici genetik əlamətlərindən biri də bilavasitə üst qatlardan etibarən karbonatların olmasıdır. Karbonatların miqdarı üst qatlardan (5,56-1,27%) alt qatlara doğru artır (11,70-15,75%, bir çox hallarda 23-24%-dək). Karbonatların yüksəkliyi torpaqəmələgətirici süxurların karbonatlı olması və zəif rütubətlənmə şəraitində yuyulmanın təsirinin azlığı ilə izah olunur. Torpaq mühitinin reaksiyası üst qatlarda zəif qələvidir (pH 7,4). Profil boyu aşağı qatlara doğru pH-in qiyməti artır (8,4) və bu əsasən karbonatlı süxurların təsirinin artması ilə əlaqədardır.

Qranulometrik tərkib etibarilə karbonatlı qəhvəyi meşə torpaqları əsasən gilli və ağır gillicəli növmüxtəliflikləri ilə təmsil olunmuşdur. Profil qranulometrik tərkibinə görə yaxşı differensiasiya edir. Profilin orta qatlarında (xüsusilə B₁ horizontunda) lil hissəciklərinin və fiziki gilin miqdarı nisbətən yüksək olur və bu həmin torpaqlar üçün genetik əlamət kimi səciyyəvi sayılır. Az meylli, meşə örtüyünün nisbətən sıx olduğu yamaclarda torpaqəmələgəlmə intensiv gedir, gillilik alt qatlara doğru artır. Müşahidələr göstərir ki, bu

torpaqların qalın növmüxtəlifliklərində orta və yuxa torpaqlara nisbətən qranulometrik tərkib daha ağır olur. Lil hissəciklərin əsasən montmorillonit-hidroslyuda minerallarından ibarətdir. Qəhvəyi meşə torpaqlar tipinin adi, bozqırlaşmış, bərkimiş, şoranvari, tam inkişaf etməmiş cinsləri fərqləndirilir.

Təsvir edilən torpaqlar əsasən meşələr altındadır, bir hissəsi isə kənd təsərrüfatı dövriyyəsinə daxil edilmişdir. Yüksək potensial münbitliyə malik bu torpaqların yayıldığı alçaq və orta dağlıq sahələrdə tütüncülük, üzümçülük, bağçılıq və qismən taxılçılıq inkişaf etdirilir. Qəhvəyi meşə torpaqlarının meşədən azad olmuş sahələrində 600-800 m kimi yüksəkliklərdə bozqırlaşmış qəhvəyi torpaqlar inkişaf tapmışdır.

§ 66. Cəmən-qəhvəyi torpaqlar

Cəmən-qəhvəyi torpaqlar yarımhidromorf torpaqlar sırasına daxil olmaqla subtropik qurşaqla qrunut rütubətlənməsinin təsiri ilə rütubətsevən ot bitkilərinin də yaxşı inkişaf etmiş meşə-kol bitkiləri altında formalaşırlar. Bu səbəbdəndir ki, toxunulmamaş (xam) sahələrdə cəmən-qəhvəyi torpaqların səthində çim təbəqəsinə rast gəlmək olur. Coğrafi yayılması etibarilə təsvir edilən torpaqlar ayrıca zona təşkil etməyib qəhvəyi torpaqlar fonunda lokal şəkildə yayılmışdır. Bu torpaqlara Böyük və Kiçik Qafqaz dağlarının dağətəyi düzənliklərində, Naxçıvan Respublikasında, Qanıx-Əyriçay vadisinin çay terraslarında, Quba-Xaçmaz düzənliyində, Lənkəran vilayətinin şimalında, izafi rütubətlənmə şəraitinin olduğu sahələrdə təsadüf etmək mümkündür. Bir sıra ərazilərdə cəmən-qəhvəyi torpaqların yayıldığı sahələr kənd təsərrüfatı dövriyyəsinə daxil edilmişdir.

Cəmən-qəhvəyi torpaqların yayıldığı ərazilərin ekoloji-coğrafi xüsusiyyətləri bir çox cəhətlərinə görə qəhvəyi torpaqların yayıldığı ərazilərə oxşardır. Lakin hidrotermik şəraitin böyük mövsümi fərqləri, səthi və qrunut rütubətlənməsi hesabına əlavə rütubətlənməyə malik olması ilə ondan seçilir.

Təsvir edilən torpaqların formalaşmasında mühüm rol oynayan qrunut sularının səviyyəsi ərazinin təbii parçalanması dərəcəsindən, torpaqəmələgətirici süxurların xarakterindən asılı olaraq müəyyən həddə tərəddüd edir. Bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə qrunut sularının səviyyəsi çox vaxt 3-6 m dərinlikdə yerləşir. Lakin atmosfer yağıntılarının daha çox düşdüyü yaz və payız aylarında onun səviyyəsinin müəyyən qədər qalxması müşahidə olunur. Gilli və gillicəli qranulometrik tərkibə malik qədim allüvial çöküntülər və dağ çaylarının gətirmə konuslarının narın torpaqlı-çınqıllı çöküntüləri bu torpaqların əsas torpaqəmələgətirici süxurları rolunu oynayır.

Cəmən-qəhvəyi torpaqların profilinin morfoloji quruluşu bir sıra əlamətlərinə görə qəhvəyi torpaqları xatırladır. Lakin xüsusilə yaz və payız mövsümündə torpaqəmələgəlmə prosesində qrunut sularının daha fəal təsiri olur və bu təsir torpaqların morfoloji quruluşunda və bir sıra fiziki-kimyəvi xassələrində öz əksini tapır. Belə ki, həmin torpaqların səthində çox da qalın olmayan çim təbəqəsi əmələ gəlir, B₂ bə BC horizontlarında qleyləşmə əlamətləri olan göyümtül-pas və göyümtül-yaşıl ləkələr müşahidə edilir. Cəmən-qəhvəyi torpaqlar üçün nisbətən qalın inkişaf etmiş profil və humusla daha dərinlən rənglənmə səciyyəvidir. A+B horizontlarının orta qalınlığı çox vaxt 60-70 sm təşkil edir. Qəhvəyi torpaqlarla müqayisədə cəmən-qəhvəyi torpaqlarda gilləşmə əlamətləri bir qədər zəifdir, lakin buna baxmayaraq həmin torpaqların profilinin orta hissələrində yüksək sıxlığa malik gilləşmiş B₁ horizontu aydın seçilir. Profilin aşağı hissəsinin rütubətli olması aydın seçilən karbonatlı illüvial horizontun ayrılmasını çətinləşdirir.

Cəmən-qəhvəyi torpaqların morfoloji quruluşu ilə tanış olmaq üçün onların profilinin ümumiləşdirilmiş təsvirini nəzərdən keçirək.

A₀ – zəif inkişaf etmiş, tünd rəngli çim qatı. Yaxşı aqreqatlaşmışdır, çoxlu köklər, qaynayır, keçidi aydın.

A₁ – sarımtıl çalarlı tünd qonur, yaxud tünd boz-qəhvəyi, humusla yaxşı doymuşdur, topavari-dənəvari-noxudvari, çoxlu köklər, bərkvari, gilli, yaxud ağır gillicəli, bioloji cəhətdən yaxşı işlənilmişdir, qaynamır, keçidi tədrici. Qalınlığı 15±5 sm.

A₂ – tünd qonur yaxud qəhvəyi çalarlı boz-qonur, yaxşı humuslaşmış, gilli, yaxud ağır gillicəli, bir qədər bərkimiş, çatvari, soxulcan yolları və biolitlər, topavari, köklər ətrafında nazik pas damarcıqları, qeyri-müəyyən formalı karbonatlar, tək-tək iri qum və çınqıllar, qaynamır, yaxud karbonat ayrılımları olan yerlərdə zəif qaynayır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 18±6 sm.

A/B – açıq-qonur, yaxud qəhvəyi tonun üstünlük təşkil etdiyi bozumtul, gilli, bir qədər bərkimiş, çatvari, topavari kəltənvari, struktur çox aydın ifadə olunmur, çatlar boyu humus axıntıları, yüksək gilləşmiş göyümtül-pas ləkələri, təzə, formasız karbonat ayrılımları, tək-tək çınqıl və iri qumlar, zəif qaynayır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 18±8 sm.

B₁ – açıq-qonur, yaxud qonur-qəhvəyi çox sıx (bərkimiş), bəzi yerlərdə iri çatlar, prizmavari-kəltənvari, göyümtül pas ləkələri, tək-tək çınqıl və iri qumlar, qeyri-müəyyən formalı karbonatlar, keçidi tədrici, şiddətli qaynayır. Qalınlığı 25±10 sm.

B₂ – rəngi B₁ horizontu ilə eynidir, karbonat ləkələrinin iştirakı ilə əlaqədar bir qədər açıqlaşmışdır, struktur ifadə olunmamışdır, çatlar üzrə iri göyümtül ləkələr (qleyləşmə əlaməti), gilli, çınqıl və iri qum qarışıqlı, şiddətli qaynayır. Qalınlığı 30±12 sm.

BC – açıq küləşi sarımtıl, yaxud qonur-sarı, gilli, yaxud gillicəli, nisbətən zəif bərkimiş, tez-tez göyümtül

pas ləkələri, karbonat ləkələri çox azdır, qaynamır. Qalınlığı 18 ± 6 sm.

C - sarımtıl-boz, bəzən rəngbərəng gilli, yaxud gillicəli, yumşaqvari, çox vaxt narın qumlu-çınqılı allüvilərdən (subasarlarda) və karbonatlı delüvial gillicələrdən (qədim çay terraslarında) ibarət olur, şiddətli qaynayır, gilli süxurlarda göyümtül-pas ləkələri şəklində qalıq, yaxud dərinlik qleyləşməsi əlamətləri aydın müşahidə edilir.

Çəmən-qəhvəyi torpaqlarda humusun miqdarı qəhvəyi torpaqlardakına çox yaxındır (cədvəl 61). Humusun miqdarı 4,4-3,7% arasında təbəddüd edir. Lakin humusun miqdarının karbonatlı qəhvəyi torpaqlarda da yüksək (5,8-6,1%) olduğu hallar kifayət qədər müşahidə edilir.

**Çəmən-qəhvəyi torpaqların bəzi kimyəvi göstəriciləri
(M.E.Salayev, 1979)**

Kəsimlərin qoyulduğu ərazi	Dərinlik, sm	Humus	Azot	CO ₂	C/N
Böyük Qafqaz, Quba-Xaçmaz düzənliyi	0-30	3,80	0,22	3,48	10,0
	30-52	3,15	0,17	2,93	10,7
	52-104	1,88	-	3,67	-
	104-137	-	-	2,75	-
	137-170	-	-	3,12	-
	170-220	-	-	2,20	-
Qanıx-Əyriçay vadisi	5-21	4,4	0,29	2,58	8,7
	21-45	1,4	0,10	9,54	8,5
	45-71	0,8	0,06	7,22	7,6
	71-95	0,5	-	7,9	-
	95-120	0,4	-	7,41	-
Qanıx çayının qədim terrası	0-19	3,7	0,31	-	7,1
	19-38	2,6	0,20	-	7,4
	38-62	2,0	0,16	0,39	6,9
	62-90	1,1	0,11	0,39	5,0
	90-115	0,8	-	3,94	-
	115-180	0,8	-	5,07	-

Humus maddələrinin daha dərin horizontlara daxil olması və onun profil boyu təxminən bərabər paylanması bu torpaqlara xas olan əlamətlərdəndir. Təsvir edilən torpaqlarda humus maddələrinin kifayət qədər yüksək olması humusəmələgəlmə prosesində ot bitkilərinin, xüsusilə onların yeraltı kütlələrinin fəal iştirakı ilə əlaqədardır.

Bu torpaqlarda humus humat və humat-fulvat tiplidir. Humin turşularının fulvoturşularına nisbəti əksər hallarda vahidə yaxındır. Profil boyu aşağı horizontlara doğru torpaqəmələgəlmədə fulvoturşuların rolu artır, fulvat tipli humus üstünlük təşkil edir.

Humusa uyğun olaraq ümumi azotun miqdarı bir qədər yüksək olub üst qatlarda 0,28-0,31% arasında dəyişir.

Çəmən-qəhvəyi torpaqların üst horizontlarında karbonatlar az miqdarda olur, yaxud həmin horizontlardan tamamilə yuyulur. CO₂-nin miqdarı üst horizontlarda 2-3% olub, profil boyu aşağıya doğru artır. Bu torpaqlar üçün yüksək udma tutumu səciyyəvidir (cədvəl 62). Onun miqdarı 100 q torpaqda orta hesabla 30,2-32,5 m-ekv təşkil edir. Udulmuş əsasların 85-90%-i bəzi hallarda daha çoxu udulmuş Ca²⁺ kationunun payına düşür. Torpaq mühitinin reaksiyası əsasən zəif qələvi olub dərinliyə doğru artır.

Cədvəl 62

Çəmən-qəhvəyi torpaqların udma tutumu və pH göstəricisi

Kəsimin qoyulduğu ərazi	Dərinlik, sm	100 q-da mq-ekv			pH
		Ca	Mg	Cəmi	
Böyük Qafqaz, Quba-Xaçmaz düzənliyi	0-30	16,5	5,0	21,5	7,2
	30-52	18,1	5,8	23,5	7,2
	52-107	14,8	1,7	16,5	7,6
	107-137	13,5	5,6	19,1	7,3
Qanıx-Əyriçay vadisi	0-21	21,8	3,0	24,8	7,8
	21-45	28,3	4,4	38,7	7,7
	45-71	27,3	3,0	30,3	7,9
	71-95	29,1	2,3	31,4	8,0
	95-110	30,6	3,2	33,8	8,0

Qranulometrik tərkibinə görə təsvir edilən torpaqlar ağır gillicəli və gilli torpaqlar sırasına daxildir. Lil hissəciklərinin və fiziki gilnin miqdarı orta hesabla müvafiq şəkildə 33,9-86,8 və 41,6-75,4% arasında tərəddüd

edir. Bu hissəciklərin profil boyu yayılması profilin orta hissələrində (B_1) gilləşmə əlamətlərinin olduğunu göstərir.

İnkişaf etdiyi ərazinin hidrotermik şəraitindən asılı olaraq çəmən-qəhvəyi torpaqların aşağıdakı yarım tipləri ayrılır: səthdən çəmənləşmiş qəhvəyi və çəmən-qəhvəyi torpaqlar yarım tipi.

Səthdən çəmənləşmiş qəhvəyi torpaqlar yarım tipi. Bu yarım tipə daxil olan torpaqlar dağətəyi düzənliklərdə və yamacların şleyflərində təbii parçalanmanın nisbətən yüksək olduğu sahələrdə yayılmışdır. Bu sahələrdə qrunnt sularının səviyyəsi xeyli dərinə olur və bu sular torpaqəmələgəlmə prosesində fəal iştirak edə bilmir. Torpaqəmələgəlmədə səth suları daha çox iştirak edir. Xam sahələrdə bu torpaqların səthində orta qalınlığı 6-10 sm-ə çatan yaxşı inkişaf etmiş çim qatı formalaşır. Bundan başqa göstərilən torpaqların A və AB horizontlarında səthi qleyləşmə əlamətləri də müşahidə edilir. Bu xüsusiyyətlər səthdən çəmənləşmiş qəhvəyi torpaqların əsas diaqnostik göstəricilərindən hesab olunur.

Çəmən-qəhvəyi torpaqlar yarım tipi. Bu yarım tipə daxil olan torpaqlar dağətəyi düzənliklərdə və çay vadilərinin kənarlarında geniş yayılmışdır. Səthdən çəmənləşmiş qəhvəyi torpaqlar tipindən fərqli olaraq təsvir edilən torpaqlar qrunnt suyunun yer səthinə çox yaxın (2-3 m) olduğu şəraitdə formalaşır. Qrunnt suları ilə yanaşı, mövsümi səthi rütubətlənmə də torpaqəmələgəlmə prosesində müəyyən rol oynayır. Təsvir edilən torpaqların əsas diaqnostik göstəriciləri çim qatının mövcud olması, profilin orta hissələrinin (B_1) qleyləşməsi və humusla dərinədən rənglənməsi və s. ibarətdir.

Çəmən-qəhvəyi torpaqların mənimsənilmiş və mədəniləşdirilmiş variantlarına da rast gəlinir. Mənimsənilmiş torpaqlar daha çox dəmyə taxılçılıq və bağçılıqda istifadə olunur. Onların morfoloji quruluşu ciddi dəyişikliklərə məruz qalmamışdır. Yalnız üst qatlarda (əkin və əkinəlti) strukturun itməsi, Aç qatında tozlaşma, humusun miqdarının azalması, əkinəlti qatın yaranması müşahidə olunur. Mədəniləşdirilmiş çəmən-qəhvəyi torpaqlar çoxillik əkmələr, tütün plantasiyaları və s. üçün istifadə olunur. Suvarmanın təsiri ilə bu torpaqların morfoloji quruluşunda və bir sıra fiziki-kimyəvi xassələrində ciddi dəyişikliklər baş verir. Bu torpaqlar üçün humuslu horizontun aşağı qatlara doğru çəkilməsi, onun humusla dərinədən rənglənməsi, yaxşı aqreqatlaşma, bütün profilin bərabər şəkildə gilləşməsi, münbitlik elementlərinin nisbətən yüksək olması və s. səciyyəvidir.

Çəmən-qəhvəyi torpaqların yuxarıda göstərilən yarım tipləri daxilində yuyulmuş, karbonatlı, bərkimiş, qleyli, qleyləşmiş, şoranvari, mədəniləşdirilmiş cinsləri ayrılır.

Çəmən-qəhvəyi torpaqlar yüksək bonitetli torpaqlar sırasına daxildir. Əsasən əlverişli fiziki-kimyəvi xassələrə malik olan bu torpaqlardan kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunur.

§ 67. Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar

Azərbaycanda boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların yayıldığı quru subtropik bozqırlar zonası alçaq dağlığın bir hissəsi və dağətəyi qurşaqlarda 200-300 m-dək hündürlüklərdə yerləşir.

Böyük və Kiçik Qafqaz dağlıq vilayətlərində quru bozqırlar zonası kifayət qədər geniş ərazilərdə təmsil olunmuşdur. Naxçıvan MR-də boz-qəhvəyi torpaqlar dağətəyi düzənlikdə geniş yayılaraq Muxtar Respublikanın 27,2%-ni əhatə edir.

Azərbaycanın subtropik quru bozqırlar zonasının iqlimi nisbətən yumşaq qışı və isti yayı ilə səciyyələnir. Ən soyuq ay olan yanvarın orta temperaturu $1,0-2,6^{\circ}$, ən isti (iyun) ayınkı $23-27^{\circ}$, orta illik temperatur isə $10,5-14,2^{\circ}$ -dir. İllik yağıntıların orta miqdarı 275-440 mm, fəal temperaturların cəmi $3344-4472^{\circ}$, ümumi radiasiya $122,5-128,4$ kkal/sm², rütubətlənmə əmsali isə $0,30-0,50$ -dir.

Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların yayıldığı zonada əhəngdaşları, tuflu brekçiyalar, qumlucalar və onların yumşaq aşınma məhsulları əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır. Gəncə-Qazax massivində və Arazboyu zonada “gəclli süxurlar” da torpaqəmələgətirici süxurlar kimi əhəmiyyətli rol oynayır.

Azərbaycanın quru subtropik bozqır zonasında yayılmış torpaqlar S.A.Zaxarov, V.V.Akimtsev, İ.Z.İmşenetski, S.İ.Tyuremnov, V.R.Volobuyev, H.Ə.Əliyev, K.Ə.Ələkbərov, Ş.G.Həsənov, Q.Ş.Məmmədov, R.H.Məmmədov, İ.Ş.İsgəndərov və b. tərəfindən “şabalıdı” və “qonur” torpaqlar adı altında öyrənilib təsvir edilmişdir.

Torpaq nomenklaturasında “şabalıdı torpaqlar” adını saxlayan tədqiqatçıların əksəriyyəti Azərbaycanın quru subtropiklərində və şabalıdı torpaqların yayıldığı əsas rayonlar olan quru bozqır zonasında (Volqaboyunda, Qazaxıstanda, Qərbi Sibirdə və s.) torpaqəmələgəlmə şəraitinin, torpaqların morfoloji quruluşunun, fiziki-kimyəvi xassələrinin çox oxşar olmasına əsaslanmışlar. Lakin V.V.Dokuçayev adına Torpaqşünaslıq İnstitutu Kür-Araz ekspedisiyası üzvlərinin (V.A.Kovda, A.N.Rozanov, V.V.Yeqorov və b.) Böyük və Kiçik Qafqazın dağətəyi rayonlarında və Kür-Araz ovalığında apardıqları torpaq tədqiqatlarından sonra bu torpaqların genezisinin aydınlaşdırılmasında böyük dəyişikliklər irəli sürüldü. Onlar Volqaboyunun, Qazaxıstanın və s. şabalıdı torpaqlarının bir sıra tipik əlamət və xüsusiyyətlərinin Azərbaycanın subtropik bozqırlarında ayrılmış şabalıdı torpaqlarda müşahidə edilmədiyini göstərdilər. A.N.Rozanov Azərbaycanın quru subtropik bozqırlarının bu torpaqlarını zonal tip kimi “boz-qəhvəyi” torpaqlar adlandırmış və həmin torpaqları qəhvəyi

torpaqlarla boz torpaqlar arasında keçid həlqəsi hesab etmişdir. O, boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqları Volqaboyu və Qazaxıstanın şabalıdı torpaqları ilə müqayisə edərək göstərirdi ki, sonuncu üçün torpaq profilinin qalın olmaması, A horizontunda karbonatların olmaması, alt horizontlarda topavari-priz mavari struktura keçən xırda topavari struktur səciyyəvidir. Boz-qəhvəyi torpaqlar üçün isə humus profilinin nisbətən qalın olması, torpaq profilinin orta hissələrində (ikinci yarımmetrdə) gilləşmənin aydın seçilməsi, karbonatların üst qatlardan başlayaraq müşahidə edilməsi səciyyəvidir.

Boz-qəhvəyi torpaqların genezisi haqqında yuxarıdakı konsepsiyayı müdafiə edən M.E.Salayev (1966,1991) bu torpaqların diaqnostik göstəricilərinin (humusun tərkibi və qalınlığı, humus profilinin aşağıya doğru çəkilməsi, gilləşmə dərəcəsi, karbonatlı horizontun dərinliyi və s.) Aşağı Volqaboyu və Qərbi Qazaxıstanın tipik şabalıdı torpaqlarından kəskin fərqləndiyini qeyd etmişdir. O, boz-qəhvəyi torpaqların yayıldığı ərazilərin ekoloji-coğrafi şəraitini, torpaqların tərkib və xassələrini analiz edərək bu torpaqların Azərbaycanın torpaq tipləri sistemində müstəqil yeri olduğunu qeyd etmiş və respublika torpaqlarının sonuncu genetik təsnifat sxemində ayrıca tip kimi ayırmışdır.

Torpaqəmələgəlmə və yatım şəraitindən, torpaqəmələgətirici süxurların və bitki örtüyünün xarakterindən asılı olaraq boz-qəhvəyi torpaqların aşağıdakı 4 yarım tipi ayrılır: tünd boz-qəhvəyi, adi boz-qəhvəyi, açıq boz-qəhvəyi və "gəclli" boz-qəhvəyi torpaqlar.

Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar yarım tipi. Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar digər yarım tiplərlə müqayisədə nisbətən məhdud sahədə yayılmışdır. Bu torpaqlar yuxarı hissədə 500-550 m yüksəkliklərdə bozqırışmış qəhvəyi torpaqlarla həmsərhəddir, aşağı sərhədi isə təxminən 200-300 m yüksəklikdən keçir. Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların nisbətən geniş areallarına Gəncə-Qazax massivində, cənubi Qarabağın dağətəyi sahələrində, Arazsahili zolaqda rast gəlmək mümkündür. Böyük Qafqaz vilayətində təsvir edilən torpaqlar Quba-Qusar massivində, Şamaxı-Ağsu dağlıq yaylasında, Qaraməryəm massivində, Turut-Saraca düzündə yayılmışdır. Təsvir edilən torpaqların xeyli hissəsi suvarılan zonadan kənarda yerləşir və kənd təsərrüfatında müxtəlif dərəcədə mənimşənilmişdir. Arazsahili zolaqda, Naxçıvanda, Quba-Qusar maili düzənliyində tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramış növlərinə rast gəlmək olur.

Təsvir edilən torpaqlar başlıca olaraq yüksək dağətəyi və dağətəyi düzənliklərdə ağotlu-topallı müxtəlifotlu və yovşanlı-ağotlu quru bozqır bitkiləri altında formalaşırlar. Adları çəkilən senozlarda ümumi biokütlə 227-283 t/ha təşkil edir. Bu torpaqlar çox vaxt çınqıllı-narın torpaqlı-karbonatlı gillicələr, karbonatlı lössəkilli gillicələr və gillər üzərində inkişaf edir.

Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların profilində müxtəlif genetik qatlar aydın seçilir. Bir sıra əlamətlərinə və görünüşünə görə bozqırışmış qəhvəyi torpaqların profilini xatırladır. Təbii şəraitdə normal yatıma malik olan torpaqlarda $A_1' - A_1'' - A/B - B - C$ horizontları, mədəni variantlarda isə $A_s - A_s'' - AB - B - C$ horizontları ayrılır. Təsvir edilən torpaqların morfoloji quruluşu ilə tanış olmaq üçün M.E.Salayev tərəfindən Kiçik Qafqazın dağətəyi hissəsində taxıl əkinin altındakı sahədə qoyulmuş kəsimin təsvirini nəzərdən keçirək.

A_s - bozumtul-qonur, aydın seçilməyən dənəvari strukturlu, gillicəli, tozvari, yumşaq, çoxlu kökcüklər, təzə, keçidi aydın, qaynayır. Qalınlığı 20 ± 7 sm.

A_1 - zəif bozumtul çalarlı qəhvəyimtil-qonur, xırda topavari, ağır gillicəli, tozvari, çoxlu kökcüklər, aşağı sərhədində ayrı-ayrı struktur hissəciklərin kənarlarında karbonatlı kiflər (liflər), kaprolit-yuvaları, qaynayır, keçidi aydın. Qalınlığı 18 ± 6 sm.

B_1 - qəhvəyimtil-qonur, iri topavari-kəltənvari, bərk, gilli, hiss olunacaq dərəcədə gilləşmişdir, nazik çatvari, karbonatlı kif və nöqtələr, zəif məsaməli soxulcan yolları, təzə, qaynayır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 23 ± 6 sm.

B_2 - qonur, topavari-kəltənvari, gilli, bərkvari, çatvari, zəif gilləşmiş, çoxlu karbonat nöqtələri, köklər azdır, tək-tək çınqıllar, təzə, şiddətli qaynayır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 24 ± 7 sm.

B/C - qonurumtul-küləşi, bərkvari, topavari-kəltənvari, çoxlu ağgözcüklər və çınqıllar, şiddətli qaynayır, keçidi kəskin. Qalınlığı 25 ± 12 sm.

C - rəngbərəng, qəhvəyimtil-qonur, ağırkarbonat damarcıqları, bərk, yaxşı aqreqatlaşmış, şiddətli qaynayır, gilli-çınqıllı, karbonatlı delüvilər.

Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların profilinin qalınlığı bir sıra amillərdən, birinci növbədə relyef şəraiti və torpaqəmələgətirici süxurların xarakterindən asılıdır. Belə ki, nisbətən meyilli yamaclarda, bərk süxurlar üzərində formalaşan tam inkişaf etmiş torpaqlarda (eləcə də eroziyaya uğramış növlərində) humuslu qatın qalınlığı 40-50 (60) sm-dən artıq olmadığı halda düzən relyefi şəraitində inkişaf edən torpaqlarda narın torpaq qatının qalınlığı 120-150 sm və bəzi hallarda bundan da artıq olur. Bu torpaqlar səthdən başlayaraq qaynayır. Lakin A və AB horizontlarında karbonatlılıq zəif olur, özünü yalançı mitsellər və damarcıqlar şəklində göstərir. Aşağıdakı horizontlarda isə karbonat birləşmələri artıq konkresiyalar formasını alır və adətən ağgözcüklər şəklində özünü biruzə verir.

Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların əsas diaqnostik əlamətlərindən biri profildə gilləşmiş horizontun mövcud olmasıdır. Bu torpaqların gilləşmiş illüvial horizontu üçün kip quruluş, ağır gilli tərkib, kobud struktur səciyyəvidir. Göstərilən əlamətlərinə görə təsvir edilən torpaqlar genetik cəhətdən qəhvəyi torpaqlara bir qədər

yaxınlaşır. Lakin yuxarıda qeyd olunduğu kimi isti və quru iqlim və yuyucu olmayan su rejimi şəraitində lil hissəciklərinin profil boyu hərəkəti üçün şərait olmur. Bu səbəbdən də təsvir edilən torpaqlarda gilləşmə açıq metamorfik təbiətli olmaqla torpaq daxili aşınmanın təsiri altında əmələ gəlir. Göstərilən torpaqlarda aparılan mikromorfoloji tədqiqatlar da bunu sübut edir.

Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda humus profili demək olar ki, qəhvəyi torpaqlarda olduğunu təkrarlayır. Humusun miqdarı 3-5% arasında təbəddüd edir (cədvəl 63). Humusun torpaq profilində aşağı qatlara doğru paylanması tədricidir. 80-90 sm dərinlikdə onun miqdarı 0,5-0,7% təşkil edir. Humus humat və fulvat-humat tiplidir. Ch/Cf nisbəti 1,0-1,2 arasında dəyişir. Humin turşularının çox hissəsi kalsiumlu birləşmələrlə birləşmiş şəkildə (kalsium humatları) olur. Ümumi azotun da miqdarı nisbətən yüksək olub 0,20-0,30%, C/N nisbəti isə 0,7-0,9 arasında dəyişir.

Təsvir edilən torpaqlarda udma tutumu yüksək olub xam torpaqlarda 100 q torpaqda 35-40 m-ekv arasında dəyişir. Buna birinci növbədə ağır gilli tərkib və humusun miqdarının yüksək olması təsir göstərir. Udulmuş əsasların 74-90%-i kalsium kationunun payına düşür. Torpaq mühitinin reaksiyası neytral, yaxud zəif qələvidir (cədvəl 64).

Qranulometrik tərkibinə görə tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların gilli və ağır gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir, profilin differensiasiyası yaxşı müşahidə olunur. Profilin orta hissələrində (B₂, B/C horizontlarında) gilləşmə əlamətləri üzə çıxır. Təsvir edilən torpaqlarda gilləşmə yuxarıda qeyd olunduğu kimi metamorfik təbiətlidir və gilli mineralların tərkibində montmorillonit və hidroslyuda mineralları üstünlük təşkil edir.

Təsvir edilən torpaqlarda şorlaşma əlamətləri müşahidə olunmur. Genetik qatlar ümumi kimyəvi tərkibinə görə bir-birindən zəif fərqlənir. Oksidlərin miqdarı bir qədər yüksəkdir.

Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların xeyli hissəsi suvarma zonasından kənarda qaldığı üçün dəmyə əkinçiliyində (taxıl, bağlar, üzümlüklər altında), şleyf zolağında yerləşən nisbətən kiçik hissəsi isə suvarılan bitkilər altında istifadə olunur.

Cədvəl 63

Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların əsas tərkib hissələri

Kəsimin yeri	Dərinlik, sm	Humus	Azot	C/N	CaCO ₃
1	2	3	4	5	6
Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı)					
Kiçik Qafqaz (Qazax rayonu), E.M.Salayev, 1966	0-18	4,30	0,29	8,6	0,64
	18-38	2,77	0,17	9,1	1,41
	38-80	1,39	0,15	5,5	11,32
	80-106	0,58	-	-	11,62
Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı)					
Cənub-qərbi Azərbaycan, Ş.G.Həsənov, 1978	0-26	2,54	0,22	6,8	5,77
	26-44	2,44	0,19	7,4	16,30
	44-77	0,78	-	-	38,09
	77-117	0,61	-	-	14,78
	117-150	0,34	-	-	8,42
Açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı)					
Naxçıvan MR, H.Ə.Əliyev, 1988	0-20	1,85	0,14	7,1	13,62
	20-30	1,76	0,14	7,2	16,74
	30-54	1,50	0,12	7,0	19,07
	54-78	1,09	0,09	7,1	18,84
	78-105	0,97	0,07	7,4	20,34
	105-135	-	-	-	21,13
Gəclli boz-qəhvəyi (şabalıdı)					
Gəncə-Qazax massivi, N.Q.Minaşina, 1958	0-5	2,59	7	6,29	14,41
	9-19	2,04	11	8,67	19,86
	23-26	1,72	5	6,10	14,07
	31-41	0,56	-	1,04	2,38

Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar yarım tipi. Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar boz-qəhvəyi torpaqların geniş yayılmış yarım tiplərindən biridir. Bu yarım tipə daxil olan torpaqlar Kür-Araz ovalığının ətraf hissələrində 200-400 m yüksəkliklər arasında yayılmaqla həmin ovalığı yarımüzük şəklində haşiyələyir. Bu torpaqların daha böyük massivlərinə Şamaxı-Mərzə rayonuunun dağətəyi hissəsində, Qaraməryəm massivində,

Acınohur və Ceyrançöl massivində, Gəncə-Qazax massivində, Qarabağ düzünün dağətəyi hissələrində, Arazsahili zolaqda rast gəlmək mümkündür. Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar respublikamızın quru bozqırlar zonasında çox vaxt yovşanlı-efemerli-taxılkimilər senozları altında formalaşırlar. Yağıntıların miqdarı və digər iqlim elementləri ilə əlaqədar olaraq göstərilən torpaqlar yuyucu olmayan su rejimi şəraitində inkişaf edirlər. Bu torpaqlar çox hallarda delüvial və delüvial-polüvial karbonatlı gillicələrin əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynadığı təpəli-dalğavari relyef şəraitində inkişaf edib formalaşırlar. Lakin dağətəyi sahələrin nisbətən yüksək hissələrində bəzi hallarda əhəngdaşlarının, əhəngdaşlı konqlomeratların aşınma məhsulları “gəclli” süxurlar şəklində yer səthinə çıxır. Duzlu süxurlar üzərində şoranvari və şorakətli torpaqlara daha çox rast gəlinir.

Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların morfoloji quruluşu ilə tanış olmaq üçün onların M.E.Salayev tərəfindən verilmiş ümumiləşdirilmiş təsvirini nəzərdən keçirək.

A₁ – qonurumtul-qəhvəyi, aydın seçilməyən, dənəvari, tozvari, gilli bərkvari, təzə, yüksək biogen, çoxlu köklər və koprolitlər, qaynayır, keçidi aydın deyil. Qalınlığı 22±3 sm.

A₂ – zəif qəhvəyi çalarlı qonur, topavari-qozvari, gilli, bərkvari, məsaməli, çoxlu köklər, yalançı mitsellər şəklində karbonatlar, təzə, qaynayır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 18±3 sm.

B₁ – qəhvəyimtil-qonur, iri topavari, gilli, gilləsmə hiss olunur, nazik çatvari, çoxlu karbonat lifləri (kifləri) və xırda nöqtələri, soxulcan yolları azdır, güclü qaynayır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 21±2 sm.

B₂ – qonurumtul-sarı, topavari-kəltənvari, bərkvari, gilli, tək-tək əhəngdaşı çınqılları, ağgözcüklər, təzə, qaynayır, keçidi tədricidir. Qalınlığı 21±3 sm.

C – qonurumtul-sarı, bərkvari, struktur ifadə olunmamışdır, əhəngdaşı çınqılları ağır gilli, çoxlu ağgözcüklər və xırda karbonat nöqtələri, təzə, güclü qaynayır.

Cədvəl 64

Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların udma tutumu, qranulometrik tərkibi və pH göstəriciləri

Kəsimin teri	Dərinlik, sm	Udulmuş əsasların cəmi, m-ekv	<0,001 mm	<0,01 mm	pH
1	2	3	4	5	6
Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı)					
Kiçik Qafqaz (Qazax rayonu), E.M.Salayev, 1966	0-18	35,43	37,80	67,21	7,6
	18-38	39,15	40,40	70,40	8,0
	38-80	32,35	34,32	60,0	81
	80-106	21,41	26,40	63,44	
Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı)					
Kiçik Qafqaz (Tərtər çayının qədim terrası), E.M.Salayev, 1979	0-20	25,84	29,26	60,31	7,3
	30-38	31,68	42,30	70,62	7,6
	50-63	51,39	40,55	75,22	7,3
	80-90	46,65	27,53	55,42	7,1
Açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı)					
Naxçıvan MR, H.Ə.Əliyev, 1988	0-30	24,0	10,6	53,4	7,9
	30-42	26,8	29,2	61,7	7,9
	42-70	26,9	31,6	74,6	7,9
	70-100	27,6	38,6	74,0	7,9
	100-130	311	41,0	76,6	7,1
Gəclli boz-qəhvəyi (şabalıdı)					
Gəncə-Qazax massivi, N.Q.Minaşina, 1958	0-21	31,88	19,68	64,00	-
	21-36	34,29	25,92	57,28	-
	36-52	43,37	33,0	62,48	-

Morfoloji cəhətdən adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların profili genetik horizontlara parçalanmışdır. Profildə çürüntülü-akkumulyativ A, illüvial-karbonatlı B və əsasən karbonatlı gillicələrdən ibarət olan C horizontları aydın seçilir. Üst horizontlar qonuruntul-qəhvəyi, zəif qəhvəyi çalarlı qonuruntul rənglə, aydın seçilməyən dənəvari və topavari-qozvari struktur ilə seçilir. B horizontu nisbətən bərk (kip) quruluşu və kəltənvari strukturu ilə seçilir. Təsvir edilən torpaqlarda humus profilinin qalınlığı az olub çox vaxt 40-50 sm-dən artıq olmur. Bioloji cəhətdən yaxşı işlənilmə və torpaqların üst horizontları üçün səciyyəvidir. Torpaqlar adətən səthdən qaynamağa başlayır. Karbonatlar üst horizontlarda yalançı mitsellər və xırda nöqtələr şəklində ifadə olunduqları halda B₂, C horizontlarında ağgözcük konkresiyaları şəklində özünü göstərir. Ağgözcüklərin iştirakı karbonatlı-illüvial horizonta müəyyən bərklik verir. Həmin horizont üst və alt horizontlara nisbətən daha güclü qaynayır.

Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda humusun miqdarı tünd boz-qəhvəyi torpaqlarda olduğuna nisbətən azdır. Onun miqdarı üst horizontlarda 2,0-3,0% arasında dəyişir.

Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında yayılmış adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda humusun miqdarı 3,03%-ə (H.Ə.Əliyev, 1964), cənubi-qərbi Azərbaycanda isə 3,09%-ə çatır (Ş.G.Həsənov, 1978). Azotun miqdarı üst qatlarda çox vaxt 0,16-0,28%-dən çox olmur, C/N nisbəti isə 5-9 həddində dəyişir. Humus humat və fulvat-humat tərkibliidir. Ch/Cf nisbəti 1,2-1,3 -ə bərabərdir.

Təsvir edilən torpaqlar üçün nisbətən yüksək karbonatlılıq səciyyəvidir. A və A/B horizontlarında CO₂-nin miqdarı 0,5-dən 8%-dək dəyişir. Aşağıya doğru CaCO₃ miqdarı artır, ağgözcüklər horizontunda özünün maksimum qiymətinə çatır. Suvarılan variantlarda karbonatların üst qatdan yuyulması müşahidə edilir.

Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar əsaslarla doymuş halda olur. Qranulometrik və ümumi tərkibdən, humusun miqdarından asılı olaraq torpaqların üst qatında orta hesabla hər 100 q torpaqda 25-40 m-ekv təşkil edir. Udulmuş əsasların içərisində Ca²⁺ və Mg²⁺-un miqdarı daha yüksəkdir. Bəzən kəsimlərdə xüsusilə profilin orta hissəsində Mg kationunun miqdarı xeyli yüksək olur. Bir sıra tədqiqatçılar bunu dolomitləşmiş əhəngdaşlarının aşınma məhsullarının iştirakı ilə izah edirlər. Torpaq mühitinin reaksiyası üst qatlarda çox vaxt neytral və zəif qələvi olub, pH-in qiyməti aşağı qatlara doğru artır.

Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların qranulometrik tərkibi ağırdır, gilli və ağır gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir. Üst qatda lil hissəciklərinin miqdarı 27±3,2%, fiziki gilin miqdarı 60±4,5% təşkil edir. Bəzi rayonlarda fiziki gilin yüksək miqdarı (72%-dək) müşahidə edilmişdir. Lil hissəciklərinin miqdarı profilin orta hissəsində daha yüksəkdir. Bu özünü morfoloji cəhətdən həmin horizontda gilləşmə əlamətləri ilə yaxşı göstərir. Torpaqların mineraloji tərkibi digər yarımtyplərdəkinə yaxındır.

Xam torpaqlarda adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların şorlaşması müşahidə edilmir, asan həll olunan duzların miqdarı orta hesabla 0,11-0,16%-dən artıq olmur. Lakin ayrı-ayrı hallarda suvarılan variantlarda və parçalanmamış sahələrdə, bərk gilli süxurlar üzərində formalaşan torpaqlarda dərinə şoranlaşmış və şorakətvəri növmüxtəlifliklərinə rast gəlinir.

Ümumi tərkibinə görə bu torpaqların profili yaxşı differensiasiya etmişdir. Silisium-oksidi üst, birləşmə oksidlərin orta horizontlarda daha çox toplanması müşahidə edilir.

Orta bonitetə malik adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların xeyli hissəsi suvarma əkinçiliyində, ayrı-ayrı massivləri isə dəmyə şəraitində bağlar və üzümlüklər üçün istifadə olunur.

Açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar yarımtypi. Açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar boz-qəhvəyi torpaqlar tipinin daha arid variantı olub quru çöllərin daha quraq hissələrində, çox vaxt tünd və adi boz-qəhvəyi torpaqlardan aşağıda yayılmış. Bu torpaqlar dağətəyi düzənliklərin nisbətən alçaq hissələrində, Kür-Araz ovalığının ətraf zolağının maili şleyflərində nisbətən böyük areala malikdirlər. Təsvir edilən torpaqlar coğrafi cəhətdən Böyük Qafqazın şimal-şərq yamaclarında, Qaraməryəm yaylasında, Acınohur çölü və Qobustanda, Kiçik Qafqazda isə Gəncə-Qazax massivində, Qarabağ və Mil çöllərində, Arazsahili zolaqda Arazın qədim parşalanmış terraslarına qədər Zəngilan, Cəbrayıl, Füzuli rayonlarında, Naxçıvan MR-də dağətəyi şleyf zolaqda adi boz-qəhvəyi torpaqlardan aşağıda yayılmışdır.

Təsvir edilən torpaqlar başlıca olaraq yovşan-ağot, efemer-yovşan, bəzi hallarda yovşanlı-taxılkimilərlə efemer bitkilər altında formalaşırlar. Açıq boz-qəhvəyi torpaqlar delüvial, bəzi yerlərdə isə delüvial-prolüvial mənşəli karbonatlı, gipsli və lössəkilli gillicələr əhəngdaşı qumlucaların çınqıllı aşınma məhsulları və s. süxurlar üzərində əmələ gəlirlər.

İqlim şəraitinin quraq olması ilə əlaqədar olaraq açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların yayıldığı ərazilərdə torpaqəmələgəlmə prosesi yuyucu olmayan su rejimi şəraitində inkişaf edir. Bununla əlaqədar olaraq torpaq qatlarında gips, asan həll olunan duz və karbonatların tədrici toplanması baş verir. Dərinə yerləşdiyi üçün qunt sularının torpaq proseslərinə təsiri müşahidə edilmir.



(Türyançay qoruğu)



***Şəkil 19. Subtropik bozqır landşaftının boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpağı
(Ceyrançöl ərazisi)***

Morfoloji cəhətdən açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların profili əksər hallarda yaxşı differensiasiya etmişdir və bu torpaqlarda çox vaxt adi boz-qəhvəyi torpaqlarda olan genetik horizontlar sisteminə oxşar sistem formalaşır. Lakin bir sıra ərazilərdə, məsələn Naxçıvan MR-də, cənub-qərbi Azərbaycanda profilin differensiasiyasının nisbətən zəif olması qeyd olunur. Açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar digər yarımtyplərdən humus profilinin qalınlığının və humusun miqdarının nisbətən az olması, rəng fonunun bir qədər açıqlaşması, yüksək karbonatlığı, karbonatlı yeni törəmələrin səthə daha yaxın olması, karbonatlı-illüvial horizontun aydın seçilməsi və onun daha çox bərkiməsi, şoranlaşma və şorakətləşmə əlamətlərinin daha tez-tez müşahidə edilməsi və digər əlamətlərinə görə xeyli fərqlənir.

Təsvir edilən torpaqlarda humus profilinin qalınlığı çox hallarda orta hesabla 30-35 sm-dən artıq olmur. Humusun miqdarı isə 2,1-2,3%-dən yüksək olmur. Bəzi vilayətlərdə onun miqdarı daha aşağı olur. Naxçıvan MR-də açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların üst horizontunda humusun miqdarı 1,14-1,85% arasında dəyişir. Humusun dəyişməsi torpaq profilində aşağı qatlara doğru tədricidir. Humusun tərkibi humat və fulvat-humat tiplidir. Ch/Cf nisbəti 0,9-1,2-dir. Suvarma və şorakətləşmənin təsiri altında fulvoturşuların miqdarının humin turşularına nisbətən artması müşahidə olunur. Ümumi azotun miqdarı humusa uyğun şəkildə dəyişir və üst qatda onun miqdarı adətən 0,13-0,17% təşkil edir. C/N nisbəti çox vaxt geniş olur.

Açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar udulmuş əsaslarla doymuşdur. Udulmuş əsaslar içərisində kalsium, sonra isə maqnezium üstünlük təşkil edir. Kalsiumun udulmuş əsaslar cəmindən faizlə miqdarı humuslu horizontda alt qatlara nisbətən xeyli yüksək olur. Ayırı-ayrı hallarda torpaqların alt qatlarında (80-100 sm) udulmuş əsaslar içərisində udulmuş natriumun miqdarı kifayət qədər yüksək olur və torpaqlar şorakətliyi ilə səciyyələnir. Torpaq mühitinin reaksiyası qələvidir (pH 7,9-8,5).

Açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların qranulometrik tərkibi həm ərazicə, həm də profil boyu paylanması müxtəlif olsa da gilli və ağır gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir. Qranulometrik tərkibin analizi göstərir ki, şorakətli və duzlu torpaqlar qranulometrik tərkibinin daha ağır olması ilə fərqlənir. Bu torpaqlarda profilin qranulometrik tərkibinə görə tünd və adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda olduğu kimi aydın differensiasiyası müşahidə edilmir. Təsvir edilən torpaqların profilində gilləşmə əlaməti zəifləmiş və morfoloji cəhətdən aydın seçilən tekstur B horizontuna rast gəlinmir. Lil hissəciklərinin tərkibində montmorillonit və hidroslyuda mineralları üstünlük təşkil edir.

Tərkibində çoxlu gips və asan həll olan duzlar olan suxurlar üzərində formalaşmış açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların şorlaşmış növmüxtəlifliklərinə təsadüf edilir. Bu torpaqların duz tərkibinin öyrənilməsi aşağı horizontlarda, xüsusilə torpaqəmələgətirici suxurlarda quru qalıqın miqdarının artmasını göstərir. Belə torpaqlar adətən dərinə şorlaşmaya malik olurlar. Bəzi hallarda quru qalıqın miqdarı daha yüksək olub, 0,75-1,17 %-ə çatır. Ümumi kimyəvi tərkibinə görə müxtəlif genetik horizontların bir-birindən əsaslı fərqlənməsi müşahidə edilmir.

Ancaq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar suvarma və dəmyə əkinçiliyində və eləcə də qış otlaqları altında geniş istifadə olunur.

“Gəcli” boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar yarım tipi. Gəcli boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar boz-qəhvəyi torpaqların digər yarım tipləri ilə müqayisədə məhdud sahədə yayılmışdır. Bu torpaqlar sulfatlı və karbonatlı aşınma qabığı üzərində formalaşmaqla Şəmkirdən Gəncəyə kimi bütöv zolaq şəklində, eləcə də Qazax rayonunda, Arazsahili zolaqda (Cəbrayıl, qismən Füzuli və Zəngilan rayonları), Qarabağ düzündə ayırı-ayrı ləkələr şəklində yayılmışdır.

Hələ vaxtilə V.V.Akimtsev, S.A.Zaxarov, B.A.Klopotovski gəci torpaqəmələgətirici suxurlar kimi təsvir etmişdir. Gəncə massivində gəcli torpaqları daha ətraflı öyrənən A.Q.Minaşina (1955) kükürlü kobud qırıntı suxurlarını gəc və gəcli torpaqların mühüm tərkib hissəsi olan gipsin əsas mənbəyi hesab edirdi. O. gipsin spesifik təbii şəraitdə (kükürlü suxurlar, nisbətən meyilli parçalanmış relyef, bitki örtüyünün seyrəkliyi, torpaqəmələgəlmə prosesinin çox uzun inkişafı və s.) əmələ gəldiyini qeyd edirdi. Ş.G.Həsənov (1960, 1978) cənub-qərbi Azərbaycanda gəcəmələgəlməni vulkanik yaylanın yerli oroiqlim şəraiti və keosulfid zonası suxurlarının aşınması ilə izah edir, ərazidə gəcin küləsi və ağ rəngli növmüxtəlifliklərinin yayıldığını göstərir. Onun fikrincə, ərazidə gəcli suxurların yaranması vulkogen xarakter daşımaqla bir sıra atmosfer amillərinin təsiri altında mürəkkəb kimyəvi aşınma prosesində baş vermişdir.

Bir çox hallarda yüksək dağətəyi sahələrdə yura və təbaşir yaşlı effuziv mənsəli kobud qırıntılı aşınma məhsulları və tərkibində xeyli pirit və yarozit olan buzlaq və çaqıl daşlı narın torpaq çöküntülər əsas torpaqəmələgətirici suxurlar rolunu oynayır. Təsvir edilən torpaqlar isti iqlim şəraitində şoranotu-yovşan bitkiləri altında formalaşırlar.

Gəcli torpaqların morfoloji xüsusiyyətlərini xarakterizə etmək üçün Arazsahili zolaqda (Cəbrayıl rayonu) maili şleyfdə Ş.G.Həsənov tərəfindən təsvir edilmiş kəsimi nəzərdən keçirək.

A₁ – qəhvəyi çalarlı şabalıdı, ağır gillicəli, aydın seçilməyən dənəvari, yumşaq, çoxlu kökcüklər, nəmvari, güclü qaynayır, keçidi hiss olunur.

A₂ – yuxarıdakı horizontdan bir qədər açıq, ağır gillicəli, topavari-dənəvari, bərkvari, çoxlu kökcüklər, soxulcan yolları, tək-tək buzlaq daşları, nəmvari, şiddətli qaynayır, keçidi tədricidir.

B₁ – sarı çalarlı açıq-qəhvəyi, aydın seçilməyən dənəvari, sıx, soxulcan yolları, köklər azdır, noxud şəkilli yeni törəmələr, təzə, şiddətli qaynayır, keçidi kəskinidir.

B₂ – ağımtıl boz-sarı, struktursuz, bərkvari, karbonat və gips qabığı ilə örtülmüş çoxlu çınqıllar, çoxlu gips ayrılımları, şiddətli qaynayır.

C – struktursuz, tozvari-ağımtıl, çınqıl və narın torpaq qırıntıları, gəc, şiddətli qaynayır.

Yuxarıdakı təsvirdən də göründüyü kimi, gəcli boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar morfoloji quruluşunun bir sıra özünəməxsus xüsusiyyətləri ilə seçilir. Profil aydın seçilən və qalın olmayan genetik qatlardan ibarət olur. Humus horizontu da qalın deyildir. Həmin horizontun qalınlığı gəc qatının yerləşmə dərinliyindən və səthin relyef xüsusiyyətlərindən asılı olaraq orta hesabla 5-10 sm-dən 20-30 sm-dək tərəddüd edir. Bu horizont altıda yerləşən az miqdar çınqıl qarışıqlı kristallik gipsdən ibarət olan “gəcli” horizonta çox vaxt kəskin şəkildə keçir. Profildə gilləşmə əlamətləri müşahidə edilmir. Təsvir edilən torpaqlar yüksək karbonatlıdır, bütün profil qaynayır.

Gəcli boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda humusun miqdarı adətən 2,2-2,8%-dən artıq olmur. Azotun miqdarı üst qatlarda 0,20-0,28% arasında dəyişir. C/N nisbəti daha genişdir. Karbonatların miqdarı əksər hallarda humus qatının üst hissəsində və “gəcli” horizontda nisbətən aşağı, profilin orta hissəsində isə daha

yüksək olur. Bunun əksinə olaraq sulfatların miqdarının profil boyu aşağıya doğru kəskin şəkildə artması aydın müşahidə olunur.

Udulmuş əsasların tərkibi və udma tutumu bu torpaqların əsaslarla doyduğunu göstərir. Udulmuş Ca^{2+} və Mg^{2+} miqdarı da yüksəkdir. Profil boyu aşağıya doğru udulmuş kalsium kationunun miqdarı artır və gipsli horizontda maksimum miqdara çatır.

Gəcli boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar qranulometrik tərkibinə görə müxtəlifdir. Üst horizontlar ağır qranulometrik tərkibə malik olduqları halda, aşağı horizontlarda, xüsusilə torpaqəmələgətirici süxurlarda kobud fraksiyalar (fiziki qum) üstünlük təşkil edir. Lös fraksiyalarının əsas hissəsi (40-65%) "gəcli" horizontun payına düşür. Ağır gillicəli və gilli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir.

Təsvir edilən torpaqlarda şorlaşma əlamətləri müşahidə edilmir. Üst horizontlarda quru qalıqın miqdarı 0,2-0,8% olduğu halda aşağı horizontlarda gipsin yüksək olması hesabına artaraq 1,75%-ə çatır.

Əkinçilik praktikasında gəcli boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlardan məhdud şəkildə istifadə olunur. Relyefin nisbətən yüksək elementlərində boz-qəhvəyi torpaqların mənimsənilən variantları dəmyə əkinçiliyində (taxıl, üzümlük və bağlar altında) istifadə olunur. Onların morfoloji quruluşunda əsaslı dəyişikliklər müşahidə edilmir. Bu torpaqlarda şum qatı və onun altında bir qədər bərkimiş qat əmələ gəlir. Humusun bir qədər azalması, rəngin isə açıqlaşması baş verir.

Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların suvarılan variantlarında uzun müddətli suvarmanın təsiri özünü göstərir. Bu torpaqlar nisbətən qalın şum horizontu, yüksək bioloji aktivliyi, humusla dərinlən rənglənmə, səthdə aqroirriqasiya gətirmələrinin olması, lil hissəciklərinin yüksək olması, asan həll olan duzların dərinə yuyulması, karbonatların daha dərinə (80-90 sm) müşahidə edilməsi, profilin orta hissəsində bərkimiş gilləşmiş horizontun əmələ gəlməsi və s. ilə səciyyələnir.

Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların bərkimiş, karbonatlı, şoranvari, suvarılan və tam inkişaf etməmiş cinsləri ayrılır.

Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar yüksək bonitetli torpaqlar sırasına daxildir. Əsasən əlverişli fiziki-kimyəvi xassələrə malik olan bu torpaqlardan kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunur.

§68. Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar

Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar zonasında (subtropik çöllər qurşağında) kiçik massivlər şəklində yayılmışdır. Bu torpaqlar əsasən relyefin alçaq elementlərində (dağətəyi şleyflər, alçaq çay terrasları, quru çay dərələrinin dibi və s.) formalaşırlar. Torpaqəmələgəlmə prosesində səthə nisbətən yaxın yerləşən qrunt suları, eləcə də nisbətən yüksək ətraf sahələrdən gələn səth suları mühüm rol oynayır. Bu prosesdə suvarma sularının da müəyyən əhəmiyyəti vardır. İzafe rütubətlənmə şəraitində sürünən ayrılq, çayır, südləyən, şoranotu və s. çimyaradan otların fəal iştirakı ilə çiməmələgəlmə prosesi inkişaf edir. Bir çox hallarda xam sahələrdə profilin üst hissəsində qalınlığı 10-12, bəzən isə 15 sm-ə çatan çim yarımhizontu (Aç) ayrılır.

Təsvir edilən torpaqların səciyyəvi xüsusiyyəti olan yarımhirdomorf rejim bu torpaqların çəmənləşməsinə səbəb olur. Bu proses isə tünd rəngli çürüntü horizontunun, profildə pas ləkələrinin əmələ gəlməsinə, çimlənməyə təsir göstərir. Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların əsas morfoloji əlamətlərini saxlasa da bir sıra hidromorfluq xüsusiyyətlərini özündə əks etdirir. Bu xüsusiyyətlər hər şeydən əvvəl humus horizontunun aşağıya doğru çəkilməsində, profilin orta hissələrində gilləşmə əlamətlərinin olmasında və s. özünü göstərir.

Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar yüksək münbitliyə malikdir. Bu səbəbdən də göstərilən torpaqların böyük hissəsi kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə edilir. Şumlanmayan sahələr biçənək və örüş sahələri altında istifadə olunur. Bu torpaqların suvarılan, qədimdən suvarılan və mədəniləşdirilmiş variantlarına rast gəlinir. Ərazinin drenləşmə (parçalanma) dərəcəsindən, qrunt sularının dərinliyindən, hidroloji rejimin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların aşağıdakı yarımtipləri ayrılır: səthdən çəmənləşmiş boz-qəhvəyi (şabalıdı), çəmənləşmiş boz-qəhvəyi (şabalıdı), çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar.

Səthdən çəmənləşmiş boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar yarımtipi. Bu yarımtipə daxil olan torpaqlar daha çox drenləşmiş ərazilərdə maili şleyflərdə formalaşırlar. Qrunt suları dərinə yerləşdiyindən torpaqəmələgəlmə prosesinə fəal təsir göstərə bilmirlər. Torpaqların rütubətlənməsi əsas etibarilə ətraf yamaclardan axıb gələn səth sularının hesabına baş verir. Təbii halda torpaqların üst hissəsində çim qatı əmələ gəlir. Təsvir edilən torpaqlar kifayət qədər humus ehtiyatına malikdirlər. Tək-tək hallarda profilin yuxarı hissələrində qleyləşmə əlamətləri müşahidə edilir.

Çəmənləşmiş boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar. Digər yarımtipə daxil olan torpaqlardan fərqli olaraq çəmənləşmiş boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların formalaşmasında dövrü olaraq (rütubətli mövsümlərdə) qrunt suları da iştirak edir. Bu torpaqların yayıldığı nisbətən yüksək və zəif drenləşmiş çay terraslarında qrunt suları adətən 4-6 m dərinlikdə yerləşir. Lakin təsvir edilən torpaqların əmələ gəlməsində səthi rütubətlənmə daha

böyük rol oynayır.

Torpaqəmələgəlmə şəraiti və xüsusilə çəmən bitkilərinin ümumi fitokütləsinin təsiri ilə çəmənləşmiş boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda humusun miqdarı kifayət qədər yüksək olur. Bu torpaqlarda humus horizontunun aşağı qatlara çəkilməsi ilə əlaqədar olaraq humuslu profil (A+) qalın olur və bəzi hallarda 60-70 sm-ə çatır. Qleyləşmə prosesi ilə əlaqədar olaraq profilin orta hissəsində göyümtül pas ləkələri müşahidə edilir. Duzlu birləşmələr adətən profilin aşağı hissəsində toplanırlar. Bu torpaqların morfoloji xüsusiyyətləri ilə tanış olmaq üçün az meylli dağətəyi düzənlikdə üzümlüklər altında M.E.Salayev tərəfindən qoyulmuş kəsimin təsvirini nəzərdən keçirək.

A₁ - qonurumtul-şabalıdı, tozvari, layvari, ağır gillicəli, yumşaqvari, çoxlu köklər, təzə, tədricidir, qaynayır. Qalınlığı 0-18 sm.

A₂ - qəhvəyi çalarlı, qonurvari, topavari, gilli, bərkvari, soxulcan yolları, çoxlu canlı və yarımcürümüş köklər, tək-tək karbonat damarcıqları, nəmvari, keçidi tədricidir, qaynayır. Qalınlığı 18-32 sm.

A/B - qonur-sarı, qozvari-topavari, ağır gilli, çatvari, köklər azdır, göyümtül pas ləkələri, qleyləşmiş, torpaqəşənlərin yolları, nəmvari, karbonat ağgözcükləri, keçidi tədrici, güclü qaynayır, Qalınlığı 32-58 sm.

B₁ - bozumtul sarı çalarlı, qonurumtul tünd göy, topavari-kəltənvari, ağır gilli, bərkvari, güclü qleyləşmiş, çoxlu iri göyümtül pas ləkələri, yumşaq karbonat ağgözcükləri, rütubətli, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 58-80 sm.

B₂ - qonurumtul-sarı, ağır gilli, iri topavari-kəltənvari, bərkvari, karbonat ağgözcükləri, tək-tək süxur qırıntıları, təzə, keçidi tədricidir. Qalınlığı 80-102 sm.

C - sarımtıl-boz, ağır gillicəli, strukturu ifadə olunmamışdır, laylı, təzə, şiddətli qaynayır.

Morfoloji quruluşun təsvirindən göründüyü kimi çəmənləşmiş boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar üçün qleyləşmə əlamətlərinin aydın seçilməsi, qleyləşmiş horizontun isə nisbətən profilin üst hissəsində yerləşməsi səciyyəvidir. Təsvir edilən torpaqlarda karbonatlı və humuslu horizontların aşağı qatlara doğru çəkilməsi müşahidə edilir.

Profilin üst hissəsində humusun miqdarı 2,1-2,4% təşkil edir. Aşağı horizontlara doğru onun miqdarı tədricən azalır. Humus humat tiplidir. Humin turşusunun fulvoturşularına nisbəti vahiddən böyükdür. Ümumi azotun miqdarı adətən 0,11-0,12% -dən artıq olur. C/N nisbəti 8,5-12,5 arasında dəyişir. Təsvir edilən torpaqlar əsaslarla doymuş torpaqlar qrupuna daxildir. Udma tutumunun cəmi (100 q torpaqda 23,8-33,4 mq-ekv) tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlardakına yaxındır. Torpaq mühitinin reaksiyası üst horizontlarda neytral və zəif qələvi olan (pH 7,3-7,5) dərinliyə getdikcə qələvidir (pH 7,8-8,0).

Çəmənləşmiş boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar qranulometrik tərkibinə görə gilli və gillicəli növmüxtəlifliklərindən ibarətdir. Profilin orta hissələrində (AB və B horizontlarında) lil hissəciklərinin toplanması müşahidə edilir.

Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar yarım tipi. Bu yarım tipə daxil olan torpaqlar nisbətən yüksək və zəif drenləşmiş çay terraslarında, qrunut sularının yer səthinə daha yaxın (2-3 m) yerləşdiyi sahələrdə formalaşır. Torpaqəmələgəlmə prosesinə səthə yaxın yerləşən qrunut suları çox böyük təsir göstərir. Bundan başqa relyefin nisbətən alçaq elementlərində yayıldığı üçün bu torpaqların rütubətlənməsində ətraf yamaclardan axıb gələn səth suları da müəyyən rol oynayır.

Qrunut suları səthə yaxın yerləşdiyindən torpaqlar uzun müddət həmin sularla rütubətlənir və qleyəmələgəlmə üçün əlverişli şərait yaranır. Bu da torpaqların morfoloji quruluşunda öz əksini tapır. Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar üçün qleyləşmə prosesinin profilin aşağı hissəsində daha güclü getməsi (profilə göyümtül-pas ləkələrinin aydın seçilməsi), humuslu horizontun aşağı çəkilməsi və humusla daha dərinə rənglənməsi, B və B/C horizontlarının aydın gilləşməsi, karbonat gözcüklərinin ifadə olunmaması və s. səciyyəvidir.

Ağır qranulometrik tərkibə malik delüvial, prolüvial və eləcə də prolüvial-allüvial çöküntülər bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır.

Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların morfoloji quruluşu ilə tanış olmaq üçün onların səciyyəvi kəsiminin təsvirini nəzərdən keçirək (M.E.Salayevə görə).

A₁ - zəif çimlənmiş yumşaq quruluşu qat, dənəvari-tozvari, yaxşı aqreqatlaşmış, ağır gillicəli, bioloji cəhətdən yaxşı işlənmiş, zəif qaynayır, keçidi hiss olunur. Qalınlığı 26±2,6.

A₂ - qəhvəyi çalarlı qaramtul-qonur, xırda topavari-dənəvari, yaxşı aqreqatlaşmış, bir qədər bərkimiş, çoxlu ot kökləri, bioloji cəhətdən yaxşı işlənmişdir, soxulcan və qarışqa yolları, tək-tək karbonat damarcıqları, keçidi tədrici, qaynayır. Qalınlığı 24±2 sm.

A/B - yuxarıdakı horizontun rəngini təkrarlayır, aşağı sərhədində zəif göyümtül-oxra rəngli, çoxlu kömürlənmiş bitki qalıqları, topavari-qozvari, gilli, gillənmiş, bərkvari, karbonat nöqtə və yalançı mitselləri, çoxlu canlı və ölü köklər, nəmvari, keçidi tədrici. Qalınlığı 17±8 sm.

B - yaşımtıl çalarlı qonurumtul-göy, nəm halda struktur seçilmir, quruduqda iri kəltənlərə bölünür, çatvari, üst hissəsində humus axıntıları, nəm, tək-tək süxur qırıntıları, qaynayır, keçidi aydın. Qalınlığı 28±2 sm.

C - xırda çınqıl qarışıq delüvial karbonatlı gillicələr, qonurumtul-sarı rəngli, bərkvari, qleyləşmə əlamətləri, qrunut sularının təsiri hiss olunur.

Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda humusun miqdarı digər yarım tiplərdə, eləcə də tipik boz-

qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda olduğuna nisbətən yüksəkdir. A horizontunda humusun miqdarının orta riyazi qiyməti 2,7% təşkil edir (cədvəl 65). Lakin bu torpaqların suvarılan variantlarının şum qatında humusun miqdarı daha yüksək olub bir çox hallarda 3,5-4,0% -ə çatır. Aşağı horizontlara doğru humus tədricən azalır. Bəzi hallarda 100-125 sm dərinlikdə belə humusun miqdarı 1%-dən yüksək olur. Bu humuslu qatın aşağı çəkilməsi ilə əlaqədar olub mədəniləşdirilmiş torpaqlarda daha çox müşahidə edilir.

Cədvəl 65

Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların əsas və fiziki-kimyəvi göstəriciləri (M.E.Salayev)

Dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	CO ₂	Udma tutumu, mq-ekv	pH	<0,001 mm	<0,01 mm
0-26	2,65	0,22	4,60	29,84	7,9	28,10	67,50
26-50	2,03	0,18	4,75	28,80	8,1	29,30	65,80
50-78	1,57	-	4,82	29,00	8,2	31,90	70,14
78-104	1,32	-	5,15	29,15	8,3	30,83	72,19
104-132	1,19	-	5,78	25,23	8,3	-	-
132-164	0,92	-	5,07	28,92	8,4	31,47	70,50

Humus üst qatlarda humat, alt qatlarda isə humat-fulvat və ya fulvat tiplidir. Ch/Cf üst qatlarda 1,4-1,8-ə çatır.

Cədvəldən də göründüyü kimi təsvir edilən torpaqlar gilli torpaqlar sırasına daxildir. Qranulometrik tərkibinə görə profilin kəskin differensiasiyası müşahidə edilmir. Fiziki gilin profilin orta hissəsində bir qədər (3-5%) artıq toplanması müəyyən edilmişdir. Qranulometrik tərkib (torpaqların gilli olması) və humusun miqdarının nisbətən yüksəkliyi və tərkibi ilə əlaqədar çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların udma tutumu da kifayət qədər yüksəkdir. Üst qatda onun miqdarı adətən 100 q torpaqda 29-33 m-ekv arasında dəyişir. Lil hissəciklərinin profilin orta hissəsində nisbətən çox toplandığı hallarda (məsələn, suvarılan, mədəniləşdirilmiş variantlarında) udma tutumunun həmin hissədə bir qədər yüksək olması müşahidə olunur. Udulmuş əsaslar içərisində Ca^{2+} üstünlük təşkil edir. Şorakətli növlərində udulmuş Mg^{2+} miqdarı yüksək olur.

Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarda mühitin reaksiyası qələvidir (pH 8,0-8,4). Bu torpaqların şoranvari növmüxtəlifliklərinə məhdud sahədə rast gəlinir, əsas sahələr isə demək olar ki, şorlaşmamışdır. Quru qalıqın miqdarı adətən 0,2-0,3%-dən yüksək olmur. Duzların tərkibində sulfatların miqdarı üstünlük təşkil edir. Karbonatların miqdarı profilin orta hissəsində üst qata nisbətən 1-2% yüksək olub orta hesabla 5,8-1,5% təşkil edir.

Çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların karbonatlı, şorakətvari, şoranvari cinsləri ayrılır. Bu torpaqlar yüksək bonitetli torpaqlar olub yüksək potensial münbitliyə malik olması ilə fərqlənir.

§ 69. Çəmən-boz torpaqlar

Çəmən-boz torpaqlar Azərbaycan Respublikası ərazisində ən geniş yayılmış torpaq tiplərindən biri olmaqla əsasən Kür-Araz ovalığında, Naxçıvan MR-in düzənlik rayonlarında, Samur-Dəvəçi ovalığında geniş massivlər şəklində təmsil olunmuşdur. Bu torpaqlar meylli şleyflərdə, Kür və Arazın allüvial düzənliklərində bir çox hallarda depresiya çökəkliklərdə formalaşırlar. Çəmən-boz torpaqlarının inkişafına qrunt və səth suları böyük təsir göstərir və bu proses adətən yarımhidromorf şəraitdə əmələ gəlir. Bu torpaqlar keçid tipli olub quru çöllərin boz-qəhvəyi (şabalıdı) və çəmən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqları ilə daha quraq şəraitdə inkişaf edən boz torpaqlar arasındakı zolaqda yayılmışlar. Təsvir edilən torpaqların çox geniş sahələri suvarma əkinçiliyində istifadə olunur.

Çəmən-boz torpaqlarının profilində müşahidə olunan hidromorfizm əlamətləri (qleyləşmə, şorlaşma və s.) bu torpaqların vaxtilə subasar (vadi)-delta rejimində inkişaf etdiyini göstərir. Sonrakı dövrlərdə Xəzərin geri çəkilməsi ilə əlaqədar olaraq bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə qrunt sularının səviyyəsi aşağı düşmüş, ərazi təbii drenləşməyə məruz qalmış və beləliklə, torpaqların bozqırışması prosesi getmişdir. Efemerlərin, mayer yovşanı, soğanaqlı qırtıc və s. bitkilərin yayılması, karbonatlı horizontun səviyyəsinin qalxması, çürüntülü horizontun rənginin bir qədər açıqlaşması, lövhəvari struktur, bir sıra hallarda səthdə “bozqırkeçəsinin” inkişaf etməsi və s. kimi əlamətlər uzun müddət davam etmiş bozqırışma prosesinin nəticəsi kimi qeyd edilməlidir.

Çəmən-boz torpaqların yayıldığı ərazilər üçün isti və saxtasız qışı, quru və isti yayı olan subtropik yarımsəhra iqlimi səciyyəvidir. Havanın orta illik temperaturu 12,5-14,6⁰, yağıntıların miqdarı isə 215-310 mm arasında tərəddüd edir.

Təsvir edilən torpaqların genezisində hidroloji rejim, xüsusilə qrunt sularının rejim və səviyyəsi mühüm rol oynayır. Qrunt sularının səviyyəsinə torpaqəmələgətirici süxurların xarakteri, relyef şəraiti, insanın təsərrüfat fəaliyyəti əhəmiyyətli təsir göstərir və çox vaxt 3-5 m arasında dəyişir. Kür-Araz ovalığının daha çox mənimsənilən şərq hissəsində qrunt sularının səviyyəsi qərb hissəyə nisbətən yüksək olur.

Çəmən-boz torpaqların inkişaf etdiyi ərazilərdə delüvial-allüvial ləşşəkilli gillicələr, bir çox hallarda isə karbonatlı, yaxud duzlu allüvial gillicələr əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır.

Torpaqların profilində keçmiş yüksək rütubətlənmənin əlamətləri (pas ləkələri, orta hissənin göyümtül çalarlığı) aydın seçilir. Bundan başqa ağgözcüklər horizontu, profilin orta və aşağı hissələrində gips damarcıqları və dənəcikləri də yaxşı müşahidə edilir. Profilin aydın şəkildə differensiasiya etməsi, humuslu horizontun (A+B) xam sahələrdə 30-35, qədimdən suvarılan sahələrdə 40-45 sm təşkil etməsi, toxunulmamış sahələrdə nazik çim qatının olması, illüvial-karbonatlı horizontun çəkilməsi də bu torpaqların morfoloji quruluşunun əsas diaqnostik göstəricilərindəndir.

Çəmən-boz torpaqlar qrunt sularının rejimi və yerləşmə səviyyəsindən asılı olaraq aşağıdakı yarımтиplərə ayrılır: çəmənləşmiş-boz və çəmən-boz.

Çəmənləşmiş-boz torpaqlar yarımтиpi. Bu yarımтипə daxil olan torpaqların yayılma arealı nisbətən məhduddur. Çəmənləşmiş-boz torpaqların formalaşmasında səth suları başlıca rol oynayır, qrunt sularının rolu isə çox məhduddur. Suvarma mövsümündə qrunt sularının səviyyəsinin müəyyən qədər qalxması müşahidə edilir.

Humus profilinin qısa olması, çürüntü maddələrinin əsas hissəsinin A₁ horizontunda toplanması, xam sahələrdə çim qatının müşahidə edilməsi bu torpaqların səciyyəvi xüsusiyyətlərindəndir.

Çəmənləşmiş-boz torpaqların üst A₁ horizontunda humusun miqdarı yüksək olmayıb 1,7±0,45%, humusaltı qatda

isə 1,3-1,4% olub, aşağıya doğru kəskin şəkildə azalır (Salayev, 1991). Humus humat tiplidir. Ch/Cf nisbəti vahiddən böyükdür. Ümumi azotun miqdarı üst qatda $0,17 \pm 0,5\%$ təşkil edir.

Təsvir edilən torpaqların humus horizontunda karbonatlı birləşmələrin miqdarı nisbətən azdır. Karbonatların maksimum miqdarı profilin orta hissələrində (B_1 , B_2) müşahidə edilir. Torpaqların mənimsənilən və suvarılan variantlarında karbonatlı horizontun xeyli aşağı düşməsi müşahidə edilir.

Udulmuş əsasların miqdarına görə profilin kəskin differensiasiyası müşahidə edilmir. Üst qatda onun orta miqdarı $23,4 \pm 1,8$ m-ekv. təşkil edir. Udulmuş əsaslar içərisində Ca^{2+} və Mg^{2+} kationları üstünlük təşkil edir. Torpaq mühitinin reaksiyası qələvi olub, pH-ın qiyməti üst qatdan aşağıya doğru artır ($8,2-8,7$).

Qranulometrik tərkibinə görə bu torpaqlar gilli və ağır gillicəli torpaqlar sırasına daxildir. Torpağın üst qatında lil hissəciklərinin və fiziki gilin orta miqdarı müvafiq şəkildə $21,1 \pm 4,7\%$ və $58,1 \pm 3,65$ təşkil edir. Suvarma sularının tərkibində olan narin hissəciklər hesabına torpaqların üst qatında lil hissəciklərin toplanması gedir. Qədimdən suvarılan torpaqlarda lil hissəciklərinin profilin orta hissələrinə yuyulub aparılması müşahidə edilir.

Çəmənləşmiş çəmən-boz torpaqlar demək olar ki, şorlaşmamışdır, profil boyu duzlar bərabər şəkildə paylanmışdır.

Çəmən-boz torpaqlar yarım tipi. Yuxarıda təsvir edilən yarım tipdən fərqli olaraq çəmən-boz torpaqlar yarım tipi qrunut sularının səviyyəsinin daha yüksək olduğu və həmin sularla rütubətlənmənin daha intensiv olduğu şəraitdə formalaşırlar. Bu ərazilərdə yaz-payız mövsümündə qrunut sularının səviyyəsi daha yuxarı ($2,5-3,5$ m) qalxır.

Çəmən-boz torpaqlar əlverişli rütubətlənmə şəraitində xüsusilə yovşan-efemer senozları altında inkişaf edirlər. Maddələrin bioloji dövrəni kifayət qədər intensiv gedir. Təsvir edilən torpaqların morfoloji quruluşu əvvəlki yarım tipdə olduğundan xeyli fərqlənir. Belə ki, bu torpaqlarda humus profili bir qədər qalındır ($30-60$ sm). Həmin profil humusla nisbətən bərabər rənglənmiş olur. Aşağı horizontlara doğru karbonatların iştirakı ilə əlaqədar olaraq profilin rəngi açıqlaşır.

Karbonatların miqdarı üst qatlarda nisbətən az olur. Torpaqəmələgətirici süxurlar və suvarma sularının tərkibində olan kalsium-karbonatlı birləşmələr karbonatların əsas mənbəyi hesab olunur. Bu horizontda $CaCO_3$ miqdarı $10-15\%$ arasında təbəddüd edir (cədvəl 66).

Bütövlükdə suvarma nəticəsində karbonatların aşağı qatlara aparılması müşahidə edilir. Suvarılan torpaqlarda adətən illüvial-karbonatlı qat olmur və karbonatların $100-200$ sm-lik qatda toplanması ($15,2 \pm 0,66\%$) müşahidə olunur (M.P.Babayev, 1984). Bununla yanaşı, bulanıq sularla suvarılan sahələrdə asılı gətirmələr hesabına əkin qatında karbonatların müəyyən qədər ($4,0-4,5\%$) artması baş verir.

Cədvəl 66

Çəmən-boz torpaqların əsas tərkib hissələri

Kəsimin qoyulduğu ərazi	Dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	CO_2	$CaCO_3$	C/N
1	2	3	4	5	6	7
Cənub-qərbi Azərbaycan, Ş.G.Həsənov, 1978	0-5	2,26	0,19	1,08	2,41	7,08
	5-16	1,87	0,15	4,05	9,01	7,18
	16-37	1,04	0,09	5,04	6,76	6,94
	37-60	0,78	0,06	4,32	9,03	7,18
	60-95	0,78	-	6,06	13,43	-
	95-125	0,47	-	6,27	14,95	-
	125-160	0,47	-	6,33	14,10	-
Naxçıvan MR, H.Əliyev, 1988	0-20	2,59	0,26	-	9,39	11,9
	20-33	2,45	0,12	-	10,32	11,4
	33-53	1,71	0,11	-	14,05	9,0
	53-75	1,21	-	-	14,74	-
	75-110	0,49	-	-	13,67	-
	110-130	0,54	-	-	15,01	-
	130-170	0,50	-	-	14,19	-
Mərkəzi Muğan, M.Salayev, 1979	0-12	3,37	-	3,03	-	-
	12-20	1,27	-	5,33	-	-
	20-44	0,92	-	5,88	-	-
	44-75	0,59	-	5,51	-	-
	75-115	0,59	-	5,51	-	-

Təbii sahələrdə karbonatlı-illüvial horizontda qleyləşmə və dövrü rütubətlənmə əlamətləri üzə çıxır. B horizontunda pas-oxra ləkələrinin və axıntıların B_c və C horizontlarında isə göyümtül qley ləkələrinin olması bu torpaqların səciyyəvi morfoloji əlamətlərindən hesab olunur. Boz-çəmən torpaqların normal inkişaf etmiş profili üçün A₁' - A₁" - A_{bg} - B_g - C_g horizontlar sistemi səciyyəvidir.

Çəmən-boz torpaqlarda humusun miqarı yuxarıda təsvir edilən yarımтиplə müqayisədə nisbətən yüksək olub 2,0-3,5% arasında təbəddüd edir (orta qiyməti 2,7%). 0-50 sm-lik qatda humus ehtiyatı 40-200 t/ha təşkil edir. Üst qatlarla müqayisədə əkinəlti və daha alt qatlarda humusun miqdarının kəskin şəkildə azalması müşahidə olunur. Onun əsas ehtiyatı üst qatlarda toplanır. Suvarılan torpaqlarda isə profil boyu humus nisbətən bərabər paylanır. Şəffaf kəhriz və artesian suları ilə suvarma humusun mütləq miqdarının aşağı düşməsinə gətirib çıxarır (M.Babayev, 1984). Humus humat və humat-fulvat tiplidir. Ch/Cf nisbəti vahiddən böyükdür. C/N nisbəti 7,0-11,9 arasında dəyişir və bu, humifikasiya üçün müəyyən dərəcədə əlverişli şəraitin olduğunu göstərir.

Çəmən-boz torpaqların udma tutumu kifayət qədər yüksəkdir və xam torpaqlar udulmuş əsaslarla əsasən doymuşdur (cədvəl 67). Xam torpaqların A₁ horizontunda udulmuş əsasların miqdarı 100 q torpaqda 21-26 m-ekv arasında dəyişir. Bəzi növmüxtəlifliklərində 40-50 sm-dən zəif şorakətlilik əlamətləri müşahidə edilir. Udulmuş əsaslar içərisində kalsium və maqnezium üstünlük təşkil edir. Torpaq mühitinin reaksiyası neytral və zəif qələvidir.

Cədvəl 67

Çəmən-boz torpaqların udma tutumu və pH göstəricisi

Kəsimin qoyulduğu ərazi	Dərinlik, sm	Udulmuş əsasların miqdarı, m-ekv				pH
		Ca	Mg	Na	Cəmi	
1	2	3	4	5	6	7
Naxçıvan MR, H.Ə.Əliyev, 1988	0-22	21,3	3,4	0,7	25,4	7,8
	22-50	18,9	2,7	0,7	22,3	8,1
	50-80	21,1	3,4	0,4	24,9	8,0
	80-100	18,1	3,1	0,4	21,6	8,0
	100-140	14,4	3,4	0,6	18,4	8,0
Cənub-qərbi Azərbaycan, Ş.G.Həsənov, 1978	0-5	15,59	5,16	1,1	21,85	8,0
	5-16	16,33	7,31	1,6	35,24	7,3
	16-37	16,31	5,50	1,5	23,31	7,6
	37-60	10,60	11,76	2,0	24,36	7,6
	60-95	10,18	8,56	3,2	21,94	7,9
	95-125	11,14	8,03	4,0	23,17	8,2
Şirvan düzü, M.Salayev, 1979	0-30	9,0	3,4	1,7	14,1	8,6
	30-54	9,0	3,4	2,0	14,4	-
	54-93	11,0	3,8	1,9	16,7	-
	93-100	8,1	2,2	2,0	12,3	-

Qranulometrik tərkibinə görə çəmən-boz torpaqlarda ağır gillicəli və gilli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir, profilin differensiasiyası aydın nəzərə çarpır. Lil hissəciklərinin və fiziki gilin orta miqdarı torpağın üst horizontunda müvafiq şəkildə 23,5±2,4 və 63,5±4,1% təşkil edir. Profilin orta hissələrində (B) lil hissəciklərinin daha çox toplanması nəzərə çarpır. Xam sahələrlə müqayisədə qədimdən lilli sularla suvarılan torpaqların üst qatında fiziki gilin miqdarı 4-6% yüksək olur.

Çəmən-boz torpaqların tərkibində nəzərə çarpacaq dərəcədə asan həll olunan duzlar vardır. Dərinliyə doğru duzların mütləq miqdarının və ehtiyatının artması baş verir. Üst qatlarda quru qalıqın miqdarı 0,15-0,74% arasında dəyişir. Duzların əsas hissəsi 25-30 sm-dən 80-100 sm-dək dərinlikdə toplanır. Bu torpaqların arasında dərinlən şorlaşmış və şorakətvəri növlərinə də rast gəlinir. Bu hallarda quru qalıqın miqdarı 1,6-1,8%, udulmuş natriumunku isə 1,0-3,5 m-ekv təşkil edir. Duzların tərkibi sulfatlı xloridlidir.

Çəmən-boz torpaqlarının şoranvari, şorakətvəri, mergelləşmiş qleyləşmiş, suvarılan cinsləri ayrılır (Salayev, 1991). Yüksək bonitetli torpaqlar sırasına daxil edilən bu torpaqlardan əsasən pambıq, taxıl və bostan bitkiləri üçün istifadə olunur.

§ 70. Boz torpaqlar

Azərbaycan Respublikası ərazisində boz torpaqların Kür-Araz, Xəzərsahili ovalıqlarda, Arazsahili və Naxçıvan düzənliklərində yayılması haqqında xeyli miqdarda torpaq tədqiqatları və torpaq-xəritə materialları vardır (S.A.Zaxarov, 1926; L.L.Nojin, 1929; S.İ.Tyuremnov, 1927; V.R.Volobuyev, 1948, 1965; A.S.Preobrajenskiy, 1946; N.A.Dimo, 1936; H.Ə.Əliyev, 1948; M.E.Salayev, A.Q.Zeynalov, E.F.Şərifov, 1955; Ş.G.Həsənov, 1978, Q.Ş.Məmmədov, 1998, 2002, 2006, M.P. Babayev, 2002, və b). Lakin Kür-Araz ovalığının yarımşəhra zonasında boz torpaqların ayrılması, onların genezisi və sistematikası nisbətən zəif öyrənilmiş və bir sıra elmi mübahisələrin mövzusunə çevrilmişdir. A.N.Rozanov (1955) öz tədqiqatlarında bu torpaqların Kür-Araz ovalığı üçün səciyyəvi olmadığını göstərir. M.E.Salayev (1991) tədqiqatlarında bu torpaqların arealının ayrılmasında əsaslı dəlillər irəli sürmüşdür. O, boz torpaqların yayılma arealını Abşeron yarımadasının arid yarımşəhra hissəsi və Cənub-Şərqi Şirvan ilə boz torpaqların inkişafı üçün tam avtomorf şəraitin və yuyucu rejimin olduğu ərazilərlə məhdudlaşdırır.

Boz torpaqların yayıldığı ərazilər orta illik temperaturunun $13,5-14,6^{\circ}$ olduğu arid yarımşəhra və quru bozqır iqliminə malikdir. İsti ayların temperaturu xeyli yüksəkdir ($23,0-25,5^{\circ}$). Nisbətən isti qış mövsümündə temperatur $2,6-3,6^{\circ}$ -dən aşağı düşür. Fəal temperaturların cəmi $4200-4500^{\circ}$ (4800°) arasında dəyişir. Yağıntılardan əsas hissəsi ilkin yaz və payız aylarında düşür, illik miqdarı isə $110-232$ mm arasında dəyişir. İllik buxarlanma ($947-1210$ mm) illik yağıntının miqdarından bir neçə dəfə yüksəkdir. Rütubətlənmə əmsalı $0,25-0,09$ -a bərabərdir. Azərbaycanın boz torpaqlar zonasının (yarımşəhra landşaftlarının) iqlimi Orta Asiyada boz torpaqların yayıldığı yarımşəhra landşaftlı ərazilərin iqliminə nisbətən az kontinentaldır.

Boz torpaqların yayıldığı ərazilər üçün xostək, xostək-yovşan və yovşan–efemer bitki qruplaşmaları səciyyəvidir. Kök sistemi çox dərinə işləyən bitkilərdən fərqli olaraq əksər efemer bitkilər öz inkişafını quraq dövr başlayana qədər başa vurur. Bitki örtüyü seyrək olub çim təbəqəsi yaratmır, ümumi fitokütlə az ($5-6$ t/ha) olub humusun əmələ gəlməsi üçün kifayət qədər üzvi maddə vermir. Bu səbəbdən də torpaqda humusun toplanması çox zəif gedir.

Boz torpaqlar allüvial, prolüvial və qədim Xəzər duzlu çöküntüləri (dördüncü dövr gilləri, əhəngdaşlı qumluclar, brekçiyalar və s.) kimi əsas torpaqəmələgətirici süxurlar üzərində formalaşır. Yüngül süxurlar üzərində adətən şorlaşmamış yüngül torpaqlar, duzlu ağır gilli süxurlar üzərində boz torpaqların şoranvari və şorəkətvari növləri əmələ gəlir. Aşınma prosesləri intensiv şəkildə gedir.

Respublikamızın boz torpaqlar zonasının bioiklim şəraitinin yuxarıda göstərilən səciyyəvi xüsusiyyətləri bu şəraitin çox sərt olduğunu göstərir. Bu torpaqların morfoloji quruluşu, tərkib və xassələrində öz əksini tapır. Belə ki, boz torpaqlar üçün profilin zəif differensiasiyası və monoton quruluşlu, humusun və udma tutumunun aşağı olması, mineral hissəciklərin dərinədən parçalanması, yüksək karbonatlılıq və s. səciyyəvidir.

Boz torpaqların morfoloji quruluşu ilə tanış olmaq üçün aşağıdakı kəsimin təsvirini nəzərdən keçirək (Salayev, 1991).

A₁ – açıq boz yaxud küli sarımtıl, lövhəvari-yarpaqvari, bəzi hallarda tozvari strukturlu, yumşaq, orta gillicəli, tozvari, duz və karbonat ayrılımları (birləşmələri) nəzərə cəpır, ölü kök qırıntıları, quru, şiddətli qaynayır, keçidi tədrici. Qalınlığı $18,5\pm 5,0$ sm.

B₁ – zəif qonur çalarlı boz, möhkəm olmayan topavari-tozvari, yüngül gillicəli, yumşaqvari, ölü kök qalıqları, karbonat dənəcikləri, duzlar gözə cəpırmır, quru, şiddətli qaynayır, keçidi tədrici. Qalınlığı $23\pm 6,0$ sm.

B₂ – qonurmtıl-boz, topavari, kəltənvari ağır gillicəli, bərkvari, duz və gips dənəcikləri, çoxlu karbonatlı damarcıq və konkresiyaları, tək-tək həşərat kavernaları, sınımış balıqqulağı qırıntıları, keçidi hiss olunur, şiddətli qaynayır. Qalınlığı $25\pm 6,0$ sm.

C – açıq küləşi, gillicəli-qumluca, çoxlu karbonat və duzlar, şiddətli qaynayır, bərkvari, bəzi yerlərdə çatvari, quru.

Morfoloji təsvirdən aydın göründüyü kimi, boz torpaqların profilində ayrı-ayrı genetik horizontlar rəng fonu etibarilə bir-birindən zəif fərqlənirlər. Bu torpaqların profili üçün monotonluq səciyyəvidir. Torpaqların strukturu üst qatlarda çox vaxt lövhəvari-yarpaqvari (tozvari) olub alt qatlarda topavari-tozvari, bəzi hallarda çatvari-sütunvari struktur üstünlük təşkil edir. Narın torpaq qatının qalınlığı çox da yüksək olmayıb orta hesabla $70-115$ sm təşkil edir. Profilin orta hissəsində bir qədər bərkimiş illüvial-karbonatlı horizont seçilir. Bu horizontda damarcıqlar, konkresiyalar şəklində karbonatların yüksək miqdarda olması gilləşmə prosesinin inkişafına mane olur. Karbonatlı-silisiumlu birləşmələr illüvial-karbonatlı horizontun bərk quruluşa malik olmasına səbəb olur.

Azərbaycanın boz torpaqları humusla zəif təmin olunmuşdur. Torpaqların üst qatında onun miqdarı $1,4\pm 0,1\%$ təşkil edir (cədvəl 68). Bir sıra növlərində humusun miqdarı $1,5-2,0\%$ arasında təbəddüd edir və bəzi hallarda onun mütləq miqdarı 2% -dən yüksək olur.

Humusun əsas hissəsi üst horizontlarda (A və AB) toplanır və dərinliyə doğru azalaraq 1 m-lik dərinlikdə $0,3-0,6\%$ təşkil edir. Lakin elə həmin dərinlikdə bəzi hallarda humusun miqdarı 1% -dən artıq olur. Profilboyu ümumi azotun miqdarı humusa uyğun şəkildə $0,11-0,03\%$, C/N nisbəti isə bitki qalıqlarının mineralaşma dərəcəsiindən asılı olaraq $6-10$ arasında dəyişir. Humus öz tərkibi etibarilə fulvat və humat-fulvat

**Boz torpaqların əsas və fiziki-kimyəvi xassələri
(Salayev, 1991)**

Dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	CO ₂ , %	Udma tutumu, m-ekv	<0,001	<0,01	pH
0-19	1,4	0,11	6,2	17,9	11,2	41,4	8,1
19-44	1,1	0,09	6,5	19,6	17,8	44,5	8,1
44-67	0,8	-	7,0	20,0	16,8	38,8	8,0
67- 90	0,7	-	6,2	19,3	11,5	33,3	8,2
90-119	0,4	-	7,0	16,4	8,3	32,8	8,3

Bu torpaqlar bütövlükdə yüksək karbonatlı torpaqlar sırasına daxildir. CO₂-nin miqdarı torpaqların üst qatında 6,2±1,3% təşkil edir. Profilboyu aşağıya doğru karbonatların miqdarı artaraq illüvial-karbonatlı horizontda daha yüksək qiymətə çatır. Karbonatlı aşınma qabığı üzərində formalaşan torpaqlarda CO₂-nin miqdarı xeyli yüksək olur.

Relyefin nisbətən yüksək elementlərində torpaqların üst qatlarında asan həll olunan duzların miqdarı cüzi miqdarda olur. Ancaq aşağı qatlara doğru onun miqdarının artması müşahidə olunur. Buna görə də dərinlən şorlaşmış boz torpaqlara daha çox rast gəlinir. Boz torpaqların mühüm diaqnostik göstəricilərindən biri profildə gipsli B horizontunun aydın seçilməsidir. Həmin horizontda gipsin miqdarı 7,5-8,1%-ə çatır.

Boz torpaqların udma tutumu orta göstəricilərlə səciyyələnir. Udulmuş kationların miqdarı 100 q torpaqda 18-20 (25) m-ekv-dən artıq olmur. Udulmuş əsasların 85-80%-ni kalsium və maqnezium təşkil edir. Şorakətarilik hallarına geniş təsadüf edilməsi boz torpaqlar üçün səciyyəvi əlamətlərdən biridir. Udulmuş natrium udma tutumunun 8-15%-ni təşkil edir. Torpaqlar adətən qələvi reaksiyaya malik olur.

Qranulometrik tərkibə bu torpaqlar arasında orta və ağır gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir. Qranulometrik tərkibinə görə profilin aydın ifadə olunan differensiasiyasına və gilləmə horizontuna rast gəlinmir. Lil hissəcikləri və fiziki gil profil boyu az və ya çox dərəcədə bərabər paylanmışdır. Bu torpaqların gilli minerallarının tərkibində hetit və hibbsit qarışıqlı hidroslyuda və montmorillonit qrupu mineralları üstünlük təşkil edir.

Bu torpaqların ümumi kimyəvi tərkibini nəzərdən keçirərkən ayrı-ayrı genetik horizontların bir-birindən əsaslı şəkildə fərqlənməsi müşahidə edilmir. Torpaq və lil hissəciklərinin kimyəvi analizi parçalanma məhsullarının profil boyu hiss olunacaq yerdəyişməsinin olmadığını göstərir. Silisium-oksidin biryarım oksidlərə dar nisbəti və ümumi kaliumun yüksəkliyi gil minerallarının hidroslyuda–montmorillonit tipli olduğunu göstərir.

Boz torpaqlar tipinin tərkibində açıq-boz, adi-boz, qədimdən suvarılan boz və ibtidai boz torpaqlar yarımtipləri fərqləndirilir.

Açıq-boz torpaqlar yarımtipi. Bu yarımtipə daxil olan torpaqlar relyefin nisbətən cavan elementlərində yayılmışdır. Açıq-boz torpaqlar əsasən yovşan-efemer bitkiləri altında formalaşırlar. Yerli iqlim şəraiti ilə əlaqədar olaraq torpaqəmələgəlmə prosesi yuyucu olmayan su rejimi şəraitində gedir. Rəng fonu etibarilə açıq-boz torpaqların genetik horizontlarının aydın ifadə olunan fərqlənməsi (differensiasiyası) müşahidə olunmur və profil üçün monotonluq səciyyəvidir. Boz torpaqlar tipi üçün səciyyəvi olan yüksək karbonatlılıq bu yarımtip üçün də səciyyəvidir. Turşunun təsiri ilə torpaqlar səthdən etibarən qaynamağa başlayırlar. Karbonatlar nisbətən bərabər paylanmışdır, illüvial-karbonatlı horizont zəif ifadə olunmuşdur. Profildə aydın seçilən karbonat ayrılımları nəzərə çarpmır. Açıq-boz torpaqlar üçün səciyyəvi əlamətlərdən biri profilin aşağı hissələrində (60-80 sm) asan həll olunan duz və gips minerallarının müşahidə edilməsidir. Təsvir edilən torpaqların şoranvari və şorakətarvari növləri üstünlük təşkil edir. Açıq-boz torpaqlar humusla zəif təmin olunmuşlar. Onun miqdarı 1,2-1,5%-dən yüksək olmur. Profilboyu aşağı qatlara doğru humusun miqdarının kəskin azalması müşahidə olunur. Bu torpaqlar udulmuş əsaslarla doymamışdır. Udma tutumu çox alçaq olub 100 q torpaqda 10-12 m-ekv təşkil edir. Bu torpaqları struktursuz torpaqlar sırasına daxil etmək mümkündür.



**Şəkil 20. Yarımsəhra landşaftın boz torpaqları
(Şirvan Milli parkı)**

Adi boz torpaqlar yarımtipi. Bu torpaqlar açıq-boz torpaqlardakına yaxın bioiqlim şəraitində formalaşırlar. Adi-boz torpaqlar açıq-boz torpaqlarla müqayisədə profilin daha yaxşı ifadə olunması ilə fərqlənir. Üst çürüntülü horizon digər horizontlardan rənginin bir qədər tünd (humusla bir qədər rənglənmiş) olması ilə seçilir. Təsvir edilən torpaqların üst horizontları bioloji cəhətdən yaxşı işlənmişdir. Karbonatlar yüksək miqdarda olmaqla profildə qeyri-bərabər şəkildə paylanmışdır. Profilin orta hissəsində (B₁) onun maksimum toplanması müşahidə olunur. Həmin horizon özünün bərkiməsi ilə də seçilir. Karbonatlar profildə özünü müxtəlif konkresiyalar, xüsusilə ağ gözcüklər şəklində biruzə verir. Açıq-boz torpaqlarda olduğu kimi asan həll olunan duzlar və gips kristalları profilin orta və qismən aşağı hissələrində (B, BC) nəzərə çarpır. Adi-boz torpaqlarda humusun miqdarı açıq-boz torpaqlarda olduğundan bir qədər yüksək olub 1,5-2,0% təşkil edir. Udulmuş əsasların miqdarı hər 100 q torpaqda 18-20 mq-ekv təşkil edir.

Qədimdən suvarılan (oasis) boz torpaqlar. Bu torpaqlar ilk dəfə Ş.G.Həsənov, M.P.Babayev tərəfindən təsvir edilmişdir. Qədimdən suvarılan boz torpaqların formalaşmasında suvarma sularının (xüsusilə bulanlıq) gətirdiyi asılı gətirmələr çox böyük rol oynayır. Asılı materiallar uzun müddət torpağın üst qatında toplanır və daha yaxşı torpaqlarda səthdə aqroirriqasiya qatı (A_i) ayrılır. Bəzi hallarda bu qatın qalınlığı 1,0-0,5 m-ə çatır.

Təsvir edilən torpaqların üst qatı üçün bozuntul-qonur (qonur-qəhvəyimtil) rəng, topavari, topavari-

kəltənvari struktur səciyyəvidir. Profilin monoton boz rəngdə olması bu torpaqların əsas diaqnostik göstəricilərindəndir.

Mədəni bitkilərin kifayət qədər qalıqları və nisbətən əlverişli rütubətlənmə şəraiti humusəmələgəlmə prosesinə müsbət təsir göstərir. Bununla əlaqədar olaraq qədimdən suvarılan boz torpaqlarda humusun miqdarı digər yarımtyplərlə müqayisədə yüksək (21-2,4%), humus horizontu isə bir qədər aşağıya çəkilmiş olur.

Suvarmanın təsiri altında bu torpaqların üst qatlarında olan karbonatlı birləşmələrin və asan həll olunan duzların profilin aşağı qatlarına yuyulub aparılması müşahidə edilir. Bununla əlaqədar aşağı qatlarda karbonatların miqdarı daha yüksək olur və torpaqlarda dərinlən şorlaşma əlamətləri üzə çıxır (əsasən 120-140 sm dərinlikdə).

Bir sıra tədqiqatçıların fikrincə suvarmanın təsiri ilə bu torpaqların üst qatında aşınma prosesi güclənir, kolloid hissəciklərin miqdarının və udma tutumunun artması baş verir. Təsvir edilən torpaqlarda udma tutumu 100 q torpaqda 18-10 m-ekv təşkil edir. Aşınma və gətirmə materiallarının hesabına A və AB horizontlarında lil hissəciklərinin artması (bir çox hallarda 60-70%-dək) müşahidə olunur. Qeyd edilən torpaqlar mövsümi yuyucu su rejimi şəraitində inkişaf edib formalaşırlar.

İbtidai (takırşəkilli) boz torpaqlar yarım tipi. İbtidai boz torpaqlar relyefin daha az parçalanmış sahələrində, bəzi hallarda isə çökəkliklərdə formalaşırlar. Bu torpaqlara Sumqayıt-Siyəzən massivində daha geniş sahələrdə rast gəlmək mümkündür.

Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilərdə bitki örtüyü zəif inkişaf etməklə bütöv örtük əmələ gətirmir. Bitki örtüyü isə yovşan bitkisinin də inkişaf etdiyi taxılkimilərdən ibarət efemerlərdən, duzlu sahələrdə şoranotu qruplarından ibarətdir. İsti yay mövsümündə bitki örtüyü quruyaraq məhv olur. Aydın ki, belə bir şəraitdə torpaqda humus çox az toplanır, onların yalnız az bir hissəsi cüzi dərinliyə hərəkət edə bilər. Digər tərəfdən humus maddəsinin böyük hissəsi yazda və payızın əvvəllərində mikrobioloji proseslərin fəallaşması ilə əlaqədar olaraq rütubətlənərkən intensiv şəkildə parçalanır. Buna görə də ümumi profil çox vaxt monoton açıq-boz və hətta ağımtil boz rəngə malik olur. Genetik horizontlar bir-birindən və torpaqəmələgətirici süxurlardan çətin fərqlənir. İllüvial karbonatlı horizont morfoloji cəhətdən aydın ifadə olunmamışdır. Profildə karbonatlar qeyri-bərabər şəkildə paylanmışdır. Torpaqlar humusla zəif dərəcədə təmin olunmuşdur. Üst qatda humusun miqdarı 0,8-1,1%-dən yüksək olmur.

İbtidai boz torpaqlar yüksək dərəcədə şorlaşmışdır. Bir sıra hallarda səthdə gilli duzlu qabığa rast gəlinir. Quru qalıqın miqdarı 2,5-2,9% -ə çatır. Təsvir edilən torpaqlar üçün şoranvarilik və şorakətvarilik səciyyəvi haldır.

Azərbaycanın boz torpaqlarının şoran, şorakətvari, suvarılan və inkişaf etməmiş cinsləri ayrılır. Respublikamızın boz torpaqlarının humus və qida maddələri ehtiyatı yüksək deyildir. 0-20 sm-lik qatda humus ehtiyatı 30- 65 t/ha-dan yüksək olmur. Bu torpaqların böyük hissəsi suvarma əkinçiliyində (pambıq və taxıl əkinləri altında), bir hissəsi isə qış otları altında istifadə olunur.

§ 71. Bataqlıq torpaqları

Azonal (zonadaxili) törəmə kimi bataqlıq torpaqları genetik cəhətdən zonal torpaqlarla bağlıdır və müxtəlif torpaq-iqlim zonalarında rast gəlinir. Bu torpaqlar lokal şəkildə respublikamızın istər dağlıq, istərsə də düzənlik ərazilərində təmsil olunmuşlar. Bataqlıq torpaqlar respublikamızda çəmən-bataqlıq torpaqlarla birlikdə düzənlik rayonlarında 137 min hektar sahəni əhatə edir. Bu torpaqlar əsasən Lənkəran və Kür-Araz ovalıqlarında, Naxçıvan düzənliyində, Alazan-Əyriçay vadisinin quru çöllərində, Dəvəçi rayonunun Ağzıbirçala gölü hövzəsində və s. səth və qrunt suları ilə izafi rütubətlənmənin yüksək olduğu ərazilərdə nisbətən geniş yayılmışdır. Təsvir edilən torpaqlar relyefin çökək elementlərində ətrafdan axan səth sularının və ya qrunt sularının uzunmüddətli təsiri nəticəsində təşəkkül tapır. Bu cür şəraitdə bataqlıq bitkilərinin inkişafı üçün şərait yaranır və onlar sürətlə inkişaf edir. Bataqlıq torpaqların inkişaf etdikləri ərazilər üçün halofitlər (qamış, ciyən, cil, sirkən, duzlaq çoqanı və s.) iştirak etdiyi su-bataqlıq bitki qruplaşmaları səciyyəvidir. Qeyd olunan bitkilər hər il torpağa böyük miqdarda (orta hesabla 200-250 s/ha) fitokütlə verir.

Torpaqəmələgətirici süxurların tərkib və xassələri də bataqlıq prosesinin inkişafına böyük təsir göstərir. Karbonatlı, duzlu gillər yaxud qeyri-qənaətbəxş su-fiziki xassələrə malik gillicələr əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır. Düzən sahələrdə qurunun bataqlaşma prosesi ağır qranulometrik tərkibli süxurlar üzərində gedir. Qrunt sularının səviyyəsi çox vaxt səthdən 10-15 sm dərinlikdə yerləşir, quraqlıq mövsümündə isə 50-80 sm-dək dərinliyə düşür.

Bataqlıq torpaqlar torpaqəmələgəlmə və qleyləşmə prosesinin qarşılıqlı təsiri nəticəsində əmələ gəlirlər. Torpaqəmələgəlmə prosesi yüksək izafi rütubətlənmə şəraitində üzvi qalıqların çox zəif və ləng humifikasiyası nəticəsində baş verir. Respublikamızda torflaşma prosesi zəif gedir. Torpaq səthində torf təbəqəsinin qalınlığı çox vaxt 1-2 sm-dən artıq olmur. Həmin qatın da daxil olduğu üst orqanogen (üzvi) horizont (T₂-T₃) kobud yarıçürümüş bitki qalıqlarından ibarət olmaqla göyümtül-qara rəngə malik olur və profildə aydın seçilir. Ümumiyyətlə, bataqlıq torpaqlarının profili yaxşı differensiasiya edir. Bataqlıq torpaqların üst orqanogen (T₂)

horizontu göyümtül-qara rəngə malik olur. Bu horizontda qleyləşmə, yaxud solodlaşma əlamətləri, qamış, cil kökümsovlarına, aşağı sərhədində humus axınlarına rast gəlinir. Torf qatının mineralaşma dərəcəsi bataqlıq torpağın əsas göstəricisi hesab edilir. Mütəhərrik qida maddələrinin miqdarı mineralaşmadan aşağıda qleyli horizont (Bg) yerləşir. Qleyləşmə prosesi bataqlıq torpaqlar üçün əsas əlamətdir. Əsasən göyümtül-yaşılımtıl rəngə malik olan bu horizont çox rütubətli və suvaşqan, quru vəziyyətdə isə bərk olur. Burada yarıçürümüş kömürlənmiş bitki qalıqlarına təsadüf olunur. İzafe rütubətlənmə daimi yox, mövsümi səciyyə daşdıqda tam qleyli qatı yaranır, ancaq profildə göyümtül-yaşıl (göyümtül-pas) ləkələrə rast gəlinir. Torpaqəmələgətirici süxurlar əsasən mergəllənmiş gillər, göl-dəniz mənşəli gillicəli-qumlucalı çöküntülərlə təmsil olunmuşlar.

Bataqlıq torpaqlarda humusun miqdarı yüksək olub, 5,5%-dən 17,8%-dək dəyişir. O, humus horizontunda bərabər paylansa da, dərinliyə doğru kəskin şəkildə azalır. Üzvi maddələrin zəif humifikasiyası və humusun tərkibində azotun az olması ilə əlaqədar C/N nisbəti çox genişdir (9,8-13,5). Humusun tərkibi fulvat tiplidir (Salayev, 1991).

Təsvir edilən torpaqlar yüksək udma tutumu ilə səciyyələnir (35,0-48,3 m-ekv). Bu hər şeydən əvvəl göstərilən torpaqlarda lil hissəciklərinin və üzvi maddələrin yüksək olması, qismən torpaqəmələgətirici süxurların xarakteri ilə əlaqədardır.

Bataqlıq torpaqların yuyulmuş növmüxtəlifliklərində profildə karbonatlara təsadüf olunmur, yaxud BC və C horizontlarında nəzərə çarpır. Lakin respublikamızda karbonatlı profilə malik torpaqlar daha geniş təmsil olunmuşlar. Bu torpaqların yalnız üst zəif torflənmiş horizontu karbonatsızdır, alt horizontlarda isə onun miqdarı 3,8-21,5% arasında dəyişir. Lənkəran vilayətində yayılmış torpaqlar zəif turş, digər ərazilərdəkilər isə zəif qələvi və qələvi reaksiyaya malik olurlar. Bu torpaqların profili çox hallarda asan həll olan duzlardan yuyulmuş olur. Bununla bərabər onların dərinədən şorlaşmış növmüxtəlifliklərinə də təsadüf olunur.

Bataqlıq torpaqlar tipinin hidroloji rejimindən, sualtı torpaqəmələgəlmənin davamiyyət müddətindən və torflaşmanın xarakterindən asılı olaraq 2 yarım tipi ayrılır: çürüntülü-bataqlıq və lilli-bataqlıq.

Çürüntülü bataqlıq torpaqları yarım tipi. Göstərilən yarım tipə daxil olan bataqlıq torpaqları daha uzunmüddətli sualtı torpaqəmələgəlmənin məhsuludur. Bu torpaqlarda bitki qalıqlarının çürüməsi prosesi çox yavaş gedir, torf qatının qalınlığı isə nisbətən az olur. Profilin orta hissəsinin yüksək dərəcədə qleyləşməsi çürüntülü-bataqlıq torpaqlar üçün səciyyəvi əlamətdir.

Lilli-bataqlıq torpaqları yarım tipi. Bu yarım tipə daxil olan bataqlıq torpaqları üçün bütün profilin qleyləşməsi, səthində lil hissəciklərinin xeyli toplanması səciyyəvidir. Çürüntülü-bataqlıq torpaqlarla müqayisədə lilli bataqlıq torpaqlarda humusun miqdarı nisbətən az olur.

Bataqlıq torpaqların yuyulmuş, karbonatlı və şoranvari cinsləri fərqləndirilir.

İzafe rütubətlənmə və su-fiziki xassələrinin əlverişli olması ilə əlaqədar olaraq bataqlıq torpaqları kənd təsərrüfatı bitkiləri altında çox məhdud şəkildə istifadə olunur. Bu torpaqların əsas hissəsi biçənək və örüşlər altındadır.

§72. Çəmən-bataqlıq torpaqları

Çəmən-bataqlıq torpaqlar respublika ərazisində nisbətən məhdud sahədə yayılmışdır. Bu torpaqlar adətən relyefin alçaq və çökək elementlərində formalaşır. Çəmən-bataqlıq torpaqları Mil-Qarabağ, Lənkəran, Quba-Xaçmaz, Salyan və Naxçıvan düzənliklərində kiçik massivlərlə təmsil olunmuşlar. Bu torpaqların əmələ gəlməsi və inkişafı izafe rütubətlənmə ilə sıx əlaqədardır. Torpaqəmələgəlmə prosesində çəmən bitkilərindən çiyən, çil, kərmək (dəvəayağı), çığ, duzlaq çoğanı, sirkən və s. əhəmiyyətli rol oynayır. İzafe rütubətlənmə şəraiti daşqın və tullantı suları, nəzarətsiz buraxılan suvarma sularının, eləcə də qrunt sularının təsiri altında əmələ gəlir. Bu prosesdə qrunt sularının təsiri daha böyükdür. Çəmən-bataqlıq torpaqlarının yayıldığı rayonlarda qrunt suları müxtəlif dərinliklərdə yerləşir - 40 sm-dən 85 sm-dək. Naxçıvan MR-də relyefin ən alçaq elementlərində yayılmış bu torpaqların əhatə etdiyi ərazilərdə qrunt suları adətən 20-25 sm dərinlikdə yerləşir. İlin rütubətli mövsümündə qrunt sularının səviyyəsi bir çox hallarda torpaq səthinə qədər qalxır, quraq mövsümdə isə 1,5 m-dək dərinliyə düşür. Beləliklə, təsvir edilən torpaqlar sabit olmayan su rejimi şəraitində formalaşırlar. Torpaqəmələgəlmədə bataqlıq və çəmən prosesləri bir-birini əvəz edir. Yüksək rütubətlənmə torpaqlara üst horizontlarda çəmən, alt horizontlarda isə bataqlıq xarakteri verir.

Çəmən-bataqlıq torpaqlarının yayıldığı ərazilərin əsas hissələrində qrunt suları zəif dərəcədə mineralaşmışdır. Bəzi sahələrdə isə nisbətən cod tərkibli qrunt suları yayılır və onlar torpaqların xassələrinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Allüvial, bəzi yerlərdə karbonatlı allüvial-prolüvial, duzlu gillicəli, yaxud gillicəli-çınqıllı çöküntülər, əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır.

Təsvir edilən torpaqlar bir sıra xarakterik morfoloji əlamətlərə malikdir. Belə ki, çəmən-bataqlıq torpaqlarının inkişaf etdiyi xam sahələrdə torpaq səthində qalınlığı 5-8 sm-ə çatan çim qatı formalaşır. Profilin üst hissəsini əhatə edən humus horizontu yaxşı rənglənilir, çox vaxt qara və qonur-qara rəngə malik olur. Bu horizont adətən rütubətli, suvaşqa və pis ifadə olunmuş strukturu ilə seçilir. Quruduqda bozarır, çox bərkiyir və

çatlayır. Humus horizontunun altında bozuntul-qonur, oxra və pas ləkəli, bir qədər qleyləşmiş keçid qatı yerləşir. Çəmən bataqlıq torpaqlarının xarakterik morfoloji xüsusiyyətlərindən biri çox vaxt B və BC horizontlarını bütövlükdə əhatə edən qleyli qatın olmasıdır. Bu qat çox vaxt rəngbərəng olur, dəmir-oksid birləşmələri profilə göyümtül çalar verir. Quru vəziyyətdə torpaqların profili dərin, uzununa çatlarla ayrı-ayrı bloklara, yaxud iri kəltənlərə parçalanır. Bu qatlarda çox vaxt kobud humus və kömürləşmiş bitki qalıqları toplanır.

Çəmən-bataqlıq torpaqları humusla yaxşı təmin olunmuşdur. Üst horizontda onun miqdarı $3,8 \pm 0,5\%$ təşkil edir. A və B horizontlarında humusun miqdarı tədricən aşağıya doğru kəskin şəkildə azalır. Naxçıvan MR-də karbonatlı çimli-bataqlıq torpaqlarında humusun miqdarı 4,15-5,77% arasında dəyişir və 85 sm dərinliyə kimi onun miqdarı cüzi şəkildə azalır. Anaerob şəraitdə bitki qalıqları tədricən parçalanır və parçalanmanın sonuncu məhsullarına kimi minerallaşır.



**Şəkil 21. Bataqlıq torpağı formalaşan ərazi
(Ağ-Göl Milli parkı)**

Humus maddəsinin toplanması bu torpaqlarda o qədər də intensiv getmir. Yüksək rütubətlənmə şəraiti bioloji prosesləri ləngidir. Humusun tərkibinə görə humat-fulvat və fulvat tiplidir. Humin turşusunun fulfvoturşulara nisbəti 0,5-0,6-dan yüksək deyildir. Profilin üst horizontlarında azotun miqdarı 0,17-0,27% arasında tərəddüd edir. Üzvi maddələrin xeyli hissəsi parçalanma üçün əlverişli şəraitdə olmadığı üçün və

torpaqlarda azotun miqdarı nisbətən az olduğu üçün C/N nisbəti xeyli genişdir (10-11 və artıq).

Təsvir edilən torpaqların üst horizontlarında udulmuş əsasların miqdarı kifayət qədər yüksək olub 100 q torpaqda $31,0 \pm 4,2$ mq-ekv təşkil edir (Salayev, 1991). Profilin aşağı hissələrində onun miqdarı iki dəfəyədək azalır. Udulmuş əsasların içərisində kalsium kationu üstünlük təşkil edir. Şorakətvəri və şoranvari növmüxtəlifliklərində maqnezium və natriumun miqdarı yüksək olur.

Duzlu ana süxurlar üzərində əmələ gəlmiş və mineralaşmış qrunut sularının təsiri altında formalaşmış çəmən-bataqlıq torpaqlarında şorlaşma əlamətləri üzə çıxır. Göstərilən torpaqların şorlaşmış variantlarına Kür-Araz ovalığının və Naxçıvan düzənliyinin quru rayonlarında və qismən Qanıx-Əyriçay vadisində rast gəlmək mümkündür. Torpaqlar zəif və orta dərəcədə şorlaşmışdır. Kimyəvi tərkibinə görə torpaqların xloridli-sulfatlı növləri üstünlük təşkil edir. Qrunut suları səviyyəsindən yuxarıda yerləşmiş horizontlar nisbətən zəif şorlaşır. Quru qalıqın miqdarı 0,3-1,5% arasında dəyişir.

Çəmən-bataqlıq torpaqları qranulometrik tərkibi etibarilə əsasən gillidir. Profilin üst horizontu daha ağır gilli tərkibə malik olur. Aşağı horizontlara doğru qranulometrik tərkibin yüngülləşməsi (yüngül, yaxud gillicəli-qumlucaı növmüxtəlifliklərinə kimi) müşahidə olunur. Fiziki gilin orta riyazi qiyməti A_1 horizontunda 63,8-69,1% olub BC və C horizontlarında 35,1-32,3%-dək azalır. Çürüntülü horizontu lil hissəciklərinin miqdarının yüksək olması ilə seçilir.

Çəmən-bataqlıq torpaqları tipinin iki yarım tipi fərqləndirilir: çürüntülü çəmən-bataqlıq və lilli çəmən-bataqlıq torpaqları:

Çürüntülü çəmən-bataqlıq torpaqları yarım tipi. Bu torpaqlar müxtəlifotlu çəmən bitkiləri altında formalaşır. Torpaqəmələgəlmə prosesinə nisbətən qısa dövrü əhatə edən yüksək izafi rütubətlənmə (sualtı rejim) şəraiti həlledici təsir göstərir. Çürüntülü çəmən-bataqlıq torpaqların profili üçün yaxşı inkişaf etmiş çəmən çimli və humuslu profilin qalın olmağı səciyyəvidir. Bu torpaqlar qida maddələri ilə yaxşı təmin olunmuşlar və münbitlik səviyyəsi kifayət qədər yüksəkdir.

Lilli çəmən-bataqlıq torpaqları yarım tipi. Bu torpaqlar çəmən-bataqlıq bitkiləri altında inkişaf edir. Lilli çəmən-bataqlıq torpaqları uzun müddət səth, yaxud daşqın sularının təsiri altında formalaşırlar. Suyun tərkibində olan asılı lil hissəcikləri torpaq səthində çökür. Torpaqəmələgəlmə şəraiti humufikasiya prosesi üçün əlverişli deyildir. Bu səbəbdən də profildə humus horizontu zəif ifadə olunmuşdur. Uzun müddət davam edən üzafi rütubətlənmənin təsiri altında demək olar ki, bütün profilin qleyləşməsi müşahidə olunur.

Çəmən-bataqlıq torpaqlarının yuyulmuş, karbonatlı, qleyli, mergelləşmiş, laylı cinsləri fərqləndirilir.

Yüksək potensial münbitliyə malik olan çəmən-bataqlıq torpaqlardan təsərrüfatda məhdud şəkildə istifadə olunur. Bu torpaqlardan səmərəli istifadə olunması üçün bir sıra meliorativ tədbirlər, birinci növbədə izafi rütubətlənməyə və torpaqların şorlaşmasına qarşı mübarizə tədbirləri həyata keçirilməlidir.

§ 73. Şoran torpaqlar

Tərkibində mədəni bitkilərin normal inkişafına mane ola biləcək miqdarda suda həll olan duzlar olan torpaqlara şoran torpaqlar deyilir. Üst qatların duzlarla zəngin olması bu torpaqların səciyyəvi xüsusiyyətidir.

Zonadaxili torpaqlar kimi şoran torpaqlar zonal torpaqlar fonunda Azərbaycanın düzənlik rayonlarında quru bozqır və səhra-bozqır zonasında daha geniş yayılmışdır. Şoran torpaqlar respublika ərazisinin 1,3-1,5%-ni əhatə edir. Mil-Qarabağ, Muğan-Salyan, Şirvan düzlərində, Samur-Dəvəçi ovalığı, Naxçıvan düzü və Abşeron yarımadasının suvarılan zonalarında bu torpaqlar daha geniş yayılmışlar. Bu torpaqların şoranlığı qərbdən şərqə Xəzər dənizi sahillərinə doğru artır.

Kür-Araz ovalığında relyefin nisbətən çökək elementləri, bataqlıq və laqunların ətrafları, Xəzərin alçaq terraslarının allüvial düzənlikləri üçün allüvial şorlaşma forması səciyyəvidir. Kür-Araz ovalığı ərazisinin üçdə iki hissəsində qrunut sularının səviyyəsi torpaq səthinə nisbətən 5m-dən dayazdır. Yayda suvarma mövsümündə qrunut suları səviyyəsinin daha da qalxması, payızda aşağı düşməsi müşahidə olunur. Torpaq səthinə yaxın mineralı qrunut suları kapilyar hərəkəti ilə torpağın üst təbəqəsinə daxil olur və buxarlanma nəticəsində torpağı şorlaşdırır.

Respublikamızın dağətəyi düzənliklərində dağ çaylarının konuları və vadilərində delüvial və delüvial-prolüvial şorlaşma formalarına təsadüf edilir. Göstərilən ərazilərdə suayrıcı və dağ əkinlərinə düşən atmosfer yağıntıları yer səthinə yaxın duzları həll edərək özü ilə bərabər dağətəyi düzənlik sahələrinə aparır. Burada toplanan müxtəlif duzlar torpaq və qrunutun duzlaşmasına səbəb olur. Delüvial-prolüvial şorlaşma formasında çay suları ilə gətirilən duzlar hesabına çay konusu və çay vadisi torpaqlarının şorlaşması gedir.

Respublikamızın şoran torpaqları duzların anion və kationlarının nisbətinə və morfoloji əlamətlərinə görə müxtəlif qruplara bölünür. Suda həll ola bilən duzların kimyəvi tərkibinə görə bu torpaqları aşağıdakı qruplara bölmək olar:

Xloridli şoranlar. Bu torpaqlarda xlor ionunun miqdarı (quru qalıqda xlorun faizlə miqdarı) 40%-dən çox olur. Xloridli şoranlar Muğan düzündə, cənub-şərqi Şirvanda, Abşeron yarımadasında, Siyəzən-Sumqayıt massivində və s. geniş yayılmışdır.

Sulfatlı şoranlar. Bu şoranlarda sulfat ionu üstünlük təşkil edir. Ümumi duzların 40%-dən çoxunu natrium-sulfat duzu təşkil edir. Göstərilən şoranlar cənubi Muğanda, Şirvan və Qarabağ düzlərində və s. geniş yayılmışdır.

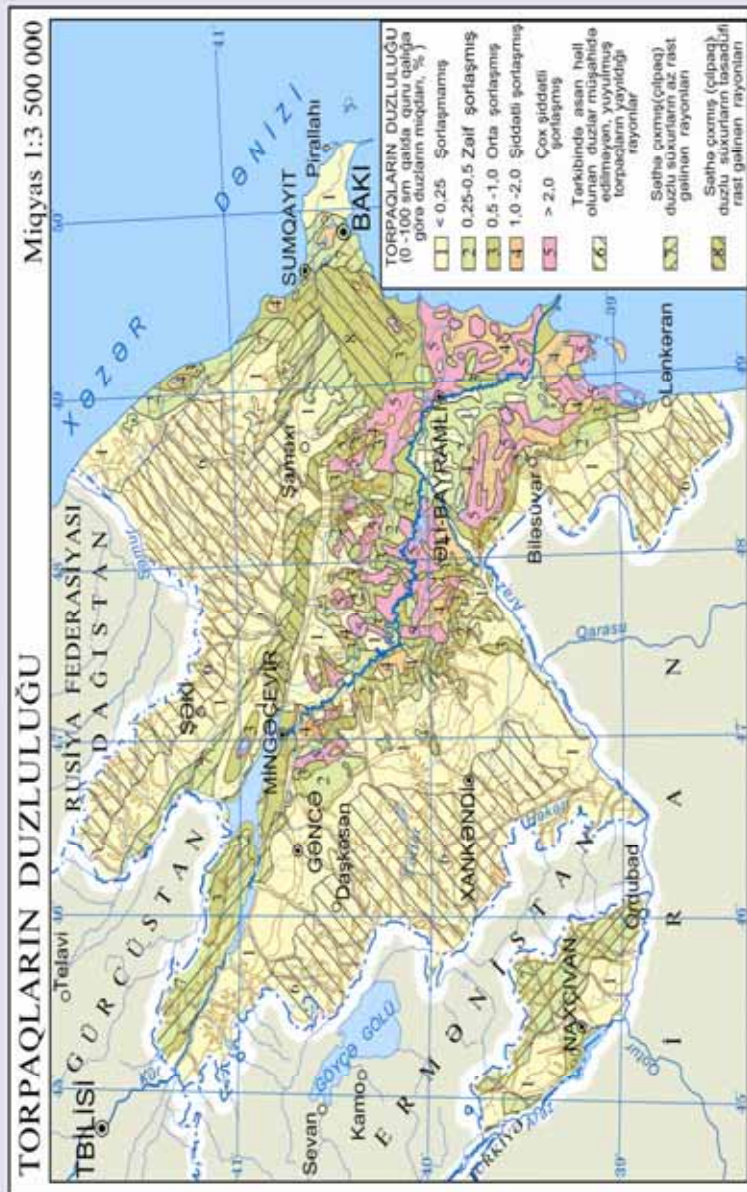
Soda ilə şorlaşmış torpaqlar. Bu növ şorlaşmış torpaqlarda əsasən natrium-karbonat və bikarbonat duzları üstünlük təşkil edir. Sodaşlı şoranlara Qarabağ düzündü mərkəzi və Naxçıvan MR Araz sahili hissələrində təsadüf olunur.

Qarışıq duzlarla şorlaşmış torpaqlar. Bu şoranlarda xlorlu-sulfatlı, xlorlu, sodaşlı-sulfatlı, sulfatlı-sodaşlı və s. kimi duzların qarışığı əsas yer tutur. Qarışıq şoranlar bircinsli duzlarla şorlaşmış torpaqlarla müqayisədə daha geniş yayılmışdır.

Morfoloji quruluşuna görə şoran torpaqları yumşaq, yaş və qara şoran adlanan qruplara bölmək olar. Yumşaq şoranların üst 5-10 sm-lik qatı quru, yumşaq toz hissəciklərindən ibarətdir. Yaş şoranların tərkibində kalsium, maqnezium xlorid duzları olduğundan üst qatı nəm vəziyyətdə olur. Qara şoranların tünd rəngdə görünməsinin başlıca səbəbi onun tərkibində olan soda duzlarının humusu həll edərək torpaq məhlulunu qara boyamasıdır.

Azərbaycanın şoran torpaqlarının duz toplanmanın xarakterindən və şəraitindən asılı olaraq iki genetik tipi fərqləndirilir – avtomorf və hidromorf şoranlar.

Qrunt suyu dərində yerləşən duzlu ana süxurlar üzərində əmələ gələn torpaqlara avtomorf şoranlar deyilir. Qrunt suları kifayət qədər dərində yerləşdiyindən torpaqəmələgəlmə prosesində iştirak etmirlər. Ana süxurlar əsasən üçüncü və dördüncü dövrün elüvial və delüvial süxurlardan ibarət olur. Avtomorf şoranlar yuyucu olmayan və dövrü tərləmə su rejimi şəraitində inkişaf edirlər. Bu tip şoranların üst qatında duzların miqdarı 1-2% olur, bir çox hallarda səthdə duz “qabığı” əmələ gətirir. Avtomorf şoranlar dağarası çökəkliklərdə Acınohur və Ceyrançölün meylli şleyflərində, Qobustan və Gəyən düzlərində təmsil olunmuşlar. Bu tip şoranların tipik və takirləşmiş yarımtipləri fərqləndirilir.



Şəkil 22. Azərbaycan torpaqlarının duzluluq xəritəsi

Tipik şoranlar yarım tipi. Bu yarım tipə daxil olan şoran torpaqları nəlbəkiyə mikroçökəkliklərdə yayılmaqla əsas zonal torpaqlar fonunda ləkələr şəklində təmsil olunmuşdur. Tipik şoranların üst qatında duzların miqdarı daha yüksək olur.

Takırlaşmış şoranlar yarım tipi. Bitki örtüyündən məhrum olan bu şoranlar hamar səthə malik olur. Suda asan həll olan duzlar qabıq altı qatda daha çox toplanmışdır. Torpaq səthindəki (qabıq) adətən çox kövrək və çatvari olur. Kimyəvi tərkibinə görə avtomorf şoranların xloridli-sulfatlı və sulfatlı-xloridli cinsləri ayrılır.

Respublikamızın Mil-Qarabağ, Muğan-Salyan düzlərində, cənub-şərqi Şirvanda, həmçinin Xəzər dənizi sahil zonalarında relyefin nisbətən az parçalanmış sahələrində suvarılan ərazilərdə hidromorf şoranlar daha geniş yayılmışlar. Bu sahələrdə qrunut suları səthə daha yaxın (1-2 m dərinlikdə) yerləşir və torpaq proseslərinə ciddi təsir göstərir. Bitki örtüyü çox kasıb olub əsasən halofitlərdən (şoragə, qarağan, duzlar çoğanı, kərmək, qışotu və s.) ibarət olur. Bu torpaqların səciyyəvi xüsusiyyəti həll olan duzların torpaqlarının üst qatında (20-40 sm-lik qata kimi və dərinədə) toplanmasıdır.

Respublikamızda hidromorf şoranların tipik, təcikli, nəm (sor), təcilik, sodalı, təkrar (irriqasiya) və bataqlıq şoranları yarım tipləri fərqləndirilir.

Tipik şoranlar yarım tipi. Bu yarım tipə daxil olan şoranlar boz və çəmən-boz torpaqlar fonunda daha geniş yayılmışdır. Şorlaşma və duzların toplanması yüksək dərəcədə minerallaşmış qrunut sularının təsiri altında baş verir. Göstərilən şoranların üst horizontu duzlarla zəngin (1,8-3,8%), qalınlığı az, yumşaq olub, səpələnən (dağılan) yalançı struktura malikdir. Bu torpaqların profili çox vaxt bütövlükdə qleyləşir, sarı-pas ləkələrə və gipsli yeni törəmələrə təsadüf olunur. Yüksək karbonatlı olan bu torpaqların ağır gilli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir.

Təpəcikli şoranlar yarım tipi. Deflyasion-akkumulyativ formalı bu şoranların əmələ gəlməsi eol prosesləri ilə əlaqədardır. Onlara Abşeronun dənizsahili zolağında, cənub-şərqi Şirvanda daha çox təsadüf olunur. Bu rayonlarda küləyin (əsasən şimal istiqamətli) təsiri ilə duzlu hissəciklər hərəkət etdirilərək ətraf sahələrə yayılır və rast gəldikləri şoran bitkilərinin (kərmək, qara şoran, şoragə və s.) gövdəsi ətrafında toplanaraq hündürlüyü 5-10 sm-ə çatan kiçik təpəciklər əmələ gətirirlər. Göstərilən şoranların profili çox primitiv quruluşa malik olur.



Şəkil 23. Şoran torpaqlar (Şirvan düzü)

Nəm (sor) şoranlar yarım tipi. Bu yarım tipə daxil olan şoranlar Xəzərin müasir terraslarında Abşeronun duzlu göllərinin (şoranların) dibində yayılmışlar. Bu sahələrdə qrunut suları səthə yaxın (0,8-1,0 m) yerləşir. Yağıntılı mövsümdə qrunut suları səthə çıxır, minerallaşma dərəcəsi çox yüksək (125-95 q/l) olan şoran göllər

yanarır. Nəm (sor) şoranların profili çox primitivdir. Səthdə adətən duz qabığı (qaysağı) yerləşir. Təsvir edilən şoranların morfoloji quruluşu üçün profilin primitivliyi, onun bütövlükdə qleyləşməsi, qonur-göyümtül duz və gipslə zəngin gilli kütlədən ibarət olması səciyyəvidir.

Təpəlik (palçıq vulkanı mənşəli) şoranlar yarımipiti. Təpəli şoranlar palçıq vulkanlarının yüksək duzlu gipsli təpəli brekçiya tullantıları üzərində cənub-şərqi Şirvanda, Abşeron yarımadası və Qobustan massivində yayılmışdır. Profili çox primitivdir.

Sodali şoranlar. Sodali şoranların tərkibində soda (Na_2CO_3) və natrium-bikarbonat (NaHCO_3) üstünlük təşkil edir. Bu birləşmələrin təsiri ilə torpağın sukeçirmə qabiliyyəti tamamilə itir, strukturu zəifləyir. Sodali şoranlarda mühitin reaksiyası qələvi və yüksək qələvidir (pH 8,9-9,9). Udulmuş əsasların 20-30%-i udulmuş natriumdan ibarətdir. Bu torpaqlar yüksək karbonatlıdır. Sodali şoranlara Qarabağ düzündə, Tərtər çayının gətirmə konusunda, Həkəri və Qarqarçayın aşağı axınlarında (Arazsahili zolaqda) təsadüf olunur. Təsvir edilən torpaqlar Kür-Araz ovalığında çəmən və çəmən-boz torpaqlar fonunda mürəkkəb kompleks yaradırlar.

Bataqlıq şoranları yarımipiti. Bataqlıq şoranları Kür-Araz ovalığının kasa şəkilli mikroçökəkliklərində rast gəlinir. Səthə yaxın (0,8-1,0m) yerləşən qrunut suları şorlaşmada həlledici rol oynayır. Zonadaxili torpaqlar kimi bu şoranlara çəmən və çəmən-bataqlıq torpaqları fonunda daha çox rast gəlinir. Bataqlıq şoranları üçün səthdə duz qabığının (qaysağının) olması, profilin qleyləşməsi, A_0 horizontunun humusla rənglənməsi səciyyəvidir.

Təkrar (irriqasiya) şoranları yarımipiti. Bu yarımipitə daxil olan şoranlara əsasən Kür-Araz ovalığının suvarılan torpaqlarında rast gəlinir. Suvarmadan törəyən təkrar şorlaşma başlıca olaraq qrunut sularının səviyyəsinin yüksəlməsi ilə, suvarma sisteminin kanallarında əmələ gələn filtrasiya ilə və çox vaxt suvarmada həddindən artıq su sərf edilməsi ilə sıx əlaqədardır. Təkrar şoranlar suda asan həll olan duzların üst qatlarda daha çox toplanması və gilli tərkibə malik olması ilə səciyyələnir.

Respublikamızda şoran torpaqların mənimsənilməsi duzların torpaqlardan yuyulması və mədəniləşmə tədbirlərinin aparılması ilə əlaqədardır. Zəif şorlaşmış torpaq sahələrində suvarma norma və rejiminə riayət olunmalı, sahələr hamarlanmalı, növbəti əkin sistemi tətbiq edilməli, suvarma arx və kanalları boyunca filtrasiya sularını buxarlandıran ağaclar əkilməli və s. tədbirlər həyata keçirilməlidir. Orta və şiddətli dərəcədə şorlaşmış və şoran torpaqlarda isə torpaqları su ilə yumaq tətbiq edilməlidir. Qrunut sularının səthə yaxın yerləşdiyi sahələrdə kollektor-dren şəbəkəsindən istifadə olunmalıdır.

§74. Qumluqlar

Respublikamızın ərazisində qumluqlar başlıca olaraq Xəzərsahili zolaqda çox da geniş olmayan ərazidə yayılmışdır. Respublikamızın Xəzərsahili zolağı şimalda Samur çayı mənsəbindən başlayaraq, cənubda Astara çayı mənsəbinə kimi 800 km-dən artıq uzunluğa malikdir. Sahil boyu qumluqların eni 500-700 m-dən bəzi yerlərdə 5-7 km-ə kimi çatır. Xəzərsahili qumların ümumi sahəsi 80 min hektara yaxın olub zəif istifadə olunur. Son illərdə Xəzərin səviyyəsinin qalxması ilə əlaqədar olaraq sahil qumluqlarının müəyyən hissəsi dəniz sularının altında qalmışdır.

Qumların genezisi əsasən geoloji proseslərlə izah olunur. Aşınma məhsullarına su və küləyin təsiri ilə hissəciklər daha da xırdalanır və öz yerini dəyişir. Respublikamızın ərazisində yayılmış qumluq sahələr genezisinə görə dəniz, eol-göl və allüvial qruplara bölünür.

Dəniz qumları Abşeron yarımadası sahillərində daha geniş təmsil olunmuşlar. Dəniz sahili boyunca uzanan sahil tirələri də həmin qumlardan təşkil olunmuşlar. Xəzərsahili bitki örtüyünü təşkil edən cil, yulğun, duzlaq çoğanı, qum dikyarpağı, qum yovşanı, vələmir, nəhəng qım, ətli qaraşoran, dəvətikanı və s. ilə yarımörtülmüş və örtülmüş qumluqlarla müqayisədə çılpac sahələrdəki qumluqların (barxan və dyunların) hərəkəti müşahidə olunur.

Lənkəran ovalığının sahilboyu zolağında maqnetit-avqit qumları yayılmışdır. Balıqqulağı ilə zəngin qumluqlar Abşeron yarımadası sahillərində daha geniş təmsil olunmuşlar. Eol-göl mənşəli qumluqlar əsasən Abşeron yarusu (layı) çöküntüləri ilə əlaqədardır və lokal şəkildə Binəqədi rayonunda rast gəlinir. Allüvial qumlar Lənkəran ovalığı və sahilboyu meyilli düzənliklərdə yayılmışlar.

Qumluqlarda üzvi maddələr çox az olub (0,3-0,8%), ümumi azotun, fosforun və kaliumun miqdarı da buna müvafiq olaraq, cüzi miqdar təşkil edir. Gilli qumluqlar istisna olmaqla qumluqlar əsasən şorlaşmamışdır. Qumluqlardakı karbonatların miqdarı geniş həddə (3-29%) dəyişir və başlıca olaraq ana süxurların və balıqqulağı qırıntılarının miqdarından asılı olur. Qumların sukeçirmə qabiliyyəti yüksək, suqaldırma qabiliyyəti isə zəifdir. Bu səbəbdən alt qatlarda toplanan rütubət buxarlana bilmir və nəmlik alt qatlarda saxlanır. Qumlarda torpaqəmələgəlmə prosesi üçün nisbətən əlverişli şərait yalnız bitkilərlə bərkimiş sahələrdə mövcud olur.

İqlimin quraqlığı il boyu əsən güclü şimal küləkləri, qumların geniş inkişafı Xəzərsahili zolaqda külək eroziyasının intensiv inkişafına səbəb olmuşdur. Külək eroziyası özünü şiddətli küləklərin təsiri ilə qumların sovrulub aparılması və akkumulyasiyası şəklində göstərir. Xüsusilə bitki örtüyünün zəif və çılpac olduğu sahələrdə külək eroziyasının inkişafı nəticəsində torpaqəmələgətirən ana süxurlar səthə çıxır, eləcə də sovrulmuş qum

toplanaraq əkin sahələrini, yolları, evləri və sənaye obyektlərini basıb örtür.

Qumların külək tərəfindən sovrulub aparılmasının qarşısını almaq üçün kompleks tədbirlər həyata keçirilməlidir. Hər şeydən əvvəl bitki örtüyünün mühafizə edilməsinə, müxtəlif ot, kol və ağac bitkilərinin əklilməsinə diqqət yetirmək tələb olunur. Qumların hərəkətini məhdudlaşdırmaq üçün mexaniki və canlı çəpərlərin yaradılması, meşə zolaqlarının salınması, müxtəlif polimer və yapışdırıcı maddələrdən istifadə edilməsi faydalı ola bilər.

XXIII FƏSİL. SUBASARLARIN (ÇAY VADİLƏRİNİN) TORPAQLARI

§ 75. Subasar çəmən-meşə torpaqları

Respublikamızın subasar çəmən-meşə torpaqları əsasən quru bozqırlar zonasında Böyük və Kiçik Qafqazın əsas çaylarının subasar və alçaq terraslarında inkişaf etmiş tuqay meşəlikləri altında geniş yayılmışdır.

Bu torpaqlar ilk dəfə olaraq İ.Z.İmşenetski (1928) tərəfindən Quba-Qusar maili düzənliyinə daxil olan Samur çay deltasında tuqay torpaqları adı altında təsvir edilmişdir. Sonradan subasar çəmən-meşə torpaqları haqqında məlumatlara biz Smirnov-Loginov (1938), K.Ə.Ələkbərov (1943), A.N.İzyumov (1949), H.Ə.Əliyev (1964), M.E.Salayev (1991), Ş.G.Həsənov (1961, 1978), B.H.Həsənov (2000, 2002) və b. əsərlərində rast gəlirik.

Subasar çəmən-meşə torpaqlarının əmələ gəlməsində çayların subasar rejimi və onun nəticəsində gətirilmiş təzə allüvial çöküntülər əsas rol oynayır. Payız mövsümündə, xüsusilə daşqınlar dövründə torpaqəmələgəlmə ritmi dəfələrlə pozulur. Bu isə təbiidir ki, həmin torpaqların xassələrində və morfoloji quruluşunda əksini tapır. Bu səbəbdən torpaqların profilində “laylılıq”, “basdırılmış qatlar” və s. əlamətlər aydın nəzərə çarpır. Səthdə təzə çökdürülmüş 3-4 sm qalınlıqda nazik gilli qatın olması təsvir edilən torpaqların subasar rejimi şəraitində əmələ gəlməsini təsdiq edən səciyyəvi əlamətdir. Yuxarıdakı əlamətlər bu torpaqların allüvial mənşəli olduğunu göstərir.

Subasar çəmən-meşə torpaqlarının yayıldığı ərazilərdə qrunut suları adətən səthə yaxın (1-3 m) yerləşməklə torpaqəmələgəlmə prosesində böyük rol oynayır. Yaz (aprel, may) və payız (oktyabr, noyabr) daşqınları dövründə bu suların səviyyəsi yay ayları ilə müqayisədə daha yüksək olur.

Təsvir edilən torpaqlar qovaq, qaraağac, söyüd və s. ağaclardan ibarət olan tuqay meşələri altında formalaşırlar. Meşəaltı mərtəbədə isə cır alma, armud, əzgil, yemşan və s. bitkilərə rast gəlinir. Normal şəraitdə inkişaf etmiş torpaqların səthində 1-2 sm qalınlığında meşə döşənəyi aydın ifadə olunur. Çay yataqlarına yaxın sahələrdə çəmən-ot bitkilərinin inkişaf etdiyi yerlərdə yarımcürümüş ot qalıqları meşə xəzəli ilə qarışaraq torpaq səthində zəif çim qatı yaradır. Bu sahələrdə zəif inkişaf etmiş laylı çəmən meşə torpaqları yayılır (V.H.Həsənov).

Subasar çəmən-meşə torpaqların morfoloji əlamətləri ilə tanış olmaq üçün Qanıxçayın subasar sahilində V.H.Həsənov tərəfindən qoyulmuş kəsimin təsvirini nəzərdən keçirək:

A₀ – yarımcürümüş meşə xəzəli. Qalınlığı 1 sm.

A₁ – tünd boz, təzə gətirilmiş nazik təbəqəvari lilli çöküntü, tozlu, struktursuz, yumşaq az nəmli, keçidi kəskin, qaynamır. Qalınlığı 3 sm

A₂ - bozumtul-qonur, gilli-gillicəli, tozvari yumşaq, bəzən ağac kökləri, seyrək seçilən qonur pas ləkələri, nəmli, keçidi kəskin, zəif qaynayır. Qalınlığı 4 sm.

B₁ - açıq bozumtul, gilli, zəif qozvari, yumşaqvari, çoxlu ağac kökləri, aydın seçilən qonur pas ləkələri, nəmli, keçidi kəskin, orta dərəcədə qaynayır. Qalınlığı 12 sm.

B₂ - qaramtıl basdırılmış qat, göyümsova çalır, gilli, dənəvari-qozvari, yumşaq, ağac kökləri və onların çürümüş qalıqları aydın seçilən iri göyümtül və qonur pas ləkələri, çox nəmli, keçidi kəskin, zəif qaynayır. Qalınlığı 35 sm.

BC – bozumtul, gillicəli, qumsal, struktur aydın deyil, çox yumşaq, səpələnir, iri ağac kökləri, zəif qonur və iri göyümtül ləkələr, çox nəmli, keçidi tədrici, şiddətli qaynayır. Qalınlığı 42 sm.

C₁ - açıq bozumtul, qumlu-qumsal, struktursuz, çox yumşaq, səpələnir, seyrək ağac kökləri, çox nəmli, qrunut suyunun işi hiss olunur, iri göyümtül və qonur ləkələr, keçidi tədrici, şiddətli qaynayır.

C₂ - qrunulometrik tərkibi daha yüksək olub, qalan əlamətlərinə görə özündən əvvəlki qatla eynidir, qrunut suyu var.



**Şəkil 24. Tuqay-meşə landşaftının subasar çəmən-meşə torpağı
(Kürqırağı tuqay meşəsi)**

Verilmiş təsvirdən aydın göründüyü kimi, subasar çəmən-meşə torpaqlarının profili üçün səthdə zəif inkişaf etmiş (1-2 sm) meşə döşənəyinin yerləşməsi, A₁ qatının nazik laylı təzə lilli allüvial çöküntülərdən təşkil olunması, profilin orta və aşağı hissəsində basdırılmış və göyümtül (göyümtül-yaşıl) qleyli horizontun aydın seçilməsi, torpaqəmələgətirən süxurların qranulometrik tərkibinin çox müxtəlif olması və s. morfoloji əlamətlər səciyyəvidir. BC və C horizontu özünün qranulometrik tərkibi ilə digər horizontlardan xeyli fərqlənir və adətən qumlucağı-çınqıllı allüvial materiallardan, bir çox hallarda isə təkrarlanan laylardan ibarət olur. Qeyd olunanlarla yanaşı, profilin səthindən başlayaraq karbonatlı olması, onun aşağı qatlara doğru artması (basdırılmış horizont istisna olmaqla), profilin kəskin laylı olması subasar çəmən-meşə torpaqları üçün səciyyəvi diaqnostik göstəricilərdir.

Subasar çəmən-meşə torpaqları çürüntülü maddələrlə yaxşı təmin olunmuşdur. İnkişaf dərəcəsindən asılı olaraq humusun miqdarı çox müxtəlifdir. Məsələn, Alazan çayının subasar və alçaq terraslarında bu torpaqların nisbətən inkişaf etmiş növlərinin A₁ qatında humusun miqdarı 6,45-7,63% arasında dəyişir. Cədvəldən göründüyü kimi, profil boyu (cədvəl 69) aşağı qatlara doğru humusun miqdarı kəskin şəkildə azalır. Humus tərkibinə görə humat, yaxud humat-fulvat tiplidir. Ch/Cf vahiddən böyük, yaxud 0,8-0,9 arasında tərəddüd edir. Bu torpaqların basdırılmış horizontlarında humusun miqdarı özündən üstdəki və altdakı horizontlara nisbətən 2-

3 dəfə çox olur. Təsvir edilən torpaqların üst horizontunda ümumi azotun miqdarı 0,36-0,37%-ə çatır və humusa uyğun şəkildə alt qatlara doğru azalır. Torpaqların azotla nisbətən zəif təmin olunması ilə əlaqədar olaraq göstərilən torpaqlarda C/N xeyli genişdir (10-13). Bütövlükdə subasar çəmən-meşə torpaqların profili karbonatlıdır. Bir sıra hallarda gilli şistlərin aşınma məhsullarından təşkil olunmuş cavan allüvial çöküntülərdə A₁ qatında karbonatlar müşahidə edilmir.

Cədvəl 69

Subasar çəmən-meşə torpaqlarının fiziki-kimyəvi göstəriciləri (V.H.Həsənov)

Dərinlik, sm	Humus,%	Azot,%	C/N	CaCO ₃	pH
0-1	Meşə döşənəyi				
1-0	7,63	0,36	12,3	-	7,4
4-18	4,80	0,28	9,8	4,53	7,6
18-30	2,10	0,14	8,3	9,08	7,6
30-65	3,56	-	7,4	4,52	7,4
65-107	0,60	-	-	9,25	7,9
150-195	0,27	-	-	12,00	7,9

Udulmuş əsaslar, m-ekv				Qranulometrik tərkib	
Ca	Mg	Na	Cəmi	<0,001	<0,01
Meşə döşənəyi					
24,66	4,70	0,58	29,94	24,24	80,00
22,23	3,86	0,89	26,98	24,52	67,08
16,26	3,45	0,62	20,33	30,52	75,12
18,49	3,86	0,65	23,00	27,84	73,76
5,56	3,65	1,41	10,62	3,76	12,68
5,23	3,28	1,85	10,36	1,64	15,92

CaCO₃-un miqdarı 4-15% arasında dəyişir və adətən aşağı horizontlara doğru artır. Təbii parçalanmanın (drenləşmənin) nisbətən yüksək olduğu ərazilərdə subasar çəmən-meşə torpaqlarının yuyulmuş növlərinə də təsadüf olunur.

Respublikamızın subasar çəmən-meşə torpaqları udulmuş əsaslarla nisbətən yüksək dərəcədə doymuşdur. Bu torpaqların nisbətən inkişaf etmiş növlərinin üst horizontunda udulmuş əsasların cəmi 100 q torpaqda 28-30 m-ekv, zəif inkişaf etmiş növlərində isə 15-20 m-ekv arasında dəyişir. Profil boyu aşağı horizontlara doğru udulmuş əsasların miqdarının azalması (5-7 m-ekv) nəzərə çarpır. Profilin üst horizontlarında udma tutumunun yüksək olması hər şeydən əvvəl torpaqların tərkibində humusun nisbətən yüksək miqdarda olması və həmin horizontların ağır tərkibə malik olması ilə əlaqədardır. Udulmuş əsasların içərisində əsasən Ca²⁺, bəzi hallarda isə Mg²⁺ kationu üstünlük təşkil edir.

Subasar çəmən-meşə torpaqları zəif qələvi mühitə malikdir. pH-ın qiyməti 7,3-7,9 arasında dəyişir. Profil boyu aşağı horizontlara doğru pH-ın qiyməti adətən artır, lakin basdırılmış horizontda onun göstəricilərinin yenidən aşağı düşməsi müşahidə olunur. Göstərilən torpaqlar əsasən yuyucu, yaxud mövsümi yuyucu su rejimi şəraitində inkişaf etdiyindən onların profili adətən suda həll olan duzlardan yuyulmuş olur. Burada quru qalıqın miqdarı 0,08-0,21% arasında dəyişir. Onun ən yüksək miqdarı A₁ və C horizontlarında müşahidə olunur.

Təsvir edilən torpaqların profili qranulometrik tərkibinə görə yaxşı differensiasiya etmişdir. Profilin üst hissəsi adətən gilli tərkibə malik olur. Fiziki gilin miqdarı 75-80% arasında dəyişir. Profil boyu aşağı horizontlara doğru torpaqların tərkibinin yüngülləşməsi müşahidə olunur. BC və C horizontlarında qumlu və qumlucaı xarakter alır.

Subasar çəmən-meşə torpaqları alüminium və dəmir oksidləri ilə zəngindir. Alüminium birləşmələrinin yüksək olması, yəqin ki, gilli şistlərdən ibarət olan dağ süxurlarının aşınma məhsulu ilə əlaqədardır. Biryarım oksidlərin miqdarı 26,9-236% təşkil edir. SiO₂-nin miqdarı profil boyu 55,6-57,4% arasında tərəddüd edir. Qleyləşmə prosesləri ilə əlaqədar olaraq SiO₂/R₂O₃ nisbəti dardır (3,9-4,4). Profilin orta hissəsinin (B) mütəhərrik dəmir birləşmələri ilə zəngin olması bu torpaqların səciyyəvi xüsusiyyətlərindəndir.

Subasar çəmən-meşə torpaqları orta bonitetli torpaqlar qrupuna daxildir. Bu torpaqların üst horizontunda humus ehtiyatı 80-150 t/ha, hidrolizə olunan azot isə 100-160 m/kq təşkil edir. Bu torpaqların xeyli hissəsi tuqay meşələri, az bir hissəsi isə az məhsuldar biçənək sahələri altındadır. Aqroistehsalat nöqtəyi-nəzərdən yüksək potensial münbitliyə malik olan subasar çəmən-meşə torpaqları son illərdə intensiv şəkildə suvarma əkinçiliyində (xüsusilə tərəvəz bitkiləri altında) istifadə olunmağa başlanmışdır.

§ 76. Subasar-çəmən torpaqları

Subasar –çəmən torpaqları Kür və Araz çaylarının subasarlarında səth və qrunտ sularının təsiri altında formalaşırlar. Lənkəran vilayəti və Böyük Qafqazın şimal-şərq yamaclarının çaylarının subasarlarında da göstərilən torpaqların ayrı-ayrı massivlərinə rast gəlmək mümkündür.

Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilərdə çay sularının torpaq səthini basması (əsasən daşqınlar dövründə) və bu prosesin davam etmə müddətindən asılı olaraq normal torpaqəmələgəlmə ritmi bir çox hallarda pozulur.

Respublikamızın subasar çəmən-meşə torpaqlarından fərqli olaraq subasar-çəmən torpaqları çəmən və kol bitkiləri altında formalaşırlar. Zəngin ot bitkiləri göstərilən torpaqların üzvi maddələr və kül elementləri ilə zənginləşməsində böyük rol oynayır. Qrunт suları səthə nisbətən yaxın yerləşir və adətən zəif dərəcədə minerallaşmış olur. Təsvir edilən torpaqların yayıldığı ərazilərdə kobud çeşidlənmiş qumlu-gillicəli, yaxud qumlu-çaqıl daşlı çınqıllı gətirmələrdən ibarət olan müasir allüvial çöküntülər əsas torpaqəmələgətirici süxurlar rolunu oynayır.

Subasar-çəmən torpaqların morfoloji quruluşu bir sıra səciyyəvi əlamətlərə malikdir. Bunlardan hər bir şeydən əvvəl profilin üst hissəsində çim qatının yerləşməsini göstərmək lazımdır. Çim təbəqəsinin yaranmasında kökümsovlu taxıl kimilər (ayrıqotu, murdarça və s.) əsas yer tutur. Subasar çəmən-meşə torpaqlarında olduğu kimi bu torpaqlar üçün də aydın ifadə olunmuş laylılıq və qranulometrik tərkibin çox müxtəlif olması səciyyəvidir.

Təsvir edilən torpaqlarda narın torpaq qatının qalınlığı relyef elementləri ilə bilavasitə əlaqədardır. Belə ki, çay yataqlarına daha yaxın sahələrdə torpaqəmələgəlmə prosesi nisbətən zəif inkişaf etmiş, həmin qat isə çox nazikdir. Burada yayılmış torpaqlar profilin primitivliyi ilə diqqəti cəlb edir. Çay yataqlarından aralıda, subasarların bir qədər yüksək hissələrində, eləcə də alçaq terraslarda narın torpaq qatı daha qalın olur, profilin ayrı-ayrı genetik qatlara ayrılması özünü daha aydın göstərir. Bu sahələrdə normal inkişaf etmiş torpaqlar üstünlük təşkil edir.

İzafi rütubətlənmə, xüsusilə qrunт sularının təsiri altında subasar-çəmən torpaqlarında qleyləşmə prosesi inkişaf edir. Profilin orta hissələrində aydın müşahidə olunan göy-yaşılmtıl, yaxud pas ləkələri bu prosesin səciyyəvi əlamətləridir. Qrunт sularının nisbətən dərinə yerləşdiyi və qleyəmələgəlmə prosesinin səth suları hesabına baş verdiyi sahələrdə bu proses AB və B horizontlarını, qrunт sularının nisbətən səthdə yerləşdiyi sahələrdə isə adətən bütün profili əhatə edir.

Subasar-çəmən torpaqlarının profili çox vaxt karbonatlı olur. Karbonatlar nöqtələr və aqreqatların səthində göbələk lifləri şəklində ifadə olunur. Bu torpaqların yuyulmuş və dərinə karbonatlı növmüxtəlifliklərinə də təsadüf olunur. Onlar adətən səth suları vasitəsilə daha çox rütubətlənən, təbii parçalanmanın (drenləşmənin) yüksək olduğu sahələrdə inkişaf edirlər.

Subasar-çəmən torpaqları üzvi maddələrlə kifayət dərəcədə təmin olunmuşlar. Torpaqların üst horizontunda humusun orta miqdarı $3,2 \pm 0,4\%$ təşkil edir. Humus horizontunun aşağı sərhədində humus axınlarına rast gəlinir. Humus tərkibinə görə fulvat-humat tiplidir. Uzun müddət suvarma (suvarılan ərazilərdə) və humus birləşmələrinin mütəhərrikliyi ilə əlaqədar olaraq humus horizontu bir qədər aşağı çəkilmişdir. Ümumi azotun orta miqdarı torpağın üst qatında $0,23 \pm 0,02\%$ təşkil edir. C/N nisbəti üzvi maddələrin yaxşı humuslaşması ilə əlaqədar olaraq dardır ($8,0-9,8$).

Subasar çəmən-meşə torpaqlarında olduğu kimi subasar-çəmən torpaqları da əsaslarla nisbətən yüksək dərəcədə doymuşdur. Bu torpaqların yüksək humuslu növlərinin üst horizontunda udulmuş əsasların cəminin orta göstəricisi 100 q torpaqda $29,3 \pm 2,2$ mq-ekv təşkil edir. Onun miqdarı müxtəlif yarımtiplərdə xeyli fərqlənir. Təsvir edilən torpaqlarda torpaq mühiti adətən zəif qələvi və qələvi reaksiyaya malik olur (pH 7,8-8,2) (cədvəl 70).

**Subasar çəmən torpaqların fiziki-kimyəvi göstəriciləri
(V.H.Həsənov)**

Dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	C/N	CaCO₃	pH

1	2	3	4	5	6
Laylı ibtidai subasar-çəmən torpaqları					
0-5	1,9	0,14	8,1	3,9	7,5
5-16	1,4	0,10	8,2	3,0	7,9
16-45	0,8	0,06	8,5	2,9	8,1
45-70	0,5	-	-	2,4	8,2
70-100	0,3	-	-	2,8	8,2
100-145	0,3	-	-	3,1	8,5
Laylı subasar-çəmən torpaqları					
0-10	3,3	0,17	11,2	4,8	7,5
10-30	2,7	0,14	10,8	5,2	7,7
30-50	1,3	-	8,5	4,3	7,9
50-85	0,6	-	-	5,8	7,6
85-115	0,6	-	-	2,9	7,9
115-150	0,5	-	-	2,8	8,5
Subasar-çəmən					
0-10	12,6	0,52	13,9	10,3	7,6
10-25	10,4	0,49	12,3	13,5	7,8
25-45	5,9	0,31	11,2	11,6	8,1
45-65	4,5	0,29	9,1	12,9	7,8
65-90	3,3	-	-	15,4	7,6
125-165	0,8	-	-	10,9	7,6
Suvarılan subasar-çəmən					
0-20	3,4	0,27	7,3	3,0	8,0
20-35	2,4	0,15	9,4	3,1	8,4
35-55	1,4	0,10	8,6	4,9	8,4
55-80	1,1	-	-	7,8	8,5
80-105	0,7	-	-	8,4	8,5
105-150	0,4	-	-	8,5	8,6

Udulmuş əsaslar, m-ekv				Qranulometrik tərkib	
Ca	Mg	Na	Cəmi	<0,001	<0,01

1	2	3	4	5	6
Laylı ibtidai subasar-çəmən torpaqları					
15,7	4,4	1,0	21,1	5,6	27,4
13,8	4,4	0,5	18,7	8,1	29,3
15,6	5,1	0,9	21,6	6,4	26,9
13,8	3,1	1,1	18,0	7,9	25,3
9,9	2,5	0,6	13,0	0,6	2,6
6,4	2,7	0,7	10,8	0,6	1,6
Laylı subasar-çəmən torpaqları					
27,5	7,0	0,6	35,1	27,8	63,6
20,4	6,9	1,0	28,3	29,2	62,1
17,1	3,7	0,6	21,4	18,8	46,8
23,3	7,8	0,5	31,6	22,0	63,2

1	2	3	4	5	6
99	4,0	0,4	14,3	7,2	13,6
11,0	3,2	1,6	15,8	1,0	4,4
Subasar-çəmən					
23,5	17,4	1,1	42,0	18,7	54,2
25,6	12,4	1,2	39,2	222	63,4
23,7	8,0	1,0	32,7	28,9	68,5
17,7	5,9	1,0	24,6	30,2	70,2
17,5	6,2	1,0	24,7	28,8	71,7
14,9	4,3	1,0	19,9	14,8	46,8
Suvarılan subasar-çəmən					
20,9	8,3	1,3	30,5	19,3	48,4
18,0	6,6	0,6	25,2	21,0	47,9
17,5	6,4	1,4	25,3	24,9	49,8
14,7	6,4	0,9	22,0	20,5	45,5
17,1	3,7	0,6	21,4	17,9	42,5
15,6	5,1	0,9	21,6	16,9	44,0

Subasar-çəmən torpaqlarında şorlaşma əlamətləri müşahidə edilmir. Bu torpaqların profili adətən suda həll olan duzlardan yuyulmuşdur. Profil boyu quru qalıqın miqdarı 0,10-0,15%-dən yüksək olmur.

Subasar rejimin ifadə olunma dərəcəsinə və torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişaf xüsusiyyətlərinə görə subasar-çəmən torpaqları tipi daxilində aşağıdakı yarımтиплər fərqləndirilir: laylı-ibtidai subasar-çəmən, laylı subasar-çəmən, çimli subasar-çəmən və suvarılan subasar-çəmən torpaqları. Həmin yarımтиплərin V.H.Həsənov tərəfindən verilmiş təsvirini nəzərdən keçirək.

Laylı-ibtidai subasar-çəmən torpaqları. Bu torpaqlar Kür, Araz və bir sıra digər çayların yataqlarına yaxın sahələrdə (yataqyanı) inkişaf etmişdir. Burada torpaq səthi dövrü olaraq gilicəli-qumlucalı təzə allüvial çöküntülərlə örtülür. Çəmən-ot bitkiləri altında torpaqəmələgəlmə prosesi özünün ilkin mərhələsini keçirir. Qrunt sularının səviyyəsi xeyli dinamik olub fəsillər üzrə dəyişir. Qrunt sularının səviyyəsi səthə yaxın olur (1,0-1,2 m, bəzi hallarda 1,5-2,0 m). Qleyləşmə əlamətləri adətən 70-150 sm dərinlikdə müşahidə olunur.

Laylı-ibtidai subasar-çəmən torpaqlarında əksər hallarda çürüntülü-akkumulyativ A horizontu ifadə olunmamışdır. Zəif humuslaşmış horizont yumşaq və laylıdır. Onun qalınlığı adətən 15 sm-dən artıq olmur. Daha aşağıda gilicəli-qumlucalı-çinqilli cavan laylı allüvial çöküntülər yerləşir. Təsvir edilən torpaqların üst qatında humusun miqdarı 1,5-2,0%-dən yüksək olmur. Torpaqda humusun toplanmasında "qalıq" allüvial humus əhəmiyyətli rol oynayır. Bu torpaqlar üçün yüngül, gilicəli-qumlucalı qranulometrik tərkib səciyyəvidir. Üst horizontlara doğru 1,6-8,8%-dək azalır. Torpaqların profilində karbonatların miqdarı az (2,5-5,0%), udma tutumunun miqdarı isə aşağıdır (100 q torpaqda 15,9-21,1 m-ekv.). Sonuncu torpaqların qranulometrik tərkibinin yüngül, humusun miqdarının isə nisbətən az olması ilə əlaqədardır. Qrunt sularının az minerallaşması və səth sularının dövrü olaraq nəmləndirməsi ilə əlaqədar olaraq laylı-ibtidai subasar-çəmən torpaqlarında şorlaşma əlamətləri adətən müşahidə edilmir.

Laylı subasar-çəmən torpaqları. Bu yarımтипə daxil olan torpaqlar subasarların mərkəz hissələrində daha çox yayılmışdır. Burada torpaq səthi daşqın suları ilə daha qısa müddət ərzində örtülmüş olur. Laylı subasar-çəmən torpaqları relyefin nisbətən hamar elementlərində yaxşı inkişaf etmiş çəmən-ot bitkiləri altında inkişaf edirlər. Yaxşı inkişaf etmiş çimli çürüntülü-akkumulyativ horizontun mövcudluğu, humus qatının bir qədər aşağı çəkilməsi, profilin orta və aşağı hissələrində qleyləşmə əlamətlərinin üzə çıxması, laylılıq, basdırılmış horizontların tez-tez müşahidə edilməsi və s. bu torpaqların səciyyəvi diaqnostik göstəricilərindəndir. Laylı subasar-çəmən torpaqlarının üst yarımметрлік qatı gilli-ağır gilicəli qranulometrik tərkibə malik olur. Fiziki gilin miqdarı 51,1-63,6% arasında dəyişir. Aşağı qatlara doğru qranulometrik tərkibin yüngülləşməsi müşahidə olunur.

Təsvir edilən torpaqların üst horizontlarında humusun miqdarı 2,7-3,4%, bozqırlaşmış horizontlarda isə 1,7-2,6% təşkil edir. Ümumi azotun miqdarı A₁ horizontunda 0,14-0,24% arasında dəyişir. Bu torpaqların bütün profili karbonatlı olsa da, karbonatlı törəmələrə təsadüf olunmur. Üst horizontlarda udulmuş əsasların miqdarı nisbətən yüksək olub (100 q torpaqda 25-35 m-ekv) alt horizontlara doğru tədricən azalır. Torpaq mühitinin reaksiyası üst horizontlarda zəif qələvi, aşağıda isə qələvidir. Əksər hallarda bu torpaqlar şorlaşmamışdır.

Çimli subasar-çəmən torpaqları yarımтипи. Bu yarımтипə daxil olan torpaqlar çaybasardan hündürdə olan terraslarda, relyefin nisbətən hamar elementlərində inkişaf etmişlər. Allüvial rejim prosesi bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə xeyli zəifləmişdir. Bu torpaqlarda çiməmələgəlmə prosesi özünün tam ifadəsini tapmışdır. Çimli subasar-çəmən torpaqların yayıldığı sahələrdə grunt sularının səviyyəsi bir qədər aşağı düşmüşdür (2,0-2,5 m-dək). Ümumiyyətlə, götürdükdə təsvir edilən torpaqlar karbonatların profildə az olması və asan həll

olunan duzların yuyulması ilə fərqlənir. Lakin bu torpaqların mergelləşmiş növləri bu cəhətdən xeyli fərqlənir. Bu torpaqlarda bu və ya digər dərəcədə şorlaşmaya rast gəlinir. Duzların tərkibində kalsium və natrium-sulfat duzları üstünlük təşkil edir.

Çimli subasar-çəmən torpaqlarında çürüntülü-akkumulyativ horizont özünün nisbətən tünd rəngi ilə seçilir. Humusun miqdarı xeyli yüksəkdir, humuslu qatın qalınlığı isə 80-100 sm-ə çatır. Digər yarımтиплərlə müqayisədə subasar-çəmən torpaqlarında profilin qleyləşməsi və kəskin laylılıq zəif ifadə olunmuşdur. Bu torpaqlar yüksək udma tutumuna malik olmaları ilə səciyyələnir. A₁ horizontunda udulmuş əsasların miqdarı bəzi hallarda 37,4-42,0 m-ekv-ə çatır. Təsvir edilən torpaqların içərisində gilli-ağır gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir.

Suvarılan subasar-çəmən torpaqları yarımтиpi. Bu yarımтипə daxil olan torpaqlar torpaqəmələgəlmə şəraitinə və mineraloji-diaqnostik göstəricilərinə görə bu tipin xam torpaqlarından xeyli fərqlənir. Göstərilən torpaqlar subasar rejimdən çıxmış, bir sıra hallarda yaxşı meliorasiya edilmiş, kötöklərdən təmizlənmiş sahələrdə təmsil olunmuşlar. Suvarılan subasar-çəmən torpaqların nisbətən geniş sahələrinə Şəki-Zaqatala zonasında, Quba-Xaçmaz massivində rast gəlmək mümkündür. Təsvir edilmiş torpaqlarda kəltənli-topavari struktura malik olan şumaltı horizontun bərkiməsi nəzərə çarpır. Qleyləşmə əlamətləri zəif ifadə olunmuşdur. Uzun müddətli becərmə və suvarmanın təsiri altında torpaqların laylılığı xeyli zəifləyir, karbonatların aşağı horizontlara yuyulması müşahidə olunur. Suvarılan subasar-çəmən torpaqlarında humus profilinin aşağı qatlara doğru çəkilməsi nəzərə çarpır. Bir çox hallarda humuslu qatın qalınlığı 60-80 sm-ə çatır. Bəzi növlərində şorakətlilik əlamətləri vardır. Qranulometrik tərkibinə görə ağır gillicəli növmüxtəliflikləri üstünlük təşkil edir.

Subasar-çəmən torpaqlarının yuyulmuş, karbonatlı, mergelləşmiş, qleyləşmiş, şoranvari, şorakətvəri, çaqıl daşlı cinsləri fərqləndirilir.

Təsvir edilən torpaqlar yüksək potensial münbitliyə malik torpaqlar sırasına daxildir. Bu torpaqların üst 0-50 sm-lik qatında humus ehtiyatı hər hektarda 200 t təşkil edir. Hazırda bu torpaqlar əsasən örüşlər və az məhsuldar biçənək sahələri altında istifadə olunur. Göstərilən torpaqlar az miqdarda qurutma işləri aparılmaqla bağlar, tərəvəz və bostan bitkiləri altında istifadə oluna bilər.

Bundan başqa respublikamızın alçaq dağlıq və dağətəyi sahələrində çay vadilərində (subasarlarında) min hektarlarla daşlı-çınqıllı istifadəsiz sahələr mövcuddur. Həmin sahələri daşdan təmizləmək, asılı çay gətirmələrinin çökdürülməsi yolu ilə narın torpaq qatı yaratmaqla kənd təsərrüfatı dövryyəsinə daxil etmək mümkündür.

BEŞİNCİ HİSSƏ TORPAQLARIN EROZİYASI

XXIV FƏSİL. AZƏRBAYCAN TORPAQLARININ EROZİYASI VƏ ONUNLA MÜBARİZƏ

§ 77. Eroziyanın növləri

Eroziya (lat. Ersio – yeyilmə, yuyulma) - torpağın su və küləyin təsiri altında dağılması prosesidir.

Torpağın suyun təsiri altında dağılmasına *su eroziyası*, küləyin təsiri altında dağılmasına *külək eroziyası* və ya *deflyasiya* deyilir. Torpaqların eroziyadan qorunması və eroziya ilə mübarizə - torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin mühüm məsələlərindən biridir.

Su eroziyasını müstəvi və ya səth, xətti və ya yarğan eroziyasına bölürlər. Səth sularının növündən asılı olaraq eroziyanın ərinti, yağış və irriqasiya suları ilə törədilməsi qeyd edilir.

Səth eroziyası – torpaqların üst horizontunun yamacboyu axan yağış və ya ərintu suları vasitəsilə yuyulmasıdır. Səth eroziyası nəticəsində əkin horizontu yuyulub kənarlaşır, onun yerini münbitliyi aşağı, əkinəli horizontlar tutur, bütövlükdə torpaq profilinin qalınlığı azalır və bununla da yuyulmuş torpaqlar formalaşır.

Yamacda axan səth suyu müəyyən kinetik enerjiyə malikdir. Bu enerji suyun kütləsinə və onun axım sürətinə proporsionaldır. Enerjinin bir hissəsi torpağın, onun ayrı-ayrı hissəciklərinin (aqreqatların) dağıdılmasına (yuyulmasına) və parçalanmış materialın aparılmasına sərf olunur.

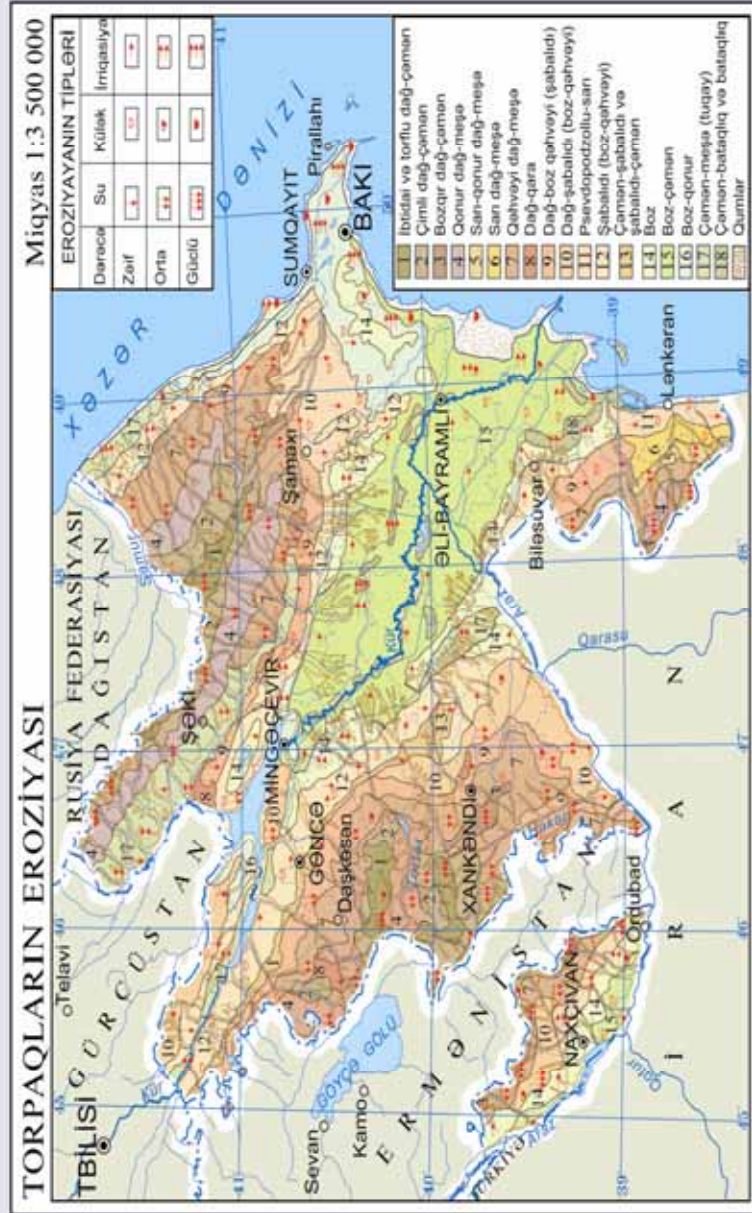
Xətti eroziya – yamacdan axan daha güclü su axını vasitəsilə torpağın dərininə yuyulmasıdır. Xətti eroziyanın birinci mərhələsi dərin dalğavari oyuğun (20-35 sm) və çuxurun (0,3-0,5 –dən 1-1,5 m kimi) yaranmasıdır. Onların sonrakı inkişafı yarğanın yaranmasına gətirib çıxarır. Xətti eroziya torpağın tam məhv olması deməkdir. İnkişaf tempinə görə geoloji (normal) və sürətli eroziya bir-birindən fərqləndirilir.

Geoloji eroziya – təbii bitki örtüyü ilə örtülmüş torpaq səthindən hissəciklərin tədrici yuyulma prosesidir. Bu eroziya zamanı torpaqəmələgəlmə hesabına torpaqların itirilmiş hissəsi bərpa olunur. Geoloji eroziya praktiki olaraq ziyan vurmur.

Sürətli eroziya – təbii bitki örtüyünün məhv edilməsi və torpaqdan düzgün olmayan istifadə ilə əlaqədardır, eroziya tempinin artmasıdır. Sürətli eroziyanın intensivliyi aşağıdakı qradasiya ilə qiymətləndirilir:



Şəkil 25. Azərbaycanı eroziyanın yayılması



Şəkil 26. Azərbaycan torpaqlarının eroziyası

Səth eroziyası üçün

Cüzi miqdarda yuyulma – orta illik yuyulma			< 0,5 t/ha
Zəif yuyulma	»	»	0,5 – 1,0 t/ha
Orta yuyulma	»	»	1,0 – 5,0 t/ha
Şiddətli yuyulma	»	»	5,0 – 10 t/ha
Çox şiddətli yuyulma	»	»	> 10 t/ha

Xətti eroziya üçün

Zəif intensivlik – yarpaqların orta illik artımı			< 0,5 m
Orta intensivlik -	»	»	0,5 – 1,0 m
Şiddətli intensivlik -	»	»	1 – 2 m
Çox şiddətli intensivlik	»	»	2 – 5 m
Olduqca şiddətli intensivlik	»	»	> 5 m

§ 78. Su eroziyasının vurduğu ziyan və onun yayılması

Eroziya bir çox ölkələrdə (ABŞ, Çin, Hindistan, İtaliya, Rusiya, Qazaxıstan, Mərkəzi Asiya Respublikaları və s.), o cümlədən Azərbaycanda geniş yayılmışdır. Su eroziyası əsasən boz meşə, qara və şabalıdı, tayqa-meşə zonasının əkinçilik rayonlarında, həmçinin dağlıq vilayətlərdə geniş yayılmışdır. Respublikamızda eroziyaya məruz qalmış torpaqların ümumi sahəsi 3144,7 min hektar olub, respublika ərazisinin 36,4%-ni təşkil edir. Respublikanın eroziyaya məruz qalmış torpaqlarının 38,8%-i (1220,1 ha) zəif, 29,4%-i (924 ha) orta, 31,8%-i (1000,6 ha) şiddətli dərəcədə eroziyaya məruz qalmışdır. Tədqiqatçıların fikirlərinə görə (X.M.Mustafayev, 1974; B.Q.Əliyev, İ.N.Əliyev, 2000) dağ rayonlarında yerləşən çay hövzələrinin suayırıcı və tranzit sahələrində mürəkkəb geomorfoloji şəraitdə torpaq örtüyünün 70-80%-i eroziyaya məruz qalmışdır. Qumruxçay, Talaçay, Şinçay, Kişçay, Dəmiraparançay və sair çayların hövzələrində eroziya prosesləri geniş yayılaraq səthin yuyulması, yarpaqların əmələ gəlməsi ilə müşahidə edilir. Hesablamalar göstərir ki, təkcə Kişçay hövzəsində ildə ətraf ərazilərdən yuyularaq 3,5 milyon ton torpaq tökülür. K.Ə.Ələkbərovun (1961) verdiyi məlumata görə isə Azərbaycan çaylarına bir ildə 48 milyon tondan çox torpaq yuyulub gətirilir.

Deflyasiya quraq ərazilər, xüsusən də səhra və yarımsəhra torpaqları (Azərbaycan, Mərkəzi Asiya Respublikaları, Şimali Afrika və s.) üçün daha çox səciyyəvidir.

Eroziya nəticəsində torpaq münbitliyinin pisləşməsi baş verir (səthi eroziya) və ya torpaq örtüyü tamamilə məhv olur (xətti eroziya).

Münbitliyin aşağı düşməsi yuyulmanın dərəcəsindən, məhsuldar üst



Şəkil 27. Qudyalçay hövzəsində sistemsiz mal-qara otarılması nəticəsində torpaq eroziyası



***Şəkil 28. Yay otlaqlarında hədsiz mal-qara otarılması
nəticəsində səthi və yarıqan eroziyası***

qatların kənarlaşmasından və az məhsuldar aşağı qatların əkin qatına cəlb edilməsindən asılıdır. Bu zaman torpağın kimyəvi tərkibi, xassə və rejimləri pisləşir: humusun miqdarı və ehtiyatı azalır, çox vaxt keyfiyyət tərkibi pisləşir, qida elementlərinin ehtiyatı və onların mütəhərrik formaları azalır, torpağın fiziki və bioloji xassələri pisləşir.

Eroziyaya məruz qalmış torpaqlarda torpaqların strukturluğu aşağı düşdüündən, məsaməliyi azalır və sıxlığı artır. Bu da onun su keçiriciliyinin azalmasına səbəb olur ki, nəticədə səth axınlarının miqdarı artır, su tutumu azalır və torpaqda bitki üçün faydalı su ehtiyatı azalır.

Əksər hallarda eroziyaya məruz qalmış torpaqlarda mübadilə olunan kationların tərkibi də pisləşir və torpağın reaksiyası dəyişir.

Humusun itirilməsi torpağın bioloji fəallığını zəiflədir: əkinçilik üçün əhəmiyyət kəsb edən faydalı mikroorqanizmlərin sayı azalır, fermentlərin fəallığı aşağı düşür. Bir sıra xassələri ilə yanaşı, yuyulmuş torpaqların qida, su və bioloji rejimlərinin pisləşməsi münbitliyinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Eroziyanın inkişafı yol şəbəkəsinin dağılmasına, çayların dayazlaşmasına səbəb olur. Eroziya məhsulları isə irriqasiya qurğularının, kənd təsərrüfatı yerlərinin və yaşayış yerlərinin korlanmasına gətirib çıxarır. Ona görə də eroziya ilə mübarizə təkcə kənd təsərrüfatı deyil, xalq təsərrüfatının digər sahələri üçün də olduqca

əhəmiyyətlidir.

§ 79. Eroziyanın inkişafını müəyyən edən şərait

Eroziyanın inkişafının əsas səbəbi – insan tərəfindən ərazidən, xüsusən də təbii şəraitin eroziyanın üzə çıxması üçün əlverişli olduğu torpaqlardan düzgün istifadə edilməməsidir. Ona görə də eroziyanın inkişafının *sosial-iqtisadi və təbii şəraitləri* fərqləndirilir.

Torpaqdan təsərrüfatda düzgün istifadə etməyən zaman eroziyanın inkişafına təsir edən təbii şəraitlərə iqlim, relyef, ərazinin geoloji quruluşu, torpaq şəraiti və bitki örtüyü aid edilir.

İqlim şəraitləri içərisində yağıntıların miqdarı və rejimi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Leysan yağışları (iri damcılı yağışların intensivliyi 0,5-1 mm/dəqiqə və daha çox) və bitki örtüyünün zəif inkişaf etdiyi dövrdə uzun müddət davam edən yağışlar xüsusilə təhlükəlidir. Azərbaycanda şiddətli leysanlar Lənkəran zonasında və Böyük Qafqazın cənub yamacında müşahidə edilir. Ə.Əyyubovun (1962) məlumatına görə Böyük Qafqazın cənub yamacında bir gündə 50-60 mm miqdarda düşən leysanlar hər il və 80-100 mm miqdarda düşən leysanlar isə 20 ildə bir dəfə müşahidə edilir. Bu leysanlar çılpaq yamaclarda eroziya prosesinin şiddətli getməsinə və sel hadisələrinin baş verməsinə səbəb olur. Torpaqda ərinti sularından eroziyanın inkişaf imkanlarını qiymətləndirərkən qarda suyun ehtiyatının, qarərimənin intensivliyinin, həmçinin qarərimə zamanı torpağın vəziyyətinin, məsələn, dondan açılma dərinliyinin, böyük əhəmiyyəti vardır. Əgər yamacda yerləşmiş torpağın səthi cüzi dərinlikdə dondan azad olubsa, donuşlu qata kimi hissənin yuyulma təhlükəsi vardır.

Su eroziyası səth sularının təsiri altında inkişaf edir. Ona görə də onun inkişafı üçün *relyef şəraitinin* - yerli eroziya bazisinin dərinliyi, yamacların meyilliyi, uzunluğu, forma və baxarlığının da böyük əhəmiyyəti vardır. Torpağın yuyulması meylik 1,5-2° olarkən başlayır, 3° və ondan artıq meyillikdə eroziya intensiv şəkildə artır. Yamacın uzunluğunun artması yamacboyu axan suların kütləsinin və axın enerjisinin artmasına səbəb olduğundan eroziya təhlükəsi də artmış olur. Eroziya prosesinin, xüsusən səthi eroziyanın şiddətli getməsində eroziya bazisinin dərinliyi, sahənin qobu və ya yastı qobu şəbəkəsi ilə parçalanması əsas səbəb kimi çıxış edir. **Eroziya bazisi** dedikdə, səthi su axınının dağıdıcı qüvvəsini itirdiyi və ondan aşağıda yerin səthini dağıda bilmədiyi səth, yaxud səviyyə nəzərdə tutulur. Okeanın, dənizlərin səviyyəsi əsas, mütləq və ya ümumi eroziya bazisi adlanaraq daimi bir yüksəklik kimi qəbul olunur. Ümumi eroziya bazisindən əlavə hər bir çayın hövzəsində yerli və ya məhəlli eroziya bazisi də olur. Azərbaycanın düzənlik hissəsində məhəlli eroziya bazisinin dərinliyi 10-100, yüksək dağlıq zonasında isə 1000-1500 m-dək ola bilər. Respublikada məhəlli eroziya bazisinin dərinlik xəritəsi ilk dəfə K.Ə.Ələkbərov (1961) tərəfindən tərtib edilmişdir. Onun tədqiqatı göstərir ki, Böyük və Kiçik Qafqazın dağlıq hissəsində məhəlli eroziya bazisinin dərinliyi 800-1600 m, bəzi yerlərdə isə daha çoxdur. Eroziya bazisinin dərinliyi Talışın dağlıq hissəsində 600-1000 m, Kür-Araz ovalığında, Talışın Xəzər sahili, Naxçıvanın Araz sahili düzənliyində və Abşeron yarımadasında 50 m təşkil edir.

Ərazinin *geoloji quruluşunun* eroziyanın inkişafına təsiri süxurların yumşaqlığından asılıdır. Belə ki, lës və lësəbənzər süxurlar asanlıqla yuyulur və yarpaqların yaranmasına səbəb olur. Moren gillicələr örtük gillicələrdən fərqli olaraq yuyulmaya daha dayanıqlıdır. Flüvioqlasial və qədim alüvial çöküntülər yaxşı su keçirmə qabiliyyətinə malik olduğuna görə su eroziyasına davamlı olsa da, deflyasiyanın təsirinə tez məruz qalırlar. Böyük Qafqazın ön hissəsində olan Qobustan, Ceyrançöl və III dövrə aid olan Boz dağın cənub yamaclarında asanlıqla yuyulan süxurların olması burada səthi və qobu eroziyasının geniş yayılmasına səbəb olmuşdur.

Torpaq şəraitinin eroziyaya təsiri onun sukeçiriciliyi ilə müəyyən olunur və ona görə də torpağın qranulometrik tərkibindən, strukturluğundan, humus horizontlarının qalınlığından, sıxlıq və üst horizontların nəmliyindən



*Şəkil 29. Qudyalçayın orta dağ-meşə qurşağında
meşəsizləşdirilmiş sahədə yarğan eroziyası*



*Şəkil 30. Gədəbəy şəhəri ətrafında meşəsizləşdirilmiş sahədə
səthi və yarğan eroziyası*



Şəkil 31. Hacıkənd ətrafında meşəsizləşdirilmiş ərazidə səthi və yarğan eroziyası



Şəkil 32. Qax rayonu İlisu kəndi yaxınlığında meşəsizləşdirilmiş ərazidə yarğan eroziyası



Şəkil 33. Zəyəmçayın sol sahili yamacında meşəsizləşdirilmiş eroziyaya uğramış yamaclarda şiblək qruplaşmaları



Şəkil 34. Ataçayın hövzəsində meşəsi məhv edilmiş ərazilərdə torpaq eroziyası



Şəkil 35. Qudyalçayın sol sahilində meşəsi məhv edilmiş, eroziyaya uğramış ərazidə dağ süxuru səthə çıxır



Şəkil 36. Böyük Qafqazın cənub yamacının aşağı dağ-meşə qurşağında meşəsi məhv edilmiş ərazidə torpaq eroziyası

asılıdır. Suyu asanlıqla canına hopduran torpaqlar (strukturlu, yüngül qranulometrik tərkibli, yumşaq) su eroziyasına qarşı daha dayanıqlıdır.

Üst horizontları bərkimiş struktursuz torpaqlar eroziyaya qarşı davamsızdır. Bu baxımdan qara torpaqlar eroziyaya qarşı davamlı, çimli-podzol və boz torpaqlar isə davamsız hesab olunurlar. Deflyasiyaya qumlu və qumsal, həmçinin səthi qurumuş struktursuz gillicəli və gilli torpaqlar daha asanlıqla məruz qalır.

Bitki örtüyü eroziyaya qarşı ən əhəmiyyətli vasitə hesab olunur. Bitki örtüyü nə qədər sıx və məhsuldar olarsa, eroziya bir o qədər zəif olar. Bitki örtüyünün torpaqqoruyucu rolu aşağıdakı səbəblərlə izah olunur.

Bitki kökləri torpaq hissəciklərini bir-birinə möhkəm bağlamaqla onların yuyulmasının və ya sovrulmasının qarşısını alır.

Bitkilərin yerüstü örtüyü yağış damcılarının zərbə gücünü öz üzərinə götürməklə torpağın struktur elementlərini parçalanmadan qoruyur.

Sıx bitki örtüyü səth axınlarının qarşısını kəskin şəkildə almaqla onun hopdurulmasına müsbət təsir göstərir və bununla da torpaq hissəciklərinin yuyulmasını ləngidir.

Çim və meşə döşənəyi yüksək sututumu və sukeçirmə qabiliyyətinə malik olmaqla asanlıqla suyu hopdurur

və torpağın üst mineral hissəsində torpaq canlılarının və bitki köklərinin yaratdığı qeyri-kapilyar məsamələrdə saxlayır.

Bitki örtüyü qarın toplanmasına və bununla da torpağın donmasının qarşısını almağa, yaz ərintisi zamanı suyun torpağa hopmasına köməklik edir.

Bitki örtüyünün deflyasiyasının qarşısını almaqda da rolu böyükdür. Sıx bitki örtüyü olan ərazilərdə külək eroziyası demək olar ki, müşahidə edilmir.

Eroziya prosesinin əmələ gəlməsinə və şiddətli şəkildə gətməsinə səbəb olan amillərdən başlıcası insanın düzgün olmayan bəzi təsərrüfat fəaliyyətidir. Respublikamızın əsasən orta və yüksək dağlıq, həmçinin aşağı dağlıq və dağətəyi ərazilərində düzgün aparılmayan təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində bitki örtüyünün məhv edilməsi, yamacların üzəaşağı şumlanması və mal-qaranın systemsiz otarılması eroziya proseslərinin əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur.

§ 80. Deflyasiya

Deflyasiya toz (qara) fırtınası və yerli (gündəlik) külək eroziyası şəklində olur. Toz fırtınaları geniş əraziləri əhatə edir və vaxtaşırı təkrarlanır. Külək torpağın üst horizontunu dağdır və ayrılmış torpaq hissəciklərini hava axınlarına qataraq eroziya mənbəyindən müxtəlif məsafələrə aparır. İri hissəciklər adətən, kiçik məsafəyə hərəkət edir və tez bir zamanda müxtəlif maneələr tərəfindən tutulub saxlanılır.

Torpağın daha kiçik hissəcikləri ($<0,1$ və $<0,001$ mm) hava suspenziyası şəklində sovrulma mənbəyindən on, yüz və hətta min kilometr məsafəyə aparılır.

Bitki örtüyündən məhrum olmuş torpaqlarda deflyasiyanın inkişafı küləyin gücündən, torpağın qranulometrik tərkibindən və strukturluğundan asılıdır. Deflyasiya torpağın qranulometrik tərkibindən və strukturluqdan asılı olaraq küləyin müxtəlif sürətində yaranır. Məsələn, yüngül torpaqlarda külək 6 m/s, ağır torpaqlarda isə 10 m/s və daha çox sürəti deflyasiya törədir.

Torpaqda lil və gil hissəciklərinin miqdarı nə qədər az olarsa, onun deflyasiyaya qarşı müqaviməti də bir o qədər az olacaqdır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi qumlu, qumsal və yüngül gillicəli torpaqlar deflyasiyaya daha çox məruz qalırlar.

Ağır torpaqlar üçün strukturluğun böyük əhəmiyyəti vardır. Aqreqatlarının ölçüləri 1 mm-dən böyük olan torpaqlar deflyasiyaya demək olar ki, məruz qalmır.

Deflyasiya torpağın şumlandığı, lakin bitki örtüyünün hələ olmadığı yaz fəslində daha tez-tez baş verir. Deflyasiya torpaq hissəcikləri ilə yanaşı, torpaqdan özünü hələ yaxşı bərkitməmiş toxumları da aparır. Yayda deflyasiyaya təmiz hərəkət sahələri və cərgələrarası şumlanmış sahələr məruz qalır.

§ 81. Eroziyaya qarşı mübarizə tədbirləri

Torpaqların eroziyadan mühafizəsinə aşağıdakı eroziya əleyhinə tədbirlər sistemi daxildir: təşkilati-təsərrüfat, aqrotexniki, meşəmeliorativ və hidrotexniki.

Təşkilati-təsərrüfat tədbirləri eroziya əleyhinə tədbirlər planının əsaslandırılmasını, tərtibini və onun həyata keçirilməsinin təmin edilməsini nəzərdə tutur. Burada ən əhəmiyyətli iş ərazinin eroziya əleyhinə dayanıqlığını müəyyən edən materialların – torpaq xəritələrinin və eroziya kartoqramlarının, relyef və süxur xəritələrinin hazırlanmasıdır. Bu materialların ümumiləşdirilməsi əsasında ərazinin eroziya əleyhinə təşkilati planı hazırlanır. Planda torpaqlar eroziyanın təzahür dərəcəsinə görə kateqoriyalara bölünməklə eroziya əleyhinə konkret tədbirlər sisteminin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur:

A. Əkinçilikdə intensiv istifadə olunan torpaqlar:

1-ci kateqoriya – eroziyaya məruz qalmamış torpaqlar;

2-ci kateqoriya – eroziyaya zəif məruz qalmış;

3-cü kateqoriya – eroziyaya orta dərəcədə məruz qalmış;

Bu kateqoriyalardan olan torpaqlardan əkin dövrüyyəsində istifadə edilir.

4-cü kateqoriya – eroziyaya şiddətli dərəcədə məruz qalmış torpaqlar. Xüsusi torpaqqoruyucu əkin dövrüyyəsi sistemində istifadə olunur.

B. Məhdud becərməyə yararlı torpaqlar:

5-ci kateqoriya – çox şiddətli eroziyaya məruz qalmış torpaqlar; biçənək, örüş və ya torpaqqoruyucu əkin dövrüyyəsi (1-2 taxıl tarlası, 5-10 çoxillik otlar) altında istifadəyə verilir.

C. Becərməyə yaramayan torpaqlar (qobu-yarğan şəbəkəsi):

6 və 7-ci kateqoriyalar – torpaqqoruyucu əkin dövrüyyəsində istifadəyə yararsızdır; məhdud otarma şəraitində biçənək və örüş altında istifadə olunur, səthi yaxşılaşdırma tədbirləri tələb olunur.

8-ci kateqoriya – əkinçilikdə istifadəyə yararsız, lakin meşələşdirmə işlərində yararlı torpaqlar.

9-cu kateqoriya – “yararsız” torpaqlar – qaya, daş yığınları, sıldırım dərələr və s.

Aqrotexniki tədbirlərə birillik və çoxillik ot bitkilərinin torpaqqoruyucu xassələrindən istifadə etmək,

torpaqların eroziya əleyhinə becərmə qaydalarının tətbiqi, qarın süni surətdə tarlada saxlanması və qarərimənin tənzimlənməsi, eroziyaya məruz qalmış torpaqların münbitliyinin artırılmasının aqrokimyəvi vasitələri daxildir. Kənd Təsərrüfatı məqsədləri üçün istifadə edilən torpaqlar eroziya proseslərinə qarşı daha həssasdır. Respublikamızda bu təyinatdan olan torpaqlar eroziyaya qarşı aşağıdakı tədbirlərin görülməsini tələb edir:

a. kənd təsərrüfatı yerlərinin eroziyaya qarşı təşkili düzgün həyata keçirilməli, meyilli 16⁰-dən çox olan yamaclar əkin və öyrüş altında istifadədən çıxarılmalı, xüsusi tədbirlərdən (kontur-meliorativ, terraslaşdırma və s.) sonra çoxillik əkinlər, meyvə bağları, üzümlüklər və meşəliklərin salınması üçün istifadə edilməlidir;

b. tarla və tarlaqoruyucu əkin dövrüyyəsi sistemlərinə üstünlük verilməli, bu zaman payızlıq dənli və çoxillik ot bitkiləri üstünlük təşkil etməli, əkinlər yüksək normada gübrələnməli, herikdən istifadə məhdudlaşdırılmalı və ya tamamilə dövrüyyədən çıxarılmalıdır;

c. səthi su axınının və torpağın yuyulmasının qarşısını almaq, habelə torpağın münbitliyini mühafizə etmək üçün yamaclarda şum, kultivasiya işləri yamacın eni istiqamətində və ya sahənin horizontları üzrə aparılmalı, yuyulmanı azaltmaq və rütubəti saxlamaq üçün tirələr və şırımlar çəkilməlidir. Dik yamaclarda eroziya prosesini zəiflətmək üçün şumlamada balansir və ya korpusu çevrilən xüsusi dağ kotanlarından istifadə edilməli, şum yamacın aşağı hissəsindən başlamaqla birtərəfli aparılmalı və laylar yamacın aşağı tərəfinə doğru çevrilməli, zolaqlarla dərinədən şumlanmaya üstünlük verilməlidir.

Meşəmeliorativ tədbirlər müxtəlif təyinatlı meşə əkmələrinin (küləkkəsici, tarlaqoruyucu, yarpaq bərkidən, suqoruyucu və s.) yaradılmasını nəzərdə tutur. Bu tədbirlər Dövlət meşə fondundan kənarda qalmış ərazilərdə aparılmalıdır. Bu sahələrin respublika üzrə ümumi sahəsi 289,5 min hektardır. Onlar dövlət, bələdiyyə və xüsusi torpaq mülkiyyətçilərinin torpaq sahələrində həyata keçirilə bilər. Bu tədbirlərə daxildir:

a. vaxtilə mövcud olmuş tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının bərpa olunması;

b. dəmir və avtomobil yolları, su anbarları və sututarları, suvarma və kollektor-drenaj şəbəkəsi, iri və kiçik çayların sahili boyunca meşə zolaqlarının salınması;

c. eroziyaya məruz qalmış çoxmeyilli (>15⁰) yamacların, hərəkət edən qum təpələrinin (Xəzər sahili zolaqda), qobu və yarpaqların yaşıllaşdırılması (ot, kol, ağac bitkilərinin əkilməsi), bərkidilməsi, terraslaşdırılması və digər tədbirlərin görülməsi;

d. meyilli yamaclarda vaxtilə mövcud olmuş çay və üzüm plantasiyalarının bərpa edilməsi və yenilərinin salınması.

Hidrotexniki tədbirlər eroziya əleyhinə başqa tədbirlərin eroziya proseslərinin qarşısını almaq imkanı olmayan zaman tətbiq edilir. Bura yamac axınlarının qarşısını alan və tənzimləyən hidrotexniki qurğuların tikilməsi, terrasların, bəndlərin salınması, xəndəklərin çəkilməsi, və s.aid edilir.

Torpaqqoruyucu tədbirlər sistemi əkinçiliyin zonal xüsusiyyətləri və eroziya təzahürlərinin təbii şəraiti nəzərə alınmaqla aparılmalıdır.

Eroziya əleyhinə tədbirlərin konkret tərkibi ərazinin nəmlənmə xüsusiyyətləri, vegetasiya dövrünün uzunluğu, relyef şəraiti, eroziyanın növü və torpaqdan istifadənin istiqaməti ilə müəyyən olunur. Belə ki, rütubətlənmənin yüksək olduğu zonalarda aqromeliorativ torpaqqoruyucu tədbirlər sistemində əsas rol fitomeliorativ tədbirlərə - çoxillik otların səpilməsi, bufer zolağının yaradılmasına, həmçinin izafi nəmliyi sahədən təhlükəsiz kənarlaşdırılmasına xidmət edən becərmə qaydalarına və hidromeliorativ tədbirlərə məxsusdur.

Nəmliyin çatışmadığı zonalarda torpaqqoruyucu tədbirlər sistemində nəmliyin torpaqda maksimal toplanmasına xidmət edən, onun qeyri-istehsal buxarlanmasının qarşısını alan, mikroiqlimi yaxşılaşdıran tədbirlərin daha böyük əhəmiyyəti vardır.

ALTINCI HİSSƏ

DÖVLƏT TORPAQ KADASTRI

XXV FƏSİL. AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT TORPAQ KADASTRI

§ 82. Dövlət torpaq kadastrının mahiyyəti

Respublikamızda mülkiyyət növündən, kateqoriyasından, məqsədli təyinatından və hüquqi rejimindən asılı olmayaraq ölkə hüduqları daxilində yerləşmiş bütün torpaqlar dövlət kadastrının obyektı hesab edilir. Dövlət torpaq kadastrı Azərbaycan Respublikasının hüduqları daxilində yerləşən bütün torpaq sahələrində mütləq, müstəqil və vahid sistem üzrə aparılır. “Dövlət torpaq kadastrı, torpaqların monitorinqi və yerquruluşu haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu”nda deyilir:

Torpaq kadastrı - torpaq istifadəçiliyinin dövlət qeydiyyatı, torpaqların kəmiyyət və keyfiyyət uçotu, bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsi üzrə məlumatların məcmusudur.

Dövlət torpaq kadastrı aparılarkən torpaq ehtiyatlarının elmi əsaslarla hüquqi, təbii və təsərrüfat baxımından öyrənilməsi bir sıra prinsiplərin gözlənilməsini tələb edir. Bu prinsiplər aşağıdakılardan ibarətdir:

Torpaq kadastrının vahidliyi prinsipi - dövlət torpaq kadastr tədbirlərinin bütün ölkə ərazisini əhatə etməklə vahid sistem əsasında aparılmasıdır. Bu prinsip vahid torpaq fondunun vəziyyətini və paylanmasını düzgün analiz etməyə və müxtəlif ərazi vahidləri daxilində torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin yollarını planlaşdırmağa imkan verir. Lakin dövlət torpaq kadastrının vahidliyi bütün torpaq kateqoriyaları və torpaq mülkiyyətçiləri, istifadəçiləri və icarəçiləri üçün torpaq kadastr məlumatlarının eyni cür detallandırılması demək deyildir. Torpaq kadastr məlumatlarının detallaşma dərəcəsi və dolğunluğu, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, torpağın istehsalat və digər fəaliyyət sahələrində əhəmiyyəti və həmçinin dövlət, bələdiyyə və xüsusi mülkiyyətçilərin ona olan tələbi ilə ölçülür. Ona görə də torpaq kadastrında kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaqlar, yaşayış məskənləri və meşə fondu torpaqları haqqında daha dolğun və dəqiq məlumatların toplanmasına üstünlük verilir. Sənaye, nəqliyyat və digər qeyri-kənd təsərrüfatı torpaqları ümumi şəkildə və detallandırılmadan səciyyələndirilir.

Torpaq kadastrının qanuniliyi prinsipi. Dövlət torpaq kadastrı aparılarkən bütün mülkiyyət növlərinin keşiyində duran qanunilik prinsipinin gözlənilməsi məsələsinə xüsusi diqqət yetirilir. Bu prinsipin yerinə yetirilməsi Azərbaycan Respublikasının torpaq qanunvericiliyi vasitəsilə həyata keçirilir. Dövlət torpaq kadastrının qanuni fəaliyyətini təmin edən hüquqi sənədlərə “Azərbaycan Respublikasının Torpaq Məcəlləsi”, “Dövlət torpaq kadastrı, torpaqların monitorinqi və yerquruluşu haqqında Qanun”, “Torpaq islahatı haqqında Qanun” və başqaları daxildir.

Torpaq kadastrının fasiləsizliyi prinsipi. Dövlət torpaq kadastrı fasiləsizlik prinsipi əsasında fəaliyyət göstərməlidir, yəni o, vahid torpaq fondunda baş verən istənilən dəyişikliklər haqqında daim məlumat verməlidir. Bu o deməkdir ki, torpaq kadastr məlumatları torpaq örtüyünün təbii, təsərrüfat və hüquqi vəziyyətində baş verən bütün dəyişiklikləri əks etdirməklə mütəmadi olaraq dəqiqləşdirilməlidir. Torpaq kadastr məlumatlarını həm müasir səviyyədə saxlamaq, həm də eyni zamanda bu məlumatların müəyyən müddət ərzində sabitliyinə nail olmaqdan ötrü dəyişikliklər və əlavələr torpaq kadastr sənədlərinə ildə bir dəfə əlavə edilir.

Torpaq kadastrının obyektivliyi prinsipi. Dövlət torpaq kadastrı obyektiv, torpaq kadastr sənədlərinin göstəriciləri isə dürüst və həqiqətə tam uyğun olmalıdır. Kənd təsərrüfatı yerləri haqqında məlumat onların faktiki vəziyyətini əks etdirməlidir. Yalnız torpağın hüquqi rejiminə, təbii vəziyyətinə və təsərrüfat istifadəsinə dair obyektiv məlumatlar ölkənin vahid torpaq fondunun idarə edilməsində və ondan istifadə ilə bağlı məsələlərdə uğurla istifadə edilə bilər. Ona görə də torpaq kadastr sənədlərinin ilkin doldurulması və həmçinin cari dəyişikliklərin sənədlərə daxil edilməsi dəyişiklikləri təsdiq edən sənədlər əsasında həyata keçirilir. Bununla da torpaq kadastr məlumatlarının mötəbərliyi və onların torpaqdan istifadənin faktiki vəziyyətinə tam uyğunluğu əldə edilir.

Torpaq kadastrının əyanəliyi və sadəliyi prinsipi. Torpaq kadastr məlumatlarından gündəlik istehsalat fəaliyyətində geniş istifadə etməkdən ötrü o, kənd təsərrüfatı mütəxəssisləri üçün kifayət qədər əyani və sadə şəkildə verilməli, əlavə göstəricilərdən, torpaqdan istifadəyə dair lüzumsuz qaydalardan və nəzarət sistemindən azad olmalıdır. Mürəkkəb torpaq kadastrı torpaq fondundan istifadəyə operativ rəhbərlikdə və nəzarətdə marağı olan dövlət təşkilatlarının, hüquqi və fiziki şəxslərin tələbinə cavab vermir, onların işini, əksinə, bir qədər də çətinləşdirərək təsərrüfatsızlıq halları və sui-istifadələr üçün şərait yaradır. Digər tərəfdən, lüzumsuz məlumatlarla yüklənmiş torpaq kadastrı torpaq kadastr xidməti ştatının böyüməsinə və xərclərin artmasına gətirib çıxarır.

Yalnız qeyd edilən prinsiplərin gözlənilməsi torpaq kadastrının düzgün aparılmasını və torpaqdan istifadəyə nəzarəti təmin edə bilər. Torpaq kadastrının məzmunundan və aparılma qaydasından asılı olaraq iki növü vardır:

əsas və cari.

Əsas torpaq kadastrının vəzifəsi torpaqların hüquqi, təsərrüfat və təbii vəziyyəti haqqında ilkin məlumatları toplamaq və yaxud mövcud olanları dəqiqləşdirmək və onları torpaq kadastr sənədləri üzərinə keçirməkdən ibarətdir. Əsas torpaq kadastrında torpaq mülkiyyətçiləri, istifadəçiləri və icarəçilərinin sərəncamında olan torpaqların ümumi sahəsi, kənd təsərrüfatı yerlərinin tərkibi, torpaqların keyfiyyəti, torpaqların bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsi haqqında məlumatlardan ibarət sənədlər və materiallar toplanılır, təhlil edilir və sistemləşdirilir.

Cari torpaq kadastrının vəzifəsi əsas torpaq kadastrı aparıldıqdan sonra torpaqdan istifadədə baş verən bütün dəyişiklikləri üzə çıxarmaqdan və onları torpaq-kadastr sənədlərinə daxil etməkdən ibarətdir. Bundan başqa ilkin məlumatlarda buraxılmış səhvlərin götürülməsi və yeni tələblərə uyğun yeni göstəricilərin kadastr sənədlərinə daxil edilməsi cari torpaq kadastrının əsas vəzifələrindən biridir. Bununla da, cari kadastr torpaq kadastr məlumatlarının lazımı səviyyəsini təmin edir. Cari torpaq kadastrı əsas torpaq kadastrı kimi torpaq qanunçuluğuna uyğun olaraq torpaqların dövlət, bələdiyyə və xüsusi mülkiyyətə bölünməsi prinsipi əsasında formalaşmış torpaq münasibətlərini qoruyur və tənzimləyir, torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadəyə nəzarət edir.

Əsas və cari torpaq kadastrı dövlət torpaq kadastrının bir-birilə qarşılıqlı əlaqədə olan mərhələləridir. Əsas torpaq kadastrı cari torpaq kadastrının aparılmasından ötrü əsas yaradır və onun təsir dairəsini müəyyən edir. Cari torpaq kadastrı isə əsas torpaq kadastrındakı məlumatları təzələmək və onlara əlavələr etməklə, torpaq haqqında məlumatların sistemli şəkildə müasir səviyyəyə uyğun saxlanmasına köməklik edir. Ona görə də cari torpaq kadastrı əsas torpaq kadastrı tədbirləri başa çatdığı vaxtdan etibarən öz işinə başlamalıdır.

§ 83. Torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı

Torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı dövlət torpaq kadastrının hüquqi tərəfidir. O, Azərbaycan Respublikasının sərhədləri daxilində mövcud torpaq mülkiyyətçilərinin, istifadəçilərinin və icarəçilərinin torpaq üzərində hüquqlarının qorunması prinsipini təmin edir.

Torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsi tərəfindən həyata keçirilən hüquqi akt olub, torpaq mülkiyyətçilərinə, istifadəçilərinə və icarəçilərinə torpaqla bağlı vəzifələrinin yerinə yetirilməsində yardım edir. Bu tədbir torpaq münasibətlərinin iştirakçılarının dövlət orqanlarının, bələdiyyələrin, Azərbaycan Respublikası vətəndaşlarının və hüquqi şəxslərin, habelə əcnəbilərin və vətəndaşlığı olmayan şəxslərin, beynəlxalq birliklərin və təşkilatların Azərbaycanın vahid torpaq fondundan istifadəsinin qanuniliyinin gözlənilməsinə xidmət edir.

Torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı torpaq mülkiyyətçilərinin, istifadəçilərinin və icarəçilərinin hüquqlarını müxtəlif qanun pozuntularından qorumaqla yanaşı, onlar tərəfindən törədilə biləcək istənilən qanuna zidd hərəkətin qarşısını alır. Bu tədbir torpaq sahələrindən onların hüquqi rejiminə və təyinatına uyğun olaraq istifadəsinə dövlətin nəzarəti hesab edilir.

Torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatının uçot-qeydiyyat vahidi kimi torpaq sahəsi götürülür. Torpaq sahəsinin uçot-qeydiyyat vahidi kimi götürülməsi onun torpaq mülkiyyətçiləri, istifadəçiləri və icarəçiləri üçün həm torpaqdan istifadə hüququnun obyekt, həm də təsərrüfat və digər fəaliyyət növünün obyekt kimi çıxış etməsi ilə əlaqədardır.

Torpaq sahəsi - dövlət torpaq kadastrında və torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı sənədlərində sərhədləri, ölçüləri, coğrafi mövqeyi, hüquqi statusu, rejimi, təyinatı və digər göstəriciləri əks etdirilmiş yer səthinin bir hissəsidir. Torpaq sahəsinin sərhədləri topoqrafik planlarda əks etdirilir və yerə (naturaya) keçirilir. Torpaq sahəsinin sərhədi yerə (naturaya) keçirildikdən sonra onun ölçüsü müəyyən edilir.

Torpaq sahəsinin hüquqi statusu onun məqsədli təyinatını, torpaq sahəsi üzərində hüququn formasını (mülkiyyət, istifadə və ya icarə hüququ), habelə torpaq sahəsindən istifadəyə dair müəyyən edilmiş yüklənməni (məhdudiyyətləri) əhatə edir. Qanunvericiliklə başqa hallar nəzərdə tutulmamışdırsa, torpaq sahələri və onların üzərində hüquqlar, habelə torpaq sahəsi ilə bağlı daşınmaz əmlak (torpaq qatı, sututarlar, meşələr, çoxillik əkmələr, tikililər, qurğular və bu kimi digər obyektlər) dövrüyyədə ayrılmaz şəkildə iştirak edirlər.

Torpaq sahəsi bölünən və bölünməz ola bilər. Bölünən o torpaq sahələri hesab edilir ki, öz məqsədi və təsərrüfat təyinatına görə ayrı-ayrı hissələrə bölünə bilər və bölgüdən sonra bu hissələrin hər biri müstəqil torpaq sahələrinə çevrilməklə dövlət qeydiyyatından keçirilə bilər. Bölünməz o torpaq sahələri hesab edilir ki, onlar öz məqsədli və təsərrüfat təyinatına görə ayrı-ayrı müstəqil torpaq sahələrinə bölünə bilməzlər. Torpaqların həddindən artıq bölünməsinin qarşısını almaq məqsədilə dövlət qeydiyyatına alınmayan torpaq sahəsinin minimum həddinin müəyyən edilməsi qaydaları Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabineti tərəfindən müəyyənləşdirilir. Azərbaycan Respublikasında 1 m² torpaq sahəsi Dövlət Torpaq kadastrında hüquqi qeydiyyata alınmayan bilər.

Torpaq sahələri üzərində hüquqlar, o cümlədən hüquqi və fiziki şəxslərin, habelə dövlət orqanlarının və bələdiyyələrin hüquqları, onları yaradan əsaslar müdafiə olunmaq məqsədilə dövlət torpaq kadastrında və dövlət

torpaq reyestrində qeydiyyatdan keçirilməlidir. Torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatına alınması məcburi hesab edilir.

Torpaq sahəsi üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı torpaq sahəsinin yerləşdiyi ərazi üzrə dövlət reyestrinə aşağıdakı məlumatların daxil edilməsi ilə aparılır:

torpaq sahəsi üzərində hüququ əldə edən şəxs barədə məlumat;

torpaq sahəsinin təsviri (torpağın kateqoriyası, istifadə məqsədi, torpaq uqodiyasının növü, torpaq sahəsinin ölçüsü, sərhədləri, kadastr nömrəsi və digər səciyyəvi xüsusiyyətləri göstərilməklə);

torpaq sahəsinin mülkiyyətə, istifadəyə və icarəyə verilməsi haqqında müqavilənin şərtləri, sahənin istifadəsində müəyyən edilmiş servitutlar, öhdəliklər və məhdudiyyətlər haqqında məlumatlar;

torpaq sahəsi barədə sərəncam verilməsinə dair əqdlərin bağlanması və digər fəaliyyət barədə məlumatlar;

torpaq sahəsinə dair əqdlərin bağlanmasına qadağanlar müəyyən edilməsinə dair məlumatlar;

torpaq sahəsinin dövlət və bələdiyyə ehtiyacları üçün özgəninkiləşdirilməsi barədə qərarların tarixi, nömrəsi və qanunvericiliklə müəyyən edilmiş digər məlumatlar.

Torpaq sahəsinə dair əqdlərin dövlət qeydiyyatı həmin əqdlərin predmeti sayılan torpaq sahəsinin planı olduqda həyata keçirilir. Torpaq sahəsi üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatının aparılması barədə qeydiyyatın tarixi və nömrəsi, habelə qeydiyyat aparan orqan haqqında məlumatlar göstərilməklə torpaq mülkiyyətçilərinə, istifadəçilərinə və icarəçilərinə qanunvericiliklə müəyyən olunmuş hüquqi sənədlər verilir.

§ 84. Torpaqların kəmiyyət və keyfiyyətə uçotu

Torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı, dövlət torpaq kadastrının tərkib hissəsi kimi, torpaqların hüquqi baxımdan öyrənilməsinə təmin edir. Lakin Azərbaycan dövləti bütün cəmiyyətin maraqlarına uyğun olaraq torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı ilə yanaşı, həmin torpaqlardan torpaq mülkiyyətçilərinin, istifadəçilərinin və icarəçilərinin düzgün istifadəsinə və nəzarəti həyata keçirir. Ona görə də torpaq ehtiyatlarının təkcə hüquqi baxımdan deyil, həm də təbiət və təsərrüfat baxımından da öyrənilməsi dövlət torpaq kadastrının əsas vəzifələrindən biri hesab olunur. Əslində torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatı və torpaqların dövlət uçotu eyni vaxtda aparılır. Bu, qeydiyyat və uçot əməliyyatlarının və sənədlərinin vəhdəti hesabına əldə edilir. Belə ki, inzibati rayonların dövlət torpaq kadastr kitablarında həm bütün torpaq mülkiyyətçilərinin, istifadəçilərinin və icarəçilərinin dövlət qeydiyyatı, həm də bu subyektlərin ixtiyarında olan kənd təsərrüfatı yerlərinin (uqodiyalarının) tərkibinə və keyfiyyətinə dair uçot məlumatları verilir.

Torpaqların kəmiyyət və keyfiyyətə uçotu torpaq ehtiyatlarının miqdarı, yerləşməsi və təsərrüfat istifadəsi haqqında geniş məlumatların toplanması, sistemləşdirilməsi və təhlili ilə bağlı dövlət torpaq kadastr tədbiridir. O, dövlət torpaq kadastrının tərkib hissəsi kimi, torpaqların təbiət və təsərrüfat baxımından ilkin öyrənilməsinə təmin edir.

Torpaq cəmiyyətdə istehsal prosesinin ümumi bazisini təşkil edir, ona görə də torpaqların kəmiyyət və keyfiyyətə uçotu vahid torpaq fondunun əsas kateqoriyalarını əhatə etməklə iqtisadiyyatın bütün sahələrində aparılmalıdır.

Uçot tədbirinin əsas vəzifəsi vahid torpaq fondunun respublika tabeli şəhər, inzibati rayon və muxtar inzibati-ərazi vahidləri (Naxçıvan MR və Dağlıq Qarabağ) daxilində kənd təsərrüfatı yerlərinin (uqodiyaların) və onun tərkib hissələrinin (növlərinin) qəbul olunmuş təsnifatə uyğun olaraq torpaq mülkiyyət formaları (dövlət, bələdiyyə, xüsusi) üzrə səciyyəsinə verməkdir. Torpaqların dövlət uçotu kənd təsərrüfatı yerlərinin (uqodiyaların) faktiki vəziyyətinə görə keyfiyyəti şübhə doğurmayan plan – xəritə materialları və qrafiki üsullarla aşkar edilmiş cari dəyişikliklərin qeydiyyat məlumatları əsasında aparılır.

Torpaqların kəmiyyət və keyfiyyətə uçotunun dəqiqlik dərəcəsi torpaqlardan istifadənin xarakterindən və torpaq resurslarının potensial imkanlarından asılıdır. Kənd təsərrüfatında əsas istehsal vasitəsi kimi çıxış edən kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaqlar, dövlət meşə fondu torpaqları, ehtiyat fondu torpaqları, həmçinin şəhər, qəsəbə, kəndlərin hüduqları daxilində yerləşmiş yaşayış, mədəni-məişət, inzibati və digər əhəmiyyətli bina, tikili və qurğular altındakı torpaqlar daha dəqiq uçota alınırlar. Sənaye, nəqliyyat, rabitə, müdafiə və təhlükəsizlik, təbii qoruq, sağlamlaşdırma, istirahət (rekreasiya), tarix-mədəniyyət və digər qeyri-kənd təsərrüfatı təyinatlı olub, sənaye müəssisələrinin, rabitə və nəqliyyat yollarının, istirahət zonalarının yerləşdirilməsindən ötrü məkan bazisi kimi istifadə olunan torpaqlar müfəssəl formada uçota alınma bilər, su səthi altında qalmış su fondu torpaqlarının da dəqiq uçotuna ehtiyac yoxdur.

Kənd təsərrüfatı yerlərinin (uqodiyaların) uçotu torpaq örtüyünə, torpaqların təbii daxili diaqnostik əlamət və xassələrinə, meliorativ vəziyyətinə, ot durumunun tərkibinə və başqa xassələrinə görə aparılır. Bu zaman əkin, dincə qoyulmuş torpaqlar, çoxillik əkmələr, biçənəklər və örüş yerlərinin keyfiyyəti səciyyələndirilir. Torpaqların keyfiyyəti iri miqyaslı xüsusi torpaq, aqrokimyəvi, geobotaniki, meliorativ tədqiqatlar vasitəsilə öyrənilir.

Torpaq örtüyünün səciyyəsi torpaq növmüxtəliflikləri üzrə torpağın qranulometrik tərkibinə,

torpaqda humus, azot, fosfor, kaliumun miqdarına, udulmuş əsasların cəminə, torpaq mühitinin reaksiyasına (pH), suvarılan torpaqlarda əlavə olaraq suda həll olan duzların tərkibinə, şorlaşmanın dərinliyinə görə verilir. Tədqiqatlar nəticəsində əldə edilmiş göstəricilər əsasında xassə və əlamətlərinə görə yaxın olan torpaqlar keyfiyyət qruplarında birləşdirilir. Azot, fosfor, kalium (NPK) və digər qida maddələri ilə təmin olunmasına görə də torpaqların xüsusi (aşağı, orta, yüksək) qruplaşdırılması mövcuddur.

Təbii yem sahələrinin (yay və qış otlaqları) uçotu ot örtüyünün tərkibinə və keyfiyyətinə görə aparılır. Burada torpaq tədqiqatları ilə yanaşı, geobotaniki tədqiqatlara da geniş yer verilir.

Torpaqların meliorativ vəziyyəti qrunut suyunun dərinliyinə və minerallaşmasına görə müəyyən edilir. Bu torpaqlar içərisində hidrotexniki, aqrotexniki və digər meliorativ tədbirlərə ehtiyacı olan torpaqlar ayrıca qeyd edilir. Şoranlıqlar, daşlı torpaqlar, kolluqlar, eroziyaya məruz qalmış torpaqlar, həmçinin suqoruyucu və tarlaqoruyucu əkmələr ayrıca uçota alınır. Torpaqların kəmiyyət və keyfiyyətə uçotu zamanı suvarılan torpaqlara xüsusi diqqət yetirilir. Bu torpaqlarda təkcə kənd təsərrüfatı yerlərinin (uqodiyaların) faktiki vəziyyəti deyil, suvarmanın dərəcəsi (intensiv, qismən), üsulları (selləmə, çiləmə və s.) suvarma və kollektor-drenaj şəbəkəsinin vəziyyəti də nəzərə alınır.

Torpaqların keyfiyyət uçotu təkcə torpaqların deyil, torpaq yerinin də təsnifatını nəzərdə tutur.

Torpaqşünaslıq elmində torpaq-quru səthinin torpaqəmələgətirən amillərin təsiri altında formalaşmış, münbitlik xassəsi olan yuxarı, yumşaq bitki bitən üst qatı hesab edilir.

Torpaqəmələgətirən amillərin məkan-zaman dəyişikliyindən asılı olaraq torpaqların şaquli və üfüqi zonallığı qanunu mövcuddur. Torpaqların təsnifatı onların genezisinə və inkişafına görə tərtib edilir.

“Torpaq” anlayışından fərqli olaraq, “torpaq yeri” anlayışı daha geniş məfhumdur. “Torpaq yeri” konkret torpaq örtüyü, relyef, iqlim şəraiti, təbii bitki örtüyü, müəyyən qrup kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsindən ötrü yararlılığı, meliorativ vəziyyəti ilə səciyyələnir. Torpaq torpaq yeri sisteminin yalnız bir elementidir. O, torpaq yerinin digər şəraitləri ilə birgə torpaqdan istifadəyə əsaslı şəkildə təsir göstərir. Ona görə də torpaq yerinin təsnifatında torpaqla yanaşı, digər şəraitlər də nəzərə alınmalıdır.

§ 85. Torpaqların bonitirovkası

Torpağın istehsal vasitəsi kimi özünəməxsus xüsusiyyətlərə malik olması, digər tərəfdən, kənd təsərrüfatı istehsalının sənaye istehsalından fərqli olaraq, təbii şəraitdən, o cümlədən torpağın münbitliyindən asılılığı onun müqayisəli şəkildə qiymətləndirilməsini zəruri edir. Belə ki, eyni miqdarda sərf olunmuş əmək və məsrəf müqabilində əkinçinin əldə etdiyi məhsul və ya gəlir torpaqların münbitliyindən asılı olaraq müxtəlifdir və yaxud eyni münbitliyə malik torpaqlarda və əməyin daha çox sərf edildiyi torpaqda əlavə gəlir və ya renta digərlərindən çox olur. Məhsuldar qüvvələrin inkişafı və elmi-texniki nailiyyətlərin kənd təsərrüfatında tətbiqi az məhsuldar torpaqların münbitliyini yüksəltsə də, torpaqların münbitliyi arasındakı fərqi ləğv etmir; aşağı münbitliyə malik torpaqların səviyyəsi yüksəldikcə, həmin proses orta və yüksək səviyyəli torpaqlarda da baş verir. Nəzəri baxımdan bu proses daimi olduğu üçün torpaqların münbitliyi arasındakı fərq və bu fərq nəticəsində formalaşan differensial renta da əbədidir.

Aşağı münbitliyə malik torpaqlardan alınan məhsulun ictimai istehsal qiyməti ilə yaxşı və orta münbitliyə malik torpağın fərdi istehsal qiyməti arasındakı fərq I differensial torpaq rentasının əsasını təşkil edir və məhz bu fərq torpaq mülkiyyətçiləri tərəfindən mənimsənilir. Lakin I differensial renta təkcə torpaqların münbitliyindəki fərqlərdən əmələ gəlmir. Bu, eyni zamanda torpaq sahələrinin satış bazarlarına, nəqliyyat yollarına yaxın və ya uzaq olması nəticəsində də yaranır. Bu fərqlər hər məhsul vahidinə çəkilən nəqliyyat və başqa xərclərdə fərqlər doğurur ki, bu da məkana görə II differensial rentanın əmələ gəlməsi üçün şərait yaradır.

II differensial renta eyni torpaq sahəsinə əmək və kapital qoyulması, yəni istehsalın intensivləşməsi nəticəsində yaranır. Lakin torpaqların münbitlik xüsusiyyətləri II differensial rentanın formalaşmasında da iştirak edir. Beləliklə, differensial renta coğrafi mövqe və ya torpaqların təbii münbitliyi hesabına (I differensial renta) və yaxud istehsal prosesində intensiv metodların tətbiqi ilə (II differensial renta) əldə edilmiş əlavə məhsul və ya gəlirdir. Bununla da torpaqların bonitirovkasının nəzəri əsasını renta haqqında təlim təşkil edir.

Torpaqların bonitirovkası – münbitliyinə görə torpaqların müqayisəli şəkildə keyfiyyətə qiymətləndirilməsidir. O, torpaq kadastrının çox vacib tərkib hissəsidir. Torpaqların bonitirovkası aşağıdakı vəzifələri həyata keçirir:

1. Respublika, region, inzibati rayon, təsərrüfatlar səviyyəsində torpaqların və kənd təsərrüfatı yerlərinin (uqodiyaların) keyfiyyətinə görə müqayisəli şəkildə bal ilə ifadə olunmuş genetik-istehsal qiymətini tapmaq (ümumi bonitirovka);

2. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin elmi əsaslarla yerləşdirilməsi məqsədilə torpaq sahələrini və əraziləri (taxılçılıq, pambıqçılıq, üzümçülük, çayçılıq, meşə, yay və qış otlaqları və digər sahələrin xüsusi bonitirovkası) müəyyən etmək;

3. Relyef, iqlim, torpaq şəraiti nəzərə alınmaqla kənd təsərrüfatında səmərələşdirici sistemlərin

(dağ əkinçiliyi, aqromezəmeliorasiya, eroziya əleyhinə meşə zolaqları və s.) layihələşdirilməsinə və tətbiqinə kömək etmək;

4. Kənd təsərrüfatına yararlı torpaqlara dəymiş ziyanın həcmi, həmçinin torpaq vergilərini və torpaqların normativ qiymətlərini hesablayarkən obyektiv göstərici kimi çıxış etmək;

5. Fermerlərə müxtəlif təbii xassəli torpaqlar üçün qısa və uzun müddətli istehsal planlarını tərtib etməkdə yardımçı olmaq.

Qeyd edək ki, torpaqların bonitirovkası torpaq kadastrı üçün ikili əhəmiyyətə malikdir; birincisi, o, müstəqil tədbir kimi torpaq kadastrının tərkibinə daxildir; ikincisi, torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi zamanı torpaqların bonitet göstəriciləri torpaqların iqtisadi qiymətlərinin formalaşmasında bilavasitə iştirak etməklə onun obyektivliyini təmin edir.

Qiymət meyarlarının seçilməsi. Torpağın tərkib hissələri və torpaq-bitki arasında müvazinət qanununun olması, V.V.Dokuçayevin nəzərinə, torpaqların bonitirovkası ilə bağlı işləri asanlaşdırmışdır. Torpağın tərkib hissələri ilə kənd təsərrüfatı bitkiləri arasındakı korrelyativ asılılığın tədqiqi torpaq münbitliyinin onun bir çox əlamətlərindən asılı olduğunu göstərir.

Lakin genezisinə görə müxtəlif olan bütün torpaqlar üçün məzmununa görə ümumi aparıcı genetik əlamətlər də vardır. Bu, ilk növbədə torpaqda humusun ehtiyatıdır. Respublikamızın müxtəlif təbii zonalarında aparılan tədqiqatlar humusun ümumi ehtiyatı (t/ha) ilə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı arasında sıx korrelyativ əlaqənin olmasını müəyyən etmişdir (cədvəl 71).

Torpaqların bonitirovkası zamanı çox vacib qiymət meyarı fosforun torpaqdakı ehtiyatıdır. Bu təsadüfi deyildir. Fosfor bitkinin qidalanmasında və fizioloji fəaliyyətinin təmin edilməsində çox əhəmiyyətli torpaq amilidir. Bitkinin orqanizmində gedən bütün mübadilə prosesləri tərkibindəki fosfor ilə əlaqədardır. Torpaqdakı fosforun çox hissəsi mineral formadadır. Üzvi formada olan fosfor əsasən humusun tərkibində toplanmışdır.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı ilə humusun torpaqdakı ehtiyatı (t/ha) arasındakı korelyasiya əlaqəsi

Torpaqlar	Korelyasiya əmsali (r)	Tədqiqatçı
1	2	3
Yem bitkiləri		
Çimli dağ-çəmən	0,98	Q.Əliyev, 1973
Dağ çəmən-bozqır	0,99	Q.Əliyev, 1973
Çəmən-şabalıdı	0,68	Q.Yaqubov, 1975
Şabalıdı	0,87	Q.Yaqubov, 1975
Açıq şabalıdı	0,64	Q.Yaqubov, 1975
Boz-qonur	0,65	Q.Yaqubov, 1975
Çəmən-boz	0,89	Q.Məmmədov, 1978
Yuyulmuş qaratorpaq	0,99	F.Ayvazov, 1988
Taxıl		
Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi	0,98	Metodika, 1973
Dağ boz-qəhvəyi	0,94	Metodika, 1973
Dağ açıq şabalıdı	0,95	Metodika, 1973
Pambıq		
Çəmən-şabalıdı	0,30	Metodika, 1973
Çəmən-boz	0,61	Metodika, 1973
Çay		
Podzollu-sarı	0,60	D.Əhədov, 1979
Üzüm		
Tipik qəhvəyi	0,90	A.Vəliyev, 1981
Tünd dağ- şabalıdı	0,93	M.Yusifova, 2000
Açıq dağ-şabalıdı	0,91	M.Yusifova, 2000
Tünd şabalıdı	0,89	M.Yusifova, 2000
Aşiq şabalıdı	0,91	M.Yusifova, 2000
Tərəvəz (pomidor)		
Boz –qonur: zəif mədəniləşmiş	0,78	N.Sultanova, 2003
orta mədəniləşmiş	0,74	
yüksək mədəniləşmiş	0,58	

Torpaqların bonitirovkası zamanı qiymət meyarı kimi fosforun 0-20, 0-50 sm qatlardakı ehtiyatı (t/ha) götürülür. Bu isə ümumi fosforun (%) və torpağın sıxlığını (q/sm^2) bilməklə müəyyən edilir. Tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycan torpaqlarında kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı ilə fosforun torpaqdakı ehtiyatı arasındakı korelyativ əlaqənin sıxlığı müəyyən hədlər daxilində dəyişir (cədvəl 72).

Cədvəl 72

Bitkinin məhsuldarlığı ilə fosforun torpaqdakı ehtiyatı (t/ha) arasında korelyasiya əlaqəsi

Torpaqlar	Korelyasiya əmsali	Tədqiqatçı
Yem bitkiləri		
Çəmən-şabalıdı	0,62	Q.Yaqubov, 1975
Şabalıdı	0,79	Q.Yaqubov, 1975
Açıq şabalıdı	0,69	Q.Yaqubov, 1975
Boz -qonur	0,79	Q.Yaqubov, 1975
Çəmən-boz	0,58	Q.Məmmədov
Yuyulmuş qaratorpaq	0,91	F.Ayvazov
Çay		
Sarı-podzollu	0,65	D.Əhədov

Münbitliyin digər vacib amili kationların torpaqdakı miqdarı, tərkibi və onların nisbətidir. Torpaqdakı udulmuş əsasların cəminin (UƏC) qiymətləndirmədə qiymət meyarı kimi götürülməsi respublikamızda aparılmış bonitirovka işləri üçün səciyyəvidir. Əslində torpağın udulmuş əsasları içərisində bitkinin qidalanma və yaşaması üçün ən vacib olanı Ca^{2+} və Mg^{2+} kationlarıdır. Hər iki elementin torpaqda kifayət qədər olması bitkinin normal inkişaf edib, yüksək məhsul verməsinin əsas şərtidir.

Hər iki elementin (Ca^+ , Mg^+) udulmuş əsasların cəmində üstünlük təşkil etməsi çox vacib şərtidir. Respublikamızda aparılmış tədqiqatlar kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının udulmuş əsasların cəmi ilə korelyativ əlaqəsinin kifayət qədər sıxlığa malik olmasını sübuta yetirmişdir. Lakin bu əlaqə digər qiymət meyarlarında (humus, fosfor) olduğu kimi hər bir bitkinin xarakterindən asılı olaraq dəyişə bilər (cədvəl 73).

Tədqiqatların aparılması metodikası. Torpaqların bonitirovkası da torpaq və aqrokimyəvi tədqiqatlarda olduğu kimi üç mərhələdə həyata keçirilir: kameral-hazırlıq, bozqır-laboratoriya və yekunlaşdırıcı-ümumiləşdirici.

**Bitkinin məhsuldarlığı ilə udulmuş əsasların cəmi arasında
korelyasiya əlaqəsi**

Torpaqlar	Korelyasiya əmsali	Tədqiqatçı
taxıl		
Dağ qəhvəyi	0,76	Metodika, 1973
Dağ boz-qəhvəyi	0,90	Metodika, 1973
Dağ şabalıdı	0,95	Metodika, 1973
Açıq dağ şabalıdı	0,40	Metodika, 1973
pambiq		
Çəmən-şabalıdı	0,90	Metodika, 1973
Çəmən-boz	0,50	Metodika, 1973

Kameral-hazırlıq mərhələsində əsas məqsəd tədqiq ediləcək ərazinin (respublika ərazisi, təbii-iqtisadi rayon, torpaq-kadastr rayonu, inzibati rayon, təsərrüfat) torpaq örtüyünə və torpaqlarının bonitirovkasına (əgər belə tədqiqatlar aparılıbsa) dair ədəbiyyatlarla tanış olmaq, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı haqqında məlumatları toplamaq, torpağın təbii xassə və əlamətlərinin kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı ilə korelyativ əlaqəsini yoxlamaqla qiymət meyarlarını müəyyən etmək və respublika, təbii-iqtisadi bölgə, rayon və təsərrüfatların ilkin bonitirovka şkalasını tərtib etməkdir. Beləliklə, kameral-hazırlıq mərhələsində torpağın obyektiv xassə və əlamətləri əsasında respublika və bölgə torpaqlarının əsas bonitirovka şkalası tərtib edilir.

Bundan ötrü əvvəlcə qiymət meyarı kimi götürülmüş torpaq xassə və əlamətləri – humus, azot, fosfor, kalium ehtiyat formalarına (t/ha) gətirilir, qalan əlamətlər – udulmuş əsasların cəmi (UƏC), bəzən A+AB, olduğu kimi saxlanılır. Tədqiq edilən ərazidə münbitliyin bu amillərinin yüksək göstəricisinə malik olan torpaq (tip, yarım tip, növ) ərazi üçün “etalon” və yaxud münbitliyin nisbətən yüksək səviyyəsi kimi qəbul edilir. Onun göstəriciləri isə ən yüksək qiymətlə, 100 balla qiymətləndirilir. Bundan sonra bonitirovkada iştirak edən digər torpaqların göstəricilərinin etalon torpağın göstəriciləri ilə müqayisədə aşağıdakı düsturdan istifadə edilməklə bonitet balları tapılır:

$$B = Kf / Km \cdot 100$$

Burada, B – torpaq göstəricisinin bonitet balı; Kf - torpağın hər hansı xassə və əlamətinin (humus, azot, fosfor, kalium, UƏC və s.) faktiki ölçüsü; Km – etalon kimi götürülmüş torpağın uyğun göstəricilərinin ölçüsü.

Bu metoddan istifadə etməklə Azərbaycan torpaqlarının və ayrı-ayrı bitkiləraltı torpaqların əsas bonitet şkalaları tərtib edilmişdir (cədvəl 74)

**Azərbaycan torpaqlarının əsas bonitet şkalası
(Q.Ş.Məmmədov, 1990, 2002)**

Torpaqlar	Bonitet balı
1	2
Qalıq karbonatlı dağ-çəmən	70
Torflu dağ-çəmən	95
Dağ –çəmən	89
Qaratorpağabənzər dağ-çəmən	90
Dağ-çəmən- bozqır	72
Dağ-meşə-çəmən	86
Tipik qonur dağ-meşə	87
Lessivajlı qonur dağ-meşə	80
Qalıq karbonatlı qonur dağ-meşə	76
Bozqırlaşmış qonur dağ-meşə	85
Çimli karbonatlı dağ-meşə	87
Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə	84
Tipik qəhvəyi dağ-meşə	85
Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə	87

1	2
Bozqırlaşmış qəhvəyi dağ-meşə	69
Mədəniləşmiş qəhvəyi dağ-meşə	90
Çəmən-qəhvəyi	85
Tünd dağ-boz-qəhvəyi	69
Adi dağ-boz-qəhvəyi	63
Açıq dağ boz-qəhvəyi	45
Tünd dağ-şabalıdı	65
Adi dağ-şabalıdı	60
Açıq dağ-şabalıdı	59
Yuyulmuş dağ-qaratorpaq	100
Tipik dağ-qaratorpaq	85
Karbonatlı dağ-qaratorpaq	86
Mədəniləşmiş dağ-qaratorpaq	100
Tipik sarı dağ-meşə	68
Podzollaşmış sarı dağ-meşə	79
Sarı-qleyli	94
Sarı-podzollu	78
Tünd şabalıdı	84
Adi şabalıdı	80
Açıq şabalıdı	53
Qədimdən suvarılan şabalıdı	77
Çəmən-şabalıdı	56
Qədimdən suvarılan çəmən-şabalıdı	74
Tünd boz	82
Tipik boz	66
Açıq boz	44
Suvarılan boz	66
Çəmənləşmiş boz	68
Çəmən-boz	79
Suvarılan çəmənləşmiş boz	68
Suvarılan çəmən-boz	70
Boz-qonur	40
Yuyulmuş subasar çəmən-meşə	75
Karbonatlı subasar çəmən-meşə	70
Subasar çəmən (allüvial çəmən)	63
Yuyulmuş çəmən-bataqlıq	71
Karbonatlı çəmən-bataqlıq	67

Çöl-laboratoriya tədqiqatları mərhələsi. Torpaqların bonitirovkasının çöl-laboratoriya mərhələsində məqsədlər aşağıdakılardan ibarətdir:

1) kameral-hazırlıq mərhələsinin yekunu olan əsas bonitet şkalasının yerdə yoxlanılması və dəqiqləşdirilməsi; 2) sahəsi az olan və normal torpaqlardan seçilən torpaq konturları haqqında məlumatların toplanması və düzəlişlərin edilməsi; 3) anbar (orta çoxillik) məlumatlarla müqayisə etmək məqsədilə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının bilavasitə çöldə ölçülməsi; 4) torpaq və bitki nümunələrinin laboratoriyada analiz edilməsi.

Yekunlaşdırıcı mərhələ. Torpaqların bonitirovkasının yekunlaşdırıcı mərhələsində əvvəlki tədqiqat mərhələlərində əldə edilmiş məlumatların sistemləşdirilməsi və qiymətləndirilməsi həyata keçirilir. Bu məlumatlar əsasında yekunlaşdırıcı mərhələdə aşağıdakı məqsədlər həyata keçirilir:

Şəkil 37. Azərbaycan torpaqlarının bonitet kartoqramı

1) müəyyənləşdirilmiş təshih əmsallarının tətbiqi ilə yekun bonitet balları tapılır və tədqiq edilən ərazinin yekun bonitet şkalası qurulur; 2) torpaq konturlarının yekun bonitet balları əsasında torpaqların aqroistehsalat qruplaşdırılması aparılır; 3) torpaqların müqayisəli dəyərlilik əmsalı (TMDƏ) tapılır; 4) tədqiq edilən ərazinin bonitet və aqroistehsalat qruplaşdırılması kartoqramları tərtib edilir.

Torpaqların əsas bonitet şkalası tərtib edilərkən, qiymət meyarları kimi torpağın sabit diaqnostik xassə və əlamətləri götürülür. Lakin təbiətdə bir sıra amillər (eroziya, şorlaşma, şorakətləşmə, qranulometrik tərkib, suvarma, mədəniləşmə və s.) vardır ki, onların təsiri altında torpaqların münbitliyinin səviyyəsi yüksəlir və ya aşağı düşür. Bu cür amillər sabit deyil, dəyişkən olduqları üçün onlar meyar kimi götürülə bilməz, ona görə də onlar torpaqların bonitirovkası zamanı təshih əmsalları vasitəsilə nəzərə alınrlar. Təshih əmsalları isə artıq deyildiyi kimi, xüsusi çöl və laboratoriya tədqiqatları əsasında müəyyən edilir. Azərbaycanda torpaqların ayrı-ayrı bitkilər üçün müəyyən edilmiş bəzi təshih əmsalları aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl 75).

Cədvəl 75

**Azərbaycan torpaqlarının müxtəlif xassə və əlamətlərinin təshih əmsalları
(Q.Ş.Məmmədov, 1990, 2002)**

Torpaqlar və bitkilər	Torpağın əlaməti			
	Yuyulma (eroziya) dərəcəsi			
	yuyulmamış	zəif yuyulmuş	orta yuyulmuş	şiddətli yuyulmuş
Taxılkimilər				
İbtidai dağ-çəmən	1,0	0,7	0,4	0,2
Çimli dağ-çəmən	1,0	0,8	0,6	0,3
Bozqır dağ-çəmən	1,0	0,7	0,6	0,3
Yuyulmuş dağ-qəhvəyi	1,0	0,7	0,5	0,2
Bozqır dağ-qəhvəyi	1,0	0,8	0,5	0,2
Tipik dağ-qəhvəyi	1,0	0,7	0,5	0,2
Dağ boz-qəhvəyi (şabalıdı)	1,0	0,7	0,5	0,3
Açıq dağ boz-qəhvəyi (şabalıdı)	1,0	0,7	0,6	0,2
Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı)	1,0	0,6	0,4	0,2
Boz-qəhvəyi (şabalıdı)	1,0	0,6	0,4	0,2
Dağ qaratorpaq	1,0	0,9	0,5	0,3
Çay				
Sarı dağ meşə	1,0	0,91	0,53	0,24
Sarı podzollu	1,0	0,91	0,52	0,28
Sarı podzollu- qleyli	1,0	0,91	0,52	0,28
Yem				
Boz	1,0	0,65	0,40	0,24
Şabalıdı (boz-qəhvəyi)	1,0	0,65	0,40	0,28
Boz-qonur	1,0	0,70	0,40	0,28
Çəmən-şabalıdı (boz-qəhvəyi)	1,0	0,65	0,40	0,28
Pambıq				
Boz-çəmən	1,0	0,65	0,40	0,24
Boz-qonur	1,0	0,70	0,40	0,28
Çəmən-şabalıdı (boz-qəhvəyi)	1,0	0,78	0,58	-
Üzüm				
Dağ qəhvəyi	1,0	0,74	0,52	0,24
Dağ şabalıdı (boz-qəhvəyi)	1,0	0,78	0,58	0,26

Torpaqlar və bitkilər	Torpağın əlaməti				
	Qranulometrik tərkib				
	Yüngül gillicəli	Orta gillicəli	Ağır gillicəli	Gilli	Qumlu

1	2	3	4	5	6
Taxıl					
Qəhvəyi dağ-meşə	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60

1	2	3	4	5	6
Bozqır dağ-qəhvəyi	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60
Dağ boz-qəhvəyi (şabalıdı)	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60
Tipik dağ-qəhvəyi	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60
Açıq dağ-şabalıdı	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60
Bozqır qəhvəyi	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60
Tünd şabalıdı	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60
Şabalıdı	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60
Çəmən-şabalıdı	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60
Dağ qaratorpaq	0,89	1,00	0,90	0,80	0,60
Çay					
Sarı dağ-meşə	0,89	1,00	0,96	0,33	-
Sarı podzollu	0,76	1,00	0,96	0,33	-
Sarı podzollu- qleyli	0,76	1,00	0,96	0,33	-
Yem					
Boz	0,73	1,00	0,60	0,78	-
Şabalıdı	0,89	1,00	0,91	0,36	-
Boz-qonur	0,73	1,00	0,78	0,60	0,50
Çəmən-şabalıdı	0,89	1,00	0,91	0,60	0,36
Pambıq					
Boz-çəmən	0,62	0,91	1,00	0,73	0,60
Boz-qonur	0,73	1,00	0,60	0,78	-
Çəmən-şabalıdı	0,89	1,00	0,91	0,60	0,36
Boz	0,89	1,00	0,91	0,60	0,36

Torpaqlar və bitkilər	Torpağın əlaməti			
	Şorlaşma dərəcəsi			
	Şorlaşmamış	Zəif şorlaşmış	Orta şorlaşmış	Şiddətli şorlaşmış
Taxılkimilər				
Bozqır qəhvəyi	1,0	0,91	0,64	0,56
Tünd şabalıdı	1,0	0,91	0,64	0,56
Şabalıdı	1,0	0,91	0,64	0,56
Subasar çəmən	1,0	0,86	0,60	0,55
Yem				
Boz	1,0	0,73	0,69	0,42
Şabalıdı	1,0	0,91	0,64	0,56
Boz-qonur	1,0	0,73	0,63	0,42
Çəmən- şabalıdı	1,0	0,88	0,60	0,25

Bütün bitkilər üçün	Torpağın əlaməti		
	Şorakətləşmə dərəcəsi		
	Şorakətləşməmiş	Zəif şorakətləşmiş	Orta şorakətləşmiş
Bütün torpaqlar üçün	1,00	0,90	0,75

Torpaqların əsas bonitet şkalası tərtib edildikdən və torpaqların xassə və əlamətləri üçün təshih əmsalları müəyyənləşdirildikdən sonra torpaq növmüxtəlifliklərinin yekun bonitet balları aşağıdakı düstur vasitəsilə tapılır:

$$B_n = B_t \cdot K_{\text{ş}} \cdot K_q \cdot K_y \cdot K_d \cdot K_m \text{ və s.}$$

Burada, B_n – torpaq növmüxtəlifliklərinin bonitet balı; B_t – torpaq tip və yarımtiplərinin bonitet balı; $K_{\text{ş}}$ – şorlaşmanın təshih əmsalı; K_q – qanulometrik tərkibin təshih əmsalı; K_y – yumşaq qatın qalınlığının təshih əmsalı; K_d – daşlılığın təshih əmsalı; K_m – mədəniləşmənin təshih əmsalı və s.

Növmüxtəlifliklərinin yekun bonitet ballarından və onların sahə göstəricilərindən istifadə edərək, tədqiqatın əvvəlində tərtib edilmiş əsas bonitet şkalasının torpaqlarının orta hesabi balları aşağıdakı düstur vasitəsilə tapılır:

$$B = a_1 \cdot k_1 + a_2 \cdot k_2 + a_3 \cdot k_3 + \dots / S_a$$

Burada, B – torpaq tip və ya yarım tipinin yekun bonitet balı; $a_1, a_2, a_3, \dots$ – həmin tip və ya yarım tip daxilindəki torpaq növmüxtəlifliklərinin sahəsi; $k_1, k_2, k_3, \dots$ – növmüxtəlifliklərinin bonitet balı; S_a – torpaq tip və yarım tipinin ümumi sahəsi.

Torpaqların aqroistehsalat qruplaşdırılması torpaqların bonitirovkasının həm çox vacib davamı kimi, həm də torpaqdan istifadənin səmərəliliyini artırmaq, münbitliyini yüksəltmək və kənd təsərrüfatı bitkilərinin elmi əsaslarla düzgün yerləşdirilməsi baxımından əhəmiyyətli tədbir hesab edilir. Torpaqların aqroistehsalat qruplaşdırılması iki cür – onların genetik – istehsalat xüsusiyyətləri və bonitet balları əsasında aparılır. Respublikamızda torpaqların bonitet balı əsasında aqroistehsalat qruplaşdırılmasına daha çox üstünlük verilir. Bu, torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsində, həmçinin onların normativ qiymətinin müəyyən edilməsində torpaqların keyfiyyət qrupları üzrə differensial gəlirlərinin bazis göstəricisi kimi çıxış etməsi ilə əlaqədardır.

Respublikamızın torpaqları təbii münbitlik xüsusiyyətlərindən, mədəniləşmə səviyyəsindən, onların aqromeliorativ və meliorativ tədbirlərə olan tələbindən asılı olaraq 5 aqroistehsalat qrupuna bölünür (cədvəl 76).

I qrup – yüksək keyfiyyətli torpaqlar. Bu qrupa kənd təsərrüfatı bitkilərinin yetişdirilməsi üçün əlverişli xassə və rejimlərə malik yüksək keyfiyyətli torpaqlar daxildir. Yüksək keyfiyyətli torpaqlar, adətən, xüsusi meliorativ tədbirlər tələb etmirlər. Onlar qalın humus qatının olması, əlverişsiz qranulometrik tərkibi, strukturluğu və hava-su rejimi ilə seçilir. Aqrotexnikadan düzgün istifadə edildiyi halda bu qrupdan olan torpaqlar taxıl, üzüm, çay, pambıq, bağ və tərəvəz bitkiləri altında yüksək məhsul vermək qabiliyyətinə malikdirlər.

II qrup – yaxşı keyfiyyətli torpaqlar. Bu qrupdan olan torpaqlar da nisbətən əlverişli struktur, hava-su rejimi və humus tərkibi ilə seçilir. Lakin I qrup torpaqlar ilə müqayisədə bu göstəricilər nisbətən aşağı olduğuna görə onların bonitet göstəriciləri də (80-61 bal) aşağıdır. Onlardan çay, pambıq altında istifadə zamanı tarlaqoruyucu və münbitliyi qoruyan aqrotexniki qaydaların gözlənilməsi tələb olunur.



Şəkil 38. Torpaqların aqroistehsalat qruplaşması

Cədvəl 76

Azərbaycan torpaqlarının aqroistehsalat qruplaşdırılması (Q.Ş.Məmmədov, 1990, 2002)

Torpaqların keyfiyyət qrupu	Torpaqların adı	balı	Sahəsi	
			ha	%
1	2	3	4	5
I qrup yüksək keyfiyyətli torpaqlar 100-81 bal	Yuyulmuş dağ-qaratorpaq	100	144000	0,17
	Mədəniləşmiş dağ-qaratorpaq	100	19170	0,22
	Torflu dağ-çəmən	95	27370	0,32
	Sarı-podzollu-qleyli	94	57440	0,66
	Qaratorpağabənzər dağ-çəmən	90	63570	0,74
	Mədəniləşmiş qəhvəyi dağ-	90	61140	0,71

1	2	3	4	5
	meşə			
	Çimli dağ-çəmən	89	218440	2,53
	Bozqırlaşmış qonur dağ-meşə	88	19170	0,22
	Tipik qonur dağ-meşə	87	37720	0,44
	Karbonatlı çimli dağ-meşə	87	9000	0,10
	Karbonatlı qəhvəyi dağ-meşə	87	61410	0,75
	Dağ çəmən-meşə	86	54920	0,64
	Karbonatlı dağ-qaratorpaq	86	8100	0,09
	Tipik dağ-qaratorpaq	85	31870	0,37
	Tipik qəhvəyi dağ-meşə	85	310970	3,60
	Çəmən-qəhvəyi	85	432150	5,00
	Yuyulmuş qəhvəyi dağ-meşə	84	235260	2,72
	Tünd şabalıdı	84	57710	0,67
	Tünd boz	82	93980	1,09
Aqroistehsalat qrupuna görə		86	1814790	21,00
II qrup yaxşı keyfiyyətli torpaqlar 80-61 bal	Lessivajlı qonur dağ-meşə	80	291160	3,37
	Adi şabalıdı	80	437550	5,06
	Podzollaşmış sarı dağ-meşə	79	34570	0,40
	Çəmən-boz (QSS 1,5-3 m)	79	126950	1,47
	Sarı-podzollu	78	28170	0,33
	Qədimdən suvarılan şabalıdı	77	3688840	4,27
	Qalıq karbonatlı qonur dağ-meşə	76	4500	0,05
	Yuyulmuş subasar çəmən-meşə	75	234440	2,71
	Qədimdən suvarılan çəmən-şabalıdı	74	9900	0,11
	Dağ çəmən-bozqır	72	74640	0,86
	Yuyulmuş çəmən-bataqlı	71	87660	1,01
	Çəmən-bataqlı	71	22770	0,26
	Suvarılan çəmən-boz (QSS 1,5-3 m)	70	532920	6,17
	Qalıq karbonatlı dağ-çəmən	70	24300	0,28
	Karbonatlı subasar çəmən-meşə	70	32410	0,38
	Bozqırlaşmış qəhvəyi dağ-meşə	69	100850	1,17
	Tünd dağ boz-qəhvəyi	69	148850	1,72
	Tipik sarı dağ-meşə	68	36910	0,43
	Çəmən-boz (QSS 3-6 m)	68	491840	5,69
	Suvarılan çəmən-boz (QSS 3-6 m)	68	159510	1,85
	Yuyulmuş çəmən-bataqlı (subasar)	67	1800	0,02
	Tipik boz	66	331430	3,84
	Suvarılan boz	66	380310	4,40
	Tünd dağ-şabalıdı	65	27740	0,32
	Adi dağ boz-qəhvəyi	63	189990	2,20
	Subasar-çəmən (allüvial-çəmən)	63	671670	7,77
Aqroistehsalat qrupuna görə		71	4843680	56,06
III qrup orta keyfiyyətli torpaqlar 60-41 bal	Adi dağ-şabalıdı	60	299420	3,47
	Açıq dağ-şabalıdı	59	125250	1,45
	Çəmən-şabalıdı	56	261850	3,03
	Açıq şabalıdı	53	87420	1,01
	Açıq dağ boz-qəhvəyi	45	33040	0,38
	Açıq boz	44	61670	0,71
Aqroistehsalat qrupuna görə		56	868850	10,05

1	2	3	4	5
IV qrup aşağı keyfiyyətli torpaqlar 40-21 bal	Boz-qonur	40	166500	1,93
Aqroistehsal qrupuna görə		40	166500	1,93
V qrup şərti Yararsız torpaqlar < 20 bal	Ibtidai dağ-çəmən	20	150980	1,75
	Yuxa dağ-qaratorpaq	24	2700	0,03
	Yuxa şabalıdı	19	47440	0,55
	Yuxa qəhvəyi dağ-meşə	17	7200	0,08
	Yuxa şabalıdı	12	105600	1,22
	Dellüvial şoranlar	12	105600	1,22
	Allüvial şoranlar	10	32040	0,37
	Təpəli şoranlar	10	6570	0,08
	Şorakətlər	10	7470	0,09
	Takırlar	10	1000	0,02
	Qumluqlar	10	11700	0,14
	Dağ-mədən əraziləri	10	5400	0,06
	Çınqıllı çay yataqları	10	59040	0,68
	Çılpaq qayalıqlar	10	156510	1,81
	Şakarlanmış duzlu gillər	10	47700	0,55
	Ibtidai boz	10	148110	1,71
Aqroistehsal qrupuna görə		12	947880	10,96
Respublika üzrə		66	8641500	100

III qrup – orta keyfiyyətli torpaqlar. Bu torpaqların I və II qrup torpaqlarla müqayisədə əlverişsiz tərkibi və xassələri onlardan əlavə aqrotexniki və meliorativ tədbirlər olmadan yüksək məhsul əldə edilməsi imkanını məhdudlaşdırır.

IV qrup – aşağı keyfiyyətli torpaqlar. Bu qrupa müxtəlif dərəcədə şorlaşmış, şorakətləşmiş, eroziyaya (deflyasiyaya) məruz qalmış boz-qonur torpaqlar daxildir. Əlverişsiz tərkib və xassələrə malik olmasına baxmayaraq, mürəkkəb və baha başa gələn meliorativ və aqrotexniki tədbirləri həyata keçirməklə bu torpaqların bir çox kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadəsini təmin etmək mümkündür. Bunu Abşeron şəraitində quru subtropik meyvələrin və tərəvəz bitkilərinin becərilməsi də sübut edir.

V qrup – şərti yararsız torpaqlar. Bu qrupa şiddətli şorlaşma, şorakətləşmə, eroziya, bataqlaşma və s. səbəblərdən əkinçilik üçün yaramayan torpaqlar daxil edilmişdir. Bu torpaqları tam yararsız hesab etmək düzgün deyildir. Məsələn, neftlə çirkələnmiş torpaqları rekultivasiya, şiddətli şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların meliorasiyası mümkündür. Lakin bu tədbirlərin bir qədər bahalılığı adı çəkilən torpaqlardan istifadəni iqtisadi cəhətdən səmərəsiz etmişdir. Yaxın 10-15 ildə respublikamızda torpaq qıtlığı yarandıqca, bu tədbirlər özünü doğruldacaq və torpaqlardan istifadə etmək mümkün olacaqdır. Hələlik isə bu torpaqlar “şərti yararsız” adlanaraq istifadə olunmur.

§ 86. Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi

Dövlət torpaq kadastrının ən əhəmiyyətli tərkib hissəsi torpaqların (torpaq yerinin) iqtisadi qiymətləndirilməsidir. *Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi kənd təsərrüfatında əsas istehsal vasitəsi olan torpaq yerinin münbitliyinin iqtisadi göstəricilər əsasında səciyyələndirilməsidir.*

Torpaqların bonitirovkası və torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi arasında çox sıx əlaqə mövcuddur; hər iki tədbir torpaq sahələri üzərində hüquqların dövlət qeydiyyatına, torpaqların kəmiyyət və keyfiyyətə ucbatına, torpaq tədqiqat materiallarına və torpaqların istehsal göstəricilərinə dair statistik məlumatlara istinad edir. Torpaqların bonitirovkası və torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi torpaq yerinin istehsal qabiliyyətinin müəyyən edilməsinin vahid prosesi kimi çıxış edir. Belə ki, torpağın təbii və qazanılmış xassələri, torpaq yerinin məkanı və texnoloji xüsusiyyətləri, həmçinin istehsalın intensivliyi əkinçi əməyinin məhsuldarlığına həm eyni vaxtda və həm də qarşılıqlı surətdə təsir göstərir.

Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsinin torpaqların bonitirovkasından əsas fərqi odur ki, torpaqların bonitirovkası torpağı təbiət cismi kimi, kənd təsərrüfatı istehsalının iqtisadi şəraitini nəzərə almadan öyrənir. Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi zamanı isə torpaq yeri kənd təsərrüfatında əsas istehsal vasitəsi kimi götürülür. Ona görə də torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi torpaq yerlərinin keyfiyyətindəki fərqləri, iqtisadi münbitlik nöqtəyi-nəzərindən əkinçilikdə əldə edilmiş intensivliyin səviyyəsinə uyğun olaraq kifayət qədər

dəqiqliklə əks etdirilməlidir. Bu cür qiymətləndirmə yerli təbii və istehsal şəraiti, sahənin yeri, kənd təsərrüfatı məhsullarını əldə etməkdən ötrü sərf edilmiş əmək və vəsaitlər nəzərə alınmaqla aparılır. Lakin bununla torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsinin vəzifəsi bitmir. Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi təkcə kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaqların deyil, bütün vahid torpaq fondundan səmərəli istifadənin vacibliyini nəzərə almalıdır.

Torpaqların bonitirovkasında torpağın bonitet balı torpağın sırf təbii və qazanılmış xassə və tərkibləri əsasında tapılırsa, torpağın iqtisadi qiymət göstəricilərinin formalaşmasına onun istehlak bazarına, sənaye mərkəzlərinə və nəqliyyat qovşaqlarına yaxınlığı və digər amillər də təsir göstərir. Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsinin obyektı, dövlət torpaq kadastrında olduğu kimi, müxtəlif kateqoriyalardan olan torpaqlar və kənd təsərrüfatı yerləri (uqodiyalarla) ilə təmsil olunmuş, vahid torpaq fondudur. Torpağın iqtisadi qiymətləndirilməsinin predmeti isə torpağın iqtisadi münbitliyidir. Münbitlik nöqteyi-nəzərindən torpaq yeri və torpaq anlayışları eynidir. Fərq yalnız, qeyd edildiyi kimi, torpaqla müqayisədə torpaq yerinin daha geniş anlayış olmasıdır.

Torpaq kadastrında torpağa vahid məfhum – torpaq münbitliyinin daşıyıcısı və qiymətləndirmənin predmeti kimi baxılır. Çünki torpaqların bonitirovkası mərhələsində təbii münbitliyin qiymətləndirilməsi həyata keçirilir, sonra torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi mərhələsində obyektiv iqtisadi amillər (təsərrüfatın səviyyəsi və ixtisaslaşması, kənd təsərrüfatı yerlərinin strukturu və s.) nəzərə alınmaqla iqtisadi münbitliyin səviyyəsi müəyyən edilir. Bununla da torpaq-qiymətləndirmə məlumatlarının ardıcılığı təmin edilir.

Torpaq-qiymətləndirmə işləri zamanı torpaqların bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsinin eyni taksonomik vahidlər üzrə aparılması vacibdir. Respublikamızda torpaqların bonitirovkası (yekun bonitet şkalası qurularəkən) torpaq növmüxtəliflikləri, torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi isə torpaqların aqroistehsalat keyfiyyət qrupları üzrə aparılır. Lazımi məlumatların kifayət qədər olduğu hallarda torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsində taksonomik vahid kimi torpaq növmüxtəliflikləri götürülə bilər.

Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsində qiymət göstəricilərinin düzgün seçilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Onlar obyektiv olmalı və müəyyən praktiki əhəmiyyət kəsb etməlidir. Yalnız bu halda torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi istehsalatda özünün geniş tətbiqini tapa bilər. Qiymət göstəricilərinin hesablanması suvarılan və suvarılmayan torpaqlar üçün ayrı-ayrılıqda hesablanır.

Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi fərdi və ümumi olur. Torpaqların fərdi iqtisadi qiymətləndirilməsi müxtəlif torpaqlarda konkret kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsinin səmərəliliyini təyin edir. Ona görə də torpaqların fərdi iqtisadi qiymətləndirilməsi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına, məsarif ödənişinə və differensial gəlirə görə aparılır.

Torpaqların ümumi iqtisadi qiymətləndirilməsi münbitliyin obyektiv göstəricilərini və torpaqdan istifadənin effektivliyini xarakterizə edən göstəriciləri təyin edir. Torpaqların ümumi iqtisadi qiymətləndirilməsi ümumi məhsulun dəyərində, məsarif ödənişinə və differensial gəlirə görə aparılır.

İqtisadi nöqteyi-nəzərdən torpaq yerinin keyfiyyəti torpağın münbitliyinə görə müəyyən edilir. Torpaqların münbitliyindəki fərqlər kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığında fərqlərin yaranmasına səbəb olur. Bununla da kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsində əsas göstərici kimi çıxış edir. Bu göstərici əsasında torpaq yerlərinin keyfiyyətini müqayisəli şəkildə qiymətləndirmək mümkündür. Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi üçün seçilmiş kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibi torpaq-kadastr rayonu üçün səciyyəvi olmalıdır.

Torpağın qiymət göstəricisi kimi məhsuldarlığın kənd təsərrüfatı istehsalının bir sıra məsələlərinin həllində böyük əhəmiyyəti vardır. Lakin o yalnız müxtəlif keyfiyyətli torpaqlara eyni miqdarda xərc qoyulduğu şəraitdə torpaqların keyfiyyətini əks etdirir.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı əsasında torpaq yerlərinin iqtisadi qiymətləndirilməsinin çətinliyi ayrı-ayrı bitkilərin və bitki qruplarının məhsuldarlığının torpağın keyfiyyəti haqqında məlumat verə bilməməsi ilə əlaqədardır. Bəzən kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını yem vahidləri (örüş yerlərini çıxmaqla) ilə əvəz etmək cəhdləri də müəyyən çətinliklər yaradır. Məhsuldarlığın obyektiv göstəriciləri olan ümumi məhsulun dəyəri və differensial gəlir artıq praktikada öz üstünlüklərini göstərmişdir.

Ümumi məhsulun dəyəri əkinlərin sahəsi, məhsuldarlığı və qiyməti nəzərə alınmaqla bütün bitkilər üzrə müəyyən edilir. Torpaq yerlərinin kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı və ümumi məhsulun dəyəri vasitəsilə ifadə edilmiş göstəricisi eyni miqdar məsariflər şəraitində torpağın iqtisadi münbitliyinin mütləq səviyyəsini xarakterizə edir.

Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi zamanı müxtəlif keyfiyyətli torpaq yerlərindən əldə edilmiş məhsuldarlığın və ümumi məhsulun dəyərinin istehsal məsariflərinin öyrənilməsi zəruridir. Nəzərə almaq lazımdır ki, yalnız eyni miqdar istehsal məsarifləri şəraitində formalaşmış məhsuldarlıq və ümumi məhsulun dəyər göstəriciləri torpağın keyfiyyətini düzgün əks etdirə bilər.

Ümumi məhsulun dəyəri aşağıdakı düstur əsasında tapılır:

$$D = (M_1 A_1 P_1 + \dots M_2 A_2 P_2 + \dots M_n A_n P_n) : P_1 + P_2 + \dots P_3$$

Burada: D – ümumi məhsulun dəyəri; $M_1, M_2, \dots, M_n$ – kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı; $A_1, A_2, \dots, A_n$ – məhsulun dövlət satınalma qiyməti (keçmiş metodikalarda kadastr qiyməti); $P_1, P_2, \dots, P_n$ – kənd təsərrüfatı bitkilərinin sahəsi

Məsarif ödənişi torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi zamanı təsərrüfatçılığın bərabər iqtisadi şəraitində, torpaq yerinin münbitliyinin çox əhəmiyyətli göstəricisidir. O, eyni keyfiyyətli torpaq yerlərində əkinçiliyin intensivliyindən asılı olaraq iqtisadi münbitliyin səviyyəsini səciyyələndirmək üçün olduqca əlverişlidir. Məsarif ödənişi aşağıdakı düstur vasitəsilə təyin edilir:

$$MÖ = D / M_f$$

Burada: MÖ – məsarif ödənişi; D – ümumi məhsulun dəyəri; M_f – ümumi xərclər.

Yaxşı və pis torpaqlarda kənd təsərrüfatı istehsalının iqtisadi səmərəliliyi özünü *təmiz gəlir* formasında göstərir. Torpaq yerlərinin təmiz gəliri həmin sahələrdən alınan ümumi məhsulun dəyərindən onun alınmasından ötrü sərf olunmuş istehsal xərclərini çıxmaqla tapılır. **Differensial gəlir** təmiz gəlirin əlavə hissəsidir. Əslində differensial gəlir pis torpaq yerləri ilə müqayisədə yaxşı keyfiyyətli torpaq yerlərində daha məhsuldar əmək hesabına yaradılmış təmiz gəlirdir. O, nisbi münbitliyin kəmiyyət səciyyəsi olub, qiymətləndirilən torpaqlarda az məhsuldar torpaqlarla müqayisədə məsariflərə qənaətin həcmi ifadə edir. Torpaq yerlərinin iqtisadi qiymətləndirilməsində meyar kimi götürülən differensial gəlir aşağıdakı düstur vasitəsilə tapılır:

$$DG = (AQ - FQ) \times U$$

Burada: DG – differensial gəlir, man/ha; AQ – məhsulun alış qiyməti, man/ha; FQ – məhsulun fərdi qiyməti, man/ha; U – bazis məhsuldarlıq, sen/ha.

Differensial gəlirin tapılması üçün çox əhəmiyyətli göstərici olan məhsulun fərdi qiyməti (FQ) aşağıdakı düstur əsasında tapılır:

$$FQ = M \times (R_n + 100):100$$

Burada, FQ – məhsulun fərdi qiyməti, man/sent; M – məhsulun maya dəyəri; R_n – rentabelliyn normativ səviyyəsi.

Məhsulun fərdi qiyməti hesablanarkən istifadə edilən rentabelliyn normativ səviyyəsi 45% -dən az olmamaq şərtilə bütün kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün eyni qəbul edilir. Bu göstəriciyə görə əldə edilmiş differensial gəlir ən təmiz gəlir hesab olunur.

Beləliklə, torpaq yerlərinin iqtisadi qiymətləndirilməsində ilkin məlumat kimi 1 hektar sahədən alınan məhsulun miqdarı və bu məhsulun istehsalına sərf olunmuş məsariflər götürülür. Bu göstəricilər əsasında istehsalın səmərəliliyini xarakterizə edən göstəricilər – ümumi məhsulun dəyəri, məsarif ödənişi, təmiz və differensial gəlir hesablanır.

Əldə edilmiş göstəricilər əsasında torpaq kadastr (qiymət) rayonlarının torpaq yerlərinin iqtisadi qiymət şkalaları tərtib edilir. Şkala torpağın keyfiyyətini səciyyələndirən müxtəlif göstəricilər üzrə qurulur. Şkalada əkinçilikdə intensivliyin səviyyəsi istehsal məsariflərinin ölçüsünə görə, istehsalın səmərəliliyi – məsarif ödənişi, gəlirli olması – differensial gəlirin həcminə görə müəyyən edilir.

Hesablamalar torpaq (keyfiyyət) qrupları üzrə əkin üçün ümumi, kənd təsərrüfatı bitkiləri (taxıl, üzüm, kartof və s.) üçün fərdi qiymətləndirmə şkalaları qurulmaqla aparılır.

Torpaqların normativ (pulla) qiymətinin müəyyən edilməsi həm torpaq istifadəçilərini, həm də dövləti maraqlandıran məsələdir. Respublikamızda torpaq islahatından sonra təşəkkül tapmaqda olan yeni torpaq-mülkiyyət münasibətləri bu məsələni daha vacib etmişdir. Belə ki, torpaqların alqı-satqısı, girov qoyulması, bağışlanması, vərəsəlik yolu ilə verilməsi və digər hallarda onun normativ qiymətləndirilməsinə ehtiyac yaratmışdır.

Torpaqların bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsindən fərqli olaraq respublikamız da daxil olmaqla keçmiş Sovetlər İttifaqında torpaqların normativ qiymətləndirilməsi sahəsində kifayət qədər təcrübə olmamışdır. Keçən əsrin 20-30-cu illərində torpaqların bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsinə qoyulmuş qadağalar 50-60-cı illərdə onların geniş öyrənilməsi və tətbiqi ilə əvəz edilsə də, torpaqların normativ (pulla) qiymətləndirilməsi problemi yalnız keçən əsrin 70-80-ci illərində mütəxəssisləri narahat etməyə başladı və bu sahədə konkret addımlar atmağa təhrik etdi. Bununla belə o dövrdə bu istiqamətdə aparılan araşdırmalar dövrün siyasi-iqtisadi və ictimai mühitindən doğan məhdudiyyətlər çərçivəsində aparılır, bəzi mütəxəssislər tərəfindən sosializm cəmiyyətində torpağın ümumxalq mülkiyyətində olması səbəbindən dəyərsizliyi və onun alqı-satqı obyektı olmaması fikri irəli sürülür. Bununla belə, 70-90-cı illərdə bəzi tədqiqatçılar öz araşdırmalarında dəyərli nəticələr əldə edə bilirdilər.

Rus tədqiqatçısı V.İ.Andropovun (1989) nəzərinə, torpaq kadastr tədbiri kimi torpaq istifadəçilərinin qeydiyyatı, torpaqların kəmiyyət uçotu, torpaqların bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsinin ardınca onun pulla qiymətləndirilməsi tədbiri həyata keçirilməlidir.

Torpaqların pulla qiymətləndirilməsi məsələsi ilk dəfə S.D.Çeryomuşkin (1967) tərəfindən tədqiq edilmişdir. O, bir hektar əkinəyararlı torpağın qiymətini müəyyən etməkdən ötrü iki mərhələli qiymətləndirmə qaydası təklif etmişdir: birinci mərhələdə, müəllif 1 hektar kənd təsərrüfatı yerinin (uqodiyanın) qiymətini (P) tapmağı və bundan ötrü aşağıdakı düsturdan istifadə etməyi təklif edir:

$$P = TG \times \Theta$$

Burada, P – 1 hektar kənd təsərrüfatı yerinin (uqodiyanın) qiyməti, rubl; TG – 1 hektar kənd təsərrüfatı yerindən əldə edilmiş təmiz gəlir, rubl/ha; Θ – təmiz gəlirin “kapitallaşma” əmsalı (əsas istehsal vasitələrinin kənd təsərrüfatında işlədilmə müddəti orta hesabla 20 ilə bərabər götürüldüyü üçün $\Theta = 20$).

Bu mərhələdə həmçinin təmiz gəlirin balla ifadə edilmiş nisbi qiyməti (B) və respublika üzrə kənd təsərrüfatı yerinin (uqodiyanın) təmiz gəlirə görə ümumi qiymət balı (B_{or}) tapıldıqdan sonra II mərhələdə müəllif bilavasitə 1 hektar torpaq sahəsinin qiymətini tapmaqdan ötrü aşağıdakı düsturdan istifadə etməyi təklif edir:

$$T = (P \times B) : B_{or}$$

Burada: T – 1 hektar torpağın qiyməti, rubl/ha; P – 1 hektar kənd təsərrüfatı yerinin (uqodiyanın) qiyməti, rubl/ha; B – təmiz gəlirin balla ifadə edilmiş nisbi qiyməti; B_{or} – təmiz gəlirə görə ümumi qiymət balı.

Torpağın pulla ifadə edilmiş qiymətini tapmaqdan ötrü tədqiqatçılar tərəfindən müxtəlif göstəricilər təklif edilmişdir: torpaqların aqroistehsalat (keyfiyyət) qruplarından əldə edilən təmiz gəlir (rubl/ha) və kapitallaşma (%) norması (A.Y.Boruk, 1972), differensial gəlir (E.S.Kornouxova, 1977), differensial gəlir və bank kredit norması (V.M.Qabov, 1966), orta gəlir norması (M.Q.Rotqauz, 1967).

Lakin keşən əsrin 90-cı illərinin əvvəllərində torpağın pulla ifadə edilmiş qiyməti tapılarkən torpağın keyfiyyətinin nəzərə alınması fikri daha tez-tez səslənirdi. Bu sahədə İ.İ.Karmanov (1990) və Q.Ş.Məmmədovun (1990) tədqiqatları diqqəti daha çox cəlb edir. İ.İ.Karmanovun nəzərinə, torpağın pulla ifadə edilmiş qiyməti iki göstərici əsasında formalaşmalıdır: 1) ərazinin konkret ekoloji şəraiti nəzərə alınmaqla torpağın potensial münbitliyinin göstəricisi olan bonitet balı (TE_i) və 2) bitkiçilikdən əldə edilən orta illik təmiz gəlir əsasında alınmış torpağın tarif kateqoriyası.

Bu metodla torpağın qiyməti aşağıdakı düsturdan istifadə edilməklə tapılırdı:

$$T_q = TE_i \times K_t$$

Burada, T_q – 1 hektar torpağın pulla qiyməti; TE_i – torpaq-ekoloji indeks (balla); K_t – 1 hektar torpağın tarif kateqoriyası.

İ.İ.Karmanovun hazırladığı torpaq-ekoloji indeksi (TE_i) təkcə torpağın potensial göstəricilərini deyil, ərazinin digər ekoloji amillərini də özündə əks etdirir:

$$TE_i = 12,5 \cdot (2-p) \cdot n \cdot \sum T > 10^0 (R\Theta - 0,02) : (R\Theta + 100)$$

Burada, TE_i – torpaq-ekoloji indeksi; p – torpağın bir metrlik qatdakı sıxlığı, qr/sm²; “2” – torpağın maksimal saxlılığı; n – bir metrlik qatdakı torpağın “faydalı həcmi”; $R\Theta$ – rütubətlənmə əmsalı; $K\Theta$ – kontinentalıq əmsalı; $\sum T > 10^0 - 10^0C$ –dən yuxarı temperaturların cəmi;

Torpaqların pulla qiymətləndirilməsinə dair İ.İ.Karmanov metoduna yaxın qiymətləndirmə qaydaları V.N.Li (1990) tərəfindən irəli sürülmüşdür. O, suvarılan pambıqaltı torpaqları qiymətləndirməkdən ötrü aşağıdakı düsturu təklif etmişdir:

$$P = B \times (40:100) \times K \times D \times A$$

Burada, P – 1 hektar pambıqaltı torpağın qiyməti; B – torpağın bonitet balı; 40 – etalon torpaqdan (100 bal) alınan orta maksimal məhsuldarlıq (sen/ha); K – əla keyfiyyətli 1 ton pambığın alış qiyməti; D – pambıq-yonca əkin dövrüyünün müddəti (il); A – icarə müddəti.

Qeyd etmək lazımdır ki, istər İ.İ.Karmanov, istərsə də digər mütəxəssislərin tədqiqatlarında torpaq alqı-satqı obyektini kimi götürülmür və ona konkret bazar qiyməti olan istehsal vasitəsi kimi baxılmırdı. Bununla belə, bu müəlliflərin torpaqların normativ (pulla) qiymətləndirilməsi üçün təklif etdikləri metodlar bütövlükdə müsbət dəyərləndirilməlidir. Bu mövqedən çıxış edərək Q.Ş.Məmmədov (1990) Azərbaycan torpaqlarının qiymət şkalasını tərtib etmişdir.

Lakin keçən əsrin 90-cı illərinin ikinci yarısından etibarən respublikamızda torpaq islahatlarının həyata keçirilməsi nəticəsində torpaq-mülkiyyət münasibətlərinin dəyişməsi torpaqların normativ qiymətləndirilməsini aktuallaşdırmışdır. Hazırda respublikamızda torpaqların normativ qiymətinin müəyyən edilməsinin vahid sistemi işlənmişdir. Bu sistemə uyğun olaraq 1hektar torpağın normativ qiyməti torpaqların (əkin, dincə

qoyulmuş və çoxillik əkmələr üçün) aqroistehsalat (keyfiyyət) qrupları üzrə tapılmış differensial gəlirləri (man/ha) bir insan nəslinin orta ömür müddətinə (100 il) vurulmaqla tapılır:

$$N = Dr \times 100$$

Burada, N – torpağın normativ qiyməti; Dr – aqroistehsalat (keyfiyyət) qrupundan alınan differensial gəlir; 100 – bir insan nəslinin orta ömrü.

Əkin, dincə qoyulmuş və çoxillik əkmələraltı torpaqlardan fərqli olaraq biçənlərin, kəndətrafi örüşlərin, yay və qış otlaqlarının normativ qiyməti həmin torpaqlarda aparılmış geobotaniki tədqiqatların nəticələri əsasında bitki formasiyaları üzrə müəyyən edilmiş məhsuldarlığa görə hesablanır.

Respublikamızda torpaqların normativ qiymətinin müəyyən edilməsinin bu qaydası Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 1998-ci il 23 iyul tarixli 158 nömrəli qərarı ilə təsdiq edilmişdir. Qərarda torpaqların normativ qiymətinin ərazi-əhatə vahidləri – 25 kadastr qiymət rayonu və 3 kadastr qiymət yarımrayonu da göstərilmişdir.

Azərbaycanın torpaq-kadastr (qiymət) rayonlarının fərqli relyef-iqlim, torpaq və təsərrüfat şəraiti ilə əlaqədar torpaqların normativ qiymətində konkret ərazilər üçün düzəlişlərin edilməsi tələb olunur. Bundan ötrü kadastr (qiymət) rayonları və yarımrayonlarına daxil olan inzibati rayonların torpaqlarının normativ qiymətini hesablamaq üçün təshih əmsalları hazırlanmışdır.

§ 87. Respublika ərazisinin təbii-kənd təsərrüfatı və torpaq-kadastr rayonlaşdırılması

Torpaqların obyektiv qiymətləndirilməsinin vacib şərti təbii və iqtisadi amillərin dəqiq uçotunun aparılmasıdır. Respublikamızın hüduqlarında, xüsusən də dağlıq ərazilərdə torpaq-iqlim, relyef və digər amillərin dəyişkənliyi kənd təsərrüfatı istehsalına, o cümlədən təsərrüfat yerlərinin məhsuldarlığına və torpaq örtüyünün münbitlik göstəricilərinə güclü təsir göstərir.

Böyük ərazilərdə (respublika miqyasında, təbii-coğrafi vilayətlərdə) kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına və istehsalın səmərəliliyinə təsir göstərən ən böyük təbii amil iqlimdir. İqlim torpaq örtüyünün zonallığına, onun münbitlik göstəricilərinin ərazi daxilində dəyişkənliyinə təsir göstərir. Bununla belə, torpağın münbitlik göstəriciləri aqrotekniki, meliorativ və digər tədbirlər vasitəsilə dəyişdirildiyi, yaxşılaşdırıldığı halda, iqlim göstəriciləri idarəolunmazdır.

İqlim şəraitinin uçota alınmasının ən mükəmməl forması ərazinin təbii-iqlim rayonlaşdırılmasıdır. Ərazinin təbii iqlim rayonlaşdırılmasında aşağıdakı iqlim göstəriciləri ucota alınır: ərazinin istiliklə təmin olunması (5^0 , 10^0 , 15^0 -dən yuxarı temperaturların cəmi), yağıntılar (orta illik, vegetasiya dövründə), iqlimin kontinentallıq dərəcəsi (KΘ), bitkinin qışlama şəraiti, təbii bitki örtüyünün xüsusiyyətləri, ərazinin relyefi, əlverişsiz iqlim təzahürlərinin (leysan yağışları, dolu və s.) təkrarlığı və s.

Tədqiq edilən ərazi kiçildikcə və rayonlaşdırılan ərazidə müxtəliflik azaldıqca, torpaq örtüyünün uçotu daha çox əhəmiyyət kəsb edir. Respublikamızın ərazisinin sahəçə kiçikliyinə baxmayaraq, qeyd edildiyi kimi, zəngin torpaq-iqlim şəraiti və mürəkkəb relyef quruluşu burada həm iri, həm də kiçik ərazi vahidləri daxilində rayonlaşdırma aparmağa imkan verir.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin tələbi baxımından təbii amillərin uçota alınmasının ən çox sınaqdan çıxmış forması ərazinin təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılmasıdır. Respublika ərazisinin təbii-kənd təsərrüfatı və torpaq-kadastr rayonlaşdırılması sahəsində tədqiqatlara keçən əsrin 80-ci illərində başlanmışdır. Bu sahədə ilk tədqiqat işi H.Ə.Əliyev və B.T.Nəzərovaya (1980) məxsus olmuşdur. Müəlliflər Azərbaycan Respublikası daxilində təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılmasının aşağıdakı taksonomik vahidlərini ayırmışlar:

- təbii - kənd təsərrüfatı qurşağı;
- təbii – kənd təsərrüfatı zonası;
- təbii – kənd təsərrüfatı əyaləti;
- təbii – kənd təsərrüfatı dairəsi;
- təbii – kənd təsərrüfatı rayonu;

Təbii-kənd təsərrüfatı qurşağı təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılmasının ən yüksək vahidi olub, kənd təsərrüfatı istehsalına münasibətdə kompleks təbii şəraiti səciyyələndirir. Təbii-kənd təsərrüfatı qurşağında başlıca göstərici torpaq və bitki örtüyünün zonal tiplərinə uyğun olaraq ərazinin istilik və nəmliklə təminatıdır. Qurşaq kənd təsərrüfatı istehsalının tipini müəyyən edən kompleks şəraitlərə görə yarımqurşaqlara da bölünə bilər.

Təbii-kənd təsərrüfatı zonası - təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılmasının əsas vahididir. O, bitkilərin vegetasiya dövründə istilik və nəmliyin müəyyən balansı ilə səciyyələnir. Burada torpaqəmələgəlmənin və bitkilərin mineral qidalanmasının xüsusiyyətləri, həmçinin aqrotekniki və meliorativ tədbirlərin müəyyən strukturu da nəzərə alınır. Zonanın kompleks təbii şəraiti kənd təsərrüfatının zonal tipini müəyyən edir.

Təbii-kənd təsərrüfatı əyaləti – təbii-kənd təsərrüfatı daxilində ayrılır. Bu taksonomik vahid əsasən aqroiqlim və torpaq-bioloji göstəriciləri ilə səciyyələnir.

Təbii-kənd təsərrüfatı dairəsi - ərazinin geomorfoloji xüsusiyyətlərinə, müxtəlif qranulometrik, şorlaşma, şorakətləşmə tərkibli torpaqların nisbətində, makro- və mikroiklim xüsusiyyətlərinə görə ayrılır. Təbii-kənd təsərrüfatı dairəsinin kənd təsərrüfatı üçün müəyyən tərkibli kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi, aqrotexnikanın tipi, kənd təsərrüfatı yerlərinin nisbəti və mənimsənilməsi, həmçinin meliorasiyanın müəyyən növü və s. səciyyəvidir.

Təbii-kənd təsərrüfatı rayonu – dairənin bir hissəsi olub, kənd təsərrüfatı istehsalının yerləşdirilməsini təyin edən müəyyən kompleks təbii və iqtisadi şəraitlərlə səciyyələnir. Rayonun xüsusiyyətləri becərilən bitkilərin növ tərkibini, ixtisaslaşmanın dar çərçivəsini müəyyən edir.

Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq, müəlliflər Azərbaycan Respublikası daxilində iki təbii-kənd təsərrüfatı qurşağını ayırmışlar: **isti-subtropik** və **isti**.

İsti-subtropik qurşaq 3 zonanı, 3 əyaləti, 5 dairəni və 13 təbii-kənd təsərrüfatı rayonunu əhatə etməklə Azərbaycan Respublikası ərazisinin 54,5%-ni və ya 4705,6 min hektar sahəni tutur.

İsti-subtropik qurşaq 3 zonaya – *Subtropik dağətəyi-yarımsəhra*, *Kolluqlu-bozqır-quru meşə* və *Rütubətli subtropik meşə zonasına* ayrılmışdır. Bu zonaların hər biri Azərbaycan şəraitində müəyyən təbii-kənd təsərrüfatı əyalətlərinin sərhədləri ilə üst –üstə düşür:

Subtropik dağətəyi-yarımsəhra zonası → *Kür-Araz əyaləti*

Kolluqlu-bozqır-quru meşə zonası → *Şərqi Zaqafqaziya əyaləti*

Rütubətli subtropik meşə zonası → *Cənubi Azərbaycan əyaləti*

Əyalətlər öz növbəsində 5 dairəyə bölünmüşdür: *Şirak-Muğan*, *Yevlax-Bakı*, *İori-Alazan*, *Şirak* və *Lənkəran*.

Cədvəl 77

Azərbaycanın təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılması
(H.Əliyev, B.Nəzirova, 1980)

Zona	Əyalət	Dairə	Rayon
1	2	3	4
İsti subtropik qurşaq			
Subtropik dağətəyi-yarımsəhra	Kür-Araz	<i>Şirak -Muğan</i>	<i>Şirvan</i>
			<i>Mil-Qarabağ</i>
			<i>Muğan -Salyan</i>
		<i>Yevlax-Bakı</i>	<i>Abşeron-Qobustan</i>
			<i>Mingəçevir-Ağsu</i>
			<i>Yevlax-Ağdam</i>
			<i>Təzəkənd-Cəlilabad</i>
			<i>Zəngilan-Füzuli</i>
Kolluqlu-bozqır-quru meşə	Şərqi Zaqafqaziya	<i>İori-Alazan</i>	<i>Alazan-Həftəran</i>
		<i>Şirak</i>	<i>Acınohur</i>
			<i>Ceyrançöl</i>
Rütubətli subtropik meşə	Cənubi Azərbaycan	<i>Lənkəran</i>	<i>Lənkəran-Astara</i>
İsti qurşaq			
Talış dağlıq və dağətəyi	Talış dağ-rütubətli meşə	<i>Talış-Diabar</i>	<i>Zuvand-Diabar</i>
			<i>Lerik -Yardımlı</i>
Qafqaz-Kırım dağlıq və dağətəyi	Böyük Qafqaz dağ-çəmən-meşə	<i>Yüksək dağlıq</i>	<i>Babadağ-Tipovrovskiy</i>
			<i>Babadağ-Şahdağ</i>
		<i>Dağ quru-meşə cənub</i>	<i>Balakən –Lahıc</i>
		<i>Dağ quru-meşə şimal-şərq</i>	<i>Qusar-Xaltan</i>
			<i>Xaçmaz-Dəvəçi</i>
			<i>Şamaxı-Altıağac</i>
	Kiçik Qafqaz dağ-çəmən-meşə-bozqır	<i>Yüksək dağlıq</i>	<i>Gamış-Şahdağ</i>
			<i>Dəlidağ-Böyük Kirs</i>
			<i>Zəngəzur-Qapıcıq</i>

1	2	3	4
		<i>Quru-meşə şimal-şərq</i>	<i>Daşkəsən-Gədəbəy</i>
		<i>Bozqır cənub- qərb</i>	<i>Qarabağ</i>
		<i>Naxçıvan dağ- vadi</i>	<i>Laçın-Qubadlı</i>
			<i>Şahbuz-Paraqaçay</i>
			<i>Şərur-Ordubad</i>

Şirak-Muğan dairəsi daxilində 3 rayon: Şirvan, Mil-Qarabağ, Muğan-Salyan; *Yevlax-Bakı dairəsi* daxilində 5 rayon: Abşeron-Qobustan, Mingəçevir-Ağsu, Yevlax-Ağdam, Zəngilan-Füzuli, Təzəkənd-Cəlilabad; *İori-Alazan dairəsi* daxilində 2 rayon: Alazan-Həftəran, Acınohur; *Şirak dairəsi* daxilində 2 rayon: Ceyrançöl, Qazax-Naftalan; *Lənkəran dairəsi* daxilində 1 rayon: Lənkəran-Astara

İsti qurşaq 2 zonanı, 3 əyaləti, 8 dairəni və 16 təbii-kənd təsərrüfatı rayonunu əhatə etməklə Azərbaycan Respublikası ərazisinin 45,4 %-ni və ya 3928,6 min hektar sahəsini tutur. Müəlliflər isti qurşaq daxilində Talış və Qafqaz-Kırım dağ vilayətlərini, 3 əyaləti – Talış dağ-rütubətli meşə, Böyük Qafqaz dağ-çəmən-meşə, Kiçik Qafqaz dağ-çəmən-meşə-bozqır ayırmışlar. Talış əyaləti daxilində yalnız bir dairə - Talış-Diabar dairəsi müəyyən edilmişdir.

Böyük Qafqaz əyaləti daxilində 3 dairə - yüksək dağlıq, dağ-quru-meşə cənub, dağ quru-meşə şimal-şərq dairəsi ayrılmışdır. Eynilə Kiçik Qafqaz əyaləti daxilində yüksək dağlıq, quru meşə şimal-şərq, bozqır cənub-qərb və Naxçıvan dağ-vadi dairələri müəyyən edilmişdir.

Dairələr daxilində rayonlar ayrılmışdır. Talış-Diabar dairəsində 2 rayon ayrılmışdır – Zuvand-Diabar və Lerik-Yardımlı.

Böyük Qafqazın yüksək dağlığında iki rayon ayrılmışdır: Babadağ-Tipovrossovskiy və Babadağ-Şahdağ.

Digər dairələrdə də bölgü aşağıdakı kimi getmişdir: dağ-quru meşə cənub dairəsində Balakən-Lahıc; dağ quru meşə şimal-şərq dairəsində 3 rayon - Qusar-Xaltan, Xaçmaz – Dəvəçi, Şamaxı – Altıağac; Kiçik Qafqaz əyalətinin yüksək dağlıq dairəsində 3 rayon – Qamış-Şahdağ, Dəlidağ-Böyük Kirs, Zəngəzur-Qapıcıq; quru meşə şimal-şərq dairəsində iki rayon – Daşkəsən, Qarabağ; bozqır cənub-qərb dairəsində Laçın-Qubadlı; Naxçıvan dairəsində iki rayon – Şahbuz- Paraqaçay və Şərur-Ordubad rayonları ayrılmışdır.

Müəlliflər respublika ərazisinin təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılması əsasında torpaq-kadastr rayonlarını ayırmış, həmin ərazilərin torpaq, iqlim, relyef səciyyəsinə vermişlər. Sonrakı dövrlərdə bu sahədə tədqiqatlar torpaq-kadastr rayonlarının sərhədlərinin dəqiqləşdirilməsi, bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsi istiqamətində olmuşdur.

Son zamanlar aqrar və torpaq islahatları ilə bağlı torpaq-mülkiyyət münasibətlərində baş vermiş dəyişikliklər, kolxoz və sovxoz torpaqlarının xırda torpaq mülkiyyətçiləri arasında bölünməsi torpaq-kadastr işlərinin və onunla bağlı rayonlaşdırmanın rolunu nəinki azaltmamış, əksinə qarşısına daha böyük vəzifələr qoymuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, əgər torpaq islahatının ilk mərhələlərində ön planda torpaq xəritələrinin və bonitirovka kartoqramlarının dəqiqliyinə yüksək tələbkarlıq qoyulurdusa, islahatlar dərinləşdikcə, torpaq sahələri alqı-satqı predmetinə çevrildikcə, onlar girov qoyulduqca və icarəyə verildikcə, torpaq vergiləri müəyyən edildikcə, təbii kənd təsərrüfatı rayonları əsasında kartoqrafik materiallardan istifadə ilə torpaq-kadastr rayonlaşdırılması xüsusi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Azərbaycanda təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılması əsasında torpaq-kadastr rayonlaşdırılması sahəsində kifayət qədər təcrübə toplanmışdır (H.Ə.Əliyev, B.T.Nəzirova, 1982 və b.). Keçmiş sovet dövründə bu tədbirlər SSRİ-nin təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılması çərçivəsində keçirildiyi və ictimai mülkiyyətə söykənən kənd təsərrüfatının regional ixtisaslaşmasına və yerləşdirilməsinə xidmət etdiyi üçün təbiidir ki, bu zaman Azərbaycana məxsus bir sıra özəlliklər nəzərdən qaçırılmışdı. Ən böyük çatışmazlıq isə torpaq-kadastr rayonlaşdırılması zamanı əsas istehsal vasitəsi olan torpağın nəzərə alınmaması idi. Bu çatışmazlıqlar təbii-kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılmasına həsr olunmuş elmi hesabatlarda (1991-1994) da özünü göstərmişdir.

80-90-cı illərdə Azərbaycanda xəritəçəkmə üzrə müntəzəm işlərin aparılması və ölkə ərazisinin böyük hissəsində aqroekoloji və torpaq-bonitirovka işlərinin həyata keçirilməsi əvvəlki illərdə aparılmış kənd təsərrüfatı rayonlaşdırılmasına bir sıra dəqiqləşdirmələrin əlavə edilməsi üçün şərait yaratdı. Digər tərəfdən, Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin Yerquruluşu Layihə İnstitutunda kadastr rayonlarındakı torpaq yerlərinin iqtisadi qiymətləndirilməsi üzrə həyata keçirilən işlər kadastr rayonlarının və yarımrəyonlarının sərhədlərini dəqiqləşdirməyə və əsaslandırmağa imkan yaratdı.

Ötən illərin tədqiqat materiallarının müqayisəli analizi və yeni torpaq-bonitirovka tədqiqatları nəzərə alınmaqla onların müqayisəli səciyyəsi

""TORPAQ-KADASTR RAYONLARI"" xəritəsinə aid

TORPAQ-KADASTR RAYONLARI	TORPAQLAR VƏ BONİTET BALI
1. Abşeron - Qobustan	Boz-66, boz-qonur-42
2. Deveçi - Xaçmaz	Qəhvəyi dağ-meşə-85, çəmən-meşə-75, çəmən-bataqlıq-58, subasar allüvial-çəmən-63, boz-çəmən-68
3. Qanx - Türyançay	Dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63, boz-çəmən-68, subasar allüvial-çəmən-63, çəmən-meşə-75, çəmən-bataqlıq-67, boz-66
4. Şəki - Zaqatala	Qonur dağ-meşə-87, qəhvəyi dağ-meşə-85, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63
5. Açınohur	Qəhvəyi dağ-meşə-85, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63, boz-66
6. Qusar - Qonaqkend	Qonur dağ-meşə-87, qəhvəyi dağ-meşə-85, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63
7. Dağlıq Şirvan	Qəhvəyi dağ-meşə-85, qonur dağ-meşə-87, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63, dağ-şabalıdı-60
8. Babadağ - Quton	Çimli dağ-çəmən-89, bozqır dağ-çəmən-84, torflu dağ-çəmən-95
9. Gəncə - Qazax	Dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63, subasar allüvial-çəmən-63, çəmən-meşə-75, çəmən-bataqlıq-58, boz-66, şabalıdı-70
10. Arazboyu	Qəhvəyi dağ-meşə-85, dağ-şabalıdı-60, çəmən-meşə-75, subasar allüvial-çəmən-63
11. Ceyrançöl	Dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63, dağ-qara-100, qonur dağ-meşə-87, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63
12. Daşkasan - Gədəbəy	Qəhvəyi dağ-meşə-85, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63
13. Laçın - Qubadlı	Qonur dağ-meşə-87, qəhvəyi dağ-meşə-85, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63
14. Dağlıq Qarabağ	Qonur dağ-meşə-87, qəhvəyi dağ-meşə-85, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63
15. Dəlidağ - Şahdağ	Çimli dağ-çəmən-89, bozqır dağ-çəmən-84
16. Mül - Aran Qarabağ	Boz-çəmən-68, çəmən-meşə-75, subasar allüvial-çəmən-63, boz-66, çəmən-bataqlıq-58, şabalıdı-70, çəmən-şabalıdı-56
17. Muğan - Salyan	Boz-66, boz-çəmən-68, çəmən-meşə-75, subasar allüvial-çəmən-63, çəmən-bataqlıq-58, şabalıdı-70
18. Aran Şirvan	Boz-çəmən-68, subasar allüvial-çəmən-63, boz-66, çəmən-meşə-75, çəmən-bataqlıq-58, boz-qonur-42
19. Lənkəran - Astara	San dağ-meşə-68, qəhvəyi dağ-meşə-85, qonur dağ-meşə-87, boz-çəmən-68, çəmən-bataqlıq-58, subasar allüvial-çəmən-63
20. Cəlilabad	Qəhvəyi dağ-meşə-85, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63, boz-çəmən-68, çəmən-bataqlıq-58
21. Lerik - Yardımlı	San dağ-meşə-68, psevdopodzollu-san-78, qonur dağ-meşə-87, qəhvəyi dağ-meşə-85, dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63
22. Peşəsar - Buravər	Çimli dağ-meşə-89, bozqır dağ-çəmən-84
23. Şərur - Ordubad	Dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63, boz-66, boz-çəmən-68, çəmən-bataqlıq-58
24. Şahbuz - Paraçaqay	Dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı)-63, qəhvəyi dağ-meşə-85
25. Bığnək - Qapıcıq	Çimli dağ-çəmən-89, bozqır dağ-çəmən-84

Azərbaycanın torpaq-kadastr rayonlaşdırılmasına müfəssəl dəqiqləşdirmələr etməkdə yardımçı olmuşdur. Yuxarıda deyilənlərin hamısını nəzərə almaqla, respublikanın sərhədləri daxilindəki 5 təbii-kənd təsərrüfatı vilayəti hüduddlarında 28 kadastr vahidi (25 torpaq-kadastr rayonu və 3 torpaq-kadastr yarımrayonu) ayrılmışdır. Bu kadastr vahidlərindən 22-si əkinçilik rayonu və yarımrayonu, 6-sı isə yay və qış otlaqları rayonlarından ibarətdir. Torpaq-kadastr rayonlarının sərhədləri çəkilərkən ərazinin relyefi, iqlimi, geomorfoloji, torpaqlaşdırma şəraiti əsas götürülməklə yanaşı, onların kənd təsərrüfatı ixtisaslaşması və iqtisadi göstəriciləri də nəzərə alınmışdır. Bu prinsiplər əsasında Qusar-Qonaqkənd, Cəlilabad, Dağlıq Şirvan kadastr rayonları və Xaldan-Xınalıq, Təzəkənd -Üçtəpə, Mərəzə -Hilmilli kadastr yarımrayonları ayrılmışdır.

Beləliklə, aparılmış dəqiqləşdirmələrin nəticəsində Azərbaycan ərazisi aşağıdakı rayonlara və yarımrayonlara bölünmüşdür (şəkil 26):

1. Abşeron-Qobustan; 2. Dəvəçi-Xaçmaz; 3.Qanıx-Türyançay; 4.Acınohur; 5. Şəki-Zaqatala; Qusar-Qonaqkənd (daxilində Xınalıq-Xaldan yarımrayonu); 7.Dağlıq Şirvan (daxilində Mərəzə-Hilmilli yarımrayonu); 8.Babadağ-Qutan; 9. Gəncə-Qazax; 10.Mil-Qarabağ; 11. Arazboyu; 12. Ceyrançöl; 13. Daşkəsən-Gədəbəy; 14. Laçın-Qubadlı; 15. Dağlıq Qarabağ; 16. Dəlidağ-Şahdağ; 17. Muğan-Salyan; 18. Aran Şirvan; 19. Lənkəran-Astara; 20. Cəliliabad (daxilində Üçtəpə-Təzəkənd yarımrayonu); 21. Lerik-Yardımlı; 22. Peştəsər-Burovar; 23. Şərur-Ordubad; 24. Şahbuz-Parağacay; 25. Biçənək-Qapıçıq.

Hazırda Azərbaycanın kənd təsərrüfatında baş verən dəyişikliklər, bazis göstəricilərinin dinamikası, yeni ixtisaslaşmaların (şəkər çuğunduru istehsalı, çəltikçilik və s.) meydana gəlməsi, torpaq islahatları və onunla bağlı başqa dəyişikliklər, şübhəsiz ki, təbii-kənd təsərrüfatı rayonları əsasında torpaq-kadastr rayonlaşdırılmasının yeni təkmilləşdirilməsi zərurətini doğurmuşdur.

YEDDİNCİ HİSSƏ

DÜNYA TORPAQLARININ COĞRAFIYASI

XXVI FƏSİL. RUSİYA, MƏRKƏZİ ASIYA VƏ CƏNUBİ QAFQAZ ƏRAZİSİNİN TORPAQ-COĞRAFI VƏ TƏBİİ-KƏND TƏSƏRRÜFATI RAYONLAŞDIRILMASI

§ 88. Rusiya, Mərkəzi Asiya və Cənubi Qafqaz ərazilərinin torpaq-coğrafi rayonlaşdırılmasının qısa xülasəsi

Torpaq-coğrafi rayonlaşma – zonal -əyalət xüsusiyyətlərinə, strukturuna və kənd təsərrüfatında istifadəsinə görə oxşar olan ərazilərin ayrılması yolu ilə torpaq örtüyünün analiz edilməsinin və əsas xüsusiyyətlərinin üzə çıxardılmasının metodudur. Rusiya, Mərkəzi Asiya və Cənubi Qafqaz, həmçinin qismən Baltıqyanı ölkələr, Ukrayna, Belarus, Moldova daxil olmaqla Avrasiya materikin şimal və şimal-şərq ərazilərinin təmsalında, torpaq-coğrafi rayonlaşmanı nəzərdən keçirək.

Torpaq-coğrafi rayonlaşdırılmaya dair ilk işlər kiçik ərazilər üçün aparılmışdır (R.V.Rispolojinskiy, S.S.Neustriyev və başqaları). Keçmiş Sovetlər İttifaqının Avropa hissəsinin torpaq vilayətlərinə ayrılması ilk dəfə L.İ.Prasolov tərəfindən edilmişdir (1922).

Sonralar bütün ölkə ərazisini, o cümlədən Cənubi Qafqaz və Azərbaycanı da əhatə etməklə torpaq-coğrafi rayonlaşma V.V.Dokuçayev adına Torpaqşünaslıq İnstitutunda başqa müttəfiq respublikaların (o cümlədən Azərbaycanın) uyğun elmi müəssisələrinin və mütəxəssislərinin iştirakı ilə həyata keçirilmişdir. Bu layihədə aşağıdakı taksonomik vahidlər qəbul edilmişdir:

1. Torpaq-iqlim qurşağı
2. Torpaq-bioiqlim vilayəti

Düzən ərazilər üçün

3. Torpaq zonası
4. Torpaq əyaləti
5. Torpaq dairəsi
6. Torpaq rayonu

Dağlıq ərazilər üçün

3. Dağlıq torpaq əyaləti (torpaq zonalarının şaquli strukturu)
4. Şaquli torpaq zonası
5. Dağlıq torpaq dairəsi
6. Dağlıq torpaq rayonu

Rayonlaşmanın ilk dörd pilləsinin əsasında torpaq örtüyünün torpaq-bioiqlim xüsusiyyətləri qoyulmuşdur. Beşinci və altıncı pillələr - torpaq dairələri və rayonları – torpaq-geomorfoloji xüsusiyyətlərə və torpaq örtüyünün strukturuna görə ayrılmışdır. Düzən ərazilərdə torpaq-coğrafi rayonlaşdırmanın istinad vahidi torpaq zonaları, dağlıq ərazilərdə bir neçə şaquli torpaq zonasını əhatə edən dağ torpaq əyalətləridir.

Hidrotermik şəraitinə görə yaxın bir neçə torpaq zonası onlara tabe dağ torpaq əyalətləri ilə birgə torpaq-bioiqlim vilayətlərini təşkil edir. Vilayətlər isə öz növbəsində termoeenergetik əlamətlərinə görə torpaq-iqlim qurşaqlarında birləşdirilmişlər.

XX əsrin 80-ci illərində Q.V.Dobrovolskiy, N.N.Rozov və İ.S.Urisevskinin iştirakı ilə SSRİ-nin torpaq-coğrafi rayonlaşdırılması xəritəsi tərtib edilmişdir. Bu xəritə öz elmi-nəzəri və strukturuna görə öz əhəmiyyətini itirməmişdir. Xəritədə ayrılmış torpaq-iqlim qurşaqlarının, vilayətlərinin, zona və əyalətlərinin adları aşağıda verilmişdir:

Qütb qurşağı. I. Avrasiya qütb vilayəti. A. Arktikanın Arktika torpaqları zonası. Əyalətlər: 1 – Taymır. B. Subarktikanın tundra qleyli və tundra illüvial – humuslu torpaqlar zonası. Əyalətlər: 2 – Kola; 3 – Kanin – Peçora; 4 – Şimali-Sibir; 5 – Çukot – Anadır. Dağ əyalətləri: a₁ - Ural- Novaya Zemlya; a₂ – Taymır; a₃ – Çukot

Boreal (mülayim soyuq) qurşağı. II. Avropa – Qərbi Sibir tayqa – meşə vilayəti. C. Şimal tayqasının qleyli-podzol və podzol illüvial – humuslu torpaqlar yarımzonası. Əyalətlər: 6- Kola – Karelya; 7 - Oneqa – Peçora; 8 – Aşağı Ob. Ç. Orta tayqanın podzol torpaqlar yarımzonası. Əyalətlər: 9 – Karelya; 10 – Oneqa – Viçeqod; 11 – Aşağı İrtiş. D. Cənubi tayqanın çimli-podzol torpaqlar yarımzonası. Əyalətlər: 12 – Belarus; 13 - Baltıqyanı; 14 – Orta –Rus; 15 – Vyatka – Kama; 16 – Orta Ob; 17 – Anqarayanı. Dağ əyalətləri: b₁ – Xibin; b₂ – Ural. III. Şərqi - Sibir donuşlu –tayqa vilayəti. E. Şimali tayqanın qleyli-donuşlu tayqa torpaqları yarımzonası. Əyalətlər: 18 – Şimali Lena; 19 – İndigir- Kalıma; 20 – Orta Sibir. Ə. Orta tayqanın donuşlu – tayqa torpaqları yarımzonası. Əyalətlər: 21 – Mərkəzi Yakutiya. Dağ əyalətləri: c₁ – Putor; c₂ – Kolıma; c₃ – Verxoyanskiy; c₄ – Yeniseysahili; c₅ – Şimali- Baltıqyanı; c₆ – Aldansahili; c₇ – Şərqi-Sayan; c₈ – Zabaykalya. IV. Uzaq Şərq tayqa-meşə vilayəti. F. Küli - vulkanik meşə zonası torpaqları. Əyalətlər: 22 – Kamçatka. G. Podzol və qonur-tayqa meşə torpaqları. Əyalətlər: 23 – Yuxarı Zeya; 24 – Amur – Şimali Saxalin. Dağ

əyalətləri: ζ_1 – Kamçatka; ζ_2 – Oxot; ζ_3 – Sixote – Alin Saxalin; ζ_4 – Yuxarı Amur – Bureya.

Subboreal qurşağ. *V. Qərbi qonur – meşə vilayəti.* H. Enliyarpaq meşələrin qonur – meşə torpaqları zonası. Əyalətlər: 25 – Zakarpatiya. Dağ əyalətləri: d_1 – Karpat; d_2 – Krım; d_3 – Şimali Qafqaz; d_4 – Şərqi Qafqaz. *VI. Mərkəzi meşə- bozqır və bozqır vilayəti.* X. Boz meşə, meşə-bozqırların podzollaşmış, yuyulmuş və tipik qaratorpaqlar zonası. Əyalətlər: 26 – Şimali – Ukrayna; 27 – Oka-Don; 28 – Aşağı Don; 29 – Baribin; 30 – Biya-Yenisey; 31 – Krasnoyarsk – İrkutsk. İ. Bozqırların adi və cənub qaratorpaqlar zonası. Əyalətlər: 32 – Dunaysahili; 33 – Cənubi Ukrayna; 34 – Ön Qafqaz; 35 – Cənubi Rus; 36 – Zavoljye; 37 – Şimali Qazaxıstan; 38 – Ön Altay; 39 – Munisinsk; 40- Zabaykalye. K. Quru bozqırların tünd şabalıdı və şabalıdı torpaqlar zonası. Əyalətlər: 41 – Şərqi-Ön Qafqaz; 42 – Don; 43 – Sırt – Zavoljye; 44 – Mərkəzi Qazaxıstan; 45 - Tuva- Cənubi-Zabaykalye. Dağ əyalətləri: e_1 – Cənubi Ural; e_2 – Altay-Sayan. *VII. Şərqi qonur-meşə vilayəti.* Q. İynəyarpaq-enliyarpaq meşələrin qonur və podzollu-qonur meşə torpaqları zonası. Əyalətlər: 46 – Zeya-Bureya; 47 – Ussuriya – Xankay. Dağ əyalətləri: ε_1 – Cənubi Sixot – Alin. *VIII. Yarımsəhra və səhra vilayəti.* L. Yarımsəhraların açıq-şabalıdı və qonur torpaqlar zonası. Əyalətlər: 48– Xəzəryanı; 49 – Cənubi Qazaxıstan. M. Subboreal səhraların boz-qonur torpaqlar zonası. Əyalətlər: 50 – Aral-Xəzər; 51 – Aral-Balxəş. N. Dağətəyi yarımsəhraların az karbonatlı boz torpaqlar zonası. Əyalətlər: 52 – Şimali Prityan – Şan. Dağ əyalətləri: f_1 – Daxili Dağıstan; f_2 – Saur – Tyan-Şan; f_3 – Cənubi Tyan-Şan – Pamir.

Subtropik qurşağ. *IX. Rütubətli subtropik vilayət.* O. Rütubətli meşələrin qırmızı və sarı torpaqlar zonası. Əyalətlər: 53- Kolxida. Dağ əyalətləri: g_1 – Qərbi-Cənubi Qafqaz; g_2 – Lənkəran. *X. Subtropik kserofit-meşələr vilayəti.* Ö. Qəhvəyi və boz-qəhvəyi torpaqlar zonası. Əyalətlər: 54 - Cənubi Qafqaz. Dağ əyalətləri: h_1 – Şərqi Cənubi Qafqaz; h_2 – Cənubi Qafqaz. *XI. Subtropik yarımsəhra və səhra vilayəti.* P. Subtropik səhraların boz-qonur torpaqlar zonası. Əyalətlər: 55 – Şimali-Turan; 56 - Cənubi – Turan. R. Dağətəyi yarımsəhraların boz torpaqlar zonası. Əyalətlər: 57 – Qərbi- Prityan-Şan; 58 – Kür-Araz; 59 – Qissarətəyi; 60 – Kopetdağətəyi. Dağ əyalətləri: x_1 – Qərbi Tyan-Şan; x_2 – Bədəhşan – Qissar; x_3 – Kopetdağ.

İndi də qurşağ və vilayətləri ətraflı nəzərdən keçirək (cədvəl 78).

Qütb qurşağı Rusiya ərazisinin Uzaq Şimal hissəsini əhatə edir və Arktika və tundra torpaqlarından ibarət bir Avrasiya qütb vilayətindən ibarətdir. Bu vilayət iki zonaya bölünmüşdür: Arktikanın arktik torpaqlar zonası və Subarktikanın tundra qleyli və illüvial humuslu torpaqlar zonası. Avrasiyanın şimalında ən iri torpaq-iqlim qurşağı *boreal qurşaqdır* və o, üç torpaq-bioiqlim vilayətinə bölünür: Podzol torpaqların Avropa –Qərbi Sibir tayqa-meşə kontinental vilayəti; donuşlu-tayqa və açıq sarı donuşlu-tayqa torpaqların Şərqi Sibir donuşlu-tayqa ekstrakontinental vilayəti; meşə küli-vulkanik, podzol və qonur-tayqa torpaqların Uzaq Şərq tayqa-meşə kontinental-okean vilayəti.

Bu vilayətlərin geniş əraziləri əhatə etməsi və oxşar bitki örtüyü onları bir zonada – təbii tayqa-meşə zonasında birləşdirməyə imkan verir. Bu ad altında zona torpaqlarının sonrakı fəsildə geniş təsviri verilmişdir.

Podzol torpaqların üç yarımzonasından (qleyli podzollu və podzollu illüvial-humuslu torpaqlardan ibarət şimali tayqa; tipik podzol torpaqlardan ibarət orta tayqa; çimli-podzollu torpaqlardan ibarət cənubi tayqa) ibarət olan Avropa-Qərbi Sibir tayqa-meşə vilayəti də kifayət qədər geniş əraziləri əhatə edir.

Yenisey çayından şərqdə Şərqi Sibir donuşlu-tayqa vilayəti hüdudlarında qara şam meşələri hakimdir. Bu ərazinin düzən hissəsi iki yarımzonaya bölünür – şimali tayqanın qleyli donuşlu tayqa torpaqları yarımzonası və orta tayqanın donuşlu-tayqa turş və açıq sarı torpaqlar yarımzonası.

Uzaq Şərq tayqa-meşə vilayətində qara – və açıqşam, iynəyarpaq – enliyarpaq və enliyarpaq meşələr geniş yayılmışdır. Bu vilayət hüdudlarında küli-vulkanik torpaqlar zonası və podzol və qonur-tayqa torpaqları zonası ayrılır.

Subboreal qurşağın əsas torpaq-iqlim vilayətləri – enlik torpaq zonalarının vahid zonal spektrini əmələ gətirən mərkəzi meşə-bozqır və bozqır, həmçinin səhra-bozqır və səhra vilayətləridir. Bu vilayətlərin relyefi düzənlikdir, dağ əyalətləri (Cənubi Ural, Altay-Sayan və s.) böyük əraziləri əhatə etmir. Torpaq zona və yarımzonaları əsasən enlik istiqamətində uzanmışdır və yalnız Karpat, Qafqaz və Altayın dağətəyi ərazilərində onlar meridian istiqamət almışdır.

Mərkəzi meşə-bozqır və bozqır vilayətində 3 zona ayrılmışdır: 1) boz meşə torpaqların və podzollaşmış, yuyulmuş və tipik qara torpaqların meşə-bozqır zonası; 2) adi və cənub qaratorpaqların bozqır zonası; 3) tünd şabalıdı və şabalıdı torpaqların quru bozqır zonası.

Yarımsəhra və səhra vilayəti üç zonaya bölünmüşdür: 1) açıq-şabalıdı və qonur yarımsəhra torpaqları; 2) subboreal səhranın boz-qonur torpaqları; 3) dağətəyi yarımsəhranın az karbonatlı boz torpaqları. Sonuncu Tyan-Şanın şimal dağətəyi ərazilərində yerləşmişdir və növbəti mülayim isti qurşağa (subtropik) keçid rolunu oynayır.

Subboreal qurşağın qərb və şərq kənarlarında, rütubətli okean iqlim şəraitinin hakim olduğu ərazilərdə, Qərb və Şərq qonur meşə vilayətləri ayrılmışdır.

Qərb qonur-meşə vilayəti qonur meşə torpaqlarının üstün olması ilə səciyyələnir və Qərbi və Orta Avropanın böyük hissəsini əhatə edir. Bura Zakarpatye və Karpat, Krım, Şimali Qafqaz və Şərqi Qafqaz əyalətləri daxildir.

Şərqi qonur-meşə vilayəti Zeya-Bureya və Ussuriya- Xankay düzənliklərini və Cənubi-Sixote-Alin dağ əyalətini əhatə edir. Burada düzənliklərdə qonur meşə torpaqları və “amur prerilərinin” çəmən-qaratorpaqları inkişaf etmişdir.

Subtropik torpaq-iqlim qurşağı Mərkəzi Asiya və Cənubi Qafqaz ərazilərini əhatə edir. Bu qurşaq daxilində 3 torpaq-bioiqlim vilayəti ayrılmışdır: yarımsəhra və səhra, kserofit-meşə və rütubətli-meşə.

Bu vilayətlər içərisində subtropik yarımsəhra və səhra vilayəti daha böyük əraziləri əhatə edir. Burada subtropik səhraların boz-qonur torpaqları zonası və dağətəyi yarımsəhraların boz torpaqları zonası hakimdir. Bu vilayət Turan düzənliyinin cənubunu, həmçinin Kür-Araz ovalığını, Qərbi Tyan-Şanı, Bədəhşan-Qissar və Kopetdağ dağ əyalətlərini əhatə edir.

Bu vilayətdən qərbdə subtropik kserofit-meşə və kolluqlu-bozqır vilayəti yerləşmişdir. Bu vilayətdə qəhvəyi və boz-qəhvəyi torpaqlar üstünlük təşkil edir. Bura Kür-Araz ovalığının mərkəzi və qərb hissəsi, Böyük Qafqaz və Kiçik Qafqazın cənub yamacı daxildir.

Sonuncu vilayət, rütubətli subtropik meşələrin qırmızı və sarı torpaqları Cənubi Qafqazın iki kiçik ərazisində yayılmışdır – Gürcüstanın Kolxida ovalığı və əhatə edən dağətəyi sahələrdə (qırmızı torpaqlar) və Azərbaycanın Lənkəran zonasında (sarı torpaqlar). Burada bir çox subtropik bitkilər, ilk növbədə çay və sitrus bitkiləri yetişdirilir.

Torpaq-coğrafi rayonlaşdırılmanın böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. Onun əsasında ərazilərin xüsusi rayonlaşdırılması – təbii-kənd təsərrüfatı, torpaq-aqrokimyəvi, torpaq-meliorativ, torpaq-eroziya və s. həyata keçirilir.

Cədvəl 78

Rusiya, Mərkəzi Asiya və Cənubi Qafqaz əraziləri torpaqlarının təsnifatı

Bio-fiziki-kimyəvi qrup	Zonal ekoloji qrup		
	Nəmlənmə rejiminə görə torpaqların genetik sırası		
	avtomorf	yarımhidromorf	hidromorf
1	2	3	4
<i>Tayqa –meşə - şimalı- və ortatayqa</i> – çox soyuq, soyuq – TC 400-1200 ⁰ C, MT 2- 8, RƏ 0,77-1,33 və <i>cənubi tayqa</i> – mülayim soyuq, mülayim və mülayim isti – TC 1200-2700 ⁰ C, MT 2-8, RƏ 1,00-1,33*			
Fulvatlı turş	Podzollu	Bataqlı-podzollu	-
Fulvatlı turş donuşlu	Donuşlu-tayqa	Bataqlaşmış donuşlu-tayqa	-
Fulvatlı humatlı donuşlu	Donuşlu-tayqa samanı	-	-
Humatlı-fulvatlı	Çimli-podzollu	-	-
Fulvatlı-humatlı qalıq karbonatlı	Çimli karbonatlı	Çimli-qleyli	-
Fulvatlı orqanogenli	-	-	Üst bataqlıq
Fulvatlı humatlı orqanogenli	-	-	Ovalıq bataqlıq
<i>Qonur-meşə</i> - mülayim soyuq, mülayim, mülayim isti və isti – TC 1600 - 3400 ⁰ C, MT 1-5, RƏ 1,00-1,33			
Fulvatlı turş	Qonur-meşə	Qonur-meşə (qleyli)	Nəmli - tünd çəmən
Fulvatlı-humatlı doymamış humuslaşmış	-	Çəmən-tünd qarator-pağabənzər	-
Fulvatlı turş podzollaşmış	Podzollu-qonur-meşə	Podzollu-qonur-meşə qleyli	-
Fulvatlı-humatlı orqanogenli	-	-	Ovalıq bataqlıq
<i>Meşə-bozqır</i> – soyuq, mülayim soyuq, mülayim, mülayim isti və isti – TC 800 – 4400 ⁰ C, MT 1- 8, RƏ 0,77 – 1,00 və <i>bozqır</i> – mülayim isti, isit və çox isti – TC 1600 -4400 ⁰ C, MT 1- 8, RƏ 0,44 -0,77			
Fulvatlı-humatlı səth-	Boz-meşə	Boz-meşə qleyli	Çəmən-

1	2	3	4
dən doymamış humuslaşmış			bataqlıq
Humatlı neytral yük-sək humuslaşmış	Qara	Çəmən-qara	Çəmən
Humatlı-fulvatlı şorakətli	Şorakətli qaratorpaqlar	Şorakətli cəmən-qaratorpaqlar	Şorakətli qara-çəmən torpaqlar
Humatlı-fulvatlı solodlu	-	Çəmən solodlu	Solodlu çəmən-bataqlı
Humatlı-fulvatlı şoranlaşmış	-	-	Hidromorf şoranlar
<i>Quru bozqırlar</i> – mülayim, mülayim isti, isti və çox isti – TC 1600-4400 ⁰ C, MT 1- 8, RƏ 0,22 - 0,44			
Humatlı neytral və zəif qələvi humus-laşmış	Şabalıdı	Çəmən-şabalıdı	Çəmən
Humatlı-fulvatlı şorakətli	Şorakətli şabalıdı	Şorakətli cəmən-şabalıdı	Şorakətli şabalıdı-çəmən torpaqlar
Humatlı-fulvatlı solodlu	-	Çəmən solodlu	Solodlu çəmən-bataqlıq
Humatlı-fulvatlı şoranlaşmış	-	-	Hidromorf şoranlar
<i>Yarımsəhra</i> – mülayim isti və isti – TC 2100 – 3400 ⁰ C, MT 1 – 8, RƏ 0,12-0,22			
Fulvatlı-humatlı karbonatlı	Qonur yarımsəhra	Çəmən-qonur	Çəmən
Humatlı-fulvatlı şorakətli	Şorakət yarımsəhra	Şorakət cəmən-yarım-səhra	-
Humatlı-fulvatlı şorlaşmış	Avtomorf şoranlar	-	Hidromorf (səhra) şoranlar
<i>Yarımsəhra</i> – çox isti, subtropik və subtropik çox isti – TC 3400-7200 ⁰ C, MT 0 – 2, RƏ 0,12 – 0,22			
Humatlı-fulvatlı karbonatlı gipsli	Boz-qonur	Çəmən-səhra	Çəmən-səhra
Humatlı-fulvatlı ta-kırlı	Takırabən-zər səhra	Takırlar	-
Humatlı-fulvatlı şorlaşmış	Avtomorf şoranlar	-	Hidromorf (səhra) şoranlar
<i>Subtropik yarımsəhra</i> – subtropik isti, subtropik və subtropik çox isti – TC 3400-7200 ⁰ C, MT 0 – - 2, RƏ 0,12 – 0,22			
Fulvatlı-humatlı karbonatlı	Boz	Çəmən-boz	Çəmən
Fulvatlı şorlaşmış	Avtomorf şoranlar	-	Hidromorf şoranlar
<i>Kolluqlu-bozqır</i> – subtropik və subtropik çox isti – TC 4400- 7200 ⁰ C, MT – 0, RƏ 0,22-0,44			
Fulvatlı-humatlı humuslaşmış	Boz-qəhvəyi	Çəmən-boz-qəhvəyi	Çəmən
<i>Kserofit-meşə</i> - subtropik – TC 4400- 5600 ⁰ C, MT – 0, RƏ – 1,00-1,33			
Humatlı neytral yük-sək humuslaşmış	Qəhvəyi	Çəmən-boz-qəhvəyi	Çəmən
<i>Rütubətli-meşə</i> - subtropik – TC 4400 – 5600 ⁰ C, MT -0,, RƏ 1,00-1,33			
Fulvatlı turş ferralitli	Qırmızı	-	-
Fulvatlı turş ferssialitli	Sarı	Sarı qleyli	-
Fulvatlı turş sialitli	Podzollu-sarı	Podzollu-sarı-qleyli	-

1	2	3	4
Fulvatlı humatlı orqanogenli	-	-	Ovalıq bataqlı

Qeyd: TC – torpağın 20 sm dərinliyində 10⁰ C-dən yuxarı temperaturların cəmi; MT – torpağın 20 sm dərinliyində mənfi temperaturun davamətmə müddəti (aylarla); RƏ – rütubətlənmə əmsali.

XXVII FƏSİL. ARKTİKA VƏ TUNDRA ZONALARININ TORPAQLARI

Rusiyanın geniş şimal əraziləri qütb torpaq-bioiqlim vilayətinin tərkibinə daxil olub, iki zonaya bölünür: arktika və tundra.

Arktika torpaqları zonasına Şimal Buzlu Okeanın ən şimal adaları (Frans-İosif torpağı, Şimal Torpağı, De-Long adaları, Novosibirsk adalarının şimalı) və Taymır yarımadasının şimal qurtaracağı daxildir.

Tundra torpaqları zonası arktika zonasından cənubda yerləşmişdir. O, Kola yarımadasının şimal-qərb qurtaracağından Bering körfəzinə kimi uzanır və cənubda tayqa-meşə zonası ilə həmsərhəddir. Təbii şəraitinin xüsusiyyətlərinə görə tundra zonası arktik, tipik və cənub tundrasına (meşə-tundra daxil olmaqla) bölünür. Arktika və tundra zonasının ümumi sahəsi 180 mln. ha-dır. Dağlıq ərazilərdə dağ-tundra torpaqları da ayrılır ki, onların da ümumi sahəsi 160 mln.ha-dır.

§ 89. Arktika zonasında torpaqəmələgəlmə şəraiti və torpaqlar

İqlim. Arktika zonası soyuq və az rütubətli iqlim şəraitinə malikdir. Yağıntılardan illik miqdarı 130-200 mm təşkil edir və əsas hissəsi qar şəklində düşür. İsti dövr təqribən iki ay çəkir. Nisbi nəmliyi (90%) yüksək göstərici ilə səciyyələnir. İsti dövrün istilik rejimi kəskin, iyulun orta aylıq temperaturu 1-2⁰C olub şaxtasız dövr burada, demək olar ki, müşahidə olunmur. Torpaq-qrunt ilin çox hissəsi donmuş vəziyyətdə olur, yalnız 2-2,5 ay ərzində 30-50 sm hissəsi donuşluqdan açılır.

Relyef. Zonada donuşluqla əlaqədar relyef formaları geniş yayılmışdır: yumşaq süxurlarda çatlaq poliqonlar, daşlı süxurlarda daş çökəklər, halqalar, zolaqlar və s.

Bikti örtüyü. Bitki örtüyü seyrək, çox vaxt isə ocaq səciyyəsi daşıyır. Ayrı-ayrı bitkilər bir-birindən uzaq məsafədə yerləşirlər. Bu mamır, arktika-alp kolluqları (driada, daşdələ), bəzi taxıllı bitkilər (çəmənlə, qırtıç), şib-yələrdir.

Torpaqlar. Bu zonada yumşaq süxurlar üzərində bitkilər altında süxurun tərkibindən və drenaj şəraitindən asılı olaraq müxtəlif kimyəvi əlamətləri olan (zəif turş torpaqlardan tutmuş karbonatlı və şorlaşmış torpaqlara kimi) çimli arktika (humuslu) torpaqları formalaşmışdır. Yalnız yosunlarla örtülmüş meydançalarda qalınlığı 1-2 sm olan torpağı xatırladan yumşaq təbəqə yaranmışdır. Relyefin izafi nəmlik toplanan çökək sahələrində, torfəmələgəlmə əlamətləri olmayan və çox vaxtı tərkibində karbonat və asan həll olan duzların toplandığı neoqleylemiş torpaqlar geniş yayılmışdır.

Arktika zonasında torpaqəmələgəlmə üçün aşağıdakılar səciyyəvidir: donuşluq hadisələrinin - dondurulma və çatəmələgəlmənin geniş inkişaf etməsi; az miqdarda (6 sen./ha və daha az) üzvi qalıqların torpağa daxil olması; A₀ horizontunun olmadığı yuxa (10 sm-dən az) humuslu horizontlara malik arktika çimli torpaqlarının formalaşması; humus horizontunun qalınlığına və humusun miqdarına (2- 7%) görə bir bərabərdə olmamasının aşkar görünməsi, onun torpağın çatlı olması və bitkilərin tam örtük əmələ gətirməməsi ilə əlaqədar məkan daxilində qırıqlığı; skeletli və çatlı arktika torpaqlarının yaxşı aerasiyası şəraitinə malik olması və nəmliklə az təminatı səbəbindən torpaq profilində qleyleşmənin olmaması və ya özünü zəif göstərməsi; üst horizontlarda dəmirin kriogen toplanması və yuyulmanın özünü zəif göstərməsi; torpaqların neytrala yaxın reaksiyası, əsaslarla doyması və lil fraksiyasının az miqdarı; torpaq örtüyünün suayrıcı ərazilərdə tam örtük yaratmaması.

§ 90. Tundra zonasında torpaqəmələgəlmə şəraiti və torpaqlar

İqlim. Tundranın iqlimi istiliyin azlığı, izafi nəmlik şəraiti, soyuq qışın sürəkliyi və soyuqvarı yayın qısalığı ilə səciyyələnir. Orta illik temperatur – 0,2⁰C-dən (Kola əyalətində) -9⁰C və hətta Rusiyanın Asiya hissəsində - 16⁰C kimi tərəddüd edir. 10⁰C-dən yuxarı temperaturların cəmi 0⁰-dən (arktika tundrası) 400-600⁰C (cənubi tundra və meşə-tundra) kimi dəyişir. 5⁰C-dən yuxarı temperaturların davamətmə müddəti zonanın şimalında 40 gün, cənubunda 100 gün təşkil edir. Tundra zonasına il ərzində təqribən 300 mm, Kola və Çukot yarımadalarına 450 mm-ə kimi, Şərqi Sibirə 150 mm yağıntı düşür. Aşağı temperatur zəif buxarlanma və havanın yüksək nəmlik (75-90%) şəraitini müəyyən edir. Şimali-Sibir əyaləti daha kontinental hesab olunur.

Zonanın səciyyəvi torpaq-iqlim xüsusiyyəti – Arktika zonasında olduğu kimi, çoxillik donuşluğun

olmasıdır. Qısa yay dövründə donuşluq qatının yalnız nazik üst hissəsi əriyir. Burada da torpaqəmələgəlmə prosesi baş verir. Ayırı-ayrı yarımzona və əyalətlərin iqlim şəraitindən, həmçinin torpaqların qranulometrik tərkibindən, bitki örtüyünün xarakterindən və relyefdən asılı olaraq donuşluğun ərimə dərinliyi 30-80 sm-dən 1-2 m-ə kimi tərəddüd edir. Donuşluğun ən çox əriməsi çay vadilərində, ən az ərimə isə bataqlı torpaqlarda müşahidə edilir.

Relyef. Tundra ərazisinin çox hissəsində düzən relyef hakimdir. Lakin ara-sıra xırda təpələr, çala-çuxur sahələr, göl və bataqlıqların əmələgəldiyi termokarst çökəkliklərə rast gəlmək mümkündür. Ayırı-ayrı əyalətlərdə relyef tipik dağlardan ibarətdir (Xibin, Qütb Uralı, Bırranqa dağları, Çukot dağ massivi və s.).

Torpaqəmələgətirən süxurlar – müxtəlif qranulometrik tərkibə malik, əksərən şiddətli daşlı buzlaq, dəniz və allüvial çöküntülərdən ibarətdir. Dağlarda torpaqəmələgətirən süxurlar əsasən kobud skeletli ana süxurların elüvial və delüvial çöküntülərindən ibarətdir.

Bitki örtüyü. Tundranın səciyyəvi xüsusiyyəti – meşənin olmamasıdır. “Tundra” sözü şimal xalqlarının dilində “meşəsiz ərazi” deməkdir.

Arktika tundrasında taxıllı-cilli – mamır senozları, çökək sahələrdə - bataqlıq bitkiləri üstünlük təşkil edir. Bu yarımzonada, xüsusən də Asiya hissəsində bitki örtüyü başdan-başa örtük əmələ gətirmir. Ona görə də burada tundra “ləkəli tundra” adlanır.

Tipik tundra üçün mamırlı-şibyəli bitkiliyin hakim olması səciyyəvidir. Mamır qruplaşmaları gilicəli, şibyələr kobud skeletli, daşlı torpaqlarda yayılmışdır.

Burada həmçinin kolluqlu tundra da geniş yayılmışdır. Bitki tərkibi qaragilə, cır mərsin, mərcangilə və başqa bitkilərdən ibarətdir. İsti cənub yamaclarında drenlənmiş yüngül qranulometrik tərkibə malik süxurlar üzərində, çay vadiləri boyunca və dəniz sahillərində ot örtüyü olan sahələrə rast gəlmək mümkündür (tundra-çəmən). Meşə-tundra tundranın ən cənub hissəsidir. Burada mamırlı-şibyəli bitki örtüyü arasında çox seyrək şəkildə ağac bitkiləri – tozağacı, küknarın bir neçə növü, sıldır yayılmışdır. Çay vadilərində subasar meşələr də geniş əraziləri tutur.

Torpaqların genezisi. Qütb (tundra) torpaqları sərbəst tip kimi V.V.Dokuçayev (1899) tərəfindən ayrılmışdır. N.M.Sibirtsevin təsnifatında tundra torpaqları zonal torpaq kimi göstərilmişdir. Tundra torpaqlarının sonrakı tədqiqatı D.A.Dranisin (1914), A.A.Qriqoryev (1925), M.İ.Sumgin (1927), B.N.Qorodkov (1932, 1936, 1952), Y.A.Liverovski (1934, 1939), Y.N.İvanov (1936, 1962), N.A.Karavayevin (1969) və başqalarının adı ilə bağlıdır.

Tundrada torpaqəmələgəlmə torpağın izafi nəmliyi və istilik çatışmaması şəraitində baş verir. Bu proses mövsümi əriyən “fəal” qatda baş verir.

Mikrobioloji proseslər əsasən torpağın 10-20 sm-lik üst qatında toplanmışdır. Torpaqəmələgəlmənin ümumi xüsusiyyətləri aşağıdakılardır: həm maddələrin bioloji dövrənini, həm də ana süxurun mineral kütləsini dəyişdirən torpaqəmələgəlmə proseslərinin zəif tempi; donuşluq dövründə torpaq kütləsinin və məhlulun qarışmasına yardım edən donuşlu proseslərinin böyük fəallığı; mütəhərrik birləşmələrin kriogen miqrasiya və torpaq profilinin aşağı hissəsində donmuş su qatının olması səbəblərindən torpaqdan zəif sürətlə kənarlaşması; qleyləşmə və s.

Tundranın bitki örtüyü olduqca az məhsuldarlığı (0,5 – 1,0 t/ha) ilə fərqlənir. Bitki qalıqlarının tərkibində küli birləşmələrin və əsasların, xüsusən də kalsiumun az olması, əlverişsiz temperatur rejimi, zəif aerasiya və bakterial floranın zəif inkişafı bitki qalıqlarının parçalanmasının və humus maddələrinin sintezininin zəif tempini müəyyən edir.

Ona görə də tundrada torpaqəmələgəlmə prosesi üçün yarıparçalanmış bitki qalıqlarının torpaqda və onun səthində toplanması səciyyəvidir. Belə ki, N.İ.Bazilyeviçin məlumatına görə kolluqlu tundrada torpaq səthində 40-50 sent.-ə qədər üzvi qalıqlar toplanır, torpağın özündə isə bu göstərici 780-800 sen./ha çatır. Kobud humuslu və torflaşmış horizontların formalaşması ilə yanaşı, bitki qalıqlarının çevrilməsinin əhəmiyyətli xüsusiyyəti böyük miqdarda suda həll olan üzvi maddələrin yaranmasıdır. Humus maddələri zəif kondensasiya olunmuşdur; onun tərkibində fulvoturşular üstünlük təşkil edir (C_h ; C_f).

Torpaqların izafi nəmlənməsi, onlarda yarımparçalanmış üzvi qalıqların toplanması, həllolmuş maddələrin yüksək miqdarı tundra torpaqlarında qleyləşmə proseslərinin geniş inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır.

Əmələ gəlmiş üzvi maddələrin turş xarakteri, onların torpaq məhlulunda daim olması, qleyləşmə prosesinin intensiv inkişafı torpaqəmələgəlmənin mütəhərrik məhsullarının toplanmasına kömək edir. Lakin lil və bırıyım oksidlərin miqdarının tundra torpaqlarının profilində paylanması müşahidə edilmir. Çünki suyardavamlı donuşluq qatının səthə yaxın yerləşməsi, kriogen kütlə və nəmlik mübadiləsi, torpaq qatının zəif sukeçiriciliyi differensiasiya proseslərini ləngidir. Bəzən daimi donuşluq üzərindəki horizontlarda humus və dəmirin donuşluqüstü akkumulyasiyası müşahidə edilir.

Yüngül qranulometrik tərkibli və çınqıllı torpaqlarda qleyləşmə prosesi yaxşı ifadə olunmur, bu torpaqlarda sukeçiricilik qabiliyyəti yüksək olub, fulvat tərkibli üzvi birləşmələrin R_2O_3 kompleksdə (Al-Fe – humus prosesi) profilboyu aşağıya doğru hərəkəti baş verir. Tundra zonasının şimalına doğru iqlimin kontinentallığı artıqca qleyləşmə dərəcəsi azalamaqla üzvi maddələrin parçalanma dərəcəsi artır.

Humustoplanma prosesi (çimləşmə) əmələ gəlir, torflu-çürüntülü horizont əvəzinə humus horizontu formalaşır. Cənubi tundrada və meşə-tundrada podzollaşma prosesinin yaranmasından ötrü şərait yaranır. Gillicəli süxurlar üzərində gilli torpaqlar da podzollaşmaya məruz qalmışdır.

Əlverişli su-hava və istilik rejimlərinin yarandığı ərazilərdə, əsasən də yaxşı drenlənmiş cənub yamaclarında tundra çimli torpaqlar geniş yayılmışdır.

Tundra torpaqlarının təsnifatı və xassələri. Tundra zonasında zonal torpaq tipi tundra qleyli torpaqlardır (105 mln.ha). Tundrada, xüsusən də onun cənub hissəsində bataqlıq (18mln.ha), allüvial-tudra-çimli (3,6 mln.ha) və podzollu torpaqlar, dəniz sahillərində şorlaşmış (marş) torpaqlar yayılmışdır.

Tundra qleyli torpaqlar tipi müxtəlif qalınlıqlı (5-30 sm) və müxtəlif dərəcədə parçalanmış üzvi tərkibli (torfdan tutmuş humusa kimi) orqanogen horizontdan və müxtəlif dərəcədə qleyləşməyə məruz qalmış mineral horizontdan ibarətdir. Tundra qleyləşmiş torpaqların yarımтиplərini müəyyən etməkdən ötrü aşağıdakı meyarlar təklif edilir: profilin qleyləşmə dərəcəsi; podzollaşma əlamətlərinin olması; orqanogen horizontların düzümü. Bu meyarlar tundra qleyli torpaqların dörd yarımтиpini ayırmağa imkan vermişdir: tundra zəif qleyli humuslu, tundra qleyli çürüntülü, tundra qleyli torflu, tundra qleyli podzollaşmış.

Tundra zəif qleyli humuslu torpaqlar yarımтиpi əsasən Şimali Sibir əyalətində yaxşı drenləşmiş gillicəli suayrıcılarında yayılmışdır. Profili A_0 - yuxa (2-3 sm) torflu döşəmədən, A_1 - humus horizontundan (3-5 sm) və onun altında üzərində ayrı-ayrı göyümtül və pas ləkələrdən ibarət qonur mineral qatdan (B_g) ibarətdir. Dərinlik artdıqca qleyləşmə dərəcəsi də artır və daimi donuşluq üzərində çox vaxt tünd göyümtül rəngdə qleyli horizont (G) formalaşır. Lakin bəzi hallarda bu qat olmaya da bilər. Profilin ümumi qalınlığı 40-60 sm-dir. A_1 horizontunda humusun miqdarı 5 – 10%, B horizontunda isə 1,5- 3,5% təşkil edir. Çox vaxt daimi donuşluq üzərində mütəhərrik humusun və amorf R_2O_3 akkumulyasiyası müşahidə edilir. Əsaslarla yüksək doyması və pH-ın turşdan neytrala doğru dəyişməsi səciyyəvidir.

Tundra qleyli çürüntülü torpaqlar yarımтиpi Arktika tundrasının Avropa yarımzonasında və Şimali-Sibir əyalətinin daha izafi nəmli sahələrində daha geniş yayılmışdır. Profili A_0 - yuxa (2-3 sm) torflu döşəmədən, A_0A_1 - çürüntülü horizontdan (3-5 sm) və onun altında formalaşmış mavi-göyümtül və ya göyümtül G qatından ibarətdir. Qleyləşmə dərəcəsi donuşluq qatına kimi ya dəyişmir, ya da dərinlikdən asılı olaraq azalır. Torpağın ümumi qalınlığı 60-80 sm-dir. Humusun miqdarı A_0A_1 - horizontunda 30-60%, azot 1,5 %, G horizontunda isə uyğun olaraq 0,5-2,0 % və 0,05 – 0,1% təşkil edir. Reaksiya turş və zəif turş, əsaslarla doyma 20-50 %-dir.

Tundra qleyli torflu torpaqlar yarımтиpi əsasən Avropa və Çukot-Anadır əyalətlərinin cənub tipik və kolluqlu tundra (və meşə-tundra) zonasında yayılmışdır. Bu torpaqların profilində aşağıdakı horizontlar vardır: A_0 – torflu döşənək, qalınlığı 5-7 sm; A_1 – torf qatı, qəhvəyi müxtəlif qalınlıqlı, 3- 15 sm-dən 15-20 sm-ə kimi (nadir hallarda 30 sm); G – palçıqaçalar – gümüşü, boz və ya yaşılımtıl rəngli, ayrı-ayrı pas ləkəli, tədricən ana süxura keçir. Profilin ümumi qalınlığı 60- 100 sm-dir. Azotun miqdarı 1,5%-dir. Qleyli horizontda humus 1,5-6,0%, azot 0,1-0,2 % təşkil edir. Torpaq turş və çox turşdur, əsaslarla doyma dərəcəsi olduqca aşağıdır.

Tundra qleyli podzollaşmış torpaqlar yarımтиpi əsasən Avropa və Çukot-Anadır əyalətlərinin cənubi tundra və meşə-tundra sahələrində yayılmışdır. Bu torpaqların profilinin üst hissəsində rəng fonunda bir qədər açıqlaşma (podzollaşma) əlamətləri vardır. Profil aşağıdakı qatlardan ibarətdir: A_0 – yuxa (3 – 5 sm) torflu döşənək; A_0A_1 və ya A_1 – qonurvari-qəhvəyi rəngli çürüntü və ya humus qatı, qalınlığı 5 -10 sm; A_2 və ya G – yaşılımtıl- açıq-qonur, bəzən sarımtıl və ya mavi çalarlı podzollaşmış qat, qalınlığı 20-40 sm; B və G – qonurvari-yasılımtıl və ya yasılımtıl, tədricən və ya kəskin şəkildə ana süxura keçən illüvial qat. Profilin ümumi qalınlığı adətən 1 m-dən çox deyildir. Bu torpaqların podzollaşması lil hissəciklərinin, R_2O_3 ümumi və amorf formalarının, udulmuş əsasların profildə paylanmasından da aydın görünür.

Qranulometrik tərkibdən asılı olaraq tundra qleyli torpaqlar iki cinsə bölünür: tundra qleyli gillicəli –gilli süxurlar üzərində və tundra qleyli illüvial – humuslu qumsal-qumlu süxurlar üzərində. Bu cinslərdə qleyləşmə ya onların lay-lay olması, ya da daimi donuşluğun səthə yaxın yerləşməsi ilə əlaqədar yaranır. Yuxarıda təsvir edilən yarımтиplər tundra qleyli torpaqlara aid edilir. Tundra qleyli illüvial-humuslu torpaqlar öz növbəsində neopodzollaşmış və podzollaşmış olmaqla iki qrupa bölünür.

Tundra illüvial-humuslu podzollaşmış torpaqlarda döşənək altında A_2 podzol horizontu aşkar görünür. Podzollu horizontdan aşağıda tünd-qonur və ya qəhvəyi-qonur rəngli B- illüvial –humuslu horizont və ya oxralı-qonur rəngli humuslu-dəmirli illüvial horizont yerləşmişdir.

İzafi nəmlənmə və qleyləşmə əlamətlərinin itməsi ilə tundra qleyli illüvial-humuslu torpaqlar başqa sərbəst torpaq tipinə - “podbur” a keçir və ya podzollaşma prosesinin güclənməsi ilə yeni bir tiplə - *podzol illüvial-dəmirli-humuslu torpaqlarla* əvəz olunurlar. Bu torpaq tipi cənubi tundrada, xüsusən də Avropa və Çukot-Anadır əyalətlərinin meşə-tundra rayonlarında geniş yayılmışdır; Şimali Sibir əyalətində bu torpaq tipi yoxdur.

Gillicəli və gilli torpaqəmələgətirən süxurlar üzərində inkişaf etmiş tundra qleyli torpaqların profili çox vaxt güclü şəkildə deformasiyaya uğramış olur; torf horizontu olmur, torpaq səthi çılpqlaşır, mineral horizontlar əyilmiş və parçalanmış, orqanogen horizontlar isə mineral horizontların daxilinə müxtəlif dərinliklərdə basdırılmış olur və s. Bu hadisə tundra zonasında köpmə və soliflyukasiya prosesləri ilə əlaqədardır.

Tundra zonasının əksər torpaqları turş və çox turş torpaqlara aid edilir. Onlar, xüsusən də üst horizontlar

hidrolitik turşuluğa malikdirlər. Əsaslarla doyma dərəcəsi 20-70% arasında tərəddüd edir. Tundra torpaqlarının cənub yarımzonasından şimal yarımzonasına keçərkən turşuluq nəzərə çarpacaq dərəcədə aşağı düşür, torpaqların əsaslarla doyma dərəcəsi isə yüksəlir. Tipik və arktik tundrada karbonatlı və şorlaşmış süxurlar üzərində inkişaf etmiş tundra qleyli torpaqlar qələvi reaksiyaya malik olub, əsaslarla doymuşdur.

Əksər tundra torpaqları üçün səciyyəvi cəhət – qleyləşmə prosesinin intensiv inkişafı ilə əlaqədar mütəhərrik dəmirin çoxluğu və dəmirin torpaq profilindən yuyulmamasıdır.

Gillicəli torpaqların qranulometrik tərkibi üçün iri toz fraksiyalarının çoxluğu səciyyəvidir ki, bu da intensiv fiziki aşınma və toz fraksiyalarının sonradan kimyəvi dəyişməsinin zəif getməsi ilə əlaqədardır (cədvəl 79).

Cədvəl 79

Tundra torpaqlarının kimyəvi və qranulometrik tərkibi

Genetik hori-zont və dərinlik, sm	pH su çə-kimi	Humus	Udulmuş kationlar, m-ekv/100 qr				Tamma çəkimi m-ekv/100qr		Fraksiyalar, %	
			Ca	M g	H	Cə mi	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	<0,01	<0,001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tundra zəif qleyli humuslu torpaq										
A ₁ (3-7)	5,1	5,4	12,4	4,8	3,8	21,0	440	1280	39	17
B (7-15)	4,7	1,9	4,5	3,1	0,9	8,5	280	880	29	11
G (25-35)	5,0	1,4	7,4	3,7	0,4	11,5	320	780	34	14
Donuşluq	4,9	1,5	6,2	2,9	0,9	10,0	360	830	32	14
Tundra qleyli torflu torpaq										
A ₀ (5-19)	4,2	57,6	11,2	8,2	88,4	107,8	2160	5920	-	-
BC (19-28)	4,4	1,7	5,0	4,6	7,8	17,4	64	1320	33	19
G (50-60)	5,0	3,0	7,1	3,0	12,3	22,4	990	2170	36	20
Donuşluq	5,8	0,6	7,4	3,6	0,8	11,8	400	680	37	20
Tundra qleyli podzollaşmış										
A ₀ A ₁ (4-10)	4,4	22,8	7,4	4,3	11,0	22,7	970	1100	-	-
A ₁ A ₂ (10-15)	4,8	3,5	2,6	1,0	4,0	7,6	850	690	36	12
A ₂ (20-30)	5,6	1,6	5,2	1,4	0,9	7,5	510	450	31	7
BG (80-90)	6,6	4,4	12,7	1,8	0,2	14,7	790	590	40	18

Tundra torpaqlarının kənd təsərrüfatında istifadəsi. Tundra zonası şimal maralçılığının yem bazası kimi böyük əhəmiyyətə malikdir. Əsas otarma sahələri mamırlı-şıbyəli və kolluqlu tundra qurşağında, həmçinin dəniz sahili qalofit çəmənliklərdə toplanmışdır. Şıbyəli tundradan qış, mamırlı və dəniz sahili qalofit çəmənliklərdən yay otlaq sahələri kimi istifadə edilir. Arktika tundrası maralçılıq üçün az əlverişlidir.

İstehsal qüvvələrinin inkişafı və əhalinin artımı ilə əlaqədar tundra zonasında əkinçiliyin inkişafı və ərzaq bazasının (tərəvəz və ət-süd məhsulları) yaradılması böyük əhəmiyyət kəsb etməyə başlamışdır. Tundra zonasında tərəvəz bitkilərinin təkə istixana və parniklərdə deyil, açıq qruntda da becərilməsi mümkündür. Tundra və meşə-tundra zonasında açıq qruntda becərilən kənd təsərrüfatı bitkiləri aşağıdakılardır: kartof, kələm, soğan, kök, turp, yem üçün nəzərdə tutulmuş kökmeyvənilər, arpa (yaşıl kütlə üçün).

Tundra torpaqları zəif biokimyəvi aktivliyi, qida elementləri ilə zəif təmin olunması, əlverişsiz su-hava və istilik rejimləri ilə fərqlənir. Ona görə də onların xassələrini yaxşılaşdırmaqdan ötrü biokimyəvi proseslərin

aktivliyinin sürətləndirilməsi, aerasiya və istilik rejimlərinin yaxşılaşdırılması və torpağa gübrə verilməsi tələb olunur. Kənd təsərrüfatında istifadə üçün allüvial-tundra-çimli və yüngül qranulometrik tərkibə malik torpaqlar əlverişli hesab olunur. Bu torpaqlar yaxşı qızır, tez və böyük dərinlikdə əriyir, daha yaxşı təbii drenliyə malik olmaqla, bu torpaqlarda anaerob-qleyli proseslər zəif inkişaf etmişdir. Onlar tez bir zamanda mədəniləşirlər.

Tundra torpaqlarının mikrobioloji və qida rejimlərini tez bir zamanda yaxşılaşdırmaqdan ötrü ən səmərəli vasitə torpağa böyük dozada (80- 120 t/ha və hətta 200 t/ha) üzvi gübrələrin verilməsidir. Bu zaman müxtəlif tərkibli kompostlardan istifadə də böyük səmərə verir. Üzvi gübrələrlə yanaşı, eyni zamanda torpağa mineral gübrələrin (60-90 kq/ha) verilməsi münbitliyin artırılmasına xidmət edir. Yerli gübrələrdən kül və balıq sənayesi tullantılarının torpağa verilməsi yaxşı səmərə verir.

Tundra torpaqlarının mədəniləşdirilməsindən ötrü onlarda əlverişli istilik rejiminin və aerasiya şəraitinin yaradılması olduqca vacibdir. Bundan ötrü təbii drenliyi olan və yaxşı qızan sahələr seçilməlidir. Bu cür tələblərə yüksək sahələrin cənub və cənub-qərb yamaclarında yerləşmiş, soyuq şimal küləklərindən qorunan qumsal və yüngül gillicəli çınqıllı torpaqlar yararlıdır.

Tundra və meşə tundranın torpaqları və landşaftları onların kənd təsərrüfatında istifadəsi istiqamətinə uyğun olaraq aşağıdakı kimi qruplaşdırılır:

1) tundra qleyli, torflu – və çürüntülü-qleyli, dağ-tundra, tundra bataqlı torpaqlardan maralçılıqda otlaq sahəsi kimi istifadə olunması tövsiyə olunur;

2) tundra qleyləşmiş və podzollaşmış, tundra illüvial-humuslu və yüngül qranulometrik tərkibli torpaqlar mədəni biçənlərin və otlaq sahələrinin yaradılmasından və qismən tərəvəz bitkilərinin yetişdirilməsindən ötrü istifadə edilə bilər;

3) subasar çimli torpaqlar daha münbit torpaqlar kimi həm mədəni biçənək və otlaq sahələrinin salınmasından ötrü, həm də bir sıra tərəvəz və bitkilərinin yetişdirilməsindən ötrü istifadə oluna bilər. Onlardan istifadə kompleks aqrotexniki, meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsini və gübrələrin tətbiqini tələb edir.

Tundranın landşaft və torpaq örtüyü müxtəlif xarakterli antropogen təzyiqlərə qarşı olduqca həssasdır. Pozulmuş landşaft və torpaq örtüyü çox gec bərpa olunur. Buna bəzən onilliklərlə vaxt tələb olunur. Ona görə də tundra əraziləri mənimsənilərkən onun antropogen təzyiqlərə qarşı həssaslığı mütləq nəzərə alınmalıdır.

XXVIII FƏSİL. TAYQA-MEŞƏ ZONASI TORPAQLARI

Tayqa-meşə zonası Rusiya ərazisində boreal qurşağın (məlayim soyuq) çox böyük hissəsini əhatə edir. Tayqa-meşə zonası aşağıdakı torpaq-bioiqlim vilayətlərində yerləşmişdir: Avropa-Qərbi Sibir kontinental tayqa-meşə (Rusiyanın Avropa hissəsi və Qərbi Sibir), Şərqi Sibir kontinental donuşlu-tayqa və Uzaq Şərq tayqa-meşə.

Şimalda tayqa-meşə zonası tundra zonası, cənubda meşə-bozqır zonası ilə həmsərhəddir. Tayqa-meşə zonasının ümumi sahəsi 1150 mln.ha-a bərabərdir. Onun 64%-i düzənlik, 36%-i dağlıq ərazilərdən ibarətdir. Təbii-təsərrüfat xüsusiyyətlərinə görə tayqa-meşə zonası meşə-bozqır zonasının şimal rayonları ilə birləşir ki, bu cür birləşmə elmi ədəbiyyatlarda “Qeyri-qaratorpaq” adı ilə tanınır.

§ 91. Tayqa-meşə zonasında torpaqəmələgəlmə şəraiti və torpaqlar

Zonanın qərbdən şərqə və şimaldan cənuba çox böyük məsafədə yayılması ilə əlaqədar təbii şəraiti olduqca müxtəlifdir.

İqlimi. Zonanın iqlimi məlayim soyuqdur. Şərqi Sibir rayonunda o kəskin kontinentaldır, Uzaq Şərq isə musson səciyyəsi daşıyır. Orta illik temperatur Avropa hissəsində + 4⁰C-dən Şərqi Sibirdə - 7...-16⁰C və Uzaq Şərqdə + 7,5⁰C arasında təbəddüd edir.

Mərkəzi tayqa-meşə vilayətində il ərzində 350-700 mm yağıntı düşür, 10⁰C-dən yuxarı temperaturların davam etmə müddəti 40-155 gün, bu müddət ərzində temperaturların cəmi isə 400-2450⁰C-dir. Şərqi-Sibir donuşlu-tayqa vilayətində bu göstəricilər uyğun olaraq 150-600 mm, 40-123 gün və 400-2000⁰C, Uzaq Şərq tayqa-çəmən-meşə vilayətində isə 380-1000 mm, 40-103 gün və 400-1500⁰C təşkil edir.

Zonada maksimal yağıntılar ilin isti dövründə düşür. İllik yağıntıların miqdarı əksər hallarda buxarlanmadan 1,10-1,33 dəfə çoxdur. Ona görə də nəzərdən keçirilən ərazi izafi nəmlik zonasına aid edilir. Lakin Şərqi Sibirin bir çox rayonlarında (Şimali Lena, Kalıma, Yuxarı Zeya, Mərkəzi Yakutiya və başqa əyalətləri), yağıntıların buxarlanmadan az olması səbəbindən rütubətlənmənin azlığı ilə səciyyələnir.

Asiya hissəsində, xüsusən də Şərqi Sibirdə başdan-başa və adalar şəklində daimi donuşluq sahələri yayılmışdır.

Tayqa-meşə zonasında avtomorf torpaqlar yuyulma su rejimi, Şərqi Sibirdə isə donuşlu su rejimi şəraitində əmələ gəlmişlər.

Relyef. Zonanın Avropa hissəsi Rusiya düzənliyi ərazisində yerləşmişdir. Lakin burada da buzlaqların təsiri altında yaranmış həm yüksəkliklərə, həm də düzən sahələrə təsadüf olunur. Ən iri yüksəkliklərə Litva-Belarus,

Valday, Smolensk-Klin-Dmitrov, Şimal uvaları, Timan təpəliyi aid edilir. Bu yüksəkliklərin mütləq hündürlüyü 290-460 m arasında təbəddüd edir ki, onların bəziləri arasında göllər və bataqlaşmış sahələr yerləşmişdir. Ərazinin relyefi çay dərələri, yarpaqlar vasitəsilə güclü parçalanmışdır. Ona görə də bu zonanın ərazisi təpəli-dalğavari relyeflə səciyyələnir.

Zonanın Qərbi Sibir hissəsi Qərbi Sibir ovalığı hüduqlarında yerləşmişdir. Bura geniş zəif drenlənmiş ovalıq kimi səciyyələnir.

Yenisey çayından şərqdə Orta Sibir yaylası, Mərkəzi Yakutiya düzənliyi və çox mürəkkəb dağ sistemlərindən ibarət geniş Şərqi Sibir və Uzaq Şərq ərazisi yerləşmişdir.

Torpaqəmələgətirən süxurlar. Zonanın Avropa hissəsində torpaqəmələgətirən süxurlar əsasən buzlaq və su-buzlaq mənşəli çöküntülərdən ibarətdir. Burada başqa mənşəli süxurlara da təsadüf etmək mümkündür.

Əsas süxurlar – karbonatlı və karbonatsız, müxtəlif qranulometrik tərkibli moren çöküntüləridir. Onlara hər yerdə, xüsusən də Valday buzlaşmasının yayıldığı ərazilərdə rast gəlmək olur. Ərazidə həmçinin örtük gillicəllər və gillər, lösvəri karbonatlı yüngül və orta gillicələr (mərkəzi və cənub rayonlarında), su-buzlaq mənşəli qumlu və qumsal süxurlar, qədim allüvial çöküntülər, lentvari gillər, ana süxurların elüviləri və delüviləri, xırda və iri çayların məcrasında müasir allüvial çöküntülər yayılmışdır.

Qərbi Sibirdə də torpaqəmələgətirən süxurlar buzlaq və su-buzlaq mənşəlidir. Şimal rayonlarında moren qumlarına və löşəbənzər gillicələrə, cənubda-tozvari orta və ağır gillicələrə rast gəlmək olur.

Bitki örtüyü. Ərazidə üstünlük təşkil edən bitki tipi tayqa mamırlı, mamırlı-kolluqlu və otlu-kolluqlu meşələrdir ki, cənubda onları yarpaqlı və enliyarpaq meşələr əvəz edir. Burada subasar cəmənləklərdə və ağacların altında cəmənlər ot bitkiləri də geniş yayılmışdır. Böyük sahələr, xüsusən də Qərbi Sibirdə bataqlıq assosiasiyaları ilə örtülmüşdür.

Zonanın Avropa və Qərbi Sibir hissəsi iqlim şəraitinə, bitki və torpaq örtüyünə görə şimaldan cənuba üç yarım zonaya bölünür: şimali, orta və cənubi tayqa. Bu yarımzonalarda tünd iynəyarpaq meşələr hakimdir. Burada əsas meşəəmələgətirən ağaclar küknar, şam, ağ şam və sidrdir.

Şimali tayqa yarımzonası tozağacı, titrək qovaq, qara şam qarışıqlı seyrək küknar meşələri ilə örtülmüşdür. Qərb rayonlarında yüngül qranulometrik tərkibli süxurlar üzərində şam meşələri üstünlük təşkil edir. Şimal tayqasında meşə örtüyü altında subartika bataqlıq-kolluq, mamır və şibyə bitkilərindən ibarət aşağı yarus inkişaf etmişdir. Burada ot bitkiləri inkişaf etməmişdir.

Torpaq örtüyü qleyli podzollu və podzol illüvial –humuslu torpaqlardan ibarət yarımzona əmələ gətirir.

Orta tayqa yarımzonası tünd iynəyarpaqlı küknar meşələrindən ibarətdir. Meşə örtüyü altında, aşağı yarusda başdan-başa mamır örtüyü əmələ gəlmişdir. Burada ot bitkiləri yoxdur. Qırılmış və yandırılmış meşələrin yerində şam, tozağacı, titrək qovaq qarışıqından ibarət meşələr əmələ gəlmişdir.

Torpaq örtüyü podzollu torpaqlardan ibarət yarımzona əmələ gətirir.

Cənubi tayqa yarımzonası Avropa hissəsində enliyarpaq ağac (palıd, göyrüş, ağcaqayın, cökə) qarışıqlığından ibarət tünd iynəyarpaq və enliyarpaq-tünd iynəyarpaq meşələrlə və Qərbi Sibirdə - yarpaqlı (toz ağacı, titrək qovaq) meşələrlə təmsil olunmuşdur. Bu meşələrin örtüyü altında ot bitkiləri yaxşı inkişaf etmişdir.

Torpaq örtüyü çimli-podzollu torpaqlardan ibarət yarımzona əmələ gətirir.

Zonanın torpaqəmələgəlmə şəraiti və torpaq örtüyü həm şimaldan cənuba, həm də qərbdən şərqə dəyişir. Bu dəyişikliklər yarımzona və fəsiyalar ayrılarkən nəzərə alınır. Tayqa-meşə zonasında aşağıdakı fəsiyalar ayrılmışdır: *isti* (Qərbi və cənubi Avropa); *mülayim* (Şərqi Avropa); *soyuq* (qərbi və orta Sibir); *uzun müddət donan* (Şərqi Sibir və Uzaq Şərq); *soyuq rütubətli* (Sakit Okean) – Kamçatka, Saxalin.

Tayqa-meşə zonasının təbii şəraitinin müxtəlifliyi bir sıra torpaqəmələgəlmə proseslərinin inkişafını şərtləndirmişdir ki, nəticədə müxtəlif xassə və əlamətlərə malik torpaqlar formalaşmışdır.

Zonanın torpaq örtüyünü yaradan əsas proseslər – podzollaşma, çimləşmə və bataqlaşmadır; onların hər biri sərbəst (az və ya çox dərəcədə təmiz halda) və ya bir yerdə baş verə bilər.

Şərqi Sibirdə torpaqlar donuşluq proseslərinin təsiri altında formalaşır.

Beləliklə, yuxarıda adı çəkilən proseslərin özünü göstərməsindən, onların birgə baş verməsindən və insanın təsərrüfat fəaliyyətindən asılı olaraq zonanın torpaq örtüyünün mürəkkəb tərkibi formalaşmışdır.

§ 92. Podzol torpaqlar

Genezi. Podzol torpaqlar əsasən iynəyarpaq meşələr altında yayılmışdır. Onların profilinin formalaşması podzollaşma, elüvial-qleyli və lessivaj proseslərin inkişafı ilə əlaqədardır.

Podzol torpaqların əsas massivi podzol və qleyli-podzol yarımzonalarda cəmləşmişdir. Onlara iynəyarpaq meşələrinin cənubunda da rast gəlmək mümkündür. Podzol və qleyli-podzol torpaqların ümumi sahəsi Rusiya ərazisində 132 mln. ha təşkil edir.

Podzol torpaqların adı rus dilində işlənən “podzol” sözündən götürülmüşdür. Bu termin ilk dəfə V.V.Dokuçayev tərəfindən elmi ədəbiyyatda işlədilmişdir.

Podzol torpaqların mənşəyi haqqında müxtəlif fikirlər söylənilmiş və nəzəriyyələr irəli sürülmüşdür.

V.V.Dokuçayev, P.A.Kostiçev və N.M.Sibirtsev bu torpaqların meşə bitkilərinin iştirakı ilə çürüntü mənşəli turşuların təsiri altında formalaşması fikrini söyləmişlər.

Podzol torpaqəmələgəlmə prosesinin təbiəti haqqında elmi baxışların inkişafında K.K.Hedroysun kolloid-kimyəvi və V.R.Vilyamsın bioloji nəzəriyyələrinin, həmçinin İ.V.Tyurin, S.P.Yarkov, A.A.Zavalışin, N.P.Remezov, İ.N.Antipov-Karatayev, A.A.Rode, Y.N.İvanova, İ.S.Kauriçev və başqalarının böyük rolu olmuşdur. *Podzollaşma prosesinin əhəmiyyətli xüsusiyyəti – torpaq profilinin yuxarı hissəsində ilkin və törəmə mineralların parçalanması və parçalanma məhsullarının aşağıdakı horizontlara və qrunտ suyuna aparılmasıdır.*

Eksperimental tədqiqatlar nəticəsində podzollaşma prosesinin inkişafını aşağıdakı kimi təsvir etmək mümkündür.

Podzollaşma prosesi daha təmiz formada ot örtüyü zəif inkişaf etmiş və ya olmayan iynəyarpaq meşələr altında baş verir.

Ağac və mamır-şibyə bitkilərinin ölmüş hissələri əsasən torpağın səthində meşə döşənəyi formasında toplanır. Bu qalıqların tərkibində kalsium, azot, az və bir çox çətin parçalanan birləşmələr, liqnin, mum, qətran və aşı maddələr çoxdur.

Meşə döşənəyinin parçalanması zamanı suda həllolan müxtəlif üzvi birləşmələr yaranır. Qida maddələrinin miqdarının və əsasların meşə döşənəyində azlığı, həmçinin göbələk mikroflorasının üstünlük təşkil etməsi turşuların intensiv əmələ gəlməsinə təsir göstərir. Bu turşular içərisində fulvoturşular və aşağı molekulyar üzvi turşular (qarışqa, limon, sirkə və s.) daha geniş yayılmışdır. Meşə döşənəyinin turş məhsulları mineralaşma nəticəsində yaranmış əsaslar tərəfindən qismən neytrallaşdırılır, onların çox hissəsi isə su vasitəsilə torpağa daxil olur və mineral birləşmələrlə qarşılıqlı təsirə girir. Meşə döşənəyinin turş məhsullarına bilavəitə torpağın özündə yaşayan mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində yaranmış turşular, həmçinin bitki köklərinin ifraz etdiyi turşular da əlavə olunur. Lakin mikroorqanizmlərin və bitkilərin sağ ikən mineralların parçalanmasında oynadığı rola baxmayaraq, *podzollaşmada ən böyük rol meşə döşənəyindəki üzvi qalıqların parçalanması zamanı yaranan spesifik və qeyri-spesifik təbiətli turş məhsullara məxsusdur.*

Yuma rejiminin təsiri ilə və turş birləşmələrin fəaliyyəti nəticəsində meşə torpağının üst horizontlarından ilk növbədə bütün asan həllolan maddələr kənarlaşdırılır. Turşuların sonrakı təsiri ilə dayanıqlı ilkin və törəmə minerallar da parçalanmaya məruz qalır. İlk növbədə lil mineral hissəciklər parçalanır. Ona görə də podzollaşma zamanı torpağın üst horizontları tədricən lil hissəciklərini itirir.

Mineralların parçalanma məhsulları məhlula keçərək, mineral və ya üzvi-mineral birləşmələr formasında torpağın üst horizontlarından aşağı horizontlara yerini dəyişir: kalium, natrium, kalsium və maqnezium karbon duzları və üzvi turşular (o cümlədən fulvatlar) şəklində; silisium kalium və natrium həll olan silikatlar və qismən psevdosilisium turşusu $\text{Si}(\text{OH})_4$ formasında; kükürd sulfatlar formasında. Fosfor torpaqda əsasən kalsium, dəmir və alüminiumun çətin həll olan fosfatlarını əmələ gətirərək, torpaqdan praktiki olaraq yuyulmur və ya çox zəif yuyulur.

Dəmir və alüminium podzollaşma zamanı əsasən üzvi-mineral birləşmələr formasında miqrasiya edir. Podzol torpaqların suda həll olan üzvi birləşmələrinin tərkibində müxtəlif birləşmələr – fulvoturşular, polifenollar, turş polisaxaridlər və s. vardır.

Podzollaşma prosesi nəticəsində meşə döşənəyinin altında podzol horizontu yaranır. Bu horizontun əsas xassə və əlamətləri aşağıdakılardır: dəmir və manqanın yuyulması və qalıq silisiumun toplanması nəticəsində horizontun rəngi qırmızı-qonur və ya sarı-qonur rəngdən açıq-boz və ya ağımtıl rəngə keçir (küli rəngə bənzər); horizontda qida elementləri, birləşməlik oksidlər və lil hissəcikləri məhduddur; turş reaksiyaya malikdir, əsaslarla doymamışdır; gilicəli və gilli növmüxtəlifliklərində struktursuzdur.

Meşə döşənəyindən və podzol horizontdan yuyulmuş maddələrin bir hissəsi podzol horizontundan aşağıda toplanır. Nəticədə lil hissəcikləri, dəmir və alüminiumun birləşməlik oksidlər və bir sıra başqa birləşmələrlə zəngin illüvial horizont əmələ gəlir. Yuyulmuş maddələrin qalan hissəsi isə qrunտ suyuna çataraq ona qarışır və torpaq profilindən kənarlaşır.

İllüvial horizontda birləşmələrin gətirilməsi hesabına montmorillonit, dəmir və alüminiumun hidroksidləri qrupuna və s. aid törəmə minerallar yaranır. İllüvial horizont sıxlıq əldə edir, bəzən çox bərk, sementlənmiş şəkllə düşür. Dəmir və manqanın hidroksidləri ayrı-ayrı hallarda profildə dəmir-manqan konkresiyaları formasında toplanır. Yüngül torpaqlarda onlar illüvial horizonta, ağır torpaqlarda isə podzol horizontuna bağlıdırlar. Guman olunur ki, bu konkresiyaların əmələ gəlməsi spesifik bakterial mikrofloranın fəaliyyəti ilə əlaqədardır.

Bəzən qumsal tərkibli podzol torpaqların illüvial horizontunda xeyli miqdarda humus maddəsinin toplanması müşahidə edilir. Bu cür torpaqlar podzol illüvial-humuslu torpaqlar adlanırlar.

Beləliklə, podzollaşma prosesinin mahiyyəti torpağın mineral hissəsinin parçalanması və parçalanma məhsullarının torpaq profilindən kənarlaşdırılmasından ibarətdir. Bu məhsulların bir hissəsi illüvial horizontda toplanaraq yeni minerallar əmələ gətirir. Lakin podzollaşma zamanı əmələ gələn illüvial prosesə qarşı başqa bir proses, öz mahiyyətinə görə ona ziddiyyət təşkil edən, maddələrin bioloji akkumulyasiyası prosesi durur.

Ağac bitkiləri torpaqdan qida maddələrini mənimsəmək və fotosintez prosesi vasitəsilə böyük miqdarda üzvi maddə yaradır və toplayır. Şam meşələrində bu biokütlə 200-250 t/ha-a çatır ki, bunun da 0,5-3,5 %-i küli

maddələr təşkil edir. Sintez olunmuş üzvi maddələrin bir hissəsi (2 -7 t/ha) meşə döşənəyi vasitəsilə torpağın səthinə qaytarılır. Torpaq səthinə düşmüş maddələrin parçalanması nəticəsində sərbəst formaya düşmüş küli maddələr və azot birləşmələri yenidən meşə bitkiləri tərəfindən mənimsənilərək bioloji dövrəyə cəlb olunur.

Meşə döşənəyinin parçalanması nəticəsində əmələ gəlmiş üzvi və mineral maddələrin müəyyən hissəsi torpağın üst qatında möhkəmlənə bilər. Lakin meşə döşənəyinin parçalanması və humuslaşması zamanı əsasən mütəhərrik humus maddələrinin yaranması, həmçinin torpaqda humusun möhkəmlənməsinə yardım edən kalsiumun azlığı humusun az miqdarda toplanmasına səbəb olur.

Podzollaşma prosesinin intensivliyi bir sıra torpaqəmələgəlmə amillərinin birgə fəaliyyətindən asılıdır. Onun təzahürünün şərtlərindən biri – suyun aşağıya doğru hərəkətidir: torpaq nə qədər az islanarsa, bu proses bir o qədər zəif gedəcəkdir.

Meşə altında torpağın müvəqqəti izafi nəmlənməsi podzollaşma prosesini gücləndirir. Bu cür şəraitdə dəmir və manqanın iki valent oksidli birləşmələri və alüminiumun mütəhərrik formaları əmələ gəlir ki, bu da onların torpağın üst horizontlarından yuyulmasına səbəb olur. Bundan başqa böyük miqdarda aşağı molekulyar turşular və fulvoturşular əmələ gəlir. Relyefin təsiri altında torpaq nəmliyinin rejimində dəyişikliklər də həmçinin podzollaşma prosesinin güclənməsinə və ya zəifləməsinə təsir göstərəcəkdir.

Podzollaşma prosesi ana süxurdan, xüsusən də onun kimyəvi tərkibindən asılıdır. Karbonatlı süxurlarda bu proses xeyli zəifləyir. Bu da sərbəst kalsium karbonatın turş məhsulları neytrallaşdırması ilə əlaqədardır. Digər tərəfdən meşə döşənəyinin parçalanmasında bakteriyaların rolu artır ki, bu da göbələklərin iştirakı ilə baş verən parçalanmadan fərqli olaraq turşuluğu az olan məhsulların yaranmasına gətirib çıxarır. Sonra meşə döşənəyindən ayrılmış və torpaqda olan kalsium və maqnezium kationları çoxlu üzvi birləşmələri, dəmir, alüminium və manqan hidroksidlərinin koagulyasiya edərək, onların torpağın üst horizontlarından yuyulmasının qarşısını alır.

Podzollaşma prosesinin ifadə olunmasına ağac növlərinin tərkibi də təsir göstərir. Eyni məkanda enliyarpaq meşələr altında olan torpaqlarda podzollaşma prosesi iynəyarpaqlı meşələrlə müqayisədə olduqca zəif baş verir.

Podzollaşma prosesinin meşə bitkiliyi ilə əlaqədar olmasına baxmayaraq, hətta tayqa-meşə zonasında belə meşə altında həmişə podzol torpaqlar yaranmır. Belə ki, karbonatlı süxurlar üzərində podzollaşma prosesi o halda baş verir ki, sərbəst karbonatlar torpağın üst horizontlarından müəyyən dərinliyə kimi yuyulmuşdur. Şərqi Sibirdə meşə altında podzollaşma prosesi özünü zəif göstərir ki, bu da həmin vilayətin bioiklim xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır.

Podzol torpaqların genezisi podzollaşma ilə yanaşı, *lessivaj* prosesi ilə də sıx əlaqədardır. Lessivaj nəzəriyyəsi ilk dəfə K.D.Qlinka tərəfindən irəli sürülmüşdür. Müəllifin fikrində, podzoləmələgəlmə zamanı lil hissəcikləri torpağın üst horizontlarından kimyəvi parçalanmaya məruz qalmadan aşağı horizontlara yuyulub aparılır.

Sonralar Çernesku, Dyuşafur, Kubiye, İ.P.Gerasimov, V.M.Fridland, S.V.Zonn iki sərbəst prosesi – podzollaşma və lessivajı bir-birindən fərqləndirməyi təklif etmişlər. Bu təsəvvürlərə görə, podzollaşma prosesi iynəyarpaqlı meşələr altında cərəyan edir və lil hissəciklərinin parçalanması və parçalanma məhsullarının üst horizontlardan aşağı horizontlara aparılması ilə müşayiət olunur. Lessivaj prosesi yarpaqlı meşələr altında, zəif turş humusun iştirakı ilə baş verir və lil hissəciklər üst horizontlardan aşağı horizontlara kimyəvi parçalanmaya məruz qalmadan hərəkət edir. Hesab olunur ki, lessivaj podzollaşmadan qabaq baş verir, lakin müəyyən şəraitdə hər iki proses eyni vaxtda baş verə bilər.

Lessivaj – mürəkkəb proses olub, mexaniki lilləşməni, gil hissəciklərinin dispersləşməsini və onların mütəhərrik üzvi maddələrin mühafizəsi altında aşağıya doğru yerdəyişməsini təmin edən, dəmiri yuyub aparən kompleks fiziki-kimyəvi hadisədir.

Torpaq məhlulunun zəif turş və neytrala yaxın reaksiyası və mütəhərrik üzvi maddələr (fulvoturşular) lessivajın inkişafını gücləndirir.

Lil hissəciklərinin parçalanmadan profilboyu hərəkətini bir çox torpaqlarda müşahidə etmək mümkündür. Ona görə də onu podzol torpaqların profilini formalaşdıran yalnız ona məxsus proses hesab etmək düzgün olmazdı.

Əksər tədqiqatçılar podzol torpaqların profilinin yaranmasını bir sıra proseslərin nəticəsi hesab edirlər. Lakin podzollu horizontların yaranmasında aparıcı rol podzollaşmaya məxsusdur. Gilicəli süxurlarda podzollaşma lessivaj və səthi qleyləşmə (elüvial-qleyli proses) prosesləri ilə birgə fəaliyyət göstərir.

İ.P.Gerasimov elüvial horizontun lessivaj və səthi qleyləşmə nəticəsində formalaşdığı torpaqları *pseudopodzol torpaqlar*, bu proseslərin məcmusunu isə *pseudopodzollaşma* adlandırmağı təklif etmişdir.

Podzollu torpaqlar qida maddələrinin torpaq – meşə bitkiləri – meşə döşənəyi – torpaq sistemində fasiləsiz bioloji dövrəni nəticəsində bir çox hallarda meşə sahələrinin kifayət qədər yüksək bioloji məhsuldarlığını təmin edir. Podzol torpaqların kənd təsərrüfatında istifadəsi isə xüsusi tədbirlərin həyata keçirilməsini tələb edir.

Təsnifatı. Podzol torpaqların səthində qalınlığı 2-5, bəzən 10 sm-ə qədər olan meşə döşənəyi (A_0) formalaşmışdır. Ondən aşağıda zəif inkişaf etmiş humus horizontu yerləşmişdir. Zəif inkişaf etmiş humus horizontu ya kobud humus layı ilə (A_0A_1), qalınlığı 1-3 sm, ya da meşə döşənəyindən yuyulmuş 3-5 sm

dərinlikdə fulvat humuslu (A_1A_2) layla təmsil olunmuşdur. Zəif inkişaf etmiş humus horizontundan aşağıda podzollu (A_2), sonra illüvial (B) və torpaqəməlgətirən süxur (C) yerləşmişdir. Podzollu və illüvial horizontlar arasında keçid horizontu A_2B , illüvialla süxur arasında BC horizontu ayrılır. Illüvial prosesin ifadə olunma dərəcəsinə görə B horizontu da bir neçə yarımhorizontlara (B_1 , B_2 və s.) ayrıla bilər. Torpaq profilinin qalınlığı 100-120 sm-ə qədərdir. Üst horizontlar zəif turşudur ($pH_{\text{kel}} 3,3-4$). Podzol torpaqlar əsasən orta tayqa yarımzonasında formalaşmışdır.

Bütün podzol torpaqlar podzol torpaqlar tipində birləşdirilmişdir. Bu tipin torpaqlarında oxşar cəhətlərlə yanaşı zona daxilində torpaqəməlgəlmə şəraitindəki fərqlərlə əlaqədar xeyli fərqli cəhətlər də vardır. Bununla əlaqədar podzollu torpaqlar 2 yarımzonal yarımtipə bölünür: qleyli-podzol və podzol. Sonuncu temperatur rejiminə görə də iki fəsil yarımtipə bölünür: podzol mülayim-soyuq donuşlu və podzol soyuq üzunmüddət donuşlu.

Qleyli-podzol torpaqlar yarım tipi profilin aşağıdakı quruluşuna malikdir: $A_0 - A_{2g} - A_2B_g - B - BC - C$. Profil güclü turşuluğa, əsaslarla zəif doyma xassəsinə, dəmirin mütəhərrik formalarının yüksək miqdarına, əlverişsiz su-hava rejiminə malikdir.

Podzol torpaqların ən geniş yayılmış cinsləri aşağıdakılardır: 1. *Adi* – gillicəli torpaqlar üzərində inkişaf etmiş və yarım tip əlamətləri yaxşı görünən torpaqlar; 2. *Qalıq-karbonatlı* – karbonatlı süxurlar üzərində formalaşmış torpaqlar; 3. *Əlaqəli-qleyvari* – iklaylı süxurlar üzərində formalaşmış torpaqlar; 4. *İllüvial-dəmirli* – qumlu süxurlar üzərində formalaşmış torpaqlar, dəmirin qeyri-silikat formalarının toplanması nəticəsində B horizontu açıq sarımtıl rəngə çalır; 5. *İllüvial-humuslu* – qumlu torpaqlar üzərində formalaşmış torpaqlar. Illüvial horizontun üst hissəsi tərkibində üzvi-mineral birləşmələrin toplanması səbəbindən qəhvəyivari, bəzən qara rəngə çalır; 6. *Zəif differensiasiya olunmuş* – quru yumşaq qumlu torpaq üzərində inkişaf etmiş torpaqlar. Bu torpaqlarda tip əlamətləri özünü zəif göstərir.

Podzol torpaqların növlər üzrə bölgüsü aşağıdakı əlamətlər əsasında aparılır: 1. podzollaşma dərəcəsinə görə: *zəif podzollu* – A_2 horizontu ləkələr formasında təmsil olunmuşdur; *orta podzollu* – A_2 horizontu başdan-baş, 2. podzollaşmanın dərinliyinə görə (A_0 -nın aşağı sərhədindən): *səthdən – podzollaşmış* – 5 sm-ə kimi; *zəif podzollaşmış* – 20 sm-ə kimi; *dərindən podzollaşmamış* – 30 sm-ə kimi; *dərindən podzollaşmış* – 30 sm-dən çox.

Tərkibi və xassələri. *Qranulometrik və mineraloji tərkibi.* Qumsal və gillicəli podzol torpaqların profili lil hissəciklərinin miqdarına görə aydın bir surətdə differensiasiya olunmuşdur: podzollaşmış horizontda lil hissəcikləri azaldığı halda illüvial horizontda onun miqdarı çoxdur. Qumlu çöküntülər üzərində formalaşmış torpaqlarda bu cür qanunauyğunluq yoxdur.

Mineraloji tərkibinə görə podzol torpaqlarda ilkin mineralların (kvars, çöl şpatı, slyuda və s.) üstünlük təşkil etməsi səciyyəvidir; bu torpaqların tərkibində törəmə minerallardan hidroslyuda, vermikulit, montmorillonit qrupundan olan minerallar və az miqdarda kaolinit, hidroqetit vardır.

Kimyəvi tərkibi. Podzol torpaqların mineral hissəsinin ümumi kimyəvi tərkibi podzollu horizontda süxurla müqayisədə dəmir və alüminiumun azaldığını və silisiumun nəzərə cərpacaq dərəcədə çoxaldığını göstərir.

Dəmir, alüminium və silisiumun, həmçinin lil hissəciklərinin profilboyu paylanması qeyd edilən qanunauyğunluğu podzollaşma prosesinin inkişafının əhəmiyyətli göstəricisi və podzol torpaqların çox vacib diaqnostik əlamətidir.

Podzol torpaqların tərkibində humusun miqdarı azdır (1,0-1,5%-dən 2-4 % -ə kimi) və əsasən horizontun kiçik üst təbəqəsində (2 -3 sm) toplanmışdır. Humusun tərkibində fulvoturşular üstünlük təşkil edir. Humin turşuları ya sərbəst formada, ya da torpağın mineral hissəsinə möhkəm bağlanmış haldadır. Bu torpaqlarda azot və fosfor, xüsusən də onların bitki üçün əlverişli formaları olduqca azdır.

Podzol, xüsusən də qleyli-podzol torpaqlar üçün dəmir, alüminium və manqanın yüksək miqdarı, çox vaxt da kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün toksiki səviyyədə olması səciyyəvidir.

Fiziki-kimyəvi xassələri. Podzol tipinə aid edilən torpaqlar yüksək olmayan mübadilə tutumu (qumlu torpaqlarda 2-4 m-ekv-dən gillicəli torpaqlarda 12-17 m-ekv-ə kimi), əsaslarla doyma dərəcəsinin aşağı olması (50%-dən az), turş reaksiyası və zəif buferliyi ilə səciyyələnir.

Aşağı mübadilə tutumu torpaqda humusun azlığı, onun fulvoturş tərkibi, torpaq profilinin üst horizontlarının tərkibində lil hissəciklərinin azlığı ilə əlaqədardır (cədvəl 80, 81, 82). Ən az mübadilə tutumu podzol horizontunda, ən yüksək isə illüvial horizontdadır.

Podzol torpaqların fiziki və su-fiziki xassələri ana süxurların qranulometrik tərkibindən, onların sıxlığından, həmçinin podzollaşma prosesinin zəif və ya güclü təzahür etməsindən asılıdır. Podzol torpaqlar struktursuzdur; yuxarıdan aşağıya doğru horizontların dəyişməsi ilə sıxlığın artması müşahidə edilir. Illüvial horizont yüksək sıxlığı və aşağı məsaməliyi ilə fərqlənir.

Cədvəl 80

Podzol gillicəli torpaqların qranulometrik tərkibi

Genetik horizontlar	Qranulometrik tərkib (%), fraksiyaların ölçüləri (mm)							Süxurla müqayisədə lil his- səcikləri-nin yuyulması (-) və ya toplanması (+)
	1- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,00 5	0,00 5- 0,00 1	<0,0 01	<0,0 1	
A ₀ A ₁	2,1	18,8	42,9	6,9	12,8	13,8	35,9	- 52,2
A ₂	1,6	17,9	60,4	2,9	8,1	8,4	20,1	- 75,2
A ₂ B ₁	0,2	10,1	45,4	2,2	7,7	32,7	44,2	- 3,4
B ₁	0,5	24,6	26,0	2,4	7,5	37,6	49,0	+ 11,1
B ₂	0,2	5,0	42,1	4,7	9,3	36,7	52,7	+ 10,8
C	0,1	7,8	45,4	3,5	7,5	33,,8	46,7	0,0

Podzol gillicəli torpaqların ümumi kimyəvi tərkibi

Genetik horizont lar	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	Ti ₂ O	SiO ₂ / R ₂ O ₃
A ₀ A ₁	76,5 6	11,9 8	3,60	1,26	0,60	0,10	1,5 5	0,87	0,6 1	9,47
A ₂	81,1 6	10,7 2	2,65	1,00	0,71	0,09	1,7 0	1,08	0,5 3	11,16
A ₂ B ₁	82,3 8	9,74	2,91	0,87	0,73	0,07	1,7 6	1,03	0,5 0	12,08
B ₁	73,4 2	15,6 5	4,89	1,19	1,49	0,10	1,7 6	0,91	0,5 2	6,65
B ₂	69,1 2	15,9 5	7,29	1,50	2,17	0,09	1,7 8	0,90	0,5 4	4,50
C	72,7 0	14,7 2	5,97	2,39	1,18	0,07	1,4 6	0,81	0,4 0	0,67

Podzol gillicəli torpaqların fiziki-kimyəvi xassələri

Genetik hori- zontlar	pH		Mübadiləli turşuluq			Hidro- -loji turşu- luq	Udulmu ş əsasları n cəmi	Udma tutum u	Əsaslarl a doyma dərəcəsi. %
	su	du z	H	Al	H+A l				
	m-ekv /100 qr torpaqda								
A ₀ A ₁	4, 1	3,3	0,9 7	4,7 0	5,67	7,2	6,6	13,8	47,9
A ₂	5, 1	3,8	0,0 4	2,8 5	2,89	5,7	0,8	6,5	12,4
A ₂ B ₁	5, 2	3,6	0,2 0	3,7 1	3,91	7,6	10,7	19,3	55,3
B ₁ B ₂	5, 3	3,6	0,0 5	2,6 0	2,65	7,8	14,7	22,5	65,3
B ₂	5, 8	3,9	0,0 4	0,7 6	0,80	4,6	19,7	24,3	81,1
B ₂ C	6, 1	4,3	0,0 5	0,1 3	0,18	2,9	21,9	24,8	88,4
C	6, 5	4,7	0,0 1	0,0 4	0,05	2,1	22,4	24,6	91,2

Torpaq rejimləri. Podzol torpaqlar yuyulma su rejimində formalaşır. Profilin tam yuyulması əsasən yaz və payız fəsilərində baş verir. Yaz və erkən yay aylarında gillicəli torpaqlarda mövsümi izafi nəmlik müşahidə edilir. Səth qleyləşməsi də məhz bu nəmlənmə dövrü ilə əlaqədardır. Bu proses qleyli – podzol torpaqlarda daha yaxşı ifadə olunmuşdur. Yay dövründə üst horizontların quruması iki həftədən artıq olmur.

Temperatur rejiminə görə qleyli-podzol torpaqlar soyuq, uzun müddətə donan torpaqlar yarım tipinə aid edilir. Bu torpaqlarda bioloji fəallıq aşağıdır və podzol torpaqlarda bu göstərici yüksəlir.

Podzol torpaqların əkin altında istifadəsi onların istilik rejimini bir qədər yaxşılaşdırır və bioloji fəallığını artırır.

§ 93. Çimli torpaqlar

Genезisi. Tayqa-meşə zonasının çimli torpaqları çəmən ot bitkiləri altında istənilən süxur üzərində əmələ gəlir.

Çimli torpaqlar Baltikyanı respublikalarda, Rusiyanın Arxangelsk, Voloqda, Kalinin, Moskva və başqa

vilayətlərinin ərazisində yayılmışdır. Şərqi Sibirdə donuşlu-tayqa çimli, çimli-meşə, Yakutiyada isə çimli-meşə-sarımtıl torpaqlar yayılmışdır. Çimli torpaqlara Uzaq Şərq, Kamçatka və Kuril adalarında da təsadüf olunur. Çimli torpaqların adı çəkilən ərazilərdə ümumi sahəsi 9 mln.ha-dır ki, bundan 5 mln. ha Kamçatka və Şərqi Sibirdədir.

“Çimli torpaqlar” termini elmi ədəbiyyata ilk dəfə V.V.Dokuçayev tərəfindən daxil edilmişdir. Lakin çimli torpaqəmələgəlmə prosesi nəzəriyyəsi V.R.Vilyams, İ.V.Tyurin və başqa alimlər tərəfindən işlənilmişdir.

Ot bitkilərinin təsiri altında baş verən və yaxşı inkişaf etmiş humus horizontu olan torpaqların əmələ gəlməsi ilə nəticələnən torpaqəmələgəlmə prosesi çimli torpaqəmələgəlmə prosesi adlanır. Bu prosesin əhəmiyyətli xüsusiyyəti - torpağın üst horizontunda humus və qida maddələrinin toplanması və suyardavamlı strukturun yaranmasıdır. Çim prosesi çəmən və çəmən-bozqır bitkiləri altında daha əlverişli şəraitdə formalaşır. Bir sıra torpaqların – qara, şabalıdı, çimli alüvial, boz meşə və s. yaranması da çim prosesi ilə əlaqədardır.

V.A.Kovda (1973) ot bitkilərinin torpaqəmələgəlmə proseslərinin inkişafına təsirini müəyyən edən aşağıdakı xüsusiyyətlərini qeyd edir:

1. Ot bitkilərinin qısa həyat tsikli ilə (1-3) şərtlənən maddələrin intensiv bioloji dövrəni və çimin əlverişli kimyəvi tərkibi. Sonuncu yüksək küliliyi (3-13%) və azotun yüksək miqdarı ilə seçilir.

2. Köklərin (rizokütlənin) fitokütlədə yüksək payı. O, 20-25%-dən 85-97% arasında və çox vaxt isə yerüstü kütləyə bərabər və ya ondan çox olur. Ona görə də ot bitkilərinin kök sistemi humusun əmələ gəlməsində əhəmiyyətli mənbə hesab olunur.

3. Kök sisteminin və xüsusən də kök saçaqlarının yüksək dərəcədə şəbəkələnməsi yayılma zonasında biokimyəvi və mikrobioloji proseslərin fəal inkişafını şərtləndirir.

4. Üzvi qalıqların bilavasitə torpağa daxil olması və onların mineral birləşmələrlə sıx əlaqədə parçalanması humuslaşma prosesi və əmələ gəlmiş humus maddəsinin torpaqda bərkiməsi üçün əlverişli şərait yaradır.

Ot bitkilərinin qeyd edilən xüsusiyyətləri səbəbindən torpağın üst horizontlarında humusun akkumulyasiyası ilə yanaşı qida maddələrinin miqdarının çoxalması, torpağın fiziki-kimyəvi və fiziki xassələrinin yaxşılaşması, mikrobioloji proseslərin güclənməsi baş verir ki, son nəticədə bu torpaq münbitliyini formalaşdırır. Çim prosesinin intensivliyi ot bitkilərinin bioloji məhsuldarlığı, yəni sintez olunan üzvi maddələrin kəmiyyəti və keyfiyyəti, torpağa daxil olan bitki qalıqlarının (yeraltı və yerüstü) miqdarı və humusun əmələ gəlməsinə və toplanmasına təsir göstərən kompleks şərait ilə müəyyən olunur.

Çimli torpaqlar aşağıdakı ümumi xassə və əlamətlərə malikdirlər: yaxşı görünən topavari-dənəvər struktura malik humus qatı, podzollaşmanın olmaması və ya zəif ifadə olunması, humusun yüksək miqdarı (3-4%-dən 12-15%-ə kimi), yüksək udma tutumu, zəif turş, neytral və ya zəif qələvi reaksiya, ümumi azot və küli maddələrin böyük ehtiyatı.

Təsnifatı. Çimli torpaqlara üç müstəqil tip aid edilir: çimli-karbonatlı (rendzinlər), çimli-litogen və çimli-qleyli (cədvəl 83). Birinci iki tip avtomorf, üçüncü tip isə yarımhidromorf şəraitdə inkişaf edir.

Cədvəl 83

Çimli torpaqların təsnifatı

Tip	Yarımtip	Cins
Çimli - karbonatlı	Çimli-karbonatlı tipik	Əhəngli
	Çimli-karbonatlı yuyulmuş	Silikatlı-əhəngli
	Çimli-karbonatlı podzollaşmış	İnkişaf etməmiş
Çimli-litogen	Çimli doymuş	Şunqit üzərində
	Çimli turş	Qələvi püskürmə süxurları üzərində
	Çimli podzollaşmış	Şistlər üzərində
		Rəngli gillər üzərində
Çimli-qleyli		Dəmirli zəngin süxurlar üzərində
	Çimli-səthdən -qleyli	karbonatlı
	Çimli-qrun -qleyli	doymamış
	Çürüntülü - səthdən qleyli	podzollaşmış
	Çürüntülü – qrun -qleyli	

Çimli avtomorf torpaqlar səthdə qalınlığı 2-7 sm olan çim qatına malikdirlər. Bu qatın altında boz və ya tünd boz rəngə malik, topavari dənəvər strukturlu humus horizontu (A₁) yerləşmişdir. Bəzən bu horizontun aşağı

sərhədinə yaxın sahələrdə podzollaşma əlamətlərinə rast gəlmək mümkündür. Horizontun bu hissəsini sərbəst A_1A_2 yarımhorizont kimi də ayırırlar. Humus horizontunun altında C-torpaqəmələgətirən horizonta keçid olan B horizontu yerləşmişdir.

Çimli torpaqlar humusun miqdarına və humus horizontunun qalınlığına görə növlərə ayrılırlar: çürüntülü - 12%-dən çox, çox humuslu – 5 - 12%, orta humuslu – 3 - 5 %, az humuslu - -35- dən az; yuxa – 15 sm-dən az, orta qalınlıqlı 15 sm-dən çox.

Çimli-karbonatlı torpaqlar tipi karbonatlı süxurlar üzərində formalaşmışdır.

Çimli-karbonatlı tipik torpaqlar yarım tipi əsasən yuxa əhəngli süxurların elüvisi üzərində formalaşır. Onların profili qalın deyildir (30 sm və az). Səthdən və ya A_1 horizontundan başlayaraq qaynayır. Humusun yüksək miqdarı (5-22 %), humus qatının neytrala yaxın reaksiyası və qida elementləri ilə yaxşı təmin olunması ilə səciyyəlidir. Bu torpaqlar yuxa və çınqıllı olduğundan qeyri-sabit su rejiminə malikdirlər.

Çimli-karbonatlı tipik torpaqlar əsasən otlaq və meşə sahələri altında istifadə olunur.

Çimli – karbonatlı yuyulmuş torpaqlar yarım tipi bir qədər qalın elüvial-delüvial karbonatlı süxurlar üzərində inkişaf edirlər. Bu torpaqların profilinin qalınlığı 60-100 sm-dir. Humus qatının reaksiyası zəif turşdur (pH 5,5-6,0), humusun miqdarı isə bir qədər azdır (3-5%-dən 5-10%-ə kimi).

Çimli-karbonatlı podzollaşmış torpaqlar yarım tipi podzollaşma əlamətləri ilə səciyyəlidir. Humus horizontunun reaksiyası zəif turşdur. Qaynama yalnız B horizontunun aşağı sərhədində müşahidə edilir.

Çimli-karbonatlı yuyulmuş və podzollaşmış torpaqlar yüksək münbitlik xassələrinə malikdirlər və tayqa-meşə zonasının ən yaxşı aftomorf torpaqları hesab olunurlar.

Çimli litogen torpaqlar tipi tərkibində çoxlu miqdarda kalsium və maqneziumun silikat formalarını saxlayan süxurlar və dəmirlə zəngin elüvial çöküntülər üzərində formalaşmışdır. Bu torpaqlar Orta Sibir ərazisində daha geniş yayılmışdır. Bu torpaqlarda humusun miqdarı böyük parametrlər (2-9%) daxilində dəyişir. Dərinlik artdıqca humusun miqdarı kəskin şəkildə azalır, reaksiyası neytrala yaxındır.

Bu torpaq içərisində çimli doymuş torpaqlar daha əlverişli hesab olunur. Onlar münbitliyinə görə çimli-karbonatlı torpaqlara daha yaxındır.

Çimli-qleyli torpaqlar tipi güclü minerallaşmış, kalsiumla zəngin qrunut sularının iştirakı ilə formalaşır. Bu torpaqlar çimləşmə əlamətini saxlasa da, onlar aşkar təzahür edən qleyləşmə prosesi və torflu döşənəyin və çürüntülü qatın yaranması ilə də səciyyəlidir. Çimli-qleyli torpaqlar yüksək humusluluğu (10-15%), yüksək udma tutumu (30-40 mq-ekv), əsaslarla doyması, neytral və zəif turş reaksiyası, bir sıra elementlərin biogen və hidrogen akkumulyasiyası ilə fərqlənir. Qrunut suyunun səthə yaxın yerləşməsi ilə əlaqədar əlverişsiz su-hava rejiminə malikdir. Yüksək münbitlik xassəsinə malikdir. Bununla belə su-hava rejiminin tənzimlənməsi tələb olunur.

§ 94. Çimli-podzol torpaqlar

Genezisi. Çimli-podzol torpaqlar tayqa-meşə zonasının Avropa və Asiya hissəsinin əsasən cənub rayonlarında yayılmaqla yarımzona əmələ gətirir. Çimli-podzol torpaqların ümumi sahəsi 185 mln. ha təşkil edir.

Təbii bitkilik altında formalaşmış çimli-podzol torpaqların səthində qalınlığı 3-5 sm olan ya çim qatı (A_d) ya da meşə döşənəyi (A_o) formalaşır. Bu qatın altında qalınlığı 5 sm-dən çox, bəzən 15-20 sm-ə çatan humuslu-elüvial horizont A_1 yerləşmişdir. Bu horizont açıq-boz və nadir hallarda tünd-boz rəngə çalır. Çim qatından aşağıda podzol horizontu A_2 gəlir. Podzol horizontunu aşağıda keçid horizontu A_2B və ilüvial horizont B əvəz edir. Sonuncu tədricən ana süxura (C) keçir. Əkin altında istifadə olunan çimli-podzol torpaqların əkinaltı qatında (A_s) podzol qatı A_2 və ya A_2B və ya bilavasitə illüvial B qatı yerləşmişdir.

Çimli-podzol torpaqlar iki prosesin – podzol və çim proseslərinin birgə fəaliyyəti nəticəsində yaranmışdır. Bu, meşələr qırılarkən və nəticədə ağac bitkilərini çəmənlə bitkiləri əvəz edərkən də baş verir. Bu halda podzollaşma prosesini çimləşmə əvəz edir və podzol torpaqların yerində çimli-podzol torpaqlar formalaşır.

Beləliklə, çimli-podzol torpaqlar podzollaşma və çimləşmə proseslərinin həm bir-birinin ardınca, həm də birgə fəaliyyəti nəticəsində yaranır. Bəzi mütəxəssislərin fikrincə çimli-podzol torpaqlarda podzollaşma və çimləşmə prosesləri sinxron xarakter daşıyır və bu torpaqların yaranmasından ötrü hər iki prosesin olması tələb olunur.

Təsnifatı. Bu torpaqlar əksər ədəbiyyat mənbələrində podzol torpaqlar tipinin daxilində yarım tip kimi ayrılmışdır. Lakin bu torpaqların sərbəst tip kimi ayrılması daha çox məqsədəuyğun olardı. Bu onların özünəməxsus genezisi, xüsusən də çim-



Çimli - podzol torpaq

ləşmə prosesinin bu torpaqların əmələ gəlməsində aparıcı proses kimi mühim rol oynaması ilə bağlıdır. Bundan başqa bu torpaqlar podzol torpaqlardan daha əlverişli istilik rejimi, az mövsümi nəmlənməsi və yüksək münbitliyi ilə seçilir. Çimli-podzol torpaqların bir neçə yarımipini ayrılmalıdır. Bunlar aşağıdakılardır.

Çimli-sarımtıl-podzol torpaqlar yarımipini bu zonanın qərbində, bir qədər mülayim və isti iqlim şəraitinə malik rayonlarda (Belarus, Baltikyanı, Kalininqrاد vilayətində) yayılmışdır. Bu torpaqlar yaxşı drenlənmiş ərazilərdə, yuyulma rejimi şəraitində formalaşmışdır. Onlar adətən yaxşı inkişaf etmiş qalın profilə malikdirlər (200-250 sm). Bu torpaqların özünəməxsus rənginin mənşəyi hələ məlum deyildir. Onu müxtəlif proseslərlə izah edirlər; dəmir məhlulunun kapilyarlarla yuxarı horizontlara hərəkəti, dəmirin biogen akkumulyasiyası, torpaqdaxili aşınma prosesləri və s.

Çimli-podzol mülayim donuşlu torpaqlar yarımipini cənubi tayqanın Avropa hissəsində geniş yayılmışdır. Bu torpaqların profili qalın olub, 150-200 sm arasında tərəddüd edir. Bütün profilboyu turş və çox turş reaksiyaya malikdir. İstilik balansına görə çimli-sarımtıl-podzol torpaqlardan bir qədər geri qalır. Bu torpaq üçün yuyulma rejimi fonunda quru yayın olması səciyyəvidir.

Çimli-podzol mülayim soyuq uzun müddət donan torpaqlar yarımipini əsasən Sibirin tayqa zonasının cənubunda yayılmışdır. Bu torpaqlarda profilin qalınlığı 100-150 sm-ə qədərdir. Onların içərisində ikinci humus qatı ($A_0A_1 - A_2 - A_h - A_2B - B - C$) olan çimli-podzol torpaqlara rast gəlmək mümkündür. Torpaq profilində ikinci humus qatının olmasını bir çox tədqiqatçılar relikt hadisəsi kimi qəbul edirlər. Bu qat, onların nəzərinə, təsvir edilən torpağın vaxtilə çəmən, çəmən-bozqır və ya qaratorpağabənzər torpaqlara mənsub olduğunu göstərir. Lakin sonralar iqlim dəyişmələrinin baş verməsi, ot örtüyünün meşə bitkiləri ilə əvəz olunması humus horizontunun üst hissəsinin podzollaşmasına səbəb olmuşdur.

Çimli-podzol torpaqların yarımipilərindəki cinslər podzol torpaqlarda olduğu kimidir. İkinci humus qatı olan torpaqlarda əlavə cins ayrılır (törəmə-podzollaşmış). Növlər podzollaşma və çimləşmə proseslərinin təzahür dərəcəsinə görə ayrılır.

Tərkib və xassələri A_1 horizontunda humusun miqdarına görə torpaqların bölgüsü belədir: zəif humuslu – xam torpaqlarda 3 %-ə kimi, əkinaltı torpaqlarda - 2%-ə kimi; orta humuslu – xam torpaqlarda 3- 5 %-ə kimi, əkinaltı torpaqlarda -2-4%-ə kimi; yüksək humuslu -xam torpaqlarda 5%-ə kimi, əkinaltı torpaqlarda 4%-ə kimi.

Çimli-podzol torpaqların tərkib və xassələri podzollaşma və çimləşmə proseslərinin inkişafından, həmçinin onların mədəniləşdirilməsi tədbirlərindən və qranulometrik tərkibindən asılıdır. Podzol torpaqlarda olduğu kimi çimli-podzol torpaqlarda da lil fraksiyalarının, silisiumun və oksidlərin profildə paylanması ona məxsus xüsusiyyətlər vardır (cədvəl 84, 85).

Cədvəl 84

Çimli-podzol torpaqların (əkin) kimyəvi tərkibi

Genetik hori-zontlar	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₃	SO ₃	CaO	MgO	K ₂ O + Na ₂ O	MnO
Közərdilmiş torpağın kütləsindən %-lə									
A ₀	84,6 1	3,26	7,70	0,18	0,11	0,57	0,22	3,00	0,12
A ₂	85,4 6	3,18	7,83	0,08	0,08	0,92	0,31	2,69	0,05
B	79,6 7	5,80	11,8 8	0,06	0,08	0,50	0,21	2,21	0,03
C	84,0 1	4,20	8,44	0,13	0,12	0,64	0,30	2,21	0,09

Cədvəl 85

Çimli-podzol torpaqların fiziki-kimyəvi xassələri və qranulometrik tərkibi

Genetik hori- zontlar	Humus , %	pH, duz çəkim i	Mübadiləli əsaslar		Hidro- loji turşu- luq	Əsasla r-la doyma dərəcə si	Fiziki gil və lil fraksiyalarının miqdarı, %-lə	
			Ca ²⁺	Mg ²⁺			<0,01	<0,001
			m-ekv/100 qr					

A ₃	2,65	5,0	7,0	0,8	3,9	66,7	28,1	12,2
A ₂	0,52	4,9	5,4	0,8	2,8	68,9	19,7	8,0
B	0,28	4,8	10, 3	2,7	4,2	75,6	38,3	25,4
C	0,12	5,4	11, 2	2,8	0,9	94,0	23,3	15,2

Çimli-podzol torpaqlarda humusun əsas kütləsi humuslu-elüvial horizontda toplanmışdır. Podzol və ondan aşağıdakı horizontlarda onun kəskin azalması müşahidə edilir.

Əkinaltı çimli-podzol torpaqlarda humuslu-elüvial horizont təkcə təbii çim proseslərinin deyil, bu torpaqların kənd təsərrüfatında istifadəsi və onların mədəniləşdirilməsi prosesinin təsiri altında formalaşır. Bu təkcə çim horizontunun qalınlığına və ondakı humusun tərkibinə deyil, başqa xüsusiyyətlərinə, o cümlədən P₂O₃, SiO₃ miqdarına və mübadiləli əsasların tərkibinə də təsir göstərir.

Çimli-podzol torpaqlarda humin turşularının fulvoturşulara nisbəti bütün profilboyu 1-dən azdır. Yalnız karbonatlı süxurlar üzərində yaranmış çimli-podzol qalıq-karbonatlı torpaqların humus horizontu A₁-də humin turşuları fulvoturşulardan çox toplanır və bununla bağlı bu nisbət 1-dən çoxdur (cədvəl 86).

Çimli-podzol torpaqlarda humusun tərkibi

Torpaq	Genetik horizontlar	Üzvi mad- dinin tərkibində karbon (C)	N, %	C: N	Humus göstəriciləri		
					HT	FT	Cht/Cft

1	2	3	4	5	6	7	8
Çimli-orta podzol, əkin	A ₀	1,16	0,14	8,3	22,4	28, 4	0,78
	B	0,52	-	-	15,4	28, 8	0,54
Çimli-podzol qalıq -karbonatlı, meşə	A ₁	7,23	0,46	15, 7	32,2	27, 2	1,18
	A ₂	0,43	0,03	14, 3	16,3	25, 6	0,63
	B	0,29	0,02	14, 5	3,4	20, 7	0,17

Çimli-podzol torpaqlar turş reaksiyaya malikdir. Əsaslarla doyma dərəcəsi onlarda podzol torpaqlardan yüksəkdir. Mübadiləli əsaslar əsasən kalsium, az miqdarda maqneziumla təmsil olunmuşdur. Kalsiumun əkin qatında miqdarı başqa qatlarla müqayisədə çoxdur. Bu da onun maqneziumla müqayisədə daha fəal bioloji akkumulyasiyası ilə əlaqədardır.

Çimli-podzol torpaqlarda humusun miqdarı və keyfiyyət tərkibi, turşuluq və fiziki-kimyəvi xassələr torpaqəmələgətirən süxurların qranulometrik, kimyəvi və mineraloji tərkibindən, həmçinin podzollaşma və çimləşmə proseslərinin ifadə olunma dərəcəsindən və torpaqların mədəniləşməsindən asılı olaraq böyük ölçülərdə dəyişir.

Çimli-podzol torpaqların mineraloji tərkibi müxtəlif olub, torpaqəmələgətirən süxurların qranulometrik tərkibindən və xassələrindən asılıdır. *Çimli –podzol torpaqlar azot və fosforun ümumi ehtiyatı və mütəhərrik formaları ilə zəif təmin olunmuşdur.* Azot əsasən üzvi qalıqların tərkibindədir. Onun minerallaşması zamanı bitkinin mənimsəyə bildiyi nitrat və ammoniyak formaları əmələ gəlir. Azotun ümumi miqdarı 0,2 %-ə kimidir.

Fosfor əsasən mineral birləşmələrin tərkibindədir. Qumlu və qumsal torpaqlarda onun miqdarı 0,05-0,07%, gillicəli torpaqlarda 0,10-0,16 % təşkil edir. Fosforun mütəhərrik formaları adətən 100 q. torpaqda 5-10 mq (Kirsanov) və yalnız mədəni torpaqlarda 15-20 mq və daha çoxdur. Kaliumun əkin qatında ümumi miqdarı 1-2,5% arasında dəyişir. Onun mütəhərrik (mübadiləli) formaları 10 q torpaqda 7-15 mq-dir.

Çimli-podzol torpaqların fiziki xassələri də böyük maraq kəsb edir. Bərk fazanın sıxlığı torpağın profili boyunca az dəyişikliyə uğrayır, sıxlıq əksinə, yuxarı horizontlardan aşağı horizontlara doğru əhəmiyyətli dərəcədə artır. Ümumi məsaməlik əkin qatında kifayət qədər yüksəkdir (54-56 %), lakin aşağı qatlarda tədricən azlır, ilüvial qatda və ana süxurda 40-43 %-ə bərabərdir (cədvəl 87).

Cədvəl 87

Çimli- podzol torpaqların fiziki xassələri

Genetik hori- zontlar	Dərin- lik, sm	Bərk fazanın sıxlığı	Sıxlı q	Ümum i məsa- məlik	Maksi- mal hiq- rosko- pik-lik (MH)	Solux- ma nəmli yi	Ən az nəmlik tutumu (ƏT)
		q/sm ³		torpağın həcmindən %-lə			
A ₀	0-5	2,64	1,16	56	4,8	6,6	32
	10-20	2,62	1,21	54	5,0	7,3	30
A ₂ B	40-50	2,72	1,43	47	10,7	16,5	31
	60-70	2,68	1,54	43	12,4	16,2	33
	90-100	2,70	1,58	42	13,1	20,1	35
C	150-160	2,73	1,60	42	14,8	21,2	37
	190-200	2,69	1,66	40	15,1	21,3	37

Maksimal hiqroskopiklik (MH) və soluxma nəmliyi (SN) əkin qatında aşağıdır, lakin illüvial qatda və ana süxurda əhəmiyyətli dərəcədə artır ki, bu da həmin horizontlarda lil fraksiyalarının çoxluğu ilə əlaqədardır. Ən az nəmlik tutumu (ƏT) torpaq profilində 30-37 % arasında tərəddüd edir.

§ 95. Bataqlıq-podzol torpaqlar

Genezisi. Bataqlıq-podzol tip torpaqlar iki paralel prosesin – podzollaşma və bataqlaşma proseslərinin birgə fəaliyyəti, həmçinin səth və yumşaq qrunut sularının müvəqqəti yaratdığı izafi nəmliyin təsiri nəticəsində yaranır. Bu torpaqlar əsasən qleyli-podzol və podzol torpaqlar yarımzonasında yayılmışdır. Çimli-podzol torpaqlar yarımzonasında bu torpaqlar relyefin çökək sahələrində müşahidə edilir. Onların ümumi sahəsi 88 mln. ha təşkil edir.

Bataqlıq-podzol torpaqlar yarımhidromorf torpaqlara aid edilir. Onlar turş reaksiyaya malikdir. Onların podzol horizontu silisiumla zəngindir, birləşməlik oksidlər azlıq təşkil edir, qleyli horizontlarda isə dəmirin mütəhərrik formaları toplanmışdır. Əkinçilikdə istifadə zamanı bu torpaqların su rejiminin tənzimlənməsi tələb olunur.

Bataqlıq-podzol torpaqlar podzol torpaqların əlamətlərini saxlasa da, mineral hissənin qleyləşməsi ilə səciyyəvənlir və səthində qalınlığı 10-30 sm arasında dəyişən orqanogen horizonta malikdir.

Bu torpaqların profili aşağıdakı quruluşa malikdir: səth meşə döşənəyi – A_0 ; aşağıda torflu horizont – A^T_0 gəlir ki, bu horizont da zəif parçalanmış (torflu) – A^T_0 ; orta parçalanmış (çürüntülü-torflu) – A^{CT}_0 ; güclü parçalanmış (çürüntülü) – A^C_0 olur. Torflu horizontun altında humus horizontları A_1 və ya A_g , onların altında isə podzol A_2 və ya A_{2g} horizontu, illüvial B və ana süxur C və ya C_g horizontu yerləşmişdir.

Süxurların qleyləşməsi qrunut suyunun təsir etdiyi yerlərdə özünü göstərir. Fatsial və yarımzonal xüsusiyyətlərindən asılı olaraq profilin qalınlığı 50-200 sm təşkil edir.

Təsnifatı. Bataqlıq-podzol torpaqlarda aşağıdakı yarımtiplər ayrılır:

1. Torflu-podzol səthdən qleyli (A_0 10-30 sm, qleyləşmə bütün profilboyu güclü).

2. Torflu-podzol qrunut-qleyli (A_0 10-30 sm, qleyləşmə güclü, profilin aşağı hissəsi izafi nəmlənməyə məruz qalıbdır).

3. Çürüntülü –podzol səthdən qleyli. Çürüntü qatının (A_0) qalınlığı 10-20 sm olub, tərkibində 20-30% humus vardır. Profilin üst hissəsində torpağın reaksiyası turş (pH təqribən 4), aşağı hissəsində - neytrala (pH 6-7) yaxındır. Çimli-podzol yarımzonanın isti fatsiyasında inkişaf etmişdir.

4. Çimli (çürüntülü) - podzol qrunut-qleyli. Qumsal və qumlu torpaq üzərində yayılmışdır.

Yarımtiplər daxilində aşağıdakı cinslər ayrılır: adi, illüvial-humuslu, illüvial-dəmirli və s. növlər podzollaşmanın dərəcəsinə və dərinliyinə, torfun qalınlığına görə ayrılır.

§ 96. Donuşlu –tayqa torpaqları

Genezisi. Donuşlu-tayqa torpaqları Yenisey çayından şərqdə Şərqi Sibir donuşlu-tayqa vilayətində şimali və orta tayqanın açıq iynəyarpaq meşələri altında formalaşmışdır. Donuşlu-tayqa torpaqların ümumi sahəsi 200 mln.ha-dır. Burada torpaqəmələgəlmə prosesi çoxillik donuşluq şəraitində baş verir. Torpaq ilin 7-8 ayrı mənfi temperatura malik olur. Yayda torpağın ərimiş qatı çoxillik donuşluğa kimi donur. Çoxillik donuşluq və temperatur rejiminin xüsusiyyətləri donuşlu-tayqa torpaqların inkişafına böyük təsir göstərir.



Dağ donuş tayqa torflu qleyli



Donuş tayqa güclü podzollaşmış qumluca

Vegetasiya dövründə torpaq profilinin mənfi temperaturu bitkilər tərəfindən qida maddələrinin udulmasını çətinləşdirir, onların inkişafını zəiflədir və bitki qalıqlarının parçalanmasını ləngidir. Bütün bunlar maddələrin bioloji dövrünü zəiflədir.

Çoxillik donuşluq su və istilik rejiminə, mikrorelyefin formalaşmasına, kimyəvi və fiziki-kimyəvi proseslərin gedişatına təsir göstərir. Torpağın üst horizontlarının ilin soyuq dövründə güclü donması və ya ilin isti dövründə quruması kapilyar-asılmış, zəifrabitəli və buxarabənzər suyun və torpaq məhlulunun torpağın səthinə doğru hərəkətini törədir. Lakin profilin aşağısında çoxillik donuşluğun soyuq ekranı nəmliyin bu formalarının aşağıya, donuşluğa doğru hərəkətini yaradır. Bununla əlaqədar torpağın profilində maddələrin akkumulyasiyasının iki mərkəzi yaranır: üst horizont və aşağı donuşluqüstü horizont.

Kriogen hadisələrin donuşlu-tayqa torpaqların genezisində və onların xassələrinin və istehsalat xüsusiyyətlərinin formalaşmasında oynadığı rolu nəzərə alaraq bəzi tədqiqatçılar (Y.M.Naumov, 1972) onları kriozem adlandırmağı təklif etmişlər.

Təsnifatı. Donuşlu-tayqa torpaqlar kifayət qədər öyrənilməmişdir və ona görə də onların sistematikası işlənməmişdir. Yalnız iki qrup ayrılır – donuşlu-tayqa qleyli və donuşlu-tayqa qleysiz (kriozem). Bu torpaqlar içərisində donuşlu-tayqa qleyli torpaqlar daha geniş yayılmışdır.

Donuşlu-tayqa qleyli torpaqların səthində yuxa meşə döşənəyi vardır, ondan aşağıda boz-yaşılımtıl qleylənmiş horizont yerləşmişdir ki, o da rəngini demək olar ki, dəyişmədən donuşlu horizonta keçir. Bu torpaqlar yarımhidromorfdurlar, podzollaşmamış və ya zəif podzollaşmışlar. Turş reaksiyaya malikdirlər. Yayda 50-100 sm dərinliyə kimi donuşluqdan açılırlar.

Donuşlu-tayqa gillicəli və gilli torpaqların ən əhəmiyyətli xüsusiyyəti – torpaq kütləsinin kriogen (donuşlu) hadisələrin təsiri altında qarışmasıdır. Torpaq kütləsinin şaquli və üfüqi istiqamətdə qarışması zamanı horizontların qarışması baş verir. Nəticədə torpaq profili tədricən və fasiləsiz olaraq “cavanlaşır”. Bu cür torpaqlarda suyun aşağı-yuxarıya doğru hərəkəti yoxdur, eyni zamanda illüvial və elüvial proseslər də müşahidə edilmir. Yalnız bütün torpaq kütləsinin hərəkəti baş verir.

Formalaşdığı mühit şəraitindən asılı olaraq donuşlu-tayqa qleyli torpaqlar təbəqələşməmiş və təbəqələşmiş (o cümlədən podzollaşmış) torpaqlara bölünürlər.

Təbəqələşməmiş torpaqlar əsasən donuşlu vilayətin az yağıntılı (150-250 mm) kontinental əyalətində (RƏ yayda 0,2-0,5) əmələ gəlmişlər.

Bu cür torpaqların profili üst orqanogen horizontdan (torflu, humuslu – və ya torflu-çürüntülü) və aşağıda onu əvəz edən qonur, qəhvəyi-qonur və ya yaşılımtıl rəngli təbəqələşməmiş mineral qatdan ibarətdir. Donuşlu çatlar yuxarı hissədə orqanogen horizontların torf kütləsi ilə dolmuşdur. Qleyləşmə prosesi ya donuşluqüstü başdan-başa və ya lokal gleyləşmə şəklində ifadə olunmuşdur. Bu torpaqların bəzi fiziki-kimyəvi, fiziki və kimyəvi xassələri cədvəl 88-də verilmişdir.

Cədvəl 88

Donuşlu-tayqa qleyli torpaqların səciyyəsi

Genetik horizontlar	pH duz çəkimi	Humu s, %	Cht/Cft	Ca ²⁺ +Mg ² ₊	H ⁺	Hidroloji turşuluq
				m-ekv/100 qr torpaqda		
Təbəqələşməmiş						
A ₀ A ₁	4,1	46,1	0,5	24,2	9,1	-
(A)B	5,4	1,6	0,5	15,4	0,2	-
B ₁	5,6	1,8	0,9	16,9	0,1	-
B ₂	5,9	2,8	-	18,4	0,1	-
C	6,0	2,2	-	17,9	-	-
Təbəqələşmiş						
A ₀ A ₁	4,3	2,3	0,5	15,3	-	7,0
AB	3,7	2,5	0,4	12,8	-	-
B ₁	3,9	1,5	0,6	12,7	-	6,6
B ₂	4,2	1,9	-	15,3	-	-
BC	4,4	2,5	-	13,5	-	4,8
C	4,8	1,3	0,6	20,4	-	3,2

Genetik horizontlar	Fraksiyaların qranulometrik tərkibi, %		Torpağın ümumi tərkibi, %		
	< 0,01	<	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃

		0,001			
Təbəqələşməmiş					
A ₀ A ₁	39	23	65,7	5,8	17,7
(A)B	46	19	69,9	5,5	16,6
B ₁	47	19	69,3	5,6	16,9
B ₂	47	19	69,2	5,6	16,9
C	46	19	69,0	5,7	17,5
Təbəqələşmiş					
A ₀ A ₁	39	17	71,9	4,9	16,2
AB	45	18	71,3	5,5	16,6
B ₁	45	17	71,9	5,4	16,3
B ₂	50	22	69,8	5,8	17,6
BC	53	24	68,4	5,8	18,5
C	50	21	69,0	5,8	17,5

Təbəqələşmiş donuşlu-tayqa qleyli torpaqlar əsasən donuşlu-tayqa vilayətinin humid (nadir hallarda yarımhümid) əyalətlərində yayılmışdır. Ərazilərdə düşən yağıntıların illik miqdarı 400-500 mm və rütubətlənmə əmsalı (RƏ) isə yay mövsümündə 1-dən böyükdür. Bu torpaqlar lil hissəciklərinin, SiO₂ və R₂O₃ mineral qatda elüvial-illüvial paylanması aşkar ifadəsinə görə seçilir. Onlar daha turş olub, krioturbaasiya (horizontların qarışması) proseslərinə az məruz qalmışlar.

Donuşlu tayqa qleyli torpaqlar zəif bioloji fəallığı və aşağı münbitliyi ilə fərqlənir. Onlardan kənd təsərrüfatında istifadə etməkdən ötrü yüksək dozada gübrələrin və əhəngləşdirmənin tətbiqi tələb olunur.

Sarımtıl torpaqlar. Şimal və orta tayqada kəskin kontinental yarımquraq şəraitdə Şərqi Sibirin donuşlu-tayqa vilayətində avtomorf sarımtıl torpaqlar qrupu inkişaf etmişdir. Sarımtıl torpaqların aşağıdakı tipləri vardır: sarımtıl, sarımtıl-karbonatlı, sarımtıl-podzol, sarımtıl-boz.

Bu torpaqlar içində Yakutiya orta tayqada yumşaq karbonatlı süxurlar üzərində formalaşmış sarımtıl-karbonatlı torpaqlar daha yaxşı öyrənilmişdir. Bu torpaqlar aşağıdakı morfoloji əlamətlər və xassələr ilə səciyyələnir.

Qalınlığı 2-3 sm-dən çox olmayan meşə döşənəyi (A₀) altında bozuntul-qəhvəyi rəngə çalar və qalınlığı 15-20 sm arasında tərəddüd edən humus horizontu (A₁) yerləşmişdir. Humus horizontu tədricən B horizontuna keçir. B horizontun daxilində bir çox hallarda B₁ (qalınlığı 10-30 sm) və B₂ (qalınlığı 30-40 sm) sərbəst qatlar kimi ayrılır. B₂ horizontunda CaCO₃ toplanması müşahidə edilir. C horizontu ləşəbənzər gillicə və təmiz buz layları ilə təmsil olunmuşdur.

Bu torpaqların reaksiyası neytral və zəif qələvidir. A₁ horizontunda humus 3%, ondan aşağıdakı horizontda 1,5%-ə qədərdir. Udma kompleksi əsaslarla tam doymuşdur və udma tutumu 35 mq-ekv-dir. Mübadilə olunan əsasların 55-70%-i kalsium, 15-35%-i maqnezium və 3-10%-i natriumun payına düşür. Ümumi analiz torpaq profilinin SiO₂, Al₂O₃ və Fe₂O₃ miqdarına görə yekcins olduğunu göstərir.

Sarımtıl torpaqların yayıldığı ərazilərdə əkinçilik nisbətən yaxşı inkişaf etsə də, lokal xarakter daşıyır. Burada tərəvəz və taxıl bitkiləri (əsasən arpa) yetişdirilir.

Podbur torpaqlar. Şimali və orta tayqa yarımqurasının soyuq humid vilayətlərində yüngül və çınqıllı süxurlar üzərində podzollaşma əlamətləri olmayan və yuxarı mineral horizontu qonur rəngə çalan torpaqlara təsadüf etmək mümkündür. Bu torpaqlar əvvəllər müxtəlif adlarla adlandırılmışdır: podzolöncəsi, gizlipodzol, donuşlu-tayqa dəmirli, turş neopodzol və s. Hazırda bu torpaqlar sərbəst genetik tip kimi ayrılmış və podbur (Azərbaycan variantında da bu ad saxlanmışdır) adlandırılmışdır.

Podbur torpaqların profilinin aşağıdakı əlamətləri vardır: A₀ – torflaşmış döşənək; A₀A₁ – torflu-çürüntülü və ya çürüntülü tünd-qəhvəyi horizont, əsasən üzvi qalıqların kobud skeletli mineral kütlə ilə qarışığından ibarətdir; B – tünd-qəhvəyi və ya qəhvəyi-qonur rəngli humuslu-dəmirli-ilüvial horizont. Qleyləşmə əlamətləri nəzərə çarpmır.

Orqanogen horizontdan daxil olan mütəhərrik turş aqressiv fulvatlı humus mineral horizontlarda iki prosesin inkişafına səbəb olur: ilkin mineralların torpaqdaxili aşınmasına və profildən qələvilərin, qələvi-torpaq elementlərin, silisiumun kənarlaşmasına və törəmə gilli mineralların və dəmir və alüminium hidroksidlərinin toplanmasına; dəmir və alüminiumun orqanogen birləşmələrinin profilin üst hissəsində elüvial –ilüvial paylanmasına.

Bir sıra səbəblərdən (iqlimin kəskin soyuqluğu, süxurun Al və Fe-la zənginliyi, torpağın cavan olması) podbur torpaqlarda aşınma zamanı biryarım oksidlərin toplanması prosesinin intensivliyi onların yuyulma intensivliyini üstələyir. Ona görə də podbur torpaqların profilində Fe və Al hidroksidlərinin toplanması onların paylanmasını üstələyir və elüvial horizontlar bu birləşmələrdən kasıblaşmır və rəngini dəyişmır (açıqlaşmır).

Kamçatkada zəngin ot örtüyü olan tozağacı meşələri altında **küli-vulkanik torpaqlar** geniş yayılmışdır. Onlar qumsal və gillicəli qranulometrik tərkibli vulkan küli üzərində formalaşmışdır. Bu torpaqlar lay-lay

quruluşa malikdir. Vaxtaşırı vulkanik fəaliyyət nəticəsində torpaq səthinə külün düşməsi səbəbindən podzollaşma prosesinin inkişafının ləngiməsini müşahidə etmək mümkündür. Kamçatkada küli-vulkanik torpaqlar kobud və çox mütəhərrik humus tərkibinə malikdirlər. Onun miqdarı üst horizontda 7-15 %-ə çatır. Torpaqlar əsaslarla doymamışdır. Onlar turş reaksiyaya malikdirlər.

Uzaq Şərqi tayqa meşələrində *qonurtayqa torpaqları* yayılmışdır. Onların torpaq profili aşağıdakı quruluşu ilə səciyyələnir: $A_0 - A_1 - B_1 BC - C$. Bu torpaqlarda humusun miqdarı üst horizontda yüksək (20-24%) olub, B_1 horizontunda kəskin şəkildə aşağı (5-6%) düşür. Bu torpaqlar da turş reaksiyaya malik olub, əsaslarla doymamışdır. Lakin onlarda podzollaşma əlaməti ya zəif ifadə olunmuş, ya da tamamilə yoxdur. Mövsümi səthi izafi nəmlənmə və elüvial-qleyləşmə prosesi şəraitində açıq rəngli A_2 horizontuna (tayqa ağartması) malik qonurtayqa qleyli torpaqlar formalaşmışdır.

§ 97. Tayqa-meşə zonasının torpaq örtüyünün strukturu və kənd təsərrüfatında istifadəsi

Torpaq örtüyünün strukturu. Zonanın torpaq örtüyü xırda konturluluğu, avtomorf və müxtəlif dərəcədə hidromorfluluğa malik torpaqların, həmçinin eroziyaya uğramış torpaqların geniş kombinasiyalar yaratması ilə səciyyələnir.

Mikrorelyefin inkişafı ilə əlaqədar burada xal-xal və kompleks formalar geniş yayılmışdır. Xal-xal forma müxtəlif dərəcədə podzollaşmış torpaqlardan, komplekslər isə avtomorf və yarımhidromorf torpaqların mikrokombinasiyalarından ibarətdir.

Birləşmələrdə çox vaxt xal-xal və komplekslərin konturları iştirak edir ki, bu da tarlanın ayrı-ayrı sahələrində və münbitliyin səviyyələrində xeyli yekcinslik yaradır. Ona görə də tayqa-meşə zonasında torpaqlardan düzgün istifadənin vacib şərti kimi torpaq örtüyünün strukturunu nəzərə almaqla ayrı-ayrı sahələrin torpaqlarının münbitliyindəki fərqlərin aqrotexniki vasitələrlə hamarlanmasıdır.

Təpəli-morenli relyefə malik ərazilərdə (Valday yüksəkliyi, Klin-Dmitrov silsiləsində və s.) torpaq örtüyünün strukturunda müxtəlif podzollaşma və eroziya dərəcəsinə malik torpaqların çökəkliklərin bataqlaşmış torpaqları ilə kontrastlı birləşmələr yaratması səciyyəvidir.

Örtük gillicələrdən təşkil olunmuş yüksək sahələrin torpaq örtüyünün strukturunda müxtəlif dərəcədə podzollaşmış çimli-podzol torpaqların çimli-podzol səthdən qleyli torpaqlarla yaratdığı kontrastsız sadə xırda konturlu birləşmələr daha geniş yayılmışdır. Bu cür birləşmələr çox vaxt dayaz dərə-yarğan şəbəkəsinin çimli-qleyli və çimli-podzol qleyli torpaqlarının konturları vasitəsilə mürəkkəbləşmişdir. Düzən sahələrdə isə çimli-qleyli, bataqlıq-podzol və bataqlıq torpaqların kontrastlı birləşmələri hakimdir.

Polesiyada yüksəklik ("quru") sahələrin torpaq örtüyünün strukturu müxtəlif dərəcədə podzollaşmaya məruz qalmış çimli-podzol torpaqların çimli-podzol səthdən qleyli torpaqlarla kontrastsız və həmçinin çimli-podzol torpaqların çimli-podzol qleyvarı və qleyli ilüvial-dəmirli-humuslu torpaqlar kontrastlı birləşmələrindən ibarətdir. Sonuncu çökək sahələrdə yayılmışdır.

Kənd təsərrüfatında istifadəsi. Tayqa-meşə zonası əkinçilik və heyvandarlığın inkişafı üçün böyük imkanlara malikdir. O, bir çox kənd təsərrüfatı bitkilərini yetişdirməyə imkan verən əlverişli iqlim şəraitinə malikdir. Burada taxıl (payızlıq və yazlıq), dənli-paxlalı, lifli, kökümeyvəli (kartof və s.), tərəvəz, birillik və çoxillik otlar, həmçinin müxtəlif giləmeyvə və meyvə bitkiləri yetişdirilir.

Kənd təsərrüfatı baxımından zonanın cənub və qərb rayonları daha çox, şimal rayonları isə az mənimsənilmişdir. Şərqi Sibir və Uzaq Şərqdə əkin sahələri ərazinin cəmi 0,6 %-ni təşkil edir.

Zonanın qədimdən becərilən torpaqları və kənd təsərrüfatı istifadəsi üçün yararlı hesab olunan torpaqların böyük hissəsi aşağı münbitliyə malikdir və mədəniləşdirilməyə ehtiyac duyur. Bu torpaqlar zəif strukturlu, turş olub, tərkibində humus və qida maddələrinin miqdarı azdır. Bir çox rayonlarda sahələr üçün iri valun daşların yayılması, izafi nəmlənmə və xırda konturluluq səciyyəvidir. Kənd təsərrüfatı istifadəsi üçün zonanın cənub rayonları (Baltıqyanı ərazilər, Belarus, Orta Rus, Vyatka-Kama) daha əlverişlidir. Burada becərilən sahələr 30-40% təşkil edir.

Torpaqları mədəniləşdirməkdən, münbitliyinin səviyyəsini yüksəltməkdən və kənd təsərrüfatı bitkilərindən sabit və yüksək məhsul almaqdan ötrü kompleks aqrotexniki, meliorativ və başqa tədbirlərin həyata keçirilməsi tələb olunur. Onlardan ən vacibləri aşağıdakılardır: torpağın düzgün becərilməsi, üzvi və mineral gübrələrin tətbiqi, torpaqların əhəngləşdirilməsi, çoxillik otların səpilməsi, qalın mədəniləşmiş əkin qatının yaradılması, torpaqda izafi nəmliklə mübarizə, torpaqların daşlardan təmizlənməsi, əkin sahələrinin iriləşdirilməsi. Bu tədbirlərdən maksimum effekt düzgün əkin dövrüyyəsi fonunda əldə edilir.

Torpağın düzgün *becərilməsi* torpaqların mədəniləşdirilməsində, kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək məhsul alınmasında, torpağın su, hava və istilik rejiminin yaxşılaşdırılmasında, mikrobioloji proseslərin gücləndirilməsində mühüm rol oynayır.

Üzvi və mineral gübrələrin tətbiqi. Tayqa-meşə zonasının torpaqları qida maddələri ilə pis təmin olunsada, kifayət qədər nəmlidir. Ona görə də gübrələmə burada yüksək səmərəyə malikdir. Gübrələnmiş torpaqlarda taxıl, tə-

rəvəz, meyvə və başqa bitkilərin məhsuldarlığı gübrələnməmiş torpaqlarla müqayisədə 2-3 dəfə yüksək olur. Bundan başqa, gübrələnmiş torpaqlarda becərilən bitkilər qışlama şəraitinə, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlı olur.

Əlverişsiz xassə və rejimlərə malik torpaqlarda (turş, izafi nəmli, eroziyaya uğramış, daşlı və s.) gübrələmə yalnız mədəniləşdirmənin digər tədbirləri (əhəngləşdirmə, izafi nəmliyin götürülməsi, əkin qatının qalınlaşdırılması, eroziya ilə mübarizə və s.) ilə kompleksdə ən yaxşı səmərəyə malikdir.

Podzol və çimli-podzol torpaqlarda bitkilərin ən çox azot və fosfor gübrələrinə, sonra kalium gübrələrinə ehtiyacı vardır. Azot gübrələrinin tətbiqi zamanı torpağın humusluluğunun və qranulometrik tərkibinin nəzərə alınması vacibdir. Çimli-podzol və subasar torpaqlar daha yaxşı nitrifikasiya xassəsinə malikdir. Humusun miqdarı nə qədər az, turşuluğu və podzollaşması nə qədər çox olarsa, nitrifikasiya qabiliyyəti bir o qədər aşağı olacaqdır. Çimli-podzol qumsal və qumlu torpaqlar aşağı nitrifikasiya qabiliyyəti ilə səciyyələnir. Nitrat azot gübrələri su rejiminin yuma tipində torpaqdan asanlıqla yuyula bilir, ona görə də onların səpin qabağı və vegetasiya müddətində torpağa verilməsi tövsiyə olunur. İzafi nəmlik rejiminə malik torpaqlarda azot itkisi denitrifikasiya prosesləri hesabına baş verir. Bu cür torpaqlarda su-hava rejiminin tənzimlənməsi və azot gübrələrinin ammoniyak formalarının tətbiqi tələb olunur.

Çimli-podzol və podzol torpaqlar fosforla pis təmin olunmuşlar. Çüclü turş və fəslə səthi izafi nəmlənmə rejiminə malik torpaqlar daha çox əlverişsiz fosfat rejimə malikdirlər. Bu cür torpaqlarda dəmir və alüminiumun mütəhərrik formalarının yüksək miqdarı fosfor turşularını çətin həll olunan birləşməyə çevrilir. Bu halda fosfor gübrələrinin lokal şəkildə verilməsi daha çox məqsədəuyğundur. Bir qədər əlverişli aqrokimyəvi xassələri (turşuluğun və mütəhərrik alüminiumun azlığı, udulmuş əsaslarını cəminin çoxluğu) olan torpaqlarda bitkilər fosfor gübrələrinin tətbiqinə müsbət reaksiya göstərir.

Mütəhərrik kaliumun miqdarı torpağın qranulometrik tərkibi ilə sıx əlaqədardır. Yüngül torpaqlar üçün kaliumun az və çox az miqdarda olması səciyyəvidir.

Tayqa-meşə zonasında münbitliyin yüksəldilməsində üzvi gübrələrin (peyin, müxtəlif növ kompostlar və s.) tətbiqinin böyük əhəmiyyəti vardır. Onlar təkcə qida elementlərinin, xüsusən də azot və fosforun mənbəyi deyillər, onlar torpaqda humusun artırılmasının, torpağın aqrofiziki xassələrinin, mikrobioloji rejiminin yaxşılaşdırılmasının, turşuluğunun aşağı salınmasının ən əhəmiyyətli vasitəsidir.

Yüngül torpaqlarda münbitliyin yüksəldilməsində dəyərli vasitə yaşıl gübrələrdir. Üzvi və mineral gübrələrin, həmçinin yaşıl gübrələrin uzun müddət tətbiqi çimli-podzol torpaqlarda humusluluğun yaxşılaşmasına səbəb olur.

Torpağın əhəngləşdirilməsi. Çimli-podzol torpaqlarda yüksək turşuluq kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını aşağı salır. Əhəngləşdirmə bitkinin inkişafını ləngidən və məhsuldarlığını azaldan izafi turşuluğun səviyyəsini aşağı salır, torpağın fiziki xassələrini yaxşılaşdırır, gübrələrin səmərəliliyini və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını artırır.

Çoxillik otların əkilməsi. Çoxillik otların əkilməsi torpaqda üzvi maddələrin, humus, azot və küli maddələrin bitkinin mənimləməyə bildiyi formalarının toplanmasına, torpağın strukturunun və su-fiziki xassələrinin yaxşılaşmasına səbəb olur. Çoxillik otlar mikroorqanizmlərin inkişafını və biokimyəvi proseslərin fəallığını stimullaşdırır.

Qalın mədəni əkin qatının yaradılması. Çimli-podzol torpaqlarda mədəni bitkilərin köklərinin 85-95% -i qalınlığı adətən 20-22 sm-dən çox olmayan əkin qatında cəmlənmişdir. Əkin qatının həcmi və dərinliyi artdıqca, bitkinin üst və alt hissələrinin yaxşı inkişafı üçün əlverişli şərait yaranmış olur. Yaxşı mədəniləşmiş, qalınlığı 25-30 sm-ə çatdırılmış əkin qatında qida maddələrinin və məhsuldar nəmliyin böyük ehtiyatı təmin olunur. Qalın əkin qatı çimli-podzol torpaqlarda əkinaltı horizontun yumşaldılması hesabına əldə edilir.

İzafi nəmliklə mübarizə. İzafi nəmlik torpaqların aqronomik xassələrinə və əkinçiliyin xarakterinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Bu cür torpaqlarda yaz tarla işləri ləngiyir, payızlıq buğda qismən və tamamilə məhv olur, yay və payızda yığım işləri çətinləşir, torpaqlarda azot və fosfor rejimi pozulur və s. İzafi nəmliyin səviyyəsini aşağı salmaqdan ötrü aqrotekniki tədbirlərlə yanaşı, o qədər də mürəkkəb olmayan aqromeliyativ tədbirlərin də həyata keçirilməsi tələb olunur.

Torpaqların daşlardan təmizlənməsi. Kənd təsərrüfatı yerlərinin (uqodiyaların) yaxşılaşdırılması onların daşlardan (valunlardan) təmizlənməsini tələb edir. Daşlı torpaqlarda kənd təsərrüfatı texnikasının və mexanizmlərinin tətbiqi zamanı bir sıra çətinliklər ortaya çıxır: maşınların hərəkəti aşağı düşür, mexanizmlər və alətlər tez-tez sınırlanır, iri valun daşlar ətrafında əlaqəli otları toplanır və s. Rusiyanın qeyri-qaratorpaq zonasında daşlı torpaqların ümumi sahəsi 14 mln. ha təşkil edir.

Əkin sahələrinin iriləşdirilməsi. Tayqa-meşə zonasında kənd təsərrüfatı yerləri (əkin, biçənək) kiçik sahələrdən ibarətdir. Bu da müasir maşın və mexanizmlərin tətbiqini xeyli çətinləşdirir. Ona görə də mümkün olan yerlərdə əkin sahələrinin iriləşdirilməsi iqtisadi nöqtəyi-nəzərdən səmərəli vasitə hesab olunur.

XXIX FƏSİL. BATAQLIQ TORPAQLAR

Bataqlıq torpaqların əsas hissəsi tayqa-meşə və tundra zonalarında (Belarus Respublikası, Rusiyanın Kareliya və Komi Respublikalarında, Murmansk, Arxangelsk, Leninqrad, Voloqda quberniyalarında, Qərbi Sibir ovalığında və Uzaq Şərqdə) yerləşmişdir. Bu ərazilərdə bataqlıq torpaqların ümumi sahəsi 100 mln.ha təşkil edir. Bunun 23 mln.ha-ı əsas etibarilə Qərbi Sibirin payına düşür.

Bataqlaşmanın və bataqlıqəmələgəlmənin iki əsas tipini fərqləndirirlər: qurunun bataqlaşması və su hövzələrinin torflaşması.

Qurunun bataqlaşması. Bataqlıq torpaqlarının əsas massivi qurunun bataqlaşması nəticəsində əmələ gəlmişdir. Bu onu törədən suyun mənşəyindən və kimyəvi tərkibindən asılı olaraq özünü müxtəlif formalarda göstərir.

Atmosfer suları vasitəsilə səthi bataqlaşma ağır süxurlardan təşkil olunmuş hamarlanmış sahələrdə baş verir. Bu bataqlıqlar çökək sahələrdə səth sularının toplanması nəticəsində yaranır. Bu tip suların tərkibində həll olmuş qida maddələrinin miqdarı az olur. Səthi bataqlaşmanın başlanğıc mərhələsində çürüntülü-podzol səthdən qleyləşmiş torpaqlar formalaşır. Bu torpaqlar üçün üst horizontda üzvi maddələrin böyük miqdarı (15-20%-ə kimi) və A_1 , A_2 və A_2B horizontlarında qleyləşmə əlamətlərinin olması səciyyəvidir. Bundan sonra humus horizontu tədricən torflaşmaya məruz qalır və sonra torpağın səthində sərbəst torf horizontu əmələ gəlir. Nəticədə torflu və ya torflu-podzol-qleyli torpaqlar əmələ gəlir. Torf qatı qalınlaşdıqca bu torpaqlar da üst bataqlıq torflu torpaqlara çevrilir.

Şirin (yumşaq) qrunnt suları vasitəsilə bataqlaşma suyadavamlı ağır morenli və ya göl çöküntülərini örtən karbonatsız, əsasən yüngül süxurlar üzərində formalaşmışdır. Bu cür şəraitdə atmosfer yağıntılarının torpaqdan sızması torpaq profilinin izafi nəmlənməsinə gətirib çıxaran torpaq-qrunnt suyunun yüksək durumuna səbəb olur. Bataqlaşma aşağı horizontlarda (B_2 , BC, C) qleyləşmənin inkişafı və torflu döşənəyin, sonra isə torflu horizontun formalaşması ilə başlayır. Şirin qrunnt suları vasitəsilə bataqlaşmanın sabit inkişafı üst bataqlıqların bataqlı-podzol, sonra isə torflu-qleyli və torflu torpaqlarının yaranmasına səbəb olur.

Sərt qrunnt suları vasitəsilə bataqlaşma. Sərt qrunnt sularının tərkibində çoxlu miqdarda müxtəlif mineral birləşmələr, ilk növbədə $Ca(HCO_3)_2$ vardır. Bu cür şəraitdə atmosfer sularından fərqli olaraq bitki üçün daha əlverişli qida rejimi yaranır. Rütubətsevən ot bitkiləri yaxşı inkişaf edir. Kalsium bikarbonatın daim olması neytrala yaxın və zəif qələvi reaksiya yaradır. Belə reaksiya şəraitində humuslaşma prosesi sürətlə gedir və əmələ gəlmiş humus maddəsi isə neytrallaşaraq, kalsium ionu tərəfindən torpağa bərkidilir. Bu cür şəraitdə çimli-qleyli torpaqlar formalaşır. Sərt qrunnt suyunun yaratdığı sabit və uzunmüddətli izafi nəmlənmə torpağın səthində torflu horizontun yaranmasına gətirib çıxarır və çimli-qleyli torpaqlar tədricən aşağı bataqlıq torflu torpaqlara çevrilir. Bataqlıq torpaqlar zaman ərzində dəyişərək bir mərhələdən digərinə keçir.

Su hövzələrinin torflaşması. Torflu bataqlıq torpaqların yaranması su hövzələrinin (göl, qurumuş çay yatağı və s.) torflaşması nəticəsində də baş verir. Ölmüş plankton (yosun, malyusk və s.) kütləsi dibdə mineral lillə qarışaraq, *sapropel* (çürüntülü lil) yaradır. Bu kütlə tədricən daha bərk üzvi-mineral kütləyə - *sapropelitə* çevrilir. Su hövzəsi sapropelilə dolduqca, sahilədən başlayaraq üzərində suda-quruda yaşayan bitkilər – qamış və s. məskən salır. Bu bitkilər də öldükcə onların qalıqları dayazlıqları doldurur. Bundan başqa torfun yaranmasında suda üzən bitkilər də iştirak edir. Bu bitkilərin qalıqları suyun səthində kifayət qədər qalın sıx təbəqə əmələ gətirir. Bu üzən kütlənin aşağı hissəsi zaman-zaman qoparaq dibə çökür. Beləliklə, tədricən su hövzəsinin üstədən başlayaraq dibə kimi torflaşması prosesi gedir. Suyun səthinə çıxmış torf kütləsinin üzərində müxtəlif bataqlıq bitkiləri məskən salır. Torflaşmış su hövzələrində torf qatının qalınlığı bəzən 15 m və daha çox olur.

§ 98. Bataqlıq torpaqlar

Genезisi. Bataqlıq torpaqların formalaşması və inkişafı səth və qrunnt sularının törətdiyi izafi nəmliyin təsiri altında baş verir. Bu torpaqlar iki paralel prosesin – torfəmələgəlmə və qleyləşmənin təsiri altında formalaşır. Onları çox vaxt bir termin – “bataqlıq prosesi” adı altında birləşdirirlər.

Torfəmələgəlmə - torpaq səthində izafi nəmlik şəraitində bitki qalıqlarının humuslaşmasının və minerallaşmasının yavaşması nəticəsində əmələ gəlmiş yarıparçalanmış qalıqlarının toplanmasıdır. Bataqlaşmanın ilkin mərhələsində nəmliksevən avtotrof ot bitkiləri əmələ gəlir. Sonrakı mərhələlərdə onları yaşıl mamır, quş mamırı və nəhayət ağ mamır-sfaqnumom əvəz edir. İzafi nəmlik bitkilərin təkcə tərkibinə deyil, onların qalıqlarının parçalanma tempinə və xarakterinə də təsir göstərir. Anaerob şəraitdə oksidləşmə proseslərinin intensivliyi zəifləyir və üzvi qalıqlar axıra kimi minerallaşmır. Bitki qalıqlarının anaerobiozis şəraitdə parçalanması aşağı molekulyar üzvi turşular şəklində aralıq məhsulların (süd turşusu, sirkə turşusu və s.) yaranmasına gətirib çıxarır ki, bu maddələr də torpaqda üzvi qalıqların çevrilməsində əsas rol oynayan mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətini dayandırır.

Anaerob şəraitdə üzvi qalıqların parçalanması zamanı torpaq səthində torf şəklində yarıparçalanmış üzvi maddələr toplanır. Torf qatının qalınlığı 10 m və daha çox olur.

Torfun yaranmasında başlıca rol müxtəlif torpaq mikroorqanizmlərinə məxsusdur.

Təbii halda torf qatında suyun miqdarı 95%-ə çatır. Ona görə də onda reduksiya prosesləri hakimdir. Aerasiya məsələləri müvəqqəti olaraq yalnız 5-10 sm-lik qatda yaranır. Məhz burada üzvi maddələrin torfa çevrilməsinin fəal biokimyəvi prosesləri baş verir.

Bataqlıq torpaqlarda üzvi qalıqların parçalanmasında torpaq mikroorqanizmlərinin bir çox qrupları iştirak edir. Prosesin əvvəlində ölü bitki qalıqları üzərində sporsuz bakteriya və göbələklər inkişaf edir. Üzvi qalıqlar parçalandıqca sporlu bakteriyaların inkişafı müşahidə edilir. Sonra onları sellüloza parçalayan mikroorqanizmlər və başqaları əvəz edir.

Göründüyü kimi, torfəmələgəlmə - üzvi maddələrin parçalanması və sintezi və sonda torfun əmələ gəlməsi kimi mürəkkəb funksiyaları yerinə yetirən çoxsaylı mikroorqanizmlərin iştirak etdiyi biokimyəvi prosesdir.

Anaerobiozis üzvi qalıqların parçalanmasını kəskin şəkildə ləngidir və bununla da küli maddələrin və azotun bioloji dövrünün yeni tsiklinə cəlb olunmasına mane olur. Ona görə də bu torpaqlarda bitki üçün küli maddələrin və azotun nisbi çatışmamazlığı yaranır. Aerasiya şəraitinin və qida rejiminin dəyişməsi – müəyyən qrup bataqlıq bitkilərinin inkişafının və təkamülünün əsas səbəbidir.

Ərazinin bataqlaşmasının müxtəlif şəraitlərində bataqlıq bitkilərinin inkişafının və dəyişməsinin öz xüsusiyyətləri müşahidə edilir. Belə ki, torpaq-qrunt suları vasitəsilə böyük miqdarda qida elementlərinin daxil olduğu çökəkliklərin bataqlıq sahələrində qida rejiminə daha tələbkar olan torfəmələgətirən ot bitkiləri inkişaf edir. Lakin tayqa-meşə zonasının suayrıcı sahələrində podzol torpaqların bataqlaşması burada yaşıl mamırların məskən salması ilə başlayır və tez bir zamanda sfaqon bataqlıq mərhələsinə keçir.

Torfəmələgətirən ot bitkilərindən ən geniş yayılmışları aşağıdakılardır: qum otu (*Carex* L.), tükücü (*Eryophorum* L.), qamış (*Scripus* L.), qamış (*Phragmites communis* Trin), yumşaq süpürgə (*Calamagrotis* Adans.) və s. Yarımkol və ağac bitkilərindən torfəmələgəlmədə ladan kolu (*Ledum palustre* L.), ağ əsmə (*Oxycoccus palustris* Pers.), söyüd (*Salix* L.), tozağacı (*Betula* L.), adi küknar (*Pinus silvestris* L.), şam (*Picea excelsa* L.) və s. iştirak edir. Torfəmələgəlmədə mamırların rolu daha böyükdür.

Qleyləşmə. “Qley” və “qleyəmələgəlmə” terminləri elmi terminologiyaya Q.N.Vısotski tərəfindən daxil edilmişdir. O, ilk dəfə qleyəmələgəlmənin biokimyəvi təbiətini izah etməyə çalışmışdır.

Q.N.Vısotski qleyləşməyə dəmir oksidinin iki valentli dəmir oksidinə çevrilməsi və sonradan torpağın aşağı qatlarına və torpaqdan kənara yuyulması prosesi kimi baxırdı. Onun fikrincə, dəmir oksidinin iki valentli dəmir oksidinə çevrilməsi oksigenin daxil olmadığı şəraitdə anaerob mikroorqanizmlərin iştirakı ilə parçalanmış üzvi maddələrin təsiri altında baş verirdi. Sonrakı tədqiqatlar Q.N.Vısotskinin bu müddəasını təsdiq etdi və *qleyləşmənin torpaqda izafi nəmlik və anaerob şəraitində üzvi maddələrin və anaerob mikroorqanizmlərin iştirakı ilə baş verən mürəkkəb biokimyəvi reduksiya prosesi olduğunu* göstərdi.

Qleyəmələgəlmə zamanı torpaqda ilkin və törəmə mineralların parçalanması baş verir. Bundan başqa dəyişkən valentli elementlərin (Fe, Mn, S və N) birləşmələri də çevrilməyə məruz qalır.

Qleyəmələgəlmənin səciyyəvi xüsusiyyəti – dəmir oksidinin iki valentli oksidə reduksiya olunmasıdır. Bu proses həm mikroorqanizmlərin fermentativ fəaliyyəti, həm də anaerob mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti məhsullarının təsiri altında baş verir.

Uzun və daimi izafi nəmlənmə şəraitində qleyləşmə prosesinin sabit inkişafı zamanı iki valentli dəmir oksidinin ionları silisiumla reaksiyaya girərək tərkibində iki valentli dəmir oksidləri olan törəmə alümoferri-silikatlar əmələ gətirir. Bu cür minerallar tərkibində dəmir oksidi olan minerallardan fərqli olaraq yaşılımtıl, maviyə çalar rəngə malikdirlər. Bu mineralların toplandığı torpaq horizontu *qleyli* adlanır. Əgər izafi nəmlənmə uzun müddətli deyilsə, başdan-başa qleyli horizont əmələ gəlmir. Onun yerinə torpaq profilində ayrı-ayrı yaşılımtıl və yaşıl-mavi ləkələr yaranır. Bu cür horizontlar *qleyvari* adlanır.

Qleyləşmə prosesində oksidləşməyə daha davamlı törəmə minerallardan başqa az davamlı minerallar da əmələ gəlir. Bu minerallara vivianit və siderit aid edilir. Qleyləşmə zamanı torpaq silisium turşuları ilə zənginləşir və onda dəmir və alüminiumun miqdarı azalır.





Qleyləşmə zamanı manqan reduksiya edir və onun mütəhərrik birləşmələri əmələ gəlir. Bu prosesdə azot və fosfor birləşmələri də xeyli çevrilməyə məruz qalırlar. Azotun çevrilməsi denitrifikasiyanın inkişafı ilə əlaqədardır. Denitrifikasiya nəticəsində azotun nitrit formaları tez bir zamanda itir. Fosfor rejiminin dəyişməsi qleyli horizontlarda iki valentli dəmir oksidi fosfatlarının yaranmasını, reduksiya proseslərinin vaxtaşırı oksidləşmə ilə əvəz olunması isə çətin həll olunan dəmir oksidi fosfatlarının toplanmasını şərtləndirir.

Qleyləşmənin qrunut suyunun səthə yaxın olduğu şəraitlərdə yuxarı horizontlarda qleyləşmə prosesinin mütəhərrik məhsullarının, xüsusən də dəmir birləşmələrinin hidrogen akkumulyasiyası müşahidə edilir.

Qleyləşmənin inkişafı torpaqların aqronomik xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə pisləşdirir və onların yaxşılaşdırılmasından ötrü qurutma meliorasiyası vasitəsilə onların su-hava rejiminin yaxşılaşdırılması tələb olunur.

Təsnifatı. Tayqa-meşə zonasının bataqlıqları qalın torf qatına malik yuxarı bataqlıq və aşağı bataqlıq olmaqla iki qrupa bölünür. Onlar da öz növbəsində daha kiçik taksonomik vahidlərə bölünürlər.

Yuxarı bataqlıq torpaqlar tayqa-meşə zonasının şimali və orta tayqada, həmçinin Qərbi Sibirin şimalında, Kamçatka və Saxalində geniş yayılmışdır. Onlar ən çox suayırıcı sahələrin hərəkətsiz şirin suların təsiri altında olan ərazilərində formalaşmışdır.

Torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişaf dərəcəsindən asılı olaraq iki yarım tipə bölünür – bataqlıq torflu – qleyli və yuxarı bataqlıq-torflu.

Bataqlıq torflu-qleyli torpaqlar (torflu horizontların qalınlığı 50 sm-dən azdır) suayırıcının daha aşağı hissəsində və ya yuxarı bataqlıqların kənarlarında qumlu terraslar və zəndr düzənlikləri üzərində formalaşır.

Yuxarı bataqlıq torflu torpaqlar suayırıcı düzənliklərdə və tayqa-meşə zonasının qumlu terraslarında (torflu horizontların qalınlığı 50 sm-dən çox) yuxarı torflu bataqlıqların mərkəzi hissəsini tutur. Onun yayıldığı ərazidə xüsusi oliqotrof bitkilər yayılmışdır.

Bu torpaqların profili horizontlara zəif differensiasiya olunmuşdur və torflu-qleyli torpaqlardan fərqli olaraq orqanogen horizontlarla təmsil olunmuşdur.

Yuxarı bataqlıq torpaqların tərkibində aşağıdakı cinslər ayrılır:

1. Adi. Orqanogen horizont (və ya bütün horizont) sfaqon torfdan ibarətdir.
2. Keçid qalıq-aşağı sfaqonlu. Qrunut suyunun minerallaşması səbəbindən aşağı bataqlıq torpaqlardan yaranır. Ona görə də sfaqon torf altında ot qalıqlarından yaranmış torf təbəqəsi vardır.
3. Humuslu-dəmirli. Qumluqlar üzərində inkişaf etmiş torflu-qleyli torpaqlar üçün səciyyəvidir.

Yuxarı bataqlıq torpaqlar aşağıdakı əlamətlər əsasında növlərə bölünür.

1. Torf yatağı üzərində orqanogen horizontun qalınlığına görə: torflu-qleyli yuxa – torfun qalınlığı 20-30 sm; torflu-qleyli – qalınlıq 30-50 sm; torflu xırda torf üzərində - torf yatağının qalınlığı 50-100 sm; torflu orta torf üzərində - torf yatağının qalınlığı 100-200 sm; torflu dərin torf üzərində - torf yatağının qalınlığı 200 sm-dən çox.

2. Torfun parçalanma dərəcəsinə görə (yuxarı 30-50 sm-lik qatda): torflu – torfun parçalanma dərəcəsi 25 %-dən az; çürüntülü – torflu – parçalanma dərəcəsi 25-45%.

Aşağı bataqlıq torflu torpaqlar relyefin dərin depressiyalarında, qədim subasar terraslarda və çay vadilərinin aşağı hissələrində formalaşır. Bu torpaqların yaranması avtotrof və mezotrof bitkilərin və sərt qrunut sularının izafi nəmliyinin təsiri altında baş verir.

Torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişaf dərəcəsinə görə aşağı bataqlıq torpaqların 4 yarım tipini ayırırlar: aşağı zəifləmiş torflu-qleyli; aşağı zəifləmiş torflu; aşağı (tipik) torflu-qleyli; aşağı (tipik) torflu.

Birinci iki yarım tip zəif minerallaşmış qrunut sularının, qalanları isə sərt qrunut sularının təsiri altında formalaşır. Birinci iki yarım tip əsasən şimali və orta tayqada, sonuncular isə cənubi tayqa və meşə-bozqırda yayılmışdır.

Aşağı bataqlıq torpaqların torflu horizontları xassələrinə görə yuxarı bataqlıq torpaqların torflu horizontlarından fərqlənir.

Aşağı bataqlıq torflu torpaqların cinslərə ayrılması karbonatların, suda həll olan duzların, dəmirli birləşmələrin və s. miqdarına görədir.

Bu torpaqların növlərə ayrılması yuxarı bataqlıq torflu torpaqlarda olduğu kimidir.

Tərkib və xassələri. Bataqlıq torpaqlarda aşağıdakı horizontlar ayrılır: meşə döşənəyi (A_0); torflu horizont (T), bu horizont torfu yaradan bitkilərin botaniki tərkibindən və parçalanma dərəcəsindən asılı olaraq T_1 , T_2 və s.

yarımhorizontlara bölünür. Torflu horizont zəif parçalanmış (torflu) – T, orta parçalanmış (çürüntülü-torflu) – T^{ct} və ya güclü parçalanmış (çürüntülü) – T^c olur. Torflu horizontdan aşağıda qleyli horizont, ondan aşağıda isə ana süxur yerləşmişdir.

Bataqlıq torflu torpaqların xassə və tərkib xüsusiyyətləri ilk növbədə torflu horizontların xassə və tərkib xüsusiyyətləri ilə müəyyən olunur.

Qleyli horizontların tərkibi ana süxurun tərkibindən asılıdır. Onlar adətən sıx olub əlverişsiz xassələrə malikdirlər. Tərkibində dəmirin iki valentli oksidləri vardır.

Yuxarı və aşağı bataqlıq torpaqların torpaqəmələgəlmə şəraitindəki fərqlər onların torflu horizontlarının tərkib və xassələrindəki fərqləri müəyyən edir (cədvəl 89).

Cədvəl 89

Torfun kimyəvi tərkibi və fiziki xassələri

Göstəricilər	Bataqlığın tipi və növü				
	aşağı			Keçid	Yuxarı
	Subasar	Qızılağac cilliyi	Ot		
Parçalanma dərəcəsi	30-60	40-60	25-40	20-45	5-50
Küllülük	8-20	13-25	7-20	5-10	2-5
Ümumi azot	2,8-3,8	3,0-3,7	2,0-4,0	1,7-4,2	1,0-2,0
P ₂ O ₃	0,2-0,7	0,15-0,4	0,15-0,45	0,15-0,35	0,1-0,25
K ₂ O	0,1-0,3	0,1-0,2	0,02-0,3	0,05-0,2	0,04-0,08
CaO	3,5-4,0	4,0-4,5	2,0-3,9	0,6-2,3	0,30-0,48
pH su çəkimi	-	5,9-6,2	5,5-6,0	3,5-5,3	3,2-4,2
Sıxlıq, q/sm ³	0,17-0,27	0,14-0,23	0,11-0,17	0,11-0,16	0,04-0,08
Sututumu	360-420	460-550	640-870	550-950	600-1200

Torfun genetik və aqronomik qiymətləndirilməsi onun parçalanma dərəcəsinə, botaniki tərkibinə, üzvi maddələrin tərkibinə, azotun miqdarına, küllülüyyə, reaksiya və fiziki xassələrinə görə aparılır.

Parçalanma dərəcəsi- torfun əhəmiyyətli xassəsi olub, hüceyrə quruluşunu itirmiş toxumaların parçalanma məhsullarının nisbi miqdarına görə müəyyən olunur (cədvəl 90). Parçalanma dərəcəsi torfun xüsusi analizi əsasında, mikroskop altında bitki qalıqlarının öyrənməklə müəyyən edilir. Çöl şəraitində onu gözəyari da təyin etmək mümkündür. Yuxarı bataqlıq torpaqlarının torfu zəif və orta parçalanma dərəcəsinə, aşağı bataqlıq torpaqlarının torfu isə yüksək parçalanma dərəcəsinə malikdir.

Cədvəl 90

Torfun müxtəlif dərəcədə parçalanma əlamətləri

Parçalanma dərəcəsi	
%	Dərəcənin adı
< 15	Parçalanmamış
15-20	Çox zəif parçalanmış
20-25	Zəif parçalanmış
25-35	Orta parçalanmış
35-45	Yaxşı parçalanmış
45-55	Güclü parçalanmış
>55	Çox güclü parçalanmış

Torfun üzvi maddəsi onun əsas hissəsini təşkil edir. Yuxarı bataqlıq torpaqlarda o, əsasən sellüloz, hemisellüloz, liqninlə təmsil olunmuşdur. Bu torpaqların torfu zəif humuslaşmışdır və humusun miqdarı 10-15% təşkil edir. Humusun tərkibində fulvoturşular daha yüksək göstəriciyə malikdir.

Aşağı bataqlıq torpaqlarının torfu yaxşı humuslaşmış və onun tərkibində humusun miqdarı 40-50%-ə çatır. Humusun tərkibində humin turşuları üstünlük təşkil edir.

Azotun miqdarı. Bataqlıq torpaqların torfu azotla zəngindir (yuxarı bataqlıqlarda 0,5-2,0%-dən aşağı bataqlıqlarda 3-4%-ə kimi). Lakin burada azot çətin mənimsənilən (əsasən yarıparçalanmış və parçalanmamış bitki qalıqlarının və humusun tərkibindədir) formadadır.

Reaksiyası. Yuxarı bataqlıq torpaqların torfu turş və zəif turş reaksiyaya, aşağı bataqlıq torpaqların reaksiyası isə zəif turş-zəif qələvi reaksiyaya malikdir. Yalnız sulfatlı aşağı bataqlıq torflu torpaqların reaksiyası çox turşdur (pH 1,1-3,0). Bütün növdən olan torflar yüksək udma tutumu (80-90-dan 130-200 mq-ekv/100 qr torpaqda) ilə səciyyələnir, lakin onlar hidroloji turşuluğuna və əsaslarla doymasına görə bir-birindən fərqlənir. Yuxarı torpaqlarda əsaslarla doyma dərəcəsi 10-30%, aşağı torpaqlarda 70-100% təşkil edir.

Yuxarı bataqlıq torpaqları zəif küllülüyə (2-5%) malikdir. Aşağı torpaqlarda o yüksələrək 5-10% təşkil edir. Keçid torpaqlar isə yüksək küllü (30-50%) hesab olunurlar.

Yuxarı bataqlıq torpaqlarda küli elementlərin tərkibi və miqdarı əsas bitkilərin küllülüyü ilə müəyyən olunur. Aşağı bataqlıq torpaqlarda o, maddələrin hidrogen akkumulyasiyasından və torfun lilləşmə dərəcəsindən asılıdır.

Külün vacib komponenti fosfor, kalium və kalsiumdur. Fosfor torfun tərkibində üzvi formada və az miqdardadır (0,1-0,4%). Bütün torflar kalsiumla pis təmin olunmuşlar. Kalsiumun yuxarı torfda miqdarı cüzi, aşağı torpaqlarda 2-4%, onun karbonatlı cinslərində isə 30% və daha çoxdur.

Bataqlıq torpaqların torflu horizontları spesifik *fiziki xassələrə* malikdirlər: sıxlığın zəif göstəricisi, yüksək su tutumu, zəif su keçiricilik və istilikkeçiricilik. Aşağı torfun su tutumu 400-900 %, yuxarı isə 1000-1200% arasında təbəddüd edir.

Torflu horizontların zəif istilikkeçiriciliyi soyuq dövrdə bataqlıq torpaqların dərinə donmamasını və dondan çox zəif templə açılmasını müəyyən edir. Quru torf qazları, o cümlədən ammoniakı yaxşı udur.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Genizisinə, tərkib və xassələrinə görə müxtəlif olan bataqlıq torpaqları kənd təsərrüfatı üçün müxtəlif dəyərə malikdir. Kənd təsərrüfatı baxımından aşağı bataqlıq torpaqlar daha əhəmiyyətli hesab olunur. Bu torpaqların torfu yüksək küllülüyə, azotun yüksək miqdarına, həmçinin əlverişli reaksiyaya malikdir.

Bataqlıq torpaqlardan kənd təsərrüfatında istifadə iki istiqamətdə aparılır: 1) üzvi gübrə mənbəyi kimi; 2) mədəniləşdirildikdən sonra kənd təsərrüfatı yeri (uqodiyası) kimi.

Gübrə kimi aşağı bataqlıqların yaxşı parçalanmış torfundan istifadə edilir. Bu torf çıxarıldıqdan sonra izafi nəmliyi götürməkdən, mikrobioloji prosesləri gücləndirməkdən və iki valentli dəmir oksidlərini oksidləşdirməkdən ötrü havaya verirlər.

Əkinçilikdə torfdan iki cür - mal-qara saxlanılan yerdə döşəmə kimi və kompostların hazırlanmasından ötrü istifadə edilir. Döşəmə kimi az parçalanmış mamır torfu daha çox yararlı hesab edilir. O, peyin şirəsini və qazları özünə hopdurmaqla gübrənin ən əhəmiyyətli komponenti olan azot itkisinin qarşısını alır. Əldə edilmiş torflu peyin daha yüksək gübrə xassəsinə malikdir.

Torfun kompostlaşdırılması – yüksək keyfiyyətli üzvi gübrə əldə edilməsinin əhəmiyyətli vasitələrindən biridir. Kompostlaşdırma zamanı torfa əhəng, fosfor unu, mineral gübrələr və ya bioloji aktiv maddələr (fokal, peyin və s.) də əlavə edilir.

Bataqlıq torpaqları kənd təsərrüfatının inkişafı üçün dəyərli torpaq fondu hesab edilir: qurudulduqdan və aqrotexniki tədbirlərin tətbiqindən sonra onları yüksək məhsuldar kənd təsərrüfatı sahələrinə (əkin, biçənək, örüş) çevirmək mümkündür.

Əksər bataqlıq torpaqları fosfor və kaliumla pis təmin olunmuşdur. Ona görə də kənd təsərrüfatı bitkiləri əkilən zaman mənimsənilmiş bataqlıq torpaqlara sistematik olaraq fosfor və kalium gübrələri verilməlidir. Azot gübrələrinin verilməsi bataqlıq torpaqlarının əkildiyi birinci il daha çox zəruridir.

Meliorasiya və mənimsənilmə nəticəsində bataqlıq torflu torpaqların morfologiyasında, xassə və rejimlərində kəskin dəyişikliklər baş verir. Bu da onları sərbəst tip – *mənimsənilmiş torflu torpaqlar* adı altında ayırmağa imkan verir. Torflu torpaqların qurudulması və kənd təsərrüfatında istifadəsi bir sıra neqativ proseslərin inkişafına da səbəb olmuşdur. Bunlar aşağıdakılardır: a) torpaqların hədsiz qurumasına və külək eroziyasının inkişafına; b) qonşu ərazilərin su rejiminin pisləşməsinə; c) su hövzələrinin çirklənməsi səbəbindən kimyəvi maddələrin (o cümlədən nitratların) və gübrə komponentlərinin drenaj sularının tərkibində konsentrasiyasının artmasına. Ona görə də təbii mühitin qorunması məqsədilə bataqlıq torpaqlarından istifadə elmi əsaslarla aparılmalı, təbii komplekslərə vurulacaq ziyan minimuma endirilməlidir. Bataqlıq sahələrinin bir hissəsi unikal ekosistem kimi toxunulmadan saxlanmalıdır.

XXX FƏSİL. ENLİYARPAQ MEŞƏLƏRİN QONUR MEŞƏ TORPAQLARI

Enliyarpaq meşələrin qonur meşə torpaqları subboreal qurşağın mülayim isti və okeanyanı vilayətlərində (Qərbi və Mərkəzi Avropada, Uzaq Şərqdə) yayılmışdır. Qonur meşə torpaqların və bu zona daxilində yayılmış (Amur pririlərinin) çəmən-qaratorpağabənzər torpaqların ümumi sahəsi təqribən 20 mln.ha-dır. Dağ qonur meşə torpaqları Qafqaz, Krım, Karpat və Sixote-Alin dağlarında yayılmışdır.

İqlim. Qonur meşə torpaqlarının yayıldığı qərb rayonlarının iqlimi xeyli miqdarda yağıntıların düşməsi və mülayim qışı ilə səciyyələnir. Burada yağıntıların orta illik miqdarı 600 – 1000 mm, buxarlanma isə 350-550

mm təşkil edir ki, bu da torpaqların yuyulma rejimini təmin edir. Fəal temperaturların cəmi 2000-3000°C-dir.

Uzaq Şərq rayonunda qonur meşə torpaqları musson iqlimi və isti mövsümün sonunda maksimum yağıntıların düşməsi, az qarlı sərt qışı ilə səciyyələnir. Torpaq 2-3 m dərinliyə kimi donur və dondan tədricən açılır. Yağıntıların ümumi miqdarı 450-600 mm, buxarlanma 430-550 mm-dir. Fəal temperaturların cəmi 1900-2600°C-dir.

Torpaqəmələgətirən süxurlar əksər hallarda elüvial-delüvial və allüvial çöküntülərlə təmsil olunmuşdur. Litva və Belarus ərazisində buzlaq mənşəli örtük gillicələri, Zakarpatyede qırmızımtıl aşınma qabığı torpaqəmələgətirən süxur rolunda çıxış edir.



Bitki örtüyü qərb rayonlarında enliyarpaq (vələs, fıstıq, palıd, göyrüş) və iynəyarpaq-enliyarpaq meşələrlə (palıd və şam), Uzaq Şərqdə isə bir qədər fərqli tərkibə (palıd, cökə, ağcaqayın, ağ şam, sidr və sayan şamı) malik iynəyarpaq-enliyarpaq meşələrlə təmsil olunmuşdur. Uzaq Şərqin bir qədər quraq rayonlarında, yağıntıların buxarlanmaya bərabər olduğu Zeya və Bureya çaylarının terraslarında iynəyarpaq-enliyarpaq meşələri çəmən-bozqır, taxıllı-paxlalı-otmüxtəlifliyi əvəz edir. Burada Amur preriələrinin çəmən-qaratorpağabənzər torpaqları inkişaf etmişdir. Burada həmçinin çəmən-bataqlıq və bataqlıq bitkiləri də yayılmışdır.

§ 99. Qonur meşə torpaqları

Genezisi. Qonur meşə torpaqların ən səciyyəvi əlamətləri torpaq horizontlarına zəif differensiasiya olunması, bütün profilin humus horizontundan və podzollaşma səbəbindən (bu proses qonur meşə torpaqlarda özünü aydın göstərmir) açıq rəng almış horizontlardan başqa qonur və ya sarı-qonur rəngə çalması, turş və zəif turş reaksiyaya malik olması, illüvial-karbonatlı horizontun olmamasıdır. Meşə döşənəyi (A_0) altında qalınlığı 5-20 sm (çəmən-qara-torpağabənzər torpaqlarda 30-50 sm) çürüntülü-akkumulyativ horizont (A_1) yerləşmişdir. Sonra qonur rəngli, topavari-qozvari strukturlu, qalınlığı 15-40 sm olan keçid horizontu B_t gəlir ki, o da tədricən ana süxura keçir.

Mülayim və rübubətli iqlim şəraitində inkişaf edən qonur meşə torpağının sərbəst tip kimi ayrılması təklifi ilk dəfə 1905-ci ildə alman torpaqşünası Y.Raman tərəfindən irəli sürülmüşdür. O, bu torpağı “qonur torpaq” (braunerde) adlandırmışdır. Lakin torpaqşünasların II Beynəlxalq konqresində (1930) “qonur torpaq” termininin “qonur meşə torpağı” ilə əvəz edilməzi qərarı qəbul edilmişdir.

Qonur meşə torpağının tədqiqi bir sıra alimlərin adı ilə bağlıdır. Onlardan K.D.Qlinka, V.R.Vilyams, L.İ.Prasolov, İ.N.Antipov-Karatayev, İ.P.Gerasimov, S.V.Zonn, H.Ə.Əliyev, M.E.Salayev, B.İ.Həsənov və başqalarının tədqiqatları diqqəti daha çox cəlb edir. Qonur meşə torpaqlarının sərbəst tip kimi ayrılmasında L.İ.Gerasimovun tədqiqatlarının xüsusi rolu olmuşdur.

Qonur torpaqların formalaşması prosesi qonur torpaqəmələgəlmə adlanır. O, əsasən humus-akkumulyativ prosesdən, gilləşmə və lessivajdan ibarətdir.

Gilləşmə - törəmə gilli mineralların yaranması prosesidir. Törəmə gilli minerallar iki yolla - biokimyəvi və kimyəvi agentlərin təsiri altında ilkin mineralların yerində törəmə minerallara çevrilməsi vasitəsilə, həmçinin üzvi qalıqların mineralaşma məhsullarının təkrar sintezi prosesləri vasitəsilə əmələ gəlir. Gilləşmə prosesinə uzun müddət müsbət temperatur şəraitində torpaq profilinin kifayət qədər nəmlənməsi, həmçinin maddələrin bioloji dövrünün intensiv getməsi də təsir göstərir. Gilləşmə onun baş verməsindən ötrü sabit və əlverişli nəmlik və temperatur şəraitinin yarandığı torpaq profilinin orta hissəsində təzahür edir. Daşlı-çınqıllı süxurlarda gilləşmə səthdə müşahidə edilir. Gilləşmə zamanı torpaq profilində lil hissəcikləri, dəmir, alüminium, manqan, fosfor, maqnezium, kalsium və başqa elementlər toplanır.

Qonur meşə torpaqlarda yuyulma su rejimi şəraitində üzvi, üzvi-mineral və mineral birləşmələrin bir hissəsi torpaqdan kənarlaşdırılır.

Kalsium karbonatın olmamasına baxmayaraq, qonur meşə tipik torpaqların profilində podzoləmələgəlmə ifadə olunmayıb. Bu, enliyarpaq meşə şəraitində maddələrin bioloji dövrü ilə əlaqədardır. Bu cür meşələrdə yarpaq tökümlü ilə birgə torpağa böyük miqdarda küli maddələr, o cümlədən kalsium duzları qaytarılır. Bununla əlaqədar üzvi qalıqların parçalanması əsaslarla zəngin mühitdə cərəyan edir. Bu zaman əsaslar humin və fulvoturşuları fəal şəkildə neytrallaşdırır.

Zəif turş reaksiya ilə əlaqədar hidratlar az mütəhərrikdirlər və profilin üst hissəsində törəmə alüminio -və ferrisilikatlarla birgə toplanırlar.



Qonur meşə gillicə çınqılı

Ot örtüyü olan meşələrdə üst horizontların humusluluğu çimləşmə prosesi ilə əlaqədardır. Qonur meşə torpaqların genezisində lessivaj prosesləri də əhəmiyyətli rol oynayır. Bunu B₁ horizontunun əlamətlərindən də görmək mümkündür.

Tipik qonur meşələrlə yanaşı meşə döşənəyinin parçalanma tempinin zəiflədiyi və iqlimin kontinentallığının artdığı şəraitdə qonur meşə podzollaşmış torpaqlara da rast gəlmək mümkündür. Bu cür torpaqlarda podzollaşmış A₂B və ya A₂ horizontları ayrılır.

Təsnifatı. Qonur meşə torpaqları təsnifat baxımından aşağıdakı yarımtiplərə bölünür: qonur meşə tipik, qonur meşə podzollaşmış. Qonur meşə qleyli və qonur meşə podzollaşmış qleyli torpaqlar xüsusi qrup təşkil edir ki, onları da yarımtip kimi qəbul edirlər.

Cinslərə ayrılma torpaqəmələgətirən süxurların xarakteri (qalıq-karbonatlı, qırmızırəngli, daşlı-çınqıllı) və ya əlavə torpaqəmələgəlmə proseslərinin (törəmə-çimlənmə, səthdən qleylənmə və dərinə qleylənmə) xüsusiyyətləri əsasında aparılır.

Növlərə ayrılma humusun miqdarından və humus qatının qalınlığından asılı olaraq aparılır: çox humuslu – 8 % - dən çox, orta humuslu – 3-8%, az humuslu – 3%-dən az; qalın – A₁ horizontu > 30 sm, orta qalın – A₁ horizontu – 20-30 sm, yuxa – A₁horizontu < 20 sm.

Tərkibi və xassələri. *Qranulometrik və mineraloji tərkibi.* Qonur meşə torpaqlarında torpaq profilinin orta hissəsi (B₁) lil hissəcikləri ilə daha zəngindir. Bu qonur torpaqəmələgəlmə üçün səciyyəvi olan gilləşmə və lessivaj prosesləri ilə əlaqədardır. Podzollaşmış torpaqlarda lil hissəciklərinin bu cür paylanması əlavə olaraq podzələmələgəlmə ilə əlaqədardır.

İri fraksiyaların mineraloji tərkibi müxtəlifdir və ana süxurun tərkibindən asılıdır. Yüksək dispersli fraksiyanın (< 0,001 mm) tərkibinə kaolinit və montmorillonit qrupundan olan minerallar, həmçinin hidroslyudalar, amorf maddələr və birləşməlik oksidlər qrupundan olan minerallar daxildir. Qeyd edilən mineralların nisbəti ana süxurun tərkibindən, aşınma və torpaqəmələgəlmə şəraitindən asılıdır.

Qonur meşə torpaqların ümumi tərkibi R₂O₃ – ün profilboyu üzvi aşağıya doğru artması və üst horizontların SiO₂-lə zəngin olması ilə səciyyələnir. Bu qanunauyğunluq podzollaşmış və səthdən qleyləmiş torpaqlarda daha yaxşı görünür.

Qonur meşə torpaqları humusun tərkibində fulvoturşuların humin turşularından çox olması ilə fərqlənir (Cht:Cft < 0,5).

Fiziki-kimyəvi xassələr. Torpaqəmələgəlmənin istiqamətindən və süxurun tərkibindən asılı olaraq qonur meşə torpaqlarda fiziki-kimyəvi xassələr əhəmiyyətli dərəcədə tərəddüd edir. Əksər hallarda torpaq profilinin reaksiyası zəif turş və ya turşdur (podzollu və səthdən qleyləmiş torpaqlarda) (cədvəl 91). Qonur meşə podzollaşmış və qonur meşə qleyli torpaqlar yüksək turşuluq və əsaslarla doymamaqla səciyyələnir. Bu torpaqlar üçün mütəhərrik alüminiumun yüksək miqdarı da xasdır.

Cədvəl 91

Qonur meşə torpaqların fiziki-kimyəvi xassələri

Torpaq	Horizont-lar	Humus	pH	Udulmuş əsaslar		
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cəmi
				m-ekv/100qr		

1	2	3	4	5	6	7
Qonur meşə podzollaşmış	A ₀ A ₁	5,6	4,3	4,9	2,4	7,3
	A ₁ A ₂	1,9	3,8	2,0	1,9	3,9
	A ₂ B	0,9	3,7	2,4	1,0	3,4
	B ₁	0,4	3,3	4,9	2,4	7,3
	B ₂	0,3	3,3	6,9	1,9	8,8
	BC	0,2	3,4	8,3	1,0	9,3
Qonur meşə tipik	A ₁	14,5	5,3	29,8	5,8	35,6
	A ₁ B	3,7	4,1	10,2	4,8	15,0
	B	3,2	3,6	5,8	3,2	9,0
	BC	2,2	3,6	3,2	1,6	4,8
	BC	1,1	3,6	1,6	2,7	4,3

Torpaq	Hori- zontlar	Mübadiləli turşuluq			Mütəhər- rik dəmir, %	<0,001 mm
		Ümumi	Al ³⁺	H ⁺		
		m-ekv /100 qr.torpaqda				
Oonur mesə	A ₀ A ₁	1.7	1.2	0.5	0.25	14.2

podzollaşmış	A ₁ A ₂	2,9	2,7	0,2	0,19	15,9
	A ₂ B	3,4	3,1	0,3	0,29	16,7
	B ₁	0,45	0,92	0,03	0,31	21,1
	B ₂	0,65	0,61	0,04	0,13	27,8
	BC	0,43	0,40	0,04	0,13	25,4
Qonur meşə tipik	A ₁	-	-	-	0,79	35
	A ₁ B	-	-	-	0,62	43
	B	-	-	-	0,54	45
	BC	-	-	-	0,63	35
	BC	-	-	-	0,13	32

Uzaq Şərqi qonur meşə tipik torpaqları relyefin təpəli formalarında, elüvial-delüvial ana süxurlar üzərində yayılmışdır və ona görə də çınqıllı və yuxa olmaları ilə səciyyələnilir. Bu regionun podzollaşmış və qleyləşmiş qonur meşə torpaqları isə düzən sahələrdə çimli-podzol, çəmən və çəmən-bataqlıq torpaqlar birləşmələri əmələ gətirir.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Qonur meşə torpaqları əkin, biçənək, örüş və meşə altında istifadə olunur. Rusiyanın Avropa hissəsində, Ukraynanın Karpat ərazilərində qonur meşə torpaqlarda taxıl və texniki bitkilər yetişdirilir. Bu ərazilər meyvəçilik və tərəvəzçilik baxımından da inkişaf etmiş ərazilərdən hesab olunur. Uzaq Şərq əyalətinin qonur meşə torpaqları da müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin yetişdirilməsindən örtü istifadə edilir.

Bu ərazilərdə münbitliyin artırılmasının əsas tədbiri kimi – qalın mədəniləşdirilmiş əkin qatının yaradılması, üzvi və mineral gübrələrin geniş tətbiqi ön plana çəkilir. Qonur meşə torpaqların münbitlik parametrlərini yaxşılaşdırmaqdan ötrü ot səpinində geniş istifadə olunur.

Bu torpaqların vaxtaşırı səthi izafi nəmlənməyə məruz qalmasını nəzərə alaraq, onların hava–su rejiminin yaxşılaşdırılmasından ötrü tədbirlərin (qurutma meliorasiyası, izafi suyun sahədən kənarlaşdırılması, əkin qatının yaxşılaşdırılması, qalınlığının artırılması və s.) görülməsinə böyük ehtiyac vardır.

Səthi meyilli sahələrdə eroziya əleyhinə tədbirlərin görülməsinə daha böyük ehtiyac vardır.

XXXI FƏSİL. MEŞƏ-BOZQIR ZONASININ BOZ MEŞƏ TORPAQLARI

Boz meşə torpaqları meşə-bozqır zonasının əsasən şimalında yayılmışdır. Bu torpaqlar boz meşə qleyli torpaqlarla birgə 50 mln. ha sahəni əhatə edir. Bu zona daxilində boz meşə torpaqları ilə yanaşı çimli-podzol, podzollaşmış və yuyulmuş qaratorpaq, həmçinin interzonal və azonal torpaqlar – boz meşə qleyli, çəmən-qaratorpağa, çimli-karbonatlı, bataqlıq, allüvial, şorakət, solodlara və şoranlara rast gəlinir.

İqlim. Zonanın iqlimi təbii ağac və ot bitkilərinin, həmçinin bir sıra kənd təsərrüfatı bitkilərinin böyüməsi və inkişafı üçün əlverişlidir.

Zona iqliminin səciyyəvi cəhəti – əraziyə düşən yağıntılar və buxarlanmanın təqribən bərabər olmasıdır (cədvəl 92).

Nəmliklə təminatına görə qərb əyalətlərləri rütubətli, mərkəzi və şərq əyalətləri isə yarımrütubətli hesab olunur. Şərqə doğru kontinentallığın tədricən artması istiliklə ümumi təmin olunmanın azalmasına, qışın soyuqlaşmasına, vegetasiya müddətinin isə qısalmasına səbəb olur.

Cədvəl 92

Zonanın iqlim göstəriciləri

Əyalətlər	Temperatur, °C		Vegetasiya dövrünün uzunluğu, gün
	yanvar	iyul	
Ukrayna	- 4... - 8	19,5 - 20	155 - 159
Orta Rus	- 8... - 13	18,5 - 19	144 - 150
Qərbi Sibir	- 16... -19	18,0 - 18,5	116 - 120
Altayətəyi	- 18... -25	17,5 -18,5	95 - 104

Əyalətlər	10 ⁰ C-dən yuxarı temperaturların cəmi	Yağıntılar	buxarlanma	RƏ
		mm		
Ukrayna	2450-2600	550-700	500-550	1,0-1,2
Orta Rus	2200-2400	500-550	500-550	1,0
Qərbi Sibir	1750-1850	380-420	380-420	1,0

Altayətəyi	1400-1600	360-450	450-470	0,77-1,0

Relyef və torpaqəmələgətirən süxurlar. Zonanın Avropa hissəsində relyef təpəli olub, eroziya prosesləri nəticəsində güclü və dərin parçalanmışdır. Burada lös və lösabənzər gillicələr, Orta Rusiya əyalətində isə örtük gillicələri və morenlər ana süxuru kimi çıxış edir.

Qərbi Sibir əyaləti düzən relyef şəraiti ilə səciyyələnir. Yalnız çayqırağı sahələr parçalanmış relyefə və təbii drenliyə malikdirlər. Bu ərazilərdə torpaqəmələgətirən süxurlar lösabənzər gillicə və gillərdən ibarətdir.

Zonanın şərq hissəsi (Altayətəyi sahələr, Qərbi və Şərqi Sayan əyalətləri) daha çox parçalanmışdır. Burada da torpaqəmələgətirən süxurlar əsasən dördüncü dövrün lösabənzər gillicələrindən və gillərindən ibarətdir.

Bitki örtüyü. Meşə-bozqır zonasının təbii bitki örtüyü ot örtüyü olan meşələr, meşəsiz çəmən-bozqırlarla təmsil olunmuşdur. Zonanın qərbində (Ukrayna) çəmən-bozqırlar başdan-başa şumlanmışdır. Burada ağac tərkibi fıstıq, fıstıq-vələs və palıd-vələs qarışığından ibarətdir. Orta Rus əyalətində cökə, ağcaqayın, göyrüş qarışıq palıd meşələri hakimdir. Şərqə doğru meşələrdə tozağacları, əksər hallarda iynəyarpaq ağaclarla qarışıqlar üstünlük təşkil edir.

§ 100. Boz meşə torpaqları

Genезisi. Boz meşə torpaqları morfoloji əlamət və xassələrinin məcmusuna görə cənubi tayqa yarımzonasının çimli-podzol torpaqlarından meşə-bozqır zonasının qaratorpaqlarına keçid təşkil edir. Çimli-podzol torpaqlardan fərqli olaraq onlar daha çox humusluluq göstəricisinə və az podzollaşma əlamətinə malikdir.



Boz meşə torpaqları profilin aşağıdakı göstəriciləri ilə səciyyələnir. Xam torpaqlar səthdə meşə döşənəyinə (A_0) və ya çim (A_c) horizontuna malikdir. Çim və ya meşə döşənəyinin altında humuslu təbəqə yerləşmişdir. Boz meşə torpaqlarının əsas morfoloji əlaməti – humuslu təbəqənin 2 horizonta bölünməsidir. Birinci yuxarı horizont – tünd rəngli humus horizontu A_1 və ondan aşağıda yerləşmiş ikinci keçid horizontu və ya humuslu-podzollu (humuslu-elüvial) horizont A_1A_2 . Sonra keçid horizontu A_2B gəlir ki, ondan da aşağıda ilüvial horizont B yerləşmişdir. B horizontu tədricən torpaqəmələgətirən süxur C horizontuna keçir. Torpaq profilinin aşağı qatlarında (120-200 sm) adətən karbonat ləkələrinə rast gəlmək mümkündür. Ukrayna və Orta Rus əyalətlərində suayrıcı sahələrdə yerləşmiş boz meşə torpaqlarının profilində karbonatlara təsadüf olunmur, onlar dərin qatlarda yuyulmuşdur.

Boz meşə torpaqlarının genezisinin öyrənilməsi V.V.Dokuçayev, S.İ.Korjinskiy, İ.V.Tyurin, V.R.Vilyams, V.İ.Taliyev və başqalarının adları ilə bağlıdır.

V.V.Dokuçayev boz meşə torpaqların meşə-bozqır zonası şəraitində ot örtüyü olan enliyarpaq meşələr altında formalaşmış sərbəst zonal torpaq kimi baxırdı. V.V.Dokuçayevin fikrincə, açıq-boz və boz torpaqlar meşə bitkilərinin təsirinə çox, ot bitkilərinin təsirinə az, tünd boz meşə torpaqları isə, əksinə, meşə bitkilərinin təsirinə az, ot bitkilərinin təsirinə çox məruz qalmışdır.

S.İ.Korjinski boz meşə torpaqların qara torpaqların meşələşməsi nəticəsində yaranması hipotezini irəli sürmüşdür. O, hesab edirdi ki, podzol torpaqların formalaşması meşə bitkilərinin təsiri altında baş verir. Ona görə də qara torpaqlar üzərində meşə bitkilərinin məskən salması onların əhəmiyyətli dərəcədə dəyişməsinə (deqradasiyasına) gətirib çıxarır: humus tədricən dağılır, struktur itir və s. Podzollaşmış qaratorpaqlar, açıq-boz, boz və tünd boz torpaqlar, müəllifin nəzərinə, qara torpaqların deqradasiyası nəticəsində yaranmışdır.

Meşələrin yayıldığı ərazilərin cənub sərhədi, doğrudan da, zaman-zaman dəyişikliklərə məruz qalmışdır. Lakin bu dəyişikliklər böyük miqyasda olmamışdır. Süni salınmış meşələr altında qaratorpaqların öyrənilməsi qaynama xəttinin bir qədər aşağı düşdüyünü göstərir. Lakin qaratorpaq zonasında bu meşələr bütövlükdə torpaq xassələri kompleksinin yaxşılaşmasına səbəb olmuşdur: humusun miqdarı artmış, mübadilə olunan əsasların cəmi yüksəlmiş, torpağın fiziki və su-fiziki xassələri yaxşılaşmış, mikrobioloji fəaliyyət güclənmişdir.

Başqa deqradasiya nəzəriyyəsi V.İ.Taliyev və P.N.Krılov tərəfindən irəli sürülmüşdür. Müəlliflərin fikrincə, boz meşə torpaqları çimli-podzol torpaqlardan iynəyarpaq meşələrin enliyarpaq meşələr və çəmən-bozqır bitkiləri ilə əvəz edilməsi nəticəsində yaranmışdır. V.R.Vilyams da bu müəlliflərin fikrinə yaxın fikir söyləmişdir. Onun nəzərinə, çimləşmə və podzollaşma proseslərinin meşə-bozqır zonasında təbii birləşməsi nəticəsində boz meşə torpaqları yaranmışdır.

Maddələrin bioloji dövrünün, podzollaşma və çimləşmə proseslərinin



Açıq boz-meşə
ağır gillicə

öyrənilməsinə dair eksperimental materiallar V.V.Dokuçayevin boz meşə torpaqlarının sərbəst tip olması haqda baxışlarının düzgünlüyünü sübut etdi.

Meşə-bozqır zonasında podzollaşma prosesi tayqa-meşə zonasından fərqli olaraq zəif formada təzahür edir. Burada çimləşmə prosesi üçün daha əlverişli şərait mövcuddur.

Ot örtüyü yaxşı inkişaf etmiş enliyarpaq meşələrdə hər il torpağa azot (50-90 kq/ha və daha çox) və əsaslarla, xüsusən də kalsiumla (70-100 kq/ha) zəngin böyük miqdarda (70-90 sent/ha) üzvi kütlə daxil olur. Fəslə anaerobiozisin olmaması və ya onun zəif təzahürü və yaxşı istilik rejimi azot və əsaslarla zəngin bitki qalıqlarının parçalanmasını gücləndirir. Nəticədə tərkibində daha çox humin turşuları olan mürəkkəb humus maddəsi yaranır. Bu turşuların xeyli hissəsi döşənəyin tərkibindəki əsaslar vasitəsilə neytrallaşır. Ona görə də tayqa-meşə zonasından fərqli olaraq burada torpaq minerallarının parçalanması zəif ifadə olunmuşdur.

Maddələrin bioloji dövrünün və humuslaşmanın qeyd edilən xüsusiyyətləri torpaqda humus maddəsinin toplanmasına yardım edir.

Açıq-boz və boz torpaqlar əsasən torpaqəmələgəlmənin kompleks bioiqlim şəraitinin (döşənəyin və ya çimin formalaşmasında ot qalıqlarının zəif iştirakı, yuyulma rejiminin qabarıqlığı, döşənəkdən əsasların daha çox yuyulması və s.) podzollaşma prosesinin nəzərə cərpacaq dərəcədə inkişafına səbəb olduğu zonanın şimal hissəsində formalaşmışdır. Cənuba doğru tünd-boz meşə torpaqlarının xüsusi çəkisi artır. Tünd boz meşə torpaqlar burada podzollaşmış və yuyulmuş qaratorpaqlarla kompleks əmələ gətirir. Açıq-boz və boz torpaqlar tünd boz torpaqların hakim olduğu ərazilərdə yalnız yüngül süxurlar üzərində və relyefin izafi nəmliyə məruz qaldığı sahələrində inkişaf etmişdir.

Qərbdən şərqə doğru hərəkət etdikcə, kontinentallığın artması ilə torpaqda üzvi maddələrin çevrilməsi enerjisi zəifləyir və onların fəal parçalanma dövrü qısalmır. Ona görə də bu istiqamətdə boz-meşə torpaqlarında humusun miqdarı artsa da, humus qatının qalınlığı azalır, podzollaşma əlamətləri zəifləyir və ərazinin torpaq örtüyünün tərkibində qaratorpaqların payı yüksəlir.

Boz meşə torpaqlarının profilinin formalaşmasında lessivaj və torpaqdaxili aşınma prosesləri də iştirak edir.

Şərq əyalətlərinin (Altayətəyi, Qərbi və Şərqi Sayan) kəskin kontinental iqlim rejimində boz meşə mövsümi donan torpaqlar geniş yayılmışdır. Aşağı qış temperaturları və nazik qar örtüyü torpağın 120-150 sm dərinliyinə kimi donmasına səbəb olur və bu hal uzun müddət (oktyabr-iyun) davam edir. Donuşluğun gec açılması və torpağın tədrici qızması fəal biokimyəvi və bioloji proseslərin müddətini qısaldır, bununla da həmin əyalətlərin torpaqların su-istilik və qida rejimini pisləşdirir. Profilin aşağı hissəsində qleyləşmə prosesinin inkişafına səbəb olan donuşluqüstü yuxarı qat suyu əmələ gəlir.

Təsnifatı. Boz meşə torpaqları ilk dəfə V.V.Dokuçayevin “Rus qaratorpaqları” (1883) və “Nijneqorod quberniyasında torpaqların qiymətləndirilməsinə dair materiallar” (1886) işlərində təsvir edilmişdir.

Hazırda boz meşə torpaqları humuslaşmanın intensivliyindən və podzollaşma əlamətinin inkişafından asılı olaraq aşağıdakı yarımtiplərə ayrılır: açıq-boz, boz və tünd-boz torpaqlar. Yarımtiplər fəsilə xüsusiyyətlər nəzərə alınmaqla ayrılır: isti Qərbi və Cənubi Avropa fəsilələri – açıq-boz meşə (boz və tünd-boz) isti donan; mülayim şərqə avropa fəsilələri – açıq-boz meşə (boz və tünd-boz) mülayim isti donan; Qərbi Sibir fəsilələri – açıq boz meşə (boz və tünd boz) mülayim uzun müddət donan; Orta Sibir fəsilələri – açıq –boz meşə (boz və tünd boz) mülayim soyuq uzun müddət donan; Uzaq Şərq fəsilələri – boz meşə (tünd boz) soyuq uzun müddət donan.

Yarımtiplər daxilində aşağıdakı cinslər ayrılır: adi, ikinci humus qatı olan qalıq-karbonatlı, kontaktlı – çəmənvari, müxtəlif rəngli.

Boz meşə torpaqları növlərə aşağıdakı əlamətlərinə görə bölünür: qaynama dərinliyinə görə - yüksəkdə qaynayan (100 sm-dən yuxarı) və dərinədə qaynayan (100 sm-dən aşağı); humus qatının ($A_1 + A_1A_2$) qalınlığına görə - qalın (40 sm-dən çox), orta qalın (20-40 sm) və yuxa (20 sm-dən az).

Açıq –boz meşə torpaqları qalan yarımtiplərdən humus qatının yuxalığı və podzollaşmaya daha çox məruz qalması ilə fərqlənir. Morfoloji əlamətlərinə və xassələrinə görə onlar çimli-podzol torpaqlara yaxındırlar.

A_1 horizontu az qalın (15-20 sm və az) olub, açıq-boz rəngli, topavari-qozvari strukturludur. Əkilən sahələrdə A_0 struktursuzdur.

Humuslu–podzollu horizont A_1A_2 podzollaşmanın aşkar görünən əlamətlərinə malikdir: ağarmış çalarlar, pərdəşəkilli-qozvari struktur və s.

A_2B horizontu pərdəşəkilli-qozvari və ya qozvari strukturla səciyyələnir və tədricən B illüvial horizonta keçir. Bu horizont da öz növbəsində tədricən C süxuruna keçir. Karbonatlara adətən profilin dərin qatlarında təsadüf etmək olur.

Boz meşə torpaqları çimləşmə prosesinin daha intensiv inkişafı və açıq-boz torpaqlarla müqayisədə podzollaşma prosesinin zəif getməsi ilə səciyyələnir. Morfoloji baxımdan A_1 və A_1A_2 horizontlarının tünd rəngi ilə, A_1 qatının qalınlığı ilə (25-30 sm-ə kimi), A_1A_2 horizontunun topavari-xırda qozvari sturkturu ilə boz-meşə torpaqlarından fərqlənir. A_2B horizontu boz torpaqlarda müşahidə edilmir; B horizontunun əlamətləri açıq-boz torpaqlarla eynidir.

Tünd boz meşə torpaqları öz xassə və əlamətlərinə görə qara torpaqlara yaxındır. Humus horizontu A_1 boz

torpaqlarla müqayisədə qalın və daha tündür. Strukturu topavari və ya topavari-qozvaridir. A_1A_2 horizontu yetərinə humus rənginə boyanmışdır, qozvari struktura malikdir.

İllüvial horizont tünd-qonur rəngi ilə seçilir, nəzərə çarpacaq dərəcədə sıxlaşmışdır. Qozvari-prizmatik struktura malikdir. Aşıq-boz və boz torpaqlardan fərqli olaraq B horizontunda ağımtıl ləkələr çox deyildir, bəzən demək olar ki, müşahidə edilmir. Torpaq profilinin 120-150 sm dərinliyində karbonatlar mitsela şəkildə yayılmışdır.

Tərkibi və xassələri. *Qranulometrik və mineraloji tərkibi.* Boz meşə torpaqlarda qranulometrik elementlərin profilboyu paylanmasında dəqiq qanunauyğunluq vardır: torpaqəmələgətirən süxurla müqayisədə üst horizontlarda lil fraksiyalarının miqdarı azdır. Bu xüsusiyyət açıq-boz torpaqlarda özünü daha aydın göstərir (cədvəl 93).

Lil fraksiyalarının bu cür paylanması torpaqların həm podzollaşması, həm də lessivaj prosesi ilə əlaqədardır. Digər tərəfdən illüvial horizontda gilləşmə prosesi də müşahidə olunur.

Cədvəl 93

Boz meşə torpaqlarının qranulometrik tərkibi

Torpaq	Horizontlar	Fraksiyaların miqdarı, %				
		1-0,25	0,05-0,01	0,01-0,001	<0,001	<0,01
Açıq-boz şiddətli podzollaşmış	A_0	-	-	-	-	-
	A_1	0,8	45,0	19,3	10,3	29,6
	A_1A_2	0,5	47,7	13,2	11,7	24,9
	A_2B	0,7	48,7	15,0	12,7	27,7
	B_1	0,4	38,4	12,5	30,6	43,1
	B_2	0,2	43,4	7,5	26,7	34,2
	B_3	0,2	41,1	22,0	11,6	33,6
	BC_k	0,9	30,7	9,5	11,3	20,8
Tünd-boz zəif podzollaşmış	A_0	-	-	-	-	-
	A_1	3,3	40,4	19,1	21,3	40,4
	A_1A_2	2,1	45,0	17,6	17,7	35,3
	B_1	2,3	41,4	18,8	25,3	44,1
	B_2	2,1	39,2	15,3	28,4	43,7
	B_3	2,1	33,1	16,3	28,1	44,7
	BC_k	5,6	28,9	13,5	24,0	37,5

Lil fraksiyasının mineraloji tərkibi SiO_2 –nin amorf birləşmələrindən, R_2O_3 və gilli minerallardan – hidroslyuda, vermikulit, montmorillonit və xloriddən ibarətdir. Qranit süxurların elüvisi üzərində inkişaf etmiş torpaqların tərkibində kaolinit də vardır.

Kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri. Ümumi analizin nəticələri boz torpaqların profilinin üst horizontlarında biryarımlıq oksidlərin azaldığını və silisium oksidlərinin artdığını göstərir (cədvəl 94). Boz meşə torpaqlarda ümumi tərkibin profilboyu bu şəkildə qanunauyğun dəyişməsi onun podzallaşmaya məruz qaldığını göstərir. Bu xüsusiyyət açıq-boz meşə torpaqlarında çox, tünd boz meşə torpaqlarında az ifadə olunmuşdur.

Cədvəl 94

Boz meşə torpaqlarının ümumi kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri

Horizontlar	Hıqros-kopik su, %	Humus,%	Mineral hissəsinin ümumi tərkibi, %				
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
Açıq-boz şiddətli podzollaşmış							
A ₀	14.32	-	48.23	9.59	1.25	25.16	6.13

A ₁	1,68	4,45	85,68	8,28	1,94	0,91	0,71
A ₁ A ₂	0,87	1,79	86,22	8,04	1,79	0,66	0,55
A ₂ B	1,09	0,41	84,63	9,10	2,55	0,68	0,99
B ₁	2,58	0,28	78,70	12,27	4,60	0,96	1,05
B ₂	2,37	0,21	80,01	11,70	4,18	0,96	1,18
B ₃	1,79	-	82,28	10,68	3,64	1,02	0,83
BC _k	1,95	-	79,66	10,76	4,40	1,30	1,50
Tünd-boz zəif podzollaşmış							
A ₀	12,61	-	30,05	4,80	1,41	43,06	6,76
A ₁	3,22	6,34	80,68	11,65	3,41	1,63	0,94
A ₁ A ₂	2,51	2,56	81,64	10,44	3,00	1,43	0,93
B ₁	3,37	1,50	79,81	12,39	3,77	1,49	1,32
B ₂	2,95	0,96	78,79	12,50	4,18	1,24	1,36
B ₃	3,56	0,58	79,57	12,41	4,11	1,27	1,16
BC _k	3,51	-	80,32	10,12	4,10	1,45	1,50

Horizontlar	Mübadiləli əsaslar, m-ekv/100 qr			Hidroloji turşuluq	Əsaslarla doyma dərəcəsi, %	pH	
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺ +Mg ²⁺			su	duz

1	2	3	4	5	6	7	8
Açıq-boz şiddətli podzollaşmış							
A ₀	-	-	-	-	-	6,3	5,9
A ₁	11,1	3,1	14,2	5,4	72,4	6,8	5,6
A ₁ A ₂	6,4	3,2	9,6	3,9	70,9	6,9	5,5
A ₂ B	8,0	2,9	10,9	2,3	82,8	6,8	5,3
B ₁	12,9	7,0	19,9	3,8	83,9	5,8	4,5
B ₂	13,0	6,1	19,1	4,3	81,7	5,8	4,3
B ₃	11,2	5,0	16,2	3,3	83,0	5,7	4,2
BC _k	-	-	-	-	-	7,6	6,6
Tünd-boz zəif podzollaşmış							
A ₀	-	-	-	-	-	6,4	6,1
A ₁	19,4	6,2	25,6	3,0	89,4	6,4	5,5
A ₁ A ₂	16,0	6,4	22,4	2,8	89,0	6,9	5,7
B ₁	19,2	4,8	24,0	2,3	91,2	6,8	5,5
B ₂	17,6	7,4	25,0	2,4	91,1	6,5	5,5
B ₃	16,0	8,0	24,0	2,0	92,2	6,6	5,3
BC _k	-	-	-	-	-	8,1	7,3

Profilboyu humus və azotun miqdarı çimləşmə prosesinin tünd boz meşə torpaqlarında intensiv, boz və açıq-boz meşə torpaqlarında zəif getdiyini sübut edir. Humusun ümumi ehtiyatı orta hesabla 200 t/ha olub, açıq-boz meşə torpaqlarında 100-150 t/ha, tünd boz meşə torpaqlarında 300 t/ha-a çatır.

Qərb əyalətlərində açıq-boz meşə torpaqlarının A₁A₂ horizontunda humusun miqdarı 1,5-3,0%, şərq əyalətlərində 5% -ə kimi, boz-meşə torpaqlarında uyğun olaraq 3-4 və 6-8%, tünd boz meşə torpaqlarında isə 3,5 -4 və 8-9% və daha çox təşkil edir (cədvəl 95).

Tünd boz meşə torpaqlarında humusun miqdarı profilboyu aşağıya doğru tədricən azalır. Bu baxımdan o, qaratorpaqlara yaxındır və humusun miqdarının kəskin azalmasının səciyyəvi olduğu açıq-boz və boz torpaqlardan nəzərə cəpəcaq qədər fərqlənir. Çimli-podzol torpaqlardan fərqli olaraq boz-meşə torpaqlarında humusun tərkibində humin qrupundan olan turşuların, xüsusən də kalsiumla bağlı fraksiyaların miqdarı artır.

Cədvəl 95

Boz-meşə torpaqlarının müxtəlif fəsiyalarında humusun miqdarı və humus horizontlarının qalınlığı (meşə altında)

Yarımtiplər	Fatsiyalar			
	Qərbi və Cənubi Avropa (isti)		Şərqi Avropa	
	A ₁ +A ₁ A ₂	Humus, %	A ₁ +A ₁ A ₂	Humus, %
Açıq –boz meşə	30-35	2,5-3,5	15-25	3,0-4,0
Boz meşə	35-40	3,5-6,0	30-40	4,0-6,0
Tünd boz meşə	40-50	6,0-8,0	40-45	5,0-8,0

Yarımtiplər	Fatsiyalar			
	Qərbi və Orta Sibir (soyuq)		Şərqi Sibir (dərindən donuşlu)	
	A ₁ +A ₁ A ₂	Humus, %	A ₁ +A ₁ A ₂	Humus, %
Açıq –boz meşə	15-20	5,0-7,0	-	-
Boz meşə	18-30	7,0-10,0	15-25	7,0-8,0
Tünd boz meşə	25-35	10,0-14,0	20-25	8,0-16,0

Meşə altında açıq-boz meşə və boz meşə torpaqlarının yuxarı A₁ horizontunda fulvoturşuların humin turşularından üstünlüyünü müşahidə etmək mümkündür. Lakin A₁A₂ və B₁ horizontlarında humin turşuları fulvoturşuları üstəliyin.

Fiziki-kimyəvi xassələri. Boz meşə torpaqların fiziki-kimyəvi xassələri onun genetik xüsusiyyətlərini özündə yaxşı əks etdirir. Açıq-boz meşə torpaqları turş olub, əsaslarla doymamışdır (V=70-80%). Gilicəli növmüxtəlifliyinin humus horizontunda udma tutumu 14-18 mq-ekv təşkil edir və illüvial horizontda lil hissəciklərinin çoxalması ilə əlaqədar onun göstəricisi artır.

Boz meşə torpaqları yarımtipi də həmçinin turş reaksiyaya malik olub, əsaslarla doymayıb (açıq-boz meşə torpaqlardan fərqli olaraq bir qədər az dərəcədə). Qranulometrik tərkibindən və humusun miqdarından asılı olaraq A₁(A₂) qatında udma tutumu 18-30 mq-ekv arasında tərəddüd edir.

Tünd boz meşə torpaqları daha əlverişli fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir. Üst horizontda udma tutumu 15-20-dən 35-45 mq-ekv-ə kimi dəyişir. Onlar əsaslarla daha yaxşı doymuşdur (V=80-90%). Torpaq reaksiyası zəif turşdur. Açıq-boz meşə torpaqlarından fərqli olaraq boz və tünd boz-meşə torpaqları üst horizontlarda daha yüksək udma həcmi ilə səciyyələnir. Bu da həmin horizontların yüksək humusluluğu və lil hissəciklərinin çoxluğu ilə əlaqədardır. Hidroloji turşuluq boz meşə torpaqlar 2-5 mq-ekv /100 qr. təşkil edir.

Fiziki və su-fiziki xassələri. Boz meşə torpaqlarında bərk fazanın sıxlığı humusun azalması ilə əlaqədar profilboyu aşağıya doğru artır. Tərkibində humusun çox olduğu tünd boz meşə torpaqlarında bərk fazanın sıxlığı azdır. Əlverişli humusluluğa və strukturluğa malik tünd boz meşə torpaqlarda torpaq sıxlığının göstəriciləri də aşağıdır. Bütün boz-meşə torpaqları illüvial horizontun yüksək sıxlığı (1,50-1,65 q/sm³) ilə səciyyələnir. Ümumi məsaməlik üst horizontlarda 50-60%, illüvial və ana süxurda 40-45% arasında tərəddüd edir. Açıq-boz torpaqlarda kapilyar məsaməlik qeyri-kapilyar məsaməlikdən kəskin şəkildə çoxdur.

Boz meşə, xüsusən də açıq-boz meşə torpaqlarının aqrofiziki xassələri az əlverişlidir. Humusun və lil hissəciklərinin azlığı, tozvari fraksiyaların çoxluğu torpaqların becərilməsi zamanı onların üst horizontunun tez bir zamanda struktursuzlaşmasına gətirib çıxarır. Ona görə də bu torpaqlar tozlaşır və qaysaq əmələ gətirir. Eyni ərazidə yerləşməsinə baxmayaraq, boz-meşə torpaqlarında yetişkinlik qaratorpaqlardan gec başlayır.

İstilik rejimi. Zonanın avropa hissəsində boz meşə torpaqlarının istilik rejimi əsasən əlverişlidir. Torpaq profili uzun müddət (aprel-dekabr) müsbət temperaturlara malikdir. Profilin donması dekabrda, bəzən yanvardan başlayır və 50-70 sm dərinlikdə torpaq qatını əhatə edir. Tarla işləri ərəfəsində (aprel) torpaqlar tamamilə donuşluqdan azad olur. Bəzi illərdə qışın ortalarında torpağın buzdən əriməsi və təzədən donması payızlıq əkinlərə böyük ziyan vurur.

Sibir əyalətləri torpaqlarının istilik rejimi əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Burada mülayim uzun müddət donan (Qərbi Sibir), mülayim soyuq uzun müddət donan (Orta Sibir) və soyuq uzun müddət donan (Zabaykalye) fətsial yarımtiplər yayılmışdır. Qar örtüyünün yuxa olması, uzun qış dövrünün sərt şaxtalı havası torpağın dərindən donmasına və gec əriməsinə səbəb olur. Tarla işləri ərəfəsində (may) aşağı horizontlarda hələ də mənfi temperatur olur; burada tez-tez gec yaz və erkən payız şaxtalarına rast gəlmək mümkündür. Zabaykalyədə torpaqlar hər il daimi donuşluq xəttinə (3,5- 4 m) kimi donur.

Su rejimi. Boz meşə torpaqlarında vaxtaşırı yuma rejimi üstünlük təşkil edir. Yüksək nəmlənmə rayonundan (Ukrayna meşə-bozqır) yüngül torpaqlar yuma rejiminə malikdir. Payız yağışları adətən, torpağın yalnız 50 sm-lik qatını yuyur. Daha dərin yuyulma yaz qarəriməsi zamanı baş verir. Ona görə də yuyulmanın dərinliyi qar örtüyünün qalınlığından və ərinti sularının səth axınının ölçülərindən asılıdır.

Meşə altında yayılmış boz meşə torpaqlarının su rejimi fərqli cəhətlərə malikdir. Burada qarın toplanması hesabına yazda nəmlik daha çox daxil olur. Lakin meşə bitkiləri tərəfindən bu su intensiv mənimsənilməyindən

vegetasiya dövrü ərzində torpaq qatı 4-5 m dərinliyə kimi quruyur. Ona görə meşə sahələri altında ardıcıl yuma rejimi əkindən fərqli olaraq nadir hallarda müşahidə edilir.

Qida rejimi. Qida rejimi şəraitinə görə tünd boz meşə torpaqları açıq boz və boz meşə torpaqlarından fərqlənir. Tünd boz meşə torpaqları daha yüksək təbii potensial münbitliyə malikdirlər və onlar humus, azot, fosforla daha yaxşı təmin olunmuşlar. Ümumi azotun miqdarı torpağın humusluluq dərəcəsiindən asılıdır. Onun miqdarı açıq-boz meşə torpaqlarının üst horizontunda 0,1-0,25%, boz meşə torpaqlarında 0,15 - 0,3% və tünd boz meşə torpaqlarında 0,2-0,45 arasında təbəddüd edir.

Ümumi fosforun miqdarı torpağın qranulometrik və mineraloji tərkibindən, onun humusluluq dərəcəsiindən asılıdır. Fosforun miqdarı tünd boz meşə torpaqlarında digər boz torpaqlarla müqayisədə daha çoxdur.

Torpaq örtüyünün strukturu. Zonanın torpaq örtüyünün strukturu onun tayqa-meşə və meşə -bozqır zonaları arasında keçid mövqeyinə malik olması ilə müəyyən edilir. Ona görə də bir sıra əyalətlərdə (Orta Rus, Ukrayna və s.) torpaq örtüyünün strukturundan boz meşə torpaqlarının yuyulmuş və podzollaşmış qaratorpaqlar və çəmən-qara torpaqlarla birləşmələr əmələ gətirməsini müşahidə etmək mümkündür. Bu cür kombinasiyalara yanaşı, zonanın şimal hissəsində açıq-boz meşə, boz meşə torpaqların açıq boz meşə qleyli və boz meşə qleyli torpaqlarla çimli-podzol torpaq konturlarının iştirakı ilə əmələ gətirdiyi birləşmələr yayılmışdır.

Eroziya relyef formalarının yayıldığı ərazilərin torpaq örtüyünün strukturu eroziyaya uğamış torpaqların konturlarının yargan-qobu komplekslərlə əmələ gətirdikləri birləşmələrlə səciyyələnir.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Boz meşə torpaqlarının yayıldığı ərazilər əhəmiyyətli kənd təsərrüfatı rayonları hesab olunur. Bu torpaqlarda yazlıq və payızlıq buğda, şəkər çuğunduru, qarğıdalı, kartof, kətan və başqa bitkilər becərilir. Zonanın Avropa hissəsində bağçılıq da yaxşı inkişaf etmişdir.

Aqronomik xassələrinə görə boz-meşə torpaqlarını iki qrupa bölmək mümkündür: açıq-boz və boz meşə torpaqları qrupu və tünd boz meşə torpaqları qrupu.

Boz torpaqlar açıq-boz torpaqlardan bir sıra aqronomik xassələrinə görə əlverişli hesab olunsalar da, bu torpaqlar əsaslarla kifayət qədər doymamaları, turş reaksiyaları, qida maddələri ilə zəif təmin olunmaları, həmçinin əlverişsiz fiziki xassələri, o cümlədən, struktursuzluğu ilə səciyyələnir.

Ona görə də *açıq boz meşə və boz meşə torpaqlarının münbitliyinin yüksəldilməsinin əsas istiqaməti – onların qalın münbitli əkin qatının yaradılmasına yönəlmiş kompleks tədbirlər vasitəsilə mədəniləşdirilməsidir. Bundan ötrü bu torpaqlara sistematik olaraq üzvi və mineral gübrələr verilməli, əkin qatı dərinləşdirilməli, ot səpimi həyata keçirilməlidir.*

Üzvi gübrə torpağın qida rejimini və fiziki xassələrini yaxşılaşdırır, belə ki, peyin torpağı yumşaldır, aerasiyasını gücləndirir, tozlanma və qaysaq bağlama meylini zəiflədir. Peynin torpağa sistematik verilməsi turşuluğu aşağı salır. Daha yüksək turşuluğu olan torpaqların isə əhəngləşdirilməyə ehtiyacı vardır.

Açıq-boz meşə və boz meşə torpaqlarının mədəniləşdirilməsində əkin qatının dərinləşdirilməsi və qalın mədəni qatın yaradılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu tədbir əkin və əkinaltı qatın xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla həyata keçirilməli, torpağa eyni zamanda yüksək dozada üzvi və mineral gübrələr verilməli, zəruri olan halda torpaq əhəngləşdirilməlidir.

Boz meşə torpaqlarının mədəniləşdirilməsi nəticəsində onların aqronomik xassələri əhəmiyyətli şəkildə yaxşılaşır: turşuluq aşağı düşür, udma tutumu və əsaslarla doyması yüksəlir, azot, fosfor və kaliumun mütəhərrik formaları artır, üst horizontlarda mikrobioloji fəaliyyət güclənir, üst horizontlarda $C_{ht}:C_f$ nisbəti artır, su-hava rejimi və fiziki – mexaniki xassələri yaxşılaşır. Boz torpaqlar təbii nəmliklə kifayət qədər təmin olunmamışdır. Ona görə də bu torpaqlarda nəmliyin toplanması (qarın süni surətdə saxlanması, ərinti sularının udulması, qeyri-məhsuldar buxarlanma ilə mübarizə) münbitliyin yüksəldilməsinin ən zəruri tələblərindən hesab olunur.

Rusiyanın Avropa hissəsində boz torpaqların münbitliyinin qorunması və artırılmasının zəruri tədbirlərindən biri də *eroziya əleyhinə tədbirlərin* (tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınması, yamacların eninə şumlanması, şəraitə uyğun xüsusi aqrotexnikanın tətbiqi və s.) həyata keçirilməsidir.

XXXII FƏSİL. MEŞƏ-BOZQIR VƏ BOZQIR ZONASININ QARATORPAQLARI

Qaratorpaqlar Rusiya, Ukrayna və Qazaxıstan ərazisində geniş yayılmışdır. Onlar Avrasiyanın şimalında çəmən-qaratorpaqlar və şorakətlərlə birgə 191 mln. ha sahəni əhatə edir. Azərbaycan ərazisində bu torpaqlar Kiçik və Böyük Qafqazın orta dağlıq ərazilərində Şamaxı, İsmayilli, Gədəbəy rayonları ərazisində lokal sahələrlə təmsil olunmuşdur.

Qaratorpaqlar meşə-bozqır və bozqır zonalarında qərbdən şərqə min kilometrə məsafədə yayılmışdır. Onun enlik və meridian istiqamətində böyük ərazilərdə yayılması təbii şəraitin müxtəlifliyini müəyyən edir.

İqlimi. Qara torpaqların yayıldığı ərazilərin iqlimi isti yayı və mülayim soyuq qışı ilə səciyyələnir. Şərq vilayətlərində qış soyuq və sərtir. İqlimin, xüsusən də bozqır zonasında müxtəlifliyi vegetasiya dövrünün istiliklə təmin olunmasında, qış temperaturlarında və nəmlənmə şəraitində özünü göstərir. Qərbdən Şərqə

hərəkət etdikcə istiliyin azalması, kontinentallığın artması və yağıntıların azalması baş verir. Mülayim və az kontinental iqlim şəraiti zonanın şimal hissəsindədir (meşə-bozqır). İyulun orta temperaturu qərbdə 23-25°C, şərqdə 19-21°C, yanvarın orta temperaturu isə qərbdə - 4°C və şərqdə - 25° - - 27°C təşkil edir. 10°C-dən yuxarı temperaturların cəmi meşə-bozqır zonasının qərb rayonlarında 150-180 gün, şərq rayonlarında 90-120 gün, bozqır zonasında isə uyğun olaraq 140-180 və 97-140 gündən ibarətdir.

10°C yuxarı temperaturların cəmi zonanın meşə-bozqır hissəsində qərbdə 2400-3200°C, şərqdə 1400-1600°C, bozqır zonasında uyğun olaraq 2300-3500°C və 1500-2300°C təşkil edir.

Yağıntılar ən çox qərbdə və Ön Qafqazda (500-600 mm) düşür, şərqə doğru hərəkət etdikcə tədricən azalır, Volqa sahillərində 300-400 mm, Qərbi Sibir və Şimali Qazaxıstanda – 300-350 mm təşkil edir. Yağıntıların miqdarı şimaldan cənuba doğru da azalır. İllik yağıntıların böyük hissəsi (Avropa hissəsində 30-40%-i, Asiya hissəsində 50%-i) yay mövsümündə düşür. Bütövlükdə qaratorpaqların yayıldığı ərazi nəmliklə kifayət etməyəcək dərəcədə təmin olunmuşdur. Yalnız meşə-bozqır zonasının şimalında yağıntıların miqdarının buxarlanmaya nisbəti vahidə yaxınlaşır, cənubda bu göstərici 0,77-ə bərabərdir. Bozqır zonasında nəmlik çatışmaması daha çoxdur və burada nisbət 0,50-0,66 arasında təəddüd edir.

Relyef. Ərazinin Avropa hissəsində əsasən çay dərələri və yarpaqlar vasitəsilə müxtəlif dərəcədə parçalanmış düzənlik və ya zəif dalğavari relyef hakimdir.

Asiya hissəsində zəif parçalanmış düzən sahələr Qərbi Sibirin cənubunda bir qədər yüksələrək Qazaxıstan xırda təpəliyinə keçir. Şərqdə qaratorpaqlar Altayın, Minusinsk çökəkliyinin və Şərqi Sayanın dağətəyi və düzən ərazilərində yayılmışdır. Qaratorpaqlar ayrı-ayrı sahələr şəklində Zabaykalyenin iri tektonik depressiyalarında yayılmışdır.

Torpaqəmələgətirən süxurlar. Əsas torpaqəmələgətirən süxurlar müxtəlif qranulometrik tərkibli lës və lësabənzər gillicələrdir.

Oka-Don düzənliyində, Ön Qafqazda, Volqa sahillərində, Qazaxıstan və Qərbi Sibirin bir sıra rayonlarında gilli süxurlara təsadüf olunur. Meşə-bozqır və bozqır zonasında torpaqəmələgətirən süxurların əsas xüsusiyyəti – onların karbonatlılığıdır. Ayrı-ayrı əyalətlərdə (Qərbi Sibir, Qazaxıstan) şorlaşmış süxurlar yayılmışdır.

Bitki örtüyü. Meşə-bozqır zonasının bitki örtüyü yaxın keçmişdə meşə sahələri ilə çəmən-bozqırların bir-birini əvəz etməsindən ibarət olmuşdur. Hazırda meşə sahələri suayrıcı sahələrdə, çay terraslarında qalmışdır. Bu meşələrin ağac tərkibi əsasən palıddan ibarətdir. Qərbi Sibirdə palıd meşələrini toz ağacı sahələri əvəz edir. Qumlu terraslarda hətta şamlıqlar da yayılmışdır. Çəmən-bozqırların bitki örtüyü aşağıdakı bitkilərlə təmsil olunmuşdur: şiyav (*Stila stenophylla*, *S.joannis*, *S.capillata*), dovşantopalı (*Festuca sulcata*), bozqır vələmiri (*Helictotrichon desertorum*, *H.pubescens*), nazıkbaldır (*koeleria cristata*), tonqalotu (*Bromus riparius*), sürvə (*Salvia nutans*), sarı yonça (*Medicago falcata*), zıncırovotu (*Campanula steveni*) və s.

Bozqır zonasının bitki örtüyü otmüxtəlifliyi-şiyav və dovşantopalı-şiyav bitkilərindən ibarətdir. Hazırda qaratorpaqların əsas massivləri şumlanmışdır. Təbii bitkilik yalnız ayrı-ayrı sahələrdə qalmışdır.

§ 101. Qaratorpaqlar

Genezisi. Qaratorpaqlar bozqır və otmüxtəliflikli –bozqır ot bitkiləri altında inkişaf etmişdir. Bu torpaqların bütün siması onların üzvi maddələrlə zəngin olduğunu göstərir. Qaratorpaqların profilində tərkibində böyük miqdarda humus (250-700 t/ha) olan qalın (35-150 sm) tünd rəngli humuslu, və ya humuslu-akkumulyativ təbəqə ayrılır.

Humus təbəqəsi iki sərbəst horizontdan ibarətdir: A horizontu və B₁ keçid horizontu. B₁ horizontuna keçid tədricidir və ümumi rəng fonunda qəhvəyi çalarların əmələ gəlməsi ilə səciyyələnir. Humus təbəqəsindən aşağıda çox vaxt karbonatların maksimal miqdarda toplandığı B_k horizontu yerləşmişdir. Bu qat da tədricən C ana süxur horizontuna keçir.

Təbii bozqır bitkiləri altında xam torpaqların profilində ot bitki qalıqlarından ibarət A₀ bozqır keçəsi horizontu ayrılır. Əkin altında istifadə edilən torpaqların A horizontunda sərbəst A₀ qatı ayrılır.

Qara torpaqların səciyyəvi cəhəti – humuslu təbəqənin dənəvər və topavari struktura malik olmasıdır. Bu A horizontunun əkinaltı qatında özünü daha yaxşı göstərir. Qalın humuslu təbəqəsi və suadavamlı dənəvər-topavari strukturu sayəsində qara torpaqlar qida maddələrinin yüksək ehtiyatına, əlverişli su-hava və fiziki-kimyəvi xassələrinə malik yüksək münbitli torpaqlar kimi səciyyələnir.

Qara torpaqların yaranması haqqında müxtəlif nöqteyi-nəzərlər olmuşdur. Onları üç qrupda birləşdirmək mümkündür: qaratorpaqların dəniz mənşəli olması haqqında hipotez; qaratorpaqların bataqlıqdan yaranması nəzəriyyəsi; qara torpaqların bitki-yerüstü nəzəriyyəsi.

Qara torpaqların dəniz mənşəyi haqqında nəzəriyyələr bu torpaqların ilk tədqiqatçıları (Pallas, 1799; Petsold, 1851) tərəfindən irəli sürülmüşdür. Bu tədqiqatçıların nəzərinə, qara torpaqlar Xəzər və Qara dənizlərin transqressiyası (geri çəkilməsi) nəticəsində və ya buzlaq sularının Yura dövrünün qara şistli gillərinin yuma məhsullarından yaranmışdır.

Qaratorpaqların bataqlıqlardan yaranması nəzəriyyəsinin tərəfdarları hesab edirdilər ki, bu torpaqlar yaxın

keçmişdə güclü bataqlaşmış tundra sahələrindən ibarət olmuşdur. Lakin sonralar ərazinin isti iqlim şəraitində drenləşməsi nəticəsində bataqlıq və tundra bitkilərinin və bataqlıq lilinin fəal parçalanması (E.İ.Eyxvald, 1850) baş vermiş, ərazidə yerüstü bitkilər məskunlaşmış (N.D.Borisyak, 1852), bu da qara torpaqların yaranmasına gətirib çıxarmışdır.

Qara torpaqların *bitki-yerüstü* mənşəyi nəzəriyyəsinə görə onların yaranmasını ərazidə çəmən-bozqır və bozqır bitkilərinin məskunlaşması, inkişafı və çürüntünün toplanması və parçalanması ilə əlaqələndirmişlər (F. Ruperxt, 1866). Lakin bu nəzəriyyə yalnız V.V.Dokuçayevin "Rus qara torpaqları" əsərində özünün tam inkişafını tapmışdır. V.V.Dokuçayev qara torpaqların yaranmasında F.Ruperxt və başqalarının baxışlarından fərqli olaraq, çəmən-bozqır və bozqır bitkiləri ilə yanaşı, ərazinin iqliminin, yaşının, relyef və torpaqəmələgətirən süxurların əhəmiyyətini də ön plana çəkmişdir. O, iqlimin təkcə bitki örtüyünün xarakterinə (bozqır və çəmən-bozqır) deyil, onun inkişaf tempinə, parçalanmanın sürət və istiqamətinə təsir göstərmişdir.

P.A.Kostiçyev ot bitkilərinin kök sisteminin qaratorpaqlarda çürüntünün toplanmasında əhəmiyyətini göstərmişdir.

V.R.Vilyams torpaqların mənşəyinə qaratorpaq zonasında çəmən-bozqır bitkiləri altında çim proseslərinin inkişafı kimi baxırdı. Lakin müasir dövrdə bozqır və meşə-bozqır bitkiliyi altındakı qaratorpaqlarda maddələrin bioloji dövrünün hər tərəfli tədqiqi bu torpaqların formalaşması haqqında aydın təsəvvür əldə etməyə imkan vermişdir.

Qaratorpaqların formalaşmasında aparıcı torpaqəmələgəlmə prosesi humusakkumulyativ proses olub, qalın humus akkumulyativ horizontun yaranmasını, bitkinin qida elementlərinin toplanmasını və profilin strukturlaşmasını şərtləndirir.

Qaratorpaq zonası hər il torpağa külli miqdarda üzvi qalıqların (100-200 sent/ha və ya bütün biokütlənin 40-60%-i) daxil olması ilə səciyyələnir. Bu zaman qalıqların 40-60%-i kök qalıqları təşkil edir.

Qalıqların küllülüyü (yerüstü və köklər nəzərə alınmaqla) çəmən-bozqırlarda 7-8%, müqayisə üçün iynəyarpaq meşələrdə 0,7-1,7%, enliyarpaq meşələrdə isə 1,6-7,5% təşkil edir. Çəmən-bozqır bitkiliyində azotun miqdarı da yüksəkdir (1,0-1,4%). Bitki qalıqlarında küli maddələrin və azotun çoxluğu torpağa bu elementlərin maksimal miqdarda daxil olmasını təmin edir. Əgər iynəyarpaq meşələrdə bitki qalıqları ilə torpağa ildə 40-300 kq/ha azot və küli maddələr daxil olursa, quru bozqırlarda (şabalıdı torpaqlar) bu 200-250 kq/ha, qaratorpaqlarda isə 600-1400 kq/ha təşkil edir.

Beləliklə, *qaratorpaqəmələgəlmə zamanı maddələrin bioloji dövrünün əhəmiyyətli xüsusiyyəti – torpağa hər il bitki qalıqları ilə birgə böyük miqdarda azot və küli maddələrin daxil olmasıdır.*

Bitki qalıqları parçalanan zaman humusun formalaşması üçün qaratorpaq zonasında əlverişli şərait mövcuddur: torpaq mühitinin qələvi reaksiyası, oksigenin çoxluğu, intensiv yuyulmanın olmadığı optimal nəmlik şəraiti və s.

Qaratorpaq zonada humuslaşma üçün ən əlverişli şərait yazda və erkən yayda yaranır. Bu dövrdə torpaqda əlverişli temperatur və kifayət qədər su ehtiyatı olur. Yay quraqlığı dövründə mikrobioloji proseslər nəzərə cəpacaq dərəcədə zəifləyir ki, bu da formalaşmaqda olan humus maddəsini sürətli minerallaşmadan qoruyur. Yayda eyni zamanda temperaturun qalxması və torpağın bir qədər quruması humus maddəsinin mürəkkəbləşməsi prosesini gücləndirir.

Payızda su rejiminin bir qədər yaxşılaşması mikrobioloji prosesləri gücləndirir. Lakin bu dövr temperaturların aşağı düşməsi nəticəsində çox qısa olur. Qışda torpağın donması ilə humus maddələrinin denaturasiyası prosesi baş verir. Qaratorpaq zonada bitki qalıqlarının kalsiumla zənginliyi torpaqda fasiləsiz olaraq biogen kalsiumun yaranmasına və onun $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ birləşməsi şəklində miqrasiyasına səbəb olur.

Beləliklə, *ot bitkiləri altında qara torpaqlarda maddələrin bioloji dövrünün xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, zonanın hidrotermik şəraiti azot və küli maddələrlə zəngin bitki qalıqlarının humuslaşma tipi üzrə parçalanması üçün əlverişli şərait yaradır, humin turşuları kimi mürəkkəb yüksək kondensasiya olunmuş birləşmələri yaradır, onların torpaqda bərkiməsi mühitdə fasiləsiz biogen kalsiumun yaranmasına və karbonatlı illüvial horizontun formalaşmasına yardım edir.*

Qeyd etmək lazımdır ki, qaratorpaqlarda üzvi maddənin bir sıra xüsusiyyətləri vardır: humusun humin xarakterdə olması, humin turşularının mürəkkəbliyi, onların yüksək dərəcədə oksidləşməsi, onların kalsium humatları formasında torpaqda bərkiməsi, torpaqda sərbəst fulvoturşuların olmaması və s.

Qara torpaqəmələgəlmədə humus turşuları tez bir zamanda bitki qalıqlarından ayrılan əsaslar və torpaq məhlulunun kalsiumu tərəfindən neytrallaşdırıldığından, torpaq minerallarının humus maddələrinin təsiri altında az da olsa parçalanması müşahidə edilmir. Bu proses podzollaşmış və yuyulmuş torpaqlarda zəif şəkildə təzahür edir. Qara torpaqəmələgəlmə zamanı üzvi maddələrlə torpağın mineral hissəsinin qarşılıqlı təsirinin əsas səciyyəvi cəhəti, bu təsir nəticəsində sabit üzvi-mineral birləşmələrdən ibarət üzvi-mineral komplekslərin yaranmasıdır.

Qara torpaqəmələgəlmə zamanı humusun toplanması ilə yanaşı bitki üçün əhəmiyyətli qida elementlərinin (N, P, S, Ca və s.) mürəkkəb üzvi-mineral birləşmələr formasında bərkiməsi gedir.

Çəmən-bozqır və bozqır bitkilərində qalın kök sisteminin inkişafı və kalsium humatlarının yaranması

torpaq profilinin strukturlaşmasına müsbət təsir göstərir. Qara torpaqların genezisinin səciyyəvi cəhəti həmçinin onların profilində karbonatların mövsümi dinamikasıdır.

Qara torpaqəmələgəlmənin ən əlverişli şəraiti meşə-bozqır zonasının cənub hissəsindədir (tipik qara torpaqlar). Burada maksimal miqdarda bitki kütləsi yaranır və torpaqda hidrotermik rejim ən yaxşı formadaadır.

Cənuba doğru nəmlik defisiti artır, torpağa daxil olan bitki qalıqlarının miqdarı azalaraq, onların küli-azot tərkibi pisləşir, həmçinin bitki köklərinin daxil olma dərinliyi azalır. Bütün bu amillər qaratorpaq zonasında cənuba doğru humustoplanmanın zəif intensivliyini müəyyən edir.

Tipik qaratorpaqlardan şimala (podzollaşmış və yuyulmuş qaratorpaqlar, tünd boz-meşə yarımzonası) iqlimin bir qədər rütubətli şəraiti döşənəkdən əsasların yuyulmasına səbəb olur.

Bu da öz növbəsində bitki qalıqlarının parçalanmasının daha turş üzvi məhsullarının yaranmasına gətirib çıxarır. Bu məhsulların neytrallaşdırılması qismən ilkin mineralların parçalanması hesabına həyata keçirilir. Bu cür şəraitdə torpaqlarda bəzi podzollaşma əlamətlərinin yaranması mümkündür.

Qaratorpaqların, onların xassə və əlamətlərinin (humus təbəqəsinin qalınlığı, humusun miqdarı, karbonatların forması, islanma dərinliyi, su və istilik rejimləri) formalaşmasına *torpaqəmələgəlmənin fəsilə xüsusiyyətləri* də təsir göstərir.

Cənubi Avropa fəsiyalarının (Dunayyanı və Ön Qafqaz əyalətləri) qara torpaqları mülayim və rütubətli iqlim şəraitində formalaşır. Onlar demək olar ki, donmur, tez bir zamanda dondan azad olur, dərin qatlara kimi yuyulur. Maddələrin bioloji dövrəni bu torpaqlarda intensiv gedir, torpaqəmələgəlmə prosesi torpağın daha dərin qatlarını əhatə edir ki, bu da tərkibində humusun nisbətən az (3-6%), lakin humuslu qatın qalın olduğu qara torpaqların yaranmasına səbəb olur.

Şərqə doğru iqlimin kontinentallığı artır, istiliyin ümumi miqdarı azalır, vegetasiya müddəti qısalar və torpağın donma müddəti və dərinliyi artır. Mərkəzi əyalətlərin (Ukrayna, Orta Rus, Volqaboyu) qaratorpaqları mülayim kontinental iqlim şəraitində inkişaf edir və orta- və yüksək humuslu (6-12%) torpaqlara aid edilir. Qərbi Sibir və Şərqi Sibir fəsiyalarının qaratorpaqları dərinləndən donur və tədricən buzdan açılır. Şərq əyalətlərində torpağın islanma və köklərin yayılma dərinliyi azalır, üzvi maddələrin fəal parçalanma dövrü qısalar. Qərbi Sibir və Orta Sibir fəsiyalarında qaratorpaqlar humus horizontunun az qalın olması və humusun yüksək miqdarı (5,4 - 14%) ilə fərqlənir. Şərqi Sibir fəsiyasının qaratorpaqları daha az qalınlığa (35 - 45 sm) malikdir. Onlarda humusun miqdarı 4-9 % arasında tərəddüd edir və dərinlikdən asılı olaraq kəskin şəkildə azalır.

Şərqə doğru hərəkət etdikcə, iqlimin qeyd edilən xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq qaratorpaqlarda şorlaşmış horizontların dərinliyi azalır. Qazaxıstan əyalətində şorlaşmış horizontlar torpağın səthinə daha çox yaxın (1,2-1,5 m) yerləşmişdir.

Bir qədər də şərqdə bu qanunauyğunluq pozulur. Buna səbəb qaratorpaqların dağətəyi sahələrdə, dağlararası çökəkliklərdə, əksər hallarda isə yüngül süxurlar üzərində formalaşması (Munisin, Altayyanı, Zabaykalye əyalətləri), yerli iqlim xüsusiyyətləri, ilk növbədə yağıntıların çox hissəsinin yay-payız mövsümündə düşməsi və asan həll olan duzların böyük dərinliyə yuyulmasıdır.

Qaratorpaqlarda torpaqəmələgəlmə prosesi onların kənd təsərrüfatı istifadəsinə cəlb olunması, ilk növbədə sistemə mexaniki becərilməsi, bitki örtüyünün dəyişməsi və gübrələrin tətbiqi ilə əsaslı şəkildə dəyişir.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi həm maddələrin bioloji dövrənin xarakterini, həm də su və termik rejimlərin formalaşma şəraitini dəyişir. Kənd təsərrüfatı bitkilərindən alınan məhsulla birgə torpaqdan hər il külli miqdarda qida elementləri də kənarlaşdırılır. Şum əməliyyatı torpağın strukturunu pisləşdirməklə yanaşı, humus və azotun azalmasına da səbəb olur.

Humus və azotun kəskin azalması kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsinin birinci ili müşahidə edilir. Sonrakı illər bu azalma müəyyən həddə sabitləşir. Üzvi və mineral gübrələrin torpağa sistemə olaraq verilməsi bu azalmanın qarşısını almaq və hətta humus və azotun əvvəlki səviyyəsini bərpa etmək iqtidarındadır.

Təsnifatı. Qaratorpaqların ilk təsnifatı V.V.Dokuçayev tərəfindən verilmişdir. O, qaratorpaqları sərbəst tip kimi ayıraraq, topoqrafik vəziyyətinə görə üç qrupa ayırmışdır: suayrıcıların dağ qaratorpaqları, yamacların qaratorpağı, çay terraslarının vadi qaratorpaqları. Bundan başqa V.V.Dokuçayev qaratorpaqları humusun miqdarına görə dörd qrupa (4-7; 7-10; 10-13; və 13-16%) bölmüşdür.

Qaratorpaqların təsnifatına N.M. Sibirtsev də böyük diqqət yetirmişdir. Onun təsnifatında qaratorpaqlar aşağıdakı yarımteplərə bölünmüşdür: şimal, çoxhumuslu, adi və cənub.

Sonralar şimal qaratorpaqları yarımtepi S.İ.Korjinsinin təklifi ilə deqradasiya olunmuş qaratorpaqlar adlandırılmış, daha sonralar isə o, iki sərbəst yarımtepi - podzollaşmış və yuyulmuş qara torpaqlara bölünmüşdür.

Geniş tədqiqat materiallarının ümumiləşdirilməsi qara torpaqların aşağıdakı yarımtepi və cinslərini ayırmağa imkan vermişdir (cədvəl 96)

Qaratorpaqların təsnifatı

Yarımtiplər	Cinslər	Yarımtiplər	Cinslər
Podzollaşmış	Adi, zəif təbəqələşmiş	Adi	Solodlaşmış, dərinə-qleyləşmiş
Yuyulmuş	Dərinə qaynayan, karbonatsız	Cənub	Bərkimiş, inkişaf et-məmiş
Tipik	Karbonatlı, şorakət-vari		

Aşağıda qaratorpaqların əsas cinslərinin təsviri verilmişdir: *Adi* – bütün yarımtiplər daxilində ayrılır; əlamət və xassələri yarımtipin əsas xassə və əlamətlərinə uyğundur; *Zəif təbəqələşmiş* – qumlu və qumsal süxurlar üzərində inkişaf etmişdir. Qaratorpaqların tipik əlamətləri (rəngi, strukturu və s.) özünü zəif göstərir; *Dərinə qaynayan* – yuma rejimi ilə əlaqədar “adi qaratorpaqlarla” müqayisədə daha dərinə qaynayır. Tipik, adi və cənub qara torpaqları daxilində ayrılır; *Karbonatsız* – karbonatsız süxurlar üzərində formalaşmışdır. Əsasən tipik, yuyulmuş və podzollaşmış qaratorpaq yarımtiplərində rast gəlinir; *Karbonatlı* – bütün profilboyı sərbəst karbonatların olması ilə səciyyələnir. Yuyulmuş və podzollaşmış torpaqlarda müşahidə edilmir; *Şorakətvari* – humus təbəqəsi hüdudlarında sıxlaşmış şorakət qatına malikdir. Burada mübadilə olunan Na miqdarı 5%-dən çoxdur. Adi və cənub qaratorpaqlarında müşahidə edilir; *Solodlu* – humus qatında ağımtıl ləkələrin, aşağı horizontlarda mübadilə olunan natriumun olması ilə səciyyələnir. Tipik, adi və cənub qaratorpaqları arasında yayılmışdır; *Dərinə-qleyvari* – laylı süxurlar üzərində, həmçinin qış donuşluğunun uzun müddət qaldığı şəraitlərdə (Orta və Şərqi Sibir) yayılmışdır; *Bərkimiş* – isti fəsilələrdə lilli-gilli süxurlar üzərində formalaşmışdır. B horizontunun yüksək bərkliyi (sıxlığı) ilə səciyyələnir. Meşə-bozqır qara torpaqları arasında yayılmışdır; *Tam inkişaf etməmiş* – cavanlığı ilə əlaqədar və ya şiddətli skeletli və çınqıllı süxurlar üzərində inkişaf etməsi ilə əlaqədar zəif inkişaf etmiş profilə malikdir.

Bütün qara torpaqlar aşağıdakı əlamətlərinə görə növlərə bölünürlər:

humus təbəqəsinin qalınlığına görə - çox qalın (> 120 sm), qalın (120-80 sm), orta qalın (80-40 sm), yuxa (40-25 sm) və çox yuxa (< 25 sm).

humusun miqdarına görə - çox humuslu (> 9%), orta humuslu (9 – 6%), az humuslu (6 – 4%) və zəif humuslaşmış (< 4%).

Bundan başqa, qaratorpaqlar müşayiət edən proseslərin ifadə etmə dərəcəsinə görə (zəif -, orta – və şiddətli yuyulmuş, zəif -, orta – və şiddətli şorakətləşmiş) növlərə bölünür.

Qara torpaqların yarımtiplərinin coğrafi paylanması da dəqiq zonal qanunauyğunluq mövcuddur. Ona görə də qaratorpaqlar zonası şimaldan cənuba aşağıdakı yarımqonalara bölünür: podzollaşmış və yuyulmuş qaratorpaqlar, tipik qaratorpaqlar, adi qara torpaqlar və cənub qaratorpaqları. Bu qanunauyğunluq Avropa həssəsində daha yaxşı görünür.

Meşə-bozqır zonasının qaratorpaqları. Meşə-bozqır zonasının torpaqları podzollaşmış, yuyulmuş və tipik qara torpaqlarla təmsil olunmuşdur. Onların ümumi sahəsi 60,3 mln. ha təşkil edir.

Podzollaşmış qaratorpaqlar. Humus qatında bu yarımtipin əsas fərqli morfoloji əlaməti-ağımtıl ləkələr şəklində podzollaşma prosesinin qalıq əlamətləri vardır. Podzollaşmış qara torpaqların A horizontunda humuslu profili boz, nadir hallarda tünd-boz, B₁ horizontunda daha açıq rəngdədir.

Karbonatlar humuslu qatdan xeyli aşağıda (adətən 1,3-1,5 m dərinlikdə) yerləşmişdir. Ona görə də podzollaşmış torpaqlarda humus qatı altında qonurvari və ya qırmızımtıl-qonur rəngli karbonatlardan yuyulmuş illüvial horizont yerləşmişdir. Horizont tədricən tərkibində müəyyən qədər karbonatlar olan süxura keçir. Podzollaşmış qaratorpaqlar aşağıdakı cinslərə bölünür – *adi*, *zəif təbəqələşmiş*, *bərkimiş*, *karbonatsız*.

Yuyulmuş qaratorpaqlar. Podzollaşmış qaratorpaqlardan fərqli olaraq yuyulmuş qara torpaqların humus təbəqəsində silisiumlu ləkələr vardır.

A horizontu tünd-boz rəngli olub, dənəvər və ya dənəvər-topavari struktura, yumşaq quruluşa malikdir. Onun qalınlığı 30-35 və bəzən 40-50 sm arasında təbəddüd edir. B₁ horizontunun aşağı sərhədi orta göstərici ilə 70-80 sm dərinlikdə yerləşmişdir. Bəzən bu sərhəd daha dərinə keçir (90-100 sm). Yuyulmuş qaratorpaqların səciyyəvi xüsusiyyəti – B₁ horizontunun altında karbonatlardan yuyulmuş B₂ qatının olmasıdır. Növbəti BC və ya C horizontlarına keçid aydındır və sərhəd karbonatların toplanma sahəsi ilə müəyyən edilir.

Əsas cinsləri – *adi*, *zəif təbəqələşmiş*, *karbonatsız*, *dərinə-qleyli*, *bərkimiş*.

Tipik qaratorpaqlar. Bu torpaqlar adətən dərin (90-120 sm) humuslu profilə malikdirlər və karbonatlar humus qatında mitsela və ya əhəng damarcıqları formasındadır. Karbonatlar adətən 60-70 sm dərinlikdə görünməyə başlayırlar. Humus təbəqəsinin daha dəqiq morfoloji təsvirindən ötrü A horizontu altında adətən AB₁ və B₁ qatlarını ayırırlar.

B₂(BC) və süxur karbonatlılığı ilə seçilir. Aşağıdakı cinslərə bölünür: *adi*, *karbonatsız*, *dərinə qaynayan*,

karbonatlı, solodlaşmış

Bozqır zonasının qaratorpaqları. Bozqır zonasının qaratorpaqları adi və cənub qaratorpaqlarla təmsil olunmuşdur və onların ümumi sahəsi 99 mln. ha təşkil edir.

Adi qaratorpaqlar. A horizontu tünd-boz və ya qara rəngdə, aydın dənəvər və ya topavari-dənəvər strukturlu, qalınlığı 30-40 sm-dir. Tədricən tünd-boz rəngli, üstündə qonurvari çalarlar olan B₁ qatına keçir. Bu horizontun strukturu topavari və ya topavari-prizmatikdir. Adi qaratorpaqlarda humuslu qatın qalınlığı 65-80 sm arasında dəyişir.

B₁ horizontundan aşağıda humuslu B₂ horizontu yerləşmişdir. Bu horizont çox vaxt illüvial horizontla üst-üstə düşür və ya sürətlə ona (B_k) keçir. Karbonatlar burada ağ gözcüklər formasındadır. Bu əlamət adi qara torpaqları əvvəlki yarımтиплərdən fərqləndirir.

Adi qaratorpaqlar yarımтиpi aşağıdakı cinslərə bölünür: *adi, karbonatlı, şorakətvari, dərinə qaynayan, zəif təbəqələşmiş və solodlaşmış.*

Cənub qaratorpaqları. Bozqır zonasının cənub hissəsində, bilavasitə tünd şabalıdı torpaqlarla sərhəddə yayılmışdır. A horizontunun qalınlığı 25-40 sm olub, tünd-boz və ya tünd-qonur rəngə çalır, topavari struktura malikdir. B₁ horizontu aydın seçilən qəhvəyi-qonur rəngdədir, topavari-prizmatik strukturludur. Ümumiyyətlə cənub qaratorpaqlarında humus təbəqəsinin (A+B₁) qalınlığı 45-60 sm arasında təbəddüd edir.

Karbonatlı illüvial horizontda karbonatlar ağ gözcüklər formasında nəzərə çarpır. Qayma xətti B₁ horizontunun aşağı hissəsində yerləşmişdir.

Aşağı horizontlarda 1,5-2,0 m dərinlikdə və daha dərinə cənub qaratorpaqlarında xırda kristallar şəklində gips yayılmışdır. Bəzən bu dərinlikdə asan həllolan duzların yığına da rast gəlmək mümkündür. Cənub qara torpaqları aşağıdakı cinslərə bölünür: *adi, şorakətvari, karbonatlı, dərinə qaynayan, zəif təbəqələşmiş və solodlaşmış.*

Hər yarımzona daxilində qaratorpaqlar arasında onların yarımhidromorf analoqu – **çəmən-qara torpaqlar** inkişaf tapmışdır. Bu torpaqlar səth (çəmənləşmiş qaratorpaqlar) və ya qrunut sularının (çəmən –qara torpaqlar) yaratdığı izafi nəmliyin təsiri altında formalaşmışlar. Sahəsi təqribən 27,5 mln. ha təşkil edir.

Çəmən-qara torpaqların profili morfoloji baxımdan əsas cəhətlərinə görə qaratorpaqların profilinə oxşardır. Lakin məxsusi hidroloji şərait onda bir sıra spesifik əlamətlər yaratmışdır: profilin üst hissəsinin tünd rəngdə (adətən qara) olması, humus qatının bir qədər uzunsovluğu və aşağı horizontların qleyvariliyi. Çəmən-qaratorpaqların profili aşağıdakı horizontlara ayrılır: A₁(A₂), B₁, B₂, C.

Çəmən-qaratorpaq tipi iki yarımтиpə bölünür: *çəmənvari-qara və çəmən-qara.*

Bu yarımтиплərin hər biri cinslərə bölünür: *adi, podzollu, yuyulmuş, şorakətvari, şoranvari, solodlu, karbonatlı.*



Tərkib və xassələri. *Qranulometrik və mineraloji tərkibi.* Qaratorpaqlar qranulometrik tərkibinə görə olduqca müxtəlifdir. Bu da torpaqəmələgətirən süxurların tərkibi ilə əlaqədardır.

Qara torpaq tipinə aid torpaqların ümumi xüsusiyyəti – torpaqəmələgəlmə prosesində qranulometrik tərkibdə az da olsa dəyişikliklərin baş verməmişdir. Yalnız podzollaşmış və qismən yuyulmuş qara torpaqlarda lil hissəciklərinin profilboyu üzə aşağı artması müşahidə edilir (cədvəl 97).

Cədvəl 97

Qaratorpaqların qranulometrik tərkibi

Horizont	Qranulometrik elementlərin ölçüləri (mm) və onların miqdarı, %					
	1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	< 0,001

1	2	3	4	5	6	7
Podzollaşmış qara torpaq orta gillicəli						
A	0,2	5,3	51,4	8,4	10,9	23,9
B ₁	0,3	2,9	53,4	8,2	8,4	26,8
B ₂	-	1,9	51,4	9,9	9,9	26,8
C	-	0,3	23,0	6,8	9,2	41,7
Tipik qara torpaq gilli						
A	0,1	13,2	16,0	19,0	25,7	26,0
B ₁	0,8	14,0	14,0	21,3	21,1	28,9
B ₂	0,5	16,2	12,5	22,8	20,0	28,0
B/C	0,2	17,3	9,2	24,2	20,7	28,4
Cənub qara torpaq gilli						
A	11,3	6,6	19,4	10,3	8,2	44,2
B ₁	8,2	2,5	18,8	9,9	7,0	42,6
C	8,4	4,0	24,7	10,3	13,3	42,3

Qaratorpaqların mineraloji tərkibində ilkin minerallar üstünlük təşkil edir. Törəmə minerallardan (yüksək dispersli) əksər qaratorpaqlarda montmorillnit və hidroslyuda qrupundan olan minerallara təsadüf etmək olur. Kaolonit qrupundan olan mineralların üstünlük təşkil etdiyi qaratorpaqlar da vardır.

Qaratorpaqların lil hissəciklərində həmçinin kristallaşmış biryarım oksidlər (hetit, hibbsit), amorf maddələr və az miqdarda yüksək dispersli kvars vardır.

Yüksək dispersli minerallar profilboyu bərabər paylanmışdır. Qaratorpaqların mineraloji tərkibindəki müxtəliflik süxurların xüsusiyyəti və ilkin mineralların aşınma şəraiti ilə əlaqədardır.

Kimyəvi tərkibi. Onun ən əhəmiyyətli xüsusiyyəti – qaratorpaqların humusla zəngin olması, humuslu profildə bitkilərin qida elementlərinin (N,P,S, mikroelementlər) biogen akkumulyasiyası, profilboyu mineral hissənin ümumi tərkibinin nisbi yekcins olması, karbonatların paylanması illüvial xarakteri və torpağın asan həllolan duzlardan yuyulması.

Humusun paylanması onun dərinlikdən asılı olaraq tədricən azalması müşahidə edilir. Bu da humusəmələgəlmənin ot bitkilərinin kök sisteminin yayılması ilə sıx əlaqədar olduğunu göstərir. Qara torpaqların humus tərkibində humin turşularının üstün olması ($C_{ht} : C_{ft} > 1,5$) səciyyəvidir.

Humusun miqdarı torpaqaəmələgəlmə şəraitindən və ana süxurun qranulometrik tərkibindən asılıdır. Humusun maksimal ehtiyatı gilli və ağır gillicəli qranulometrik tərkibli tipik, adi və yuyulmuş qaratorpaqlardadır.

Humusun miqdarına uyğun olaraq azotun miqdarı (0,2 - 0,5 %) da dəyişir. Silisium turşularının və biryarımliq oksidlərin miqdarı profilboyu bərabər paylanmışdır. Bu da torpaqda mineralların parçalanma prosesinin getmədiyini göstərir (cədvəl 98). Yalnız podzollaşmış qaratorpaqlarda, bir qədər az yuyulmuş qara torpaqlarda, həmçinin şorakətvəri və solodlaşmış adi və cənub qara torpaqlarda üst horizontda R_2O_3 azalması və silisium turşularının artması müşahidə edilir. Bu da onların genezisi (podzollaşma, şorakətləşmə və ya solodlaşma proseslərinin təzahürü) ilə əlaqədardır.

Cədvəl 98

Qaratorpaqların ümumi kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri

Dərinliklər	Humus,%	N,%	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO
1	2	3	4	5	6	7
Podzollaşmış qara torpaq ağır gillicəli						
0-10	6,7	0,35	76,4	2,47	11,01	3,73
40-50	3,5	0,20	76,0	3,32	13,28	4,54
80-90	0,7	0,06	75,9	3,66	13,60	4,72
140-150	0,1	-	68,9	1,67	11,70	10,43
Tipik qara torpaq gilli						
0-10	9,6	0,48	69,42	4,53	16,18	2,61
40-50	7,5	0,38	68,84	4,44	15,87	2,74
60-70	5,7	0,28	68,38	4,33	15,11	3,92
80-90	4,2	0,21	68,12	4,29	15,26	8,49

1	2	3	4	5	6	7
100-110	2,3	0,12	68,10	4,17	14,69	10,83
120-130	1,0	-	-	-	-	-
Adi qaratopraq gilli						
0-10	8,5	0,36	71,8	5,36	13,93	2,95
40-50	4,7	0,23	71,4	5,81	13,67	2,95
80-90	1,5	0,08	65,7	4,81	12,85	12,08
120-200	-	-	68,4	5,02	13,54	8,30

P ₂ O ₃	SO ₃	Mübadilə olunan əsaslar		Hidroloji turşuluq	Əsaslarla doyma dərəcəsi, %	pH su çəkimi
%	Ca ²⁺	Mg ²⁺				
	m-ekv/100qr torpaqda					
Podzollaşmış qaratorpaq ağırillikli						
0,11	0,28	32,8	7,0	7,0	85	6,0
0,11	0,16	25,6	5,1	5,3	85	6,1
0,10	0,20	21,4	5,6	2,3	92	6,2
0,11	0,13	-	-	-	-	-
Tipik qaratorpaq gilli						
0,32	0,36	49,5	5,4	4,5	92	6,8
0,28	0,31	49,0	5,1	1,5	94	7,0
0,26	0,38	44,8	5,7	0,7	99	7,4
0,24	0,37	35,2	6,1	-	-	8,3
0,23	0,36	-	-	-	-	8,3
-	-	16,2	13,1	-	-	8,5
Adi qaratopraq gilli						
0,28	0,35	41,2	6,4	2,9	94	6,9
0,17	0,34	33,3	5,2	1,7	97	7,2
0,15	0,40	26,3	6,0	-	-	7,6
0,09	0,38	-	-	-	-	-

Kalsium karbonatların paylanması illüvial xarakteri qaratorpaqların su və termik xüsusiyyətləri, torpaq havasında və məhlulunda CO₂ dinamikası ilə şərtlənir. Yazda suyun aşağıya hərəkəti zamanı karbonatlardan yuyulma baş verir. Lakin o asan həll olan duzlarla olduğu kimi yuyulmanın maksimal dərinliyinə çatmır və karbonatların zəif həll olması və karbon qazının torpaq havasında və məhlulunda zəif konsentrasiyası səbəbindən ləngiyir. Çünki bu dövrdə torpaqda hələ fəal bioloji proseslər getmir. Sonradan temperaturun qalxması köklərin tənəffüsünü gücləndirir və mikroorqanizmlərin fəaliyyətini artırır ki, bu da torpaq məhlulunda CO₂ konsentrasiyasının artmasına və nəticədə kalsium bikarbonatlarının yaranmasına səbəb olur. Bu birləşmə suyun yuxarıya hərəkəti vasitəsilə profilboyu yuxarı qalxır. Temperaturun yüksəlməsi və karbon qazının kənarlaşması nəticəsində bikarbonatlar karbonatlara çevrilərək çöküntü formasında çökür.

Beləliklə, qaratorpaqlar üçün səciyyəvi olan karbonatların yuxarı sərhədinin mövsümi dinamikası aşağıdakı sxem üzrə təşəkkül tapır: yaz və payızda aşağı düşür və yayda yenidən yuxarı qalxır.

Fiziki-kimyəvi xassələri. Qaratorpaqların humusla zəngin olması, biogen kalsiumun intensiv miqrasiyası onların əlverişli fiziki-kimyəvi xassələrini müəyyən edir. Qaratorpaqlar yüksək udma tutumu (30-70 mq-ekv), udma kompleksinin əsaslarla doyması, yuxarı horizontların neytrala yaxın reaksiyaya malik olması və yüksək buferliliyi ilə səciyyələnir. Mübadilə olunan kationlar içərisində əsas rol kalsiuma məxsusdur. Maqnezium udulmuş əsaslar cəminin 15-20%-i təşkil edir. Podzollaşmış və yuyulmuş qara torpaqların uducu kompleksində hidrogen vardır (V=80-90%) və hidroloji turşuluq böyük göstəriciyə (5-7 m-ekv) malikdir. Adi və cənub qara torpaqların udulmuş kationlarının tərkibində az miqdarda Na⁺ kationu vardır və bu torpaqlarda Mg²⁺ kationunun miqdarı əvvəlki qaratorpaqlarla müqayisədə bir qədər artıqdır. Tərkibində sərbəst karbonatların olduğu horizontların reaksiyası zəif qələvidir (pH 7,5-8,5).

Fiziki və su-fiziki xassələri. Qara torpaqların fiziki və su-fiziki xassələri humusun yüksək miqdarı, humus horizontlarının qalınlığı və yaxşı strukturluluğu ilə müəyyən olunur. Ona görə də *qara torpaqlar əlverişli fiziki və su-fiziki xassələri - humus qatının yumşaq quruluşu, yüksək sututumu və yaxşı sukeçiriciliyi ilə səciyyələnir.*

Gilli və ağırillikli yuyulmuş, tipik və adi qara torpaqlar daha yaxşı struktur tərkibə malikdir. Podzollaşmış və cənub qara torpaqlar suadavamlı aqreqatların az olması ilə səciyyənirlər. Qara torpaqlardan uzun müddət kənd təsərrüfatında istifadə edəndə əkin qatında suadavamlı aqreqatların miqdarı azalır. Lakin tipik və cənub

qara torpaqlarda uzun istifadəyə baxmayaraq, suyadavamlı aqreqlərin miqdarı kifayət qədər yüksəkdir (cədvəl 99).

Yaxşı strukturluğu sayəsində qaratorpaqların humus horizontunun sıxlığı böyük deyildir və 1,0-1,22 q/sm³ arasında təbəddüdüdür. Yalnız humus horizontualtı qatlarda sıxlıq 1,4-1,5 q/sm³-ə yüksəlir (cədvəl 100). Sıxlıq podzollaşmış və yuyulmuş qaratorpaqların yuyulmuş ilüvial horizontlarında və adi və cənub qaratorpaqların karbonatlı ilüvial horizontlarında yüksəkdir. Şorakətvari qaratorpaqlar B₁ horizontunda yüksək sıxlığa malikdir.

Cədvəl 99

Əkinaltı qaratorpaqların aqreqlər tərkibi

Torpaqlar	Dərinlik, sm	Aqreqlər (%), mm				
		> 10	10-3	3-1	1-0,25	>0,25
Tipik qara torpaq gilli	0-20	38,5	25,4	15,8	16,2	95,7
	25-45	5,9	53,3	30,9	9,5	98,7
Adi qara torpaq ağırillikli	0-20	40,0	31,9	14,6	10,4	96,9
	25-45	26,7	48,4	14,7	7,7	97,6
Cənub qara torpağı gilli	0-20	37,1	20,8	8,8	14,1	90,8
	25-45	13,2	41,0	25,5	13,3	92,6
Torpaqlar	Dərinlik, sm	Suyadavamlı aqreqlər (%), mm				
		10-3	3-1	1-0,25	>0,25	
Tipik qara torpaq gilli	0-20	2,6	18,0	36,8	57,4	
	25-45	4,6	40,9	29,1	74,6	
Adi qara torpaq ağırillikli	0-20	5,0	12,0	33,7	50,7	
	25-45	5,9	20,5	41,4	67,8	
Cənub qara torpağı gilli	0-20	0,5	1,8	20,5	22,8	
	25-45	0,5	11,8	50,0	62,3	

Qaratorpaqlarda üst horizontlarda bərk fazanın sıxlığı böyük deyildir (2,4-2,5 q/sm³). Bu da həmin horizontların humusla zənginliyi ilə bağlıdır. Humus horizontları altındakı qatlarda və süxurda bərk fazanın sıxlığı yüksəlir (2,55-2,65 q/sm³).

Qara torpaqların yaxşı strukturluğu humus horizontunda onların yüksək məsaməliyini (50-60%) müəyyən edir. Lakin aşağı qatlarda məsaməlik azalır. Qara torpaqlar üçün kapilyar və qeyri-kapilyar məsaməliyin əlverişli nisbəti səciyyəvidir.

Qeyri-kapilyar məsaməlik ümumi məsaməliyin 1/3 hissəsini təşkil edir ki, bu da qara torpaqların yaxşı hava və sukeçiriciliyini təmin edir.

Qara torpaqlarda ən yaxşı sukeçiricilik A əkinaltı qatda və B₁ horizontunun üst hissəsində müşahidə edilir. Buna səbəb həmin qatların topavari və dənəvər struktura malik olmasıdır. A horizontunun əkin hissəsi əkinaltı qatdan 1,5-2,5 dəfə az suyu özündən buraxır. Bu da onun strukturunun pozulması və horizontun sıxlaşması ilə əlaqədardır. Qaratorpaqların dərinə şumlanması və səthinin yumşaq halda saxlanması onun su-fiziki xassələrini nəzərəcarpacaq dərəcədə yaxşılaşdırır.

Qaratorpaqların fiziki və su-fiziki xassələri

Hori- zontlar	Sıxlıq, q/sm ³	Bərk fazanın sıxlığı, q/sm ³	Ümumi məsa- məlik, %	Maksimal hiqroskopi klik	Soluxma nəmliyi	Tarla sutu- tumu
				Torpaq kütləsindən %-lə		
1	2	3	4	5	6	7
Tipik qaratorpaq gilli						
A ₀	1,21	2,58	53,1	11,6	17,4	38,4
A ₀	1,30	2,57	49,4	11,6	17,4	38,9
A	1,16	2,62	55,7	12,1	18,1	33,4
B ₁	1,14	2,63	56,7	11,9	17,9	30,8
B ₁	1,21	2,69	55,0	10,8	16,3	29,1
BC _k	1,23	2,71	54,6	10,0	15,0	28,3
C _k	1,52	2,72	44,1	9,4	14,1	24,3
C _k	1,45	2,72	46,7	9,6	14,9	24,1
Adi qaratorpaq gilli						
A	0,94	2,55	63,1	11,3	17,0	43,1
A	1,12	2,60	52,9	12,7	19,1	38,2
B ₁	1,28	2,66	51,9	12,0	18,0	34,4
B _k	1,33	2,71	50,9	10,8	16,1	29,4
BC _k	1,57	2,72	42,3	10,1	15,2	25,3
C _k	1,62	2,73	40,7	10,1	15,2	23,4

İstilik rejimi. Qaratorpaqlar qara rəngi sayəsində günəşin şüa enerjisini yaxşı udur və istiliyi uzun müddət özündə saxlayır. Bununla belə, ayrı-ayrı yarımzonalarda və fəsilələrdə qaratorpaqlar istilik rejimlərinə görə fərqlənirlər. Belə ki, qərb və cənub-qərb əyalətlərində (Ön Dunay, Ukrayna, Ön Azov-Ön Qafqaz) torpaqlar praktiki olaraq donmur. Cənub-qərb fəsiləsindəki qaratorpaqlarda çox qısa müddətə, ən üst qatda (20-30 sm) 0-2°C temperatur müşahidə edilir. İstiliklə təmin olunmasına görə bu fəsilənin qaratorpaqları qısa müddətə çox isti və ya vaxtaşırı donan kimi səciyyələnir və orta gec və gec yetişən bitkilər qurşağına aid edilir.

Mülayim isti donan mərkəzi fəsilələrin qaratorpaqlarında qış aylarında çox aşağı temperaturlar müşahidə edilməyə də, 0 – 2°C temperaturda torpağın 80-90 sm dərinliyə kimi uzun müddət (dekabr-mart) donması mümkündür. Apreldən başlayaraq torpaqlarda bütün profilboyu müsbət temperaturlar hakim olur.

Sibir fəsilələrinin mülayim donan və uzun müddət donan qaratorpaqlarının temperatur rejimi kəskin şəkildə fərqlənir. Burada bütün qışı 70-110 sm dərinliyə kimi -5-15°C temperatur müşahidə edilir. Zabaykalyədə yayılmış qaratorpaqlar daha dərinə kimi donur. Onlar buzdan tədricən açılır. Əkin qatında müsbət temperaturlar yalnız mayın, ən dərin qatlarda isə yalnız sentyabrın sonlarında yaranır.

Su rejimi. Qara torpaq zonasında kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı ilk növbədə torpaqda bitkinin mənimsəyə bildiyi nəmliyin miqdarı ilə müəyyən olunur. Lakin qara torpaq zonası nəmliyin kifayət etmədiyi zona hesab edilir. Hətta meşə-bozqır zonasında quraq və yarımquraq illərin ehtimalı 40% təşkil edir.

Ona görə də qara torpaqların tədqiqinin bütün tarixi boyu su rejiminin öyrənilməsinə xüsusi diqqət verilmişdir.

Su rejimini öyrənərkən Q.N.Visotski qaratorpaqlarda nəmliyin dinamikasında 2 dövrün olduğunu qeyd etmişdir: 1) torpaq-qruntun qurduğu dövr – nəmlik bitkilər tərəfindən intensiv şəkildə sərf edilir və buxarlanır (yay və payızın əvvəllərini əhatə edir); 2) islanma dövrü – payızın ikinci yarısından etibarən başlayaraq, saxtaların başlaması ilə kəsilir və yazda ərinti suları və yağışların hesabına davam edir.

Su rejimindəki bu dövrlər və onun xüsusiyyətləri bütün qaratorpaqlar üçün səciyyəvidir. Lakin quruma və islanmanın müddəti və vaxtı hər yarımтип üçün özünəməxsus şəkildədir. Belə ki, podzollaşmış və yuyulmuş qara torpaqlardan cənub qaratorpaqlarına doğru islanma dərinliyinin azalması və quruluq dövrünün artması ümumi qanunauyğunluq kimi çıxış edir.

Yarımzonalarda qaratorpaqların nəmliyi relyef və torpağın granulometrik tərkibindən asılıdır. Yüngülqillikli və qumsal torpaqlar daha dərin qatlara kimi islanır. Relyefin qabarıq elementlərində və yamaclarda səth axınları və buxarlanma hesabına suyun sərfi artır; çökəkliklərdə, xüsusən də relyefin batıq və qapalı elementlərində səth sularının toplanması və buxarlanmanın zəifləməsi hesabına torpaq profili böyük dərinliyə kimi islanır və hətta qrunt suyuna kimi gedib çatır.

Meşə-bozqır zonası qaratorpaqlarının su rejimi bozqır zonası qaratorpaqlarının su rejimindən fərqlənir.

Podzollaşmış, yuyulmuş və tipik qara torpaqlar üçün vaxtaşırı yuyulma rejimi səciyyəvidir.

Meşə-bozqır zonasının torpaq-qrunnt təbəqəsinin aşağı horizontlarında həmişə müyyən miqdarda bitkinin mənimşəyə bildiyi formada nəmlik olur ki, bu da quraq illərdə nəmlik ehtiyatı rolunda çıxış edir.

Bozqır zonası (adi və cənub qaratorpaqları), xüsusən də onun şərq əyalətləri (Volqaboyu, Qazaxıstan, Ön Altay) su rejiminə görə yarımquraq və quraq ərazilərə aid edilir. *Bozqır zonasının qaratorpaqları yuyulmayan su rejiminə malkidirlər;*

Qida rejimi. Qeyd edildiyi kimi, qaratorpaqlarda qida maddələrinin ümumi miqdarı çox yüksəkdir. Bu da humusun ümumi ehtiyatı və onun profildə paylanması ilə sıx əlaqədardır. Bu torpaqlarda azotun miqdarı xüsusilə çoxdur. Ağırğillicəli və gilli qranulometrik tərkibli tipik qaratorpaqlarda azotun ehtiyatı 10-15 t/ha-a çatır. Dərinlikdən asılı olaraq azotun miqdarı azalır.

Azotun əsas hissəsi humusun tərkibində olub, bitki üçün əlçatmazdır. Bu azot onun ammoniyaklı və nitrat formalarından ötrü rezerv rolunda çıxış edir. Qara torpaqlarda fosforun böyük ehtiyatı (0,15-0,35 %) vardır.

Qida maddələrinin mütəhərrik formalarının miqdarı və onların dinamikası iqlim amillərindən, bitkinin növündən və tətbiq edilən aqrotexniki qaydalardan asılıdır. Yarımtip mənsubiyyətindən asılı olmayaraq, mədəniləşdirilmiş qaratorpaqlarda qida maddələrinin mütəhərrik formaları daha çoxdur. Onların əsas kütləsi əkin qatında cəmləşmişdir.

Torpaq örtüyünün strukturu. Bütövlükdə zona nisbətən iri konturluluğu, az mürəkkəbliyi və az kontrastlı torpaq örtüyü ilə başqa zonalarından fərqlənir.

Zonanın meşə-bozqır hissəsinin düzən ərazilərində torpaq örtüyünün strukturunda müxtəlif qalınlıqlı hakim yarımtip qaratorpağın çəmən-qaratorpaqların iştirakı ilə yaratdığı variasiyalar üstünlük təşkil edir. Şimal rayonlarında bu variasiyalar boz meşə torpaqlarının iştirakı ilə formalaşmışdır. Tipik qaratorpaqların yayıldığı ərazilərdə karbonatlı və solodlaşmış cinslərin iştirakı ilə birləşmələr yaranmışdır.

Mikrokombinasiyalar içərisində ləkəlik üstünlük təşkil edir. Burada hakim torpağın fonunda başqa kontrastsız torpaqların – çəmən-qara, müxtəlif dərəcədə yuyulmuş qara torpaqların və s. ləkələrinə təsadüf etmək mümkündür. Zonanın bozqır hissəsində düzən ərazilərdə müxtəlif qalınlıqlı, karbonatlı qaratorpaqların variasiyaları inkişaf etmişdir. Burada həmçinin kontrastlı qaratorpaq cinslərinin (adi, karbonatlı, şorakətvari) çəmən-qaratorpaqlar və solodlarla yaratdığı birləşmələr də geniş yayılmışdır. Qaratorpaqların şorakətlərlə yaratdığı komplekslərə də təsadüf etmək mümkündür. Relyefin parçalandığı ərazilərdə torpaq örtüyünün strukturu müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramış qaratorpaqların konturlarının yaratdığı müxtəlif birləşmələr, kombinasiyalar hesabına mürəkkəbləşmişdir.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Qaratorpaqlar zonası – bir sıra ölkələrin əhəmiyyətli əkinçilik rayonları hesab olunur. Rusiya, Ukrayna və Qazaxıstanın əkinaltı torpaqlarının yarıdan çoxu qaratorpaqlar zonasında yerləşmişdir. Burada yazlıq və payızlıq buğda, qarğıdalı, şəkər çuğunduru, günəbaxan, kətan və bir çox başqa kənd təsərrüfatı bitkiləri yetişdirilir. Bu rayonlarda heyvandarlıq və meyvəçilik də yaxşı inkişaf etmişdir.

Qaratorpaqlarda kənd təsərrüfatı istehsalının vacib məsələsi – onların yüksək münbitlik potensialından düzgün istifadə etmək, humus qatını dağılmaqdan qorumaqdır. Bu məsələnin həllində əsas yollar – becərilmənin səmərəli qaydalarından istifadə etmək, nəmliyi toplamaq və ondan düzgün istifadə etmək, gübrələrin verilməsi, əkin sahələrinin strukturunun yaxşılaşdırılması, yüksək məhsuldar sortları tətbiq etmək, eroziya ilə mübarizədir.

Atmosfer yağıntılarının müxtəlifliyi və əkinçilikdə istifadə xüsusiyyətləri ilə əlaqədar qaratorpaqlar iki böyük qrupa bölünür – meşə-bozqır zonasının qara torpaqları və bozqır zonasının qaratorpaqları.

Meşə-bozqır zonasının qaratorpaqları su ilə daha yaxşı təmin olunmuşdur. Ona görə də onların məhsuldarlığı bozqır qaratorpaqlarından yüksəkdir. Qaratorpaq zonasında qərbdən (Moldova, Ukrayna) şərqə (Volqaboyu, Qərbi Sibir) hərəkət etdikdə həm meşə-bozqır, həm də bozqır zonasının qaratorpaqlarının bonitet balı aşağı düşür. İ.İ. Karmanovun məlumatına görə, Moldovada yuyulmuş qaratorpaqların bonitet balı 87-88 baldan Ukraynada 81-83 bala Volqaboyunda 57-58 bala və Qərbi Sibirdə 45-47 bala kimi aşağı düşmüşdür. Adi qaratorpaqlarda da bu göstərici uyğun olaraq Moldovada 76-78 bal, Ukraynada 73-75 bal, Volqaboyunda 46-51 bal və Qərbi Sibirdə 39-41 bal təşkil etmişdir.

Müxtəlif fəsilələrdə qaratorpaqların münbitlik səviyyələrinin dəyişməsinin əsas səbəbi istilik – və nəmlik təminatı şəraitinin pisləşməsi, bioloji fəallığın aşağı düşməsi, yağıntıların az əlverişli paylanması və quraqlığın tez-tez təkrarlanmasıdır.

Qaratorpaqların qida və su rejiminin formalaşmasına onların qranulometrik tərkibi də təsir göstərir. Çünki torpaqların humusluluğu və strukturluluğu qranulometrik tərkibi ilə bilavastə bağlıdır. Humusun yüksək səviyyəsi və əlverişli strukturluluq gilli və gillicəli torpaqlarda, bu göstəricilərin ən pis parametrləri isə qumsal növmüxtəlifliklərində müşahidə edilir.

Səth eroziyası torpaqların üst münbit qatını yuyaraq, qaratorpaqların münbitliyini kəskin şəkildə aşağı salır, onların su, qida və mikrobioloji rejimlərini, fiziki-kimyəvi və fiziki-mexaniki xassələrini pisləşdirir.

Bərkimiş qaratorpaqlar əlverişsiz aqrofiziki xassələri ilə səciyyələnir. Karbonatlı qaratorpaqlar eroziyaya daha həssasdırlar. Bu torpaqlara verilmiş fosfor gübrələri qısa vaxt ərzində bitki üçün əlverişsiz formaya çevrilir.

Şorakətvari qaratorpaqlar əlverişsiz su-fiziki və fiziki-mexaniki xassələrə malikdir. Ona görə də şorakətliyin dərəcəsi artdıqca bu torpaqların aqronomik dəyəri və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağı düşür.

Qaratorpaqların effektiv münbitliyini yüksəltməkdən ötrü nəmliyin toplanması və ondan səmərəli istifadə (xüsusən də cənub və adi qaratorpaqların yayıldığı yarımzonalarda) çox vacibdir. Ona görə də qısa vaxt ərzində yaz tarla işlərinin başa çatdırılmasını və ən yaxşı su rejiminin yaradılmasını təmin edən aqrotexniki tədbirlər birinci yerdə qoyulmalıdır.

Qara torpaqların kənd təsərrüfatında istifadəsinin ən əhəmiyyətli problemlərindən biri onların suvarılmasıdır. Suvarma orta və yüngül, bərkiməyə meyli olmayan və yaxşı dren şəraiti olan torpaqlarda daha səmərəlidir.

Norma gözlənilmədən aparılan suvarma, həmçinin minerallaşmış sudan istifadə, pis drenaj şəraitində ağır torpaqların suvarılması mənfi halların - bataqlaşmanın, təkrar şorlaşma və şorakətləşmənin, bərkəşmənin yaranmasına səbəb olur.

Yüksək təbii münbitliyinə baxmayaraq, qaratorpaqlar, xüsusən də meşə-bozqır zonasının qaratorpaqları, bu zonada nəmlik təminatının yaxşı olması səbəbindən *gübrələrin* tətbiqinə müsbət cavab verir. Adi və cənub qara torpaqlarında gübrələrin tətbiqindən böyük səmərə almaqdan ötrü əlavə nəmləndirici tədbirlərin görülməsi tələb olunur.

Azot gübrələrinin müsbət təsiri gilli və ağır gillicəli torpaqlardan yüngül gillicəli və qumsal torpaqlara doğru artır. Bu ağır qranulometrik tərkibə malik olan qaratorpaqların humusla zənginliyi və yaxşı strukturluğu səbəbindən güclü nitrifikasiya qabiliyyəti ilə izah edilir.

Azotun defisiti yazda Qərbi Sibirin meşə-bozqır zonasının podzollaşmış və yuyulmuş qaratorpaqlarında müşahidə edilir. Buna səbəb həmin torpaqların gec qızması və aşağı nitrifikasiya qabiliyyətidir. Ona görə azot gübrələri bu zonada bütün kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını artırır.

Qara torpaqlarda fosfatların az mütəhərrik formaları (üzvi birləşmələr, kalsium və birləşməli oksidlərlə birləşmələr) üstünlük təşkil edir. Ona görə də bu torpaqlar fosfor gübrələrinə müsbət cavab verir. Yüksək hidroloji turşuluğu olan podzollaşmış və yuyulmuş qaratorpaqlarda fosfor unu daha çox səmərəyə malikdir.

Peyin bütün qaratorpaqlara, xüsusən də yüngül qranulometrik tərkibi olan torpaqlara müsbət təsir göstərir. Onu ilk növbədə dənli (buğda, qarğıdalı), şəkər çuğunduru və kartof bitkilərinə verirlər.

Peyinin səmərəliyi meşə-bozqır zonasının torpaqlarından cənubi qaratorpaqlara doğru azalır. Bu həmin torpaqların nəmlənmə şəraitinin pisləşməsi ilə izah olunur.

Fizioloji turş gübrələrin (ammonium şorası və s.) torpağa sisteməlik verilməsi, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsulu ilə birgə sahədən kalsiumun kənarlaşdırılması kalsiumun defisitinin yaranmasına və torpaqların turşulaşmasına gətirib çıxarır. Ona görə də meşə-bozqır zonasında podzollaşmış və yuyulmuş qaratorpaqların *əhəngləşdirilməsinə* daim ehtiyac vardır.

Qara torpaq zonasında meşə zolaqlarının salınmasının mikroiqlimin, su rejiminin yaxşılaşdırılmasında, bəzi rayonlarda (Qazaxıstan, Kuban və s.) külək eroziyasına qarşı mübarizədə böyük rolu vardır.

XXXIII FƏSİL. QURU BOZQIR ZONASININ ŞƏBALIDI TORPAQLARI

Quru bozqırların zonal torpaq tipi – şabalıdı torpaqlardır. Onların ümumi sahəsi (çəmən-şabalıdı torpaqlar daxil olmaqla) yuxarıda adı çəkilən ölkələr daxilində 107 mln.ha-dir. Bunlardan 30%-i şabalıdı şorakətvari torpaqların və şabalıdı torpaqların şorakətlərlə yaratdığı komplekslərin payına düşür. Zona daxilində həmçinin şoranlar və solodlar geniş yayılmışdır.

Şabalıdı torpaqlar Moldovanın cənubunda və Ukraynada, Qara və Azov dənizləri sahillərində, Orta və Aşağı Volqada, Qazaxıstanda, Sibirin cənub hissəsində (Kulunda), Azərbaycanda geniş yayılmışdır. Ayırı-ayrı massivlər şəklində ona Orta Sibir və Zabaykalyədə də rast gəlmək mümkündür.

İqlimi. Şabalıdı torpaqlar isti quru uzun yayı və az miqdarda qar örtüyü olan soyuq qışı ilə seçilən quru kontinental iqlim şəraitində formalaşır. Qar örtüyünün qalınlığı zonanın müxtəlif yerlərində 15-40 sm arasında təbəddüd edir. Havanın orta illik temperaturu Rusiyanın Avropa hissəsində 9°C və Asiya hissəsində 2-3°C təşkil edir. Uyğun olaraq yanvarın orta temperaturu -5 – 25°C, iyulun orta temperaturu 20-25°C arasında dəyişir.

5°C-dən yuxarı temperaturların davam etmə müddəti zonanın qərbində 215-225 gün, şərqində 150-160 gün, şaxtasız günlərin sayı isə uyğun olaraq 180-190 və 110-120 gün təşkil edir. Fəal temperaturların cəmi zonanın qərbində 3300-3500°C və şərqində 1600-2100°C-dir. Yağıntılar az miqdarda düşür: zonanın şimalında 350-400 mm, mərkəzində 320-350 mm və cənubunda 250-300 mm təşkil edir. Yağıntıların böyük hissəsi yayda düşür. Çox vaxt onlar leysan xarakterində olur.

Rütubətlənmə əmsalı zonanın cənubunda 0,25-0,30, mərkəzində 0,30-0,35, şimalında 0,35-0,45-dir. Yayda quru küləklər bitkilərə öldürücü təsir göstərir.

Relyef və torpaqəmələgətirən süxurlar. Zona ərazisinin xeyli hissəsi düzənlik və ya düzən-dalğavari relyefə malikdir. Burada müxtəlif ölçülü, konfiqurasiyalı, dərinlikli depressiyalar (çökəkliklər, dərələr və s.) yayılmışdır.

Şabalıdı torpaqlar əsasən lösabənzər karbonatlı gillicələr, nadir hallarda lös üzərində formalaşmışdır. Qara dəniz sahili düzənlikdə və Stavropol yaylasında şabalıdı torpaqlar əsasən ağır lösabənzər gillicələr üzərində yayılmışdır. Xəzərsahili ovalıqda şabalıdı torpaqların torpaqəmələgətirən süxurları kimi sarı-qonur karbonatlı, bəzən də şorlaşmış gillicələr çıxış edir.

Tuqay yüksəkliyi həddlərində üçüncü dövrün çöküntülərinə qarışmış karbonatlı ağır gillicələr və gillər yayılmışdır. Qərbi Sibir düzənliyinin cənub hissəsində torpaqəmələgətirən süxur kimi qədim alüvial çöküntülər çıxış edir.

Cənubi Zabaykalyədə şabalıdı torpaqlar dağlararası çökəkliklərdə yüngül prolüvial-delüvial çöküntülər üzərində formalaşmışdır.

Bitki örtüyü. Quru bozqırlar zonasının bitki örtüyü yekcins deyildir. Onun üçün alçaq boyluluq, komplekslik və seyrəklik səciyyəvidir. Bitkilərin layihə örtüyü 50-70 %-dən çox deyildir. Cənuba doğru bitki örtüyünün rəngarəngliyi artır.

Tünd şabalıdı torpaqlar yarımzonasında bitki örtüyü şiyav-dovşantopalı bozqırları ilə təmsil olunmuşdur. Bura şiyav, dovşantopalı, nazıkbaldır və otmüxtəliflikləri daxildir; şabalıdı torpaqlar yarımzonasında yovşan-şiyav və yovşan-şiyav-dovşantopalı bozqırları; açıq-şabalıdı torpaqlar yarımzonasında dovşantopalı-yovşan və yovşan-dovşantopalı və xeyli efir və efemerid qırıqları yayılmışdır. Burada kol bitkilərinin də xüsusi yeri vardır. Kol bitkilərindən qaraqan və tavolqa daha geniş yayılmışdır.

Ağac bitkilərindən çay vadilərində və yağanların qıraqlarında palıd, titrək qovaq, tatar ağcaqayını, bozqır albalısı geniş yayılmışdır. Qazaxıstan xırdatəpəliyində qranit süxurların səthə çıxdığı yerlərdə şam ağacları bitmişdir.

§ 102. Şabalıdı torpaqlar

Genezi. Şabalıdı torpaqlar quru bozqırların bitki örtüyü altında quru iqlim şəraitində formalaşmışdır. Xam şabalıdı torpaqların profilində zəif ifadə olunan çim (A_c) altında tünd şabalıdı və ya açıq-şabalıdı rəngli, topavari və ya topavari-tozvari strukturlu A humus horizontu yerləşmişdir. Onun altında bozvari-qonur rəngli, iri topavari strukturlu B_1 keçid humus horizontu var. Bu horizontdan aşağıda humus qalıqlarının göründüyü B_2 horizontu gəlir ki, onun rəngi bozuntul-qonur, strukturu iri topavari – prizma şəkillidir. Onun altında qonurvari-sarı rəngli və prizmavari struktura malik, bəzən karbonat və şorakətlərin çoxluğundan sıx karbonatlı B_k ilüvial horizontu yerləşmişdir. Bu horizontda karbonatlar parlaq ağ gözcüklər şəklində olur. Karbonatlı horizont tədricən torpaqəmələgətirən C horizontuna keçir. C horizontu açıq yekcins rəngə malikdir, əvvəlki horizontlardan fərqli olaraq yumşaq olub, çox nadir karbonat ləkələrinə təsadüf etmək olur və ya demək olar ki, müşahidə edilmir. Gips və asan həll olunan duzların toplanma dərinliyi şabalıdı torpaqların yarım tip mənsubiyyəti ilə müəyyən edilir.

V.V.Dokuçayev və N.M.Sibirtsev şabalıdı torpaqların mənşəyini quru iqlim şəraiti, tərkibində yovşanın üstünlük təşkil etdiyi bitkilərin kserofit xarakteri ilə əlaqələndirirdilər. Müəlliflərin nəzərincə, bu zonada torpaqəmələgəlmənin başlıca xüsusiyyəti humusəmələgəlmə tempinin aşağı olması və torpaq profilinin karbonat və asan həll olunan duzlardan zəif yuyulmasıdır.

Zonanın təbii şəraitinin xüsusiyyətləri, ilk növbədə bitki örtüyünün seyrəkliyi və bunun nəticəsində torpağa az miqdarda bitki qalıqlarının daxil olması və humuslaşmadan ötrü az əlverişli şərait, burada çimləşmə prosesinin qara torpaqlarla müqayisədə xeyli zəif getməsinə müəyyən edir. Bu prosesin (humusun miqdarı, humus horizontlarının qalınlığı, strukturluğu) ifadə olunma dərəcəsi iqlimin zonal və əyalət xüsusiyyətləri ilə əlaqədar nəmlənmə şəraiti, həmçinin relyefin konkret şəraiti ilə sıx bağlıdır. Məhz buna görə daha yaxşı humuslaşmış tünd şabalıdı torpaqlar əlverişli nəmlənmə şəraitində, şabalıdı və açıq-şabalıdı torpaqlar isə nisbətən quraq şəraitlərdə formalaşmışdır. Tünd şabalıdı torpaqlardan açıq-şabalıdı torpaqlara keçiddə üzvi qalıqların ümumi ehtiyatı azalır, bitkilərin yeraltı kütləsinin yerüstü kütləsinə nisbəti artır ki, bu da ot tərkibində yovşanın xüsusi çəkisinin artması ilə izah edilir.

Şabalıdı torpaqlar zonasında biokütlənin miqdarı zonanın müxtəlif yerlərində 100-200 sent/ha arasında tərəddüd edir. Bitki qalıqlarının illik töküntülərinin miqdarı da 40-80 sent/ha arasında dəyişir. Onun xeyli hissəsini kök qalıqları təşkil edir. Bitkilərin yerüstü qalıqlarının miqdarı böyük deyildir və o, adətən 10-15 sent/ha-dan çox olmur. Töküntülərlə bir yerdə maddələrin bioloji dövründə 250-450 kq küli maddələr iştirak edir.

Yovşan qrupundan olan bitkilər parçalanarkən silisium, maqnezium və birləşməlik oksidlərlə yanaşı, böyük miqdarda qələvi metallar da yaranır. Bu qələvi metallar zona daxilində şorakətləşmənin əsas səbəbkarı hesab olunur. Çimləşmə və şorakətləşmə prosesləri – quru bozqırlar zonasında

torpaqəmələgəlmənin əsas xüsusiyyətini təşkil edir. Ona görə də şabalıdı torpaqların şorakətliyinə zonal hadisə kimi baxılmalıdır. Şorakətləşmə açıq-şabalıdı torpaqlarda özünü daha qabarıq şəkildə göstərir.

Ağır şabalıdı torpaqlarda şorakətləşmə daha yaxşı ifadə olunmuşdur. Yüngül şabalıdı torpaqlar adətən şorakətləşməmiş və ya zəif şorakətləşmiş olur.

Şorakətləşməyə ərazinin relyefi də əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Şabalıdı torpaqlarda şorakətləşmə əlaməti yamacların aşağı hissəsində özünü daha yaxşı göstərir.

Şorlaşma və karbonatlığın da şorakətləşmənin inkişafına təsiri vardır. Şiddətli şorlaşmış süxurlar üzərində formalaşmış şabalıdı torpaqlarda şorakətləşmə əlamətləri güclü olur. Lakin karbonatlı süxurlar üzərində formalaşmış şabalıdı torpaqlarda şorakətləşmə əlamətləri ya zəif olur, ya da demək olar ki, müşahidə edilmir.

Təsnifatı. Şabalıdı torpaqların ilk təsnifatı V.V.Dokuçayev tərəfindən işlənmişdir. O, onları iki qrupa - tünd şabalıdı (humus 4%) və açıq şabalıdı (humus 2-3%) ayırmışdır.

Hazırda şabalıdı torpaqlar üç yarım tipə bölünür: tünd şabalıdı torpaqlar (humus 4-5%), şabalıdı torpaqlar (humus 3-4 %) və açıq-şabalıdı torpaqlar (humus 2-3%).

Yarımtiplər daxilində cinslər ayrılır: adi, şorakətvari, şorakətvari-şoranlı, qalıq-şorakətvari, şorakətvari-solodlu, karbonatlı, karbonatlı-şorakətvari (dərindən qaynayan) və inkişaf etməmiş (bərk süxurlar üzərində).



*Tünd şabalıdı
gillicəli karbonatlı*

Tünd şabalıdı torpaqlar. Onlar üçün humus horizontunun tünd –boz rəngdə, topavari və topavari-dənəvər strukturda olması səciyyəvidir. Humus qatının ($A+B_1$) qalınlığı 35-45 (50) sm olub, gips və asan həll olan duzlar 2 metr dərinlikdə yerləşmişdir.

Tünd-şabalıdı torpaqlar yarım tipi aşağıdakı cinslərə ayrılır: *Tünd şabalıdı adi torpaqların*– əlamət və xassələri təsvir edilən yarım tiplə eynidir; *Tünd şabalıdı şorakətvari torpaqlar* B_1 humus horizontunun aşağı hissəsinin sıxlığı ilə səciyyələnir. Bu da həmin horizontun kolloid hissəcikləri ilə zəngin olması ilə əlaqədardır; *Tünd şabalıdı şoranlaşmış torpaqlar* şiddətli şorlaşmış süxurlar üzərində formalaşmışdır. Bu torpaqların profilində şorakətləşmə əlamətləri ilə yanaşı, asan həllolan duzların yüksək göstəricisi ($> 0,25 \%$) də səciyyəvidir; *Tünd şabalıdı şorakətvari – solodlaşmış torpaqlar* humus horizontunun yuxarı və aşağı hissələrində solodlaşma əlamətlərinin SiO_2 ləkələri formasında görünməsi ilə səciyyələnir. Bu torpaqlar duzsuzlaşma mərhələsində hesab olunur; *Tünd şabalıdı karbonatlı torpaqlar* səthdən başlayaraq bütün profilboyu yüksək karbonatlığı ilə səciyyələnir. Onlar karbonatlı süxurlar üzərində formalaşmışdır; *Tünd şabalıdı karbonatlı-şorakətvari torpaqlar* ağır qranulometrik tərkibli karbonatlı şorlaşmış süxurlar üzərində formalaşmışdır. Yüksək sıxlığı və profilinin çatdaqlığı ilə seçilir. Nəm halında şişir. Udulmuş əsasları içərisində natriumla yanaşı, maqneziumun da xüsusi çəkisi yüksəkdir; *Tünd şabalıdı qalıq-şorakətvari torpaqların* profilində aydın görünən, lakin tərkibində mübadilə olunan natrium olmayan şorakətləşmə əlamətləri vardır. Ona görə də bu torpaqlarda şorakətləşmə əlamətinə qalıq əlaməti kimi baxılır; *Tünd şabalıdı dərindən qaynayan torpaqlar* yüngül qranulometrik tərkibə malik süxurlar üzərində formalaşmışdır. Yaxşı sukeçiriciliyi sayəsində karbonatlar 1-1,5 m dərinliyə kimi yuyulmuşdur. Gips horizontu yoxdur; *Tünd şabalıdı bərkimiş torpaqlar* lilli-gilli süxurlar üzərində formalaşmışdır və B horizontunun yüksək sıxlığı ilə seçilir. Bu torpaqların da tərkibində az miqdarda mübadilə olunan natrium vardır; *Tünd şabalıdı tam inkişaf etməmiş torpaqlar* bərk süxurlar üzərində formalaşmışdır. Zəif inkişaf etmiş profili quruluşa malikdir. Humus horizontunun ($A+B_1$) qalınlığı 20 sm-dən çox deyildir.

Şabalıdı torpaqlar. Tünd şabalıdı torpaqlardan fərqli olaraq şabalıdı torpaqların humus qatı bir qədər az qalınlığa ($A+B_1$ -30-40 sm) malikdir. Karbonatların qaynaması 40-45 sm dərinlikdən başlayır. Karbonatların maksimal toplanması 50-55 sm, gips-



*Açıq şabalıdı
güclü şorakətli
ağır gillicə
karbonatlı*

150-170 sm, və asan həllolan duzlar təqribən 2 m dərinlikdə müşahidə edilir. Cins əlamətlərinin yaranma şəraiti və diaqnostik göstəriciləri tünd şabalıdı torpaqlarda olduğu kimidir.

Açıq-şabalıdı torpaqlar humus qatının yuxalıqı ($A+B_1$ -25-35 sm) ilə fərqlənir; struktursuzdur. Zəif yuyulma səbəbindən karbonatlı horizonat səthə yaxın yerləşmişdir. Gips horizonatı 110-120 sm dərinlikdə müşahidə edilir. Açıq-şabalıdı torpaqlarda şorakətləşmə əlaməti daha yaxşı ifadə olunmuşdur. Şorakətləşməmiş açıq-şabalıdı torpaqlar, demək olar ki, müşahidə edilmir. Şorakətləşmə əlamətlərinin aşkar görüldüyü açıq-şabalıdı torpaqların üst horizonatlarında solodlaşma əlamətləri də görünür.

Açıq-şabalıdı torpaqların cinslərə ayrılması tünd şabalıdı və şabalıdı torpaqlarda olduğu kimidir.

Şabalıdı torpaqlar humusun miqdarına, humuslu horizonatların qalınlığına və şorakətləşmə dərəcəsinə görə növlərə ayrılır.

Çəmən-şabalıdı torpaqlar. Çəmən-şabalıdı torpaqlar şabalıdı torpaqlar zonası daxilində çökək sahələrdə, çayqırağı terraslarda və s. yerlərdə müşahidə edilir. Şorakətlərlə birgə onlar torpaq örtüyünün kompleksliyini yaradırlar. Yaz dövründə səth axınları torpaqda əlavə nəmlik ehtiyatı yaradır ki, bu da çəmən-bozqır bitkilərinin inkişafına səbəb olur. Çəmən-şabalıdı torpaqlarda humusun toplanması, həmçinin torpaq qatının həm duzsuzlaşması və həm də şorlaşmasından ötrü əlverişli şərait mövcuddur.

Çəmən-şabalıdı torpaqların profilində şabalıdı torpaqlarla eyni genetik horizonatlar ayrırırlar: çimli - A_c (xam torpaqlarda), humus-akkumulyativ - A , keçid - B_1 , humus axıntısı horizonatı - B_2 , karbonatlı horizonat - B_k və torpaqəmələgətirən süxur - C .

Çəmən-şabalıdı torpaqlar şabalıdı torpaqlardan fərqli olaraq humus horizonatlarının yüksək qalınlığı (45-55 sm) və qida elementlərin yüksək miqdarı ilə səciyyələnir.

Gillicəli çəmən-şabalıdı torpaqların udma tutumu 100 qram torpaqda 30-40 mq-ekv-dir. Çəmən-şabalıdı torpaqların cinslərə bölünməsi şabalıdı torpaqlarda olduğu kimidir. Lakin bu torpaqlarda əlavə olaraq çəmən-şabalıdı qleyləşmiş torpaq cinsi də ayrılır.

Çəmən-şabalıdı torpaqların növlərə ayrılması humus horizonatlarının qalınlığına, humusun miqdarına, şorakətləşmə, şorlaşma, karbonatlıq, solodlaşma və qleyləşmə dərəcəsinə görə aparılır.

Tərkib və xassələri. *Granulometrik və mineraloji tərkibi.* Tipik şabalıdı torpaqlar üçün lil fraksiyalarının profilboyu bərabər paylanması səciyyəvidir. Şorakətvəri növmüxtəlifliklərində lil fraksiyalarının üst horizonatdan aşağı B horizonatuna hərəkəti müşahidə edilir. Şorakətləşmə əlaməti gücləndikcə lil fraksiyasının differensiasiyası da güclənir (cədvəl 101).

Şabalıdı torpaqların qranulometrik tərkibi

Horizontlar	Hidro- skopik nəmlik	Qranulometrik elementlərin ölçüləri (mm) və onların miqdarı, %						
		1- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005 - 0,001	< 0,001	<0,01
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Şabalıdı zəif şorakətləşmiş								
A	3,78	1,8	19,5	24,6	7,4	10,0	36,7	54,1
B ₁	5,11	0,8	4,3	28,2	9,6	13,8	43,3	66,7
B ₂	3,72	1,0	4,7	27,3	8,2	17,8	41,0	66,9
B _k	3,41	1,3	8,8	44,3	4,5	22,8	18,3	45,6
C	2,68	5,7	36,6	16,5	5,4	17,8	18,0	41,2
Şabalıdı şiddətli şorakətləşmiş								
A	2,73	1,3	45,9	17,2	4,8	7,6	23,2	35,6
B ₁	4,17	2,1	36,0	11,7	3,8	7,6	38,8	50,2
C	3,92	0,5	37,3	12,1	4,6	19,6	25,9	50,1
Açıq şabalıdı şorakətləşmiş								
A	5,90	-	4,3	36,9	8,9	19,5	26,1	54,6
B ₁	7,20	-	7,6	31,9	7,1	9,4	34,1	50,6
B _k	6,80	-	2,0	34,6	10,4	5,3	33,0	48,8
BC	5,75	-	4,3	30,8	5,8	7,1	29,5	42,4
C	6,20	-	7,4	27,6	3,2	7,7	29,1	40,0

Şabalıdı torpaqların lil fraksiyalarında montmorillonit və hodroslyuda qrupundan olan mineral üstünlük təşkil edir. Lakin tərkibində az miqdarda da olsa hetit və hibbsit vardır.

Kaolinit qrupundan olan törəmə minerallara şabalıdı torpaqlarda nadir hallarda təsadüf olunur. İri fraksiyalardan əsasən kvars, çöl şpatı, slyuda geniş yayılmışdır.

Kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri. Silisium turşularının ümumi miqdarı şabalıdı torpaqlarda bütün profilboyu bərabər paylanmışdır. Biryarımliq oksidlərin miqdarı şorakətləşmə və solodlaşmanın dərəcəsiindən asılıdır.

Açıq-şabalıdı gillicəli torpaqlarda humus 2-3 %, azot – 0,15-0,2 %, fosfor – 0,08-0,2 %-dir. Udma tutumu 100 qr. torpaqda 15-25 mq-ekv təşkil edir. Uduşmuş əsaslar içərisində Ca^{2+} və Mg^{2+} kationları üstünlük təşkil edir. Onlar udma tutumunun 85-97%-ni təşkil edir. Qalan 3-15% mübadiləli Na^+ payına düşür. Su çəkiminin reaksiyası zəif qələvidir, üst horizontlarda pH 7,2-7,5, aşağı horizontlarda 8-ə bərabərdir (cədvəl 102).

Cədvəl 102

Şabalıdı torpaqların fiziki-kimyəvi xassələri

Horizontlar	Humus, %	Azot, %	C:N	Udma tutumu, m-ekv	Uduşmuş natrium, %
1	2	3	4	5	6
Tünd şabalıdı şorakətvari yüngülgilicəli					
A ₁	4,03	0,27	8,7	19,9	4,5
B ₁	2,03	0,14	7,0	20,4	10,2
B ₂	0,27	-	-	13,0	4,4
Şabalıdı zəif şorakətləşmiş ağırgilicəli					
A ₁	3,56	0,25	8,3	26,6	2,7
B ₁	2,88	0,19	8,7	25,0	3,4
B ₂	1,37	0,13	6,0	23,0	2,8
Şabalıdı şiddətli şorakətləşmiş gillicəli					
A ₁	2,20	0,17	7,3	17,7	6,5
B ₁	2,12	0,15	8,0	32,4	14,0

1	2	3	4	5	6
B ₂	0,99	0,08	6,1	22,1	15,3
Açıq-şabalıdı şorakətləşmiş yüngül gillicəli					
A ₁	1,82	0,17	6,2	11,0	2,4
B ₁	0,84	0,10	5,0	13,1	7,9
B ₂	0,72	0,08	5,0	18,6	8,0

Şabalıdı torpaqlarda qida elementlərinin mütəhərrik formalarının miqdarı torpağın qranulometrik tərkibindən, şorakətləşmə dərəcəsiindən və karbonatlılığından asılıdır.

Suda həllolan duzların miqdarı və tərkibi. Yuyulmayan su rejimi torpaqların müxtəlif dərinliklərində karbonatların, gips və asan həll olan duzların akkumulyasiyasına gətirib çıxarır.

Profilin üst hissəsində qələvi və qələvi-metalların bikarbonatları; 50-60 sm dərinlikdə karbonatlar; 1-1,5 dərinlikdə gips və ondan aşağıda suda həllolan duzlar akkumulyasiya edir.

Şorakətləşməmiş şabalıdı torpaqların profilində asan həllolan duzların miqdarı azdır. Üst horizontda su çəkiminin quru qalığı 0,1%-dən çox deyildir. Duzların xeyli miqdarda toplanması 120-160 sm dərinlikdə müşahidə edilir. Onların tərkibində qələvi və qələvi torpaq metalların sulfatları üstünlük təşkil edir. Üçüncü dövrün şorlaşmış süxurları üzərində formalaşmış şabalıdı torpaqlar şorlaşmanın sulfatlı-xloridli tipi ilə səciyyələnir (cədvəl 103).

Cədvəl 103

Şabalıdı torpaqlarda su çəkiminin tərkibi

Horizontlar	Quru qalıq, %	HCO ₃	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺
		m-ekv / 100qr torpaqda					

1	2	3	4	5	6	7	8
Şabalıdı zəif şorakətləşmiş ağır gillicəli sarı-qonur gillicələr üzərində							
A	0,05	0,65	0,04	-	0,33	-	0,35
B ₁	0,04	0,54	0,06	-	0,24	-	0,36
B ₂	0,07	0,88	0,04	-	0,38	0,15	0,39
B _k	0,08	0,94	0,09	-	0,58	0,32	0,13
C ₁	0,10	1,07	0,09	-	0,48	0,55	0,13
Şabalıdı şorakətləşmiş-şoranlaşmış gillicəli paleogen çöküntüləri üzərində							
A	0,06	0,38	0,04	-	0,06	0,02	0,32
B ₁	0,24	0,89	1,29	0,04	0,56	0,06	1,60
B ₂	0,39	1,36	2,71	0,58	0,54	0,05	4,06
B _k	0,49	1,43	3,38	0,85	0,54	0,05	5,07
C ₁	0,69	1,13	4,62	0,96	1,28	0,11	9,32

Duzlu horizontlar tünd şabalıdı torpaqlarda daha dərinə, açıq-şabalıdı torpaqlarda səthə yaxın yerləşmişdir. Hər bir yarım tipin həddləri daxilində duzlu horizontların yerləşmə dərinliyi şorakətləşmə dərəcəsinin artması və qranulometrik tərkibin ağırlaşması ilə əlaqədar azalır.

Fiziki və su-fiziki xassələri. Tünd şabalıdı torpaqlar əlverişli fiziki xassələri ilə səciyyələnir (cədvəl 104). Şorakətləşməyə məruz qalmış torpaqlarda fiziki xassələr profilin sıxlığı ilə əlaqədar əlverişsizdir. Bu torpaqlarda karbonatlı horizontlar daha böyük sıxlığa və aşağı məsələliyə malikdir.

Yağıntılardan az miqdarda düşməsi, şabalıdı torpaqların profilinin zəif strukturluğu və yüksək sıxlığı onların dərinə islanmasını təmin etmir. Payız yağışları adətən, torpağı 70-110 sm dərinliyinə kimi isladır. Ayrı-ayrı illərdə açıq şabalıdı torpaqlarda islanmanın dərinliyi 50 sm-dən çox olmur. Dərinə islanma yaxşı sukeçiriciliyi olan yüngül qranulometrik şabalıdı torpaqlarda müşahidə edilir. Yaz yağışları şabalıdı torpaqları 1,5-2 m dərinliyə kimi islada bilir.

Şabalıdı torpaqların su fiziki xassələri

Dərinlik, sm	Sıxlıq, q/sm ³	Ümumi məsaməlik,	Ən az sututumu (ƏS)	Maksimal hiqroskopiklik (MH)	Soluxma nəmliyi (SN)
		Torpağın həcmindən %-lə			
Tünd şabalıdı yüngülgillicəli					
0-10	1,20	55,5	22	4,3	6,5
10-20	1,32	51,2	21	4,5	6,7
20-30	1,46	46,3	20	4,5	7,4
60-70	1,56	46,2	17	2,5	3,7
110-120	1,64	39,4	18	2,5	3,8
150-160	1,59	41,3	14	2,2	3,3
200-210	1,60	40,2	8	2,4	3,7
Açıq-şabalıdı gillicəli					
0-5	1,25	51,6	33	6,1	10,0
5-10	1,25	51,6	30	6,1	10,0
10-20	1,31	51,0	29	7,2	12,4
20-30	1,41	47,5	29	9,5	18,3
40-50	1,54	43,7	30	9,5	16,9
70-80	1,53	43,8	30	9,6	15,3
90-100	1,51	44,9	35	10,3	-
150-160	1,44	47,4	29	11,5	-
190-200	1,46	46,3	29	9,9	-

Gillicəli şabalıdı torpaqlarda 2 m aşağı dərinlikdə ilin müxtəlif dövrlərində nəmliyi sabit qalan “ölü” horizont (Visotskiyə görə) yerləşmişdir. Üst horizontların ən az sututumu 22-36%-dir.

Şabalıdı, xüsusən də açıq-şabalıdı torpaqlar nəmliyin kəskin defisiti ilə səciyyələnir. Ona görə də bu torpaqlarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı qeyri-sabitdir.

Torpaq örtüyünün strukturu. Zonanın torpaq örtüyünün strukturu özünün mürəkkəbliyi ilə səciyyələnir. Burada xırda konturluluq və kompleksliliyin yayılması şorakətlərin və müxtəlif dərəcədə şorlaşmaya məruz qalmış torpaqların geniş yayılması ilə əlaqədardır.

Bununla belə, zonanın ayrı-ayrı ərazilərinin torpaq örtüyünün strukturu süxurların xüsusiyyətlərindən, sahənin geomorfologiyasından və hidrologiyasından irəli gələrək fərqli kombinasiyalar yaradır.

Yaxşı drenli ərazilərdə, dördüncü dövrün şorlaşmamış süxurları üzərində torpaq örtüyü tünd-şabalıdı və çəmən-şabalıdı torpaqların cinslərinin, həmçinin şorakətlərin iştirakı ilə birləşmələr əmələ gətirmişdir.

Şimali Qazaxıstanda müxtəlif dərəcədə şorakətlənmiş tünd şabalıdı və şabalıdı torpaqların şorakətlərlə yaratdıqları kompleksləri geniş yayılmışdır.

Ukraynanın cənubunda quru bozqırların torpaq örtüyünün strukturu kontrastlığın az ifadə olunması ilə səciyyələnir və zonanın başqa regionlarından fərqli olaraq burada müxtəlif qalıqlı tünd şabalıdı torpaqlar karbonatlı və şorakətlənmiş cinslərlə birgə mürəkkəb olmayan kombinasiyalar yaratmışdır.

Xəzərsahili ovalıq birləşmə və komplekslərin rəngarəngliyi ilə seçilir. Bu strukturların formalaşmasında zonal şabalıdı, açıq şabalıdı torpaqlar və şorakətlərlə yanaşı, çəmən-şabalıdı (tünd rəngli), çəmən, şoran torpaqlar və solodlar da iştirak etmişdir.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Quru bozqırlar zonasında kənd təsərrüfatı bitkiləri tez-tez quraqlıqdan əziyyət çəkir. Əkinçiliyin burada uğurlu inkişafı tarlaqoruyucu meşələrin salınması və xüsusi aqrotexnikanın, xüsusən də qar örtüyünü tarlada saxlamaq və digər tədbir vasitəsilə nəmliyin toplanmasını həyata keçirməklə, hərkinin tətbiqi və digər vasitələrlə mümkündür.

Tünd-şabalıdı və şabalıdı torpaqlarda bərk buğda, qarğıdalı, darı, günəbaxan, bostan bitkiləri və s. becərilir. Açıq-şabalıdı torpaqlarda suvarmasız yüksək və sabit məhsul almaq praktiki olaraq mümkün deyildir.

Yüngül şabalıdı torpaqların geniş yayılması ilə əlaqədar burada külək eroziyasına qarşı mübarizə, bu cür torpaqlarda torpaqkoruyucu əkinçilik sistemlərinin tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Suvarmanın tətbiq edildiyi şabalıdı torpaqlarda azot, kalium və fosfor gübrələri daha böyük səmərəyə malikdir. Suvarmanın tətbiq edilmədiyi yerlərdə yalnız fosfor gübrələri müsbət təsir göstərmək qabiliyyətindədir.

Yeni torpaq sahələri kənd təsərrüfatı istifadəsinə verilərkən torpaqların aşağıdakı aqroistehsalat xassələri nəzərə alınmalıdır: humusun miqdarı, humus horizontlarının qalınlığı, qranulometrik tərkibi, şorakətilik, duzlu horizontların yerləşmə dərinliyi.

Torpaqlarda şorakətləşmə dərəcəsi yüksək olduqca kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağı düşür. Ona görə də şorakətləşmiş şabalıdı torpaqların münbitliyinin yüksəldilməsinin ən əhəmiyyətli tədbirlərindən biri onların *gipsləşdirilməsidir*. Gipsləşdirmə suvarma, ot səpmə və gübrələrin verilməsi fonunda daha yüksək səmərəyə malikdir.

Şabalıdı torpaqların münbitliyini yüksəltməkdən ötrü tədbirlər sistemini hazırlayarkən onların əyalət xüsusiyyətləri də nəzərə alınmalıdır. Zabaykalye əyalətində, məsələn, şabalıdı torpaqlar 1,5-2 m dərinliyə kimi donur. Yazda buzun açılması çox yavaş gedir və bununla da səth axını artırır. Yazda və yayda quru güclü küləklər torpağı şox qurudur. Yağıntılar əsasən yayın ikinci yarısında düşdüyünə görə kənd təsərrüfatı bitkiləri vegetasiya dövründə suya ehtiyac duyur. Ona görə də bu əyalətdə qarın süni surətdə tarlada saxlanmasına və torpağın dərinədə donmasının qarşısını alan digər tədbirlərə üstünlük verilməlidir.

Şabalıdı torpaqlar şumlanarkən mikrobioloji proseslərin fəallığı artır. Bu da üzvi qalıqların və humusun intensiv parçalanmasına (xüsusən də birinci il) gətirib çıxarır. Sonra humusun parçalanma sürəti zəifləyir və 50-100 il ərzində demək olar ki, dəyişmir. Şabalıdı torpaqların şumlanması ilə $C_{ht}:C_{ft}$ nisbəti də bir qədər artır. Mikrobioloji proseslərin fəallığının artması qida rejimini yaxşılaşdırır: nitratların miqdarı artır, həmçinin fosforun mütəhərrik formalarının miqdarı bir-neçə dəfə yüksəlir.

XXXIV FƏSİL. ŞORLAŞMIŞ TORPAQLAR VƏ SOLODLAR

Profilində bitkilər üçün toksiki miqdarda asan həll olan duzların toplandığı torpaqlar şorlaşmış torpaqlar adlanır. Bu cür torpaqlara *şoranlar*, *şoranlı torpaqlar* və *şorakətlər* aid edilir. Onlar quru bozqırlar və yarımsəhralar zonasında, həmçinin səhra, bozqır, meşə-bozqır və tayqa-meşə zonalarında da yayılmışdır (Qazaxıstan, Qərbi Sibir, Orta və Aşağı Volqa, Ukraynanın cənubu, Mərkəzi Asiya, Ön Qafqaz, Kür-Araz ovalığı və s.). Onların ümumi sahəsi təqribi hesablamalara görə 120 mln.ha təşkil edir.

§ 103. Şoranlar

Duzların torpaqda yaranması və toplanması şəraiti. *Şorlaşmış torpaqların formalaşması duzların qrunt sularında və süxurda toplanması və onların torpaqda akkumulyasiyasına təsir göstərən şərait ilə əlaqədardır.* Süxurların aşınması zamanı xeyli miqdarda suda həll olan duzlar yaranır. Qurudan axınlar vasitəsilə okeana aparılan duzların illik miqdarı 2735 mln.ton təşkil edir. Təqribən 1 mlrd.ton duz hər il materiklərin axarsız daxili zonalarına daxil olur. Duzlu dəniz çöküntülərinin səthə çıxması ilə quru səthi külli-miqdarda asan həll olan duzlar əldə edir. Onların akkumulyasiyasının tipik vilayətləri Xəzərsahili ovalıq, Turan və Qərbi-Sibir düzənliyidir.

Asan həll olan duzlar vulkan püskürmələri nəticəsində də yarana bilər. Suda asan həll olan duzların torpaqda akkumulyasiyasında bitkilərin böyük rolu vardır. Quru iqlim şəraitində bitki qalıqlarının aerob şəraitdə parçalanması nəticəsində torpaqda böyük miqdarda asan həll olan duzlar toplanır. Lakin torpaqda duzların əsas mənbələrindən biri səthə yaxın yerləşmiş mineralaşmış qrunt sularıdır.

Duzlu göllərin və şoranların yayıldığı rayonlarda duzların aparılmasında və çökdürülməsində eol prosesləri əsas rol oynayır. Təqribi hesablamalara görə küləyin təsiri altında 1 km² torpaq səthinə il ərzində 2-20 ton duz çökdürülə bilər.

Duzların paylanma intensivliyi və onların torpaqda toplanması iqlim amillərindən – yağıntılardan miqdarından və buxarlanmadan, həmçinin torpağın hopdurma qabiliyyətindən, torpaqəmələgətirən süxurdan və duzların həll olma dərəcəsindən asılıdır.

Rütubətli iqlim şəraitində yuma su rejimində duzlar torpaq profilindən yuyulduğuna görə akkumulyasiya olunmurlar. Quru iqlimin hakim olduğu rayonlarda, xüsusən də səhra və yarımsəhra vilayətlərində buxarlanmanın düşən yağıntılardan bir neçə dəfə yüksək olması qrunt sularında və torpaqəmələgətirən süxurlarda duzların toplanması üçün əlverişli şərait yaradır. Məhz bu rayonlarda şoranlaşmış torpaqların böyük hissəsi yayılmışdır.

Yerin quru səthində duzların paylanmasında zonallıq qanunu özünü göstərir. Qrunt sularında və torpaqda duzların ən böyük konsentrasiyası səhra zonasında, ən az konsentrasiyası isə meşə-bozqır və bozqır zonalarındadır (cədvəl 105).

Cədvəl 105

Müxtəlif təbii zonalarda duzların suda və şoranlaşmış torpaqlarda toplanması

Zonalar	Ən yüksək mineralaşmış sular, q/l	Şoranların üst hori-zontlarında asan	Şoran-larda

	Çaylar	Qrunt suları	Duzlu göllər	həll olan duzların maksimal miqdarı,%	səciyyəvi duzlar
Səhra	20-90	200-220	350-450	15-25	NaCl, NaNO ₃ MgCl ₂ MgSO ₄
Quru bozqır	10-30	100-150	300-350	5-8	NaCl Na ₂ SO ₄ CaSO ₄ MgSO ₄
Bozqır	3-7	50-100	100-250	2-3	Na ₂ SO ₄ NaCl Na ₂ CO ₃
Meşə-bozqır	0,5-1	1-3	10-100	0,5-1	Na ₂ CO ₃ Na ₂ SO ₄ Na ₂ SiO ₃

Keyfiyyət tərkibinə görə də duzların ayrı-ayrı zonalar üzrə geokimyəvi və biokimyəvi prosesləri şərtləndirən iqlimlə bağlı müəyyən qanunauyğunluğu müəyyən edilmişdir. Meşə-bozqır və bozqır rayonlarında torpaqların şorlaşma və qrunt suyunun minerallaşma dərəcəsi aşağı olsa da, duzların tərkibində karbonatlar və natrium bikarbonatları üstünlük təşkil edir. Burada torpaqların sodalı və sodalı-sulfatlı şorlaşma tipini müəyyən edən sulfatlara da rast gəlmək mümkündür.

Yarımsəhra və səhra vilayətlərində şərait natrium sulfat və natrium xloridlərin, gips və nitratların yaranması üçün əlverişlidir. Burada sodanın və torpaqların şorlaşmasının soda tipinin yaranması da mümkündür.

V.Kovda torpaqlarda duzların müasir toplanmasının 4 iri əyalətini ayırmışdır: *sulfatlı-sodali* (Dnepryanı, Oka-Don kanalının cənub hissəsi, Qərbi-Sibirin cənub hissəsi, Amur və Lena Vilyuy ovalığı, Sırt-Volqa boyu); *xloridli-sulfatlı* (Sırt-Volqa boyunun cənub hissəsi, Qazax qırıqlığı və Turan düzənliyi, Fərqanə, Amudəryanın deltası); *sulfatlı-xloridli* (Turan və Qara dəniz sahili ovalığı); *xloridli* (Xəzərsahili ovalıq).

Bu və digər zonada və ya əyalətdə torpaqda duzun toplanmasına ərazinin relyefi və drenliyi böyük təsir göstərir. Şiddətli şorlaşmış torpaqlar relyefin depressiya sahələrində, qrunt sularının səthə yaxın olduğu yerlərdə yayılmışdır. Bu cür iri depressiyalara Qərbi Sibir, Turan, Xəzəryanı, Dnepr və Lena-Vilyuy ovalıqları aid edilir.

Şorlaşmış torpaqlar iri çayların (Volqa, Don, Dnepr, İrtiş, Amudərya) alüvial düzənliklərində, göl qırağı çökəkliklərdə, dənizsahili alüvial ovalıqlarda və qədim terraslarda da geniş yayılmışdır.

Genезisi. *Səthində və profilində böyük miqdarda suda həll olan duzların toplandığı torpaqlar şoranlar adlanır.* Şorlaşmanın kimyəvi xassəsindən asılı olaraq şoranların üst horizontunda duzların miqdarı 0,6-0,7 və 2-3% və daha çox olur.

Duzların torpaqlarda toplanması şoranlaşma prosesinin mahiyyətini təşkil edir. Şoranlar minerallaşmış qrunt sularının səthə yaxın olduğu ərazilərdə yaranır; suyun buxarlanması ilə torpaqların üst horizontu duzlarla zənginləşir. Şoran torpaqlar duzlu torpaqəmələgətirən süxurlar üzərində də yaranır.

Suda həll olan duzların minerallaşmış qrunt sularının buxarlanması hesabına mövsümi toplanması 500-1000 t/ha təşkil edir (Kovda, 1946).

Şoranlar çox vaxt düzgün aparılmayan suvarma nəticəsində də yaranır. Şoranların yaranmasında bitkilərin də rolu böyükdür. Bitki qalıqlarının minerallaşması nəticəsində yaranmış duzlar torpağın üst horizontlarında toplanır. Onların akkumulyasiyasının miqyası bitkilərin bioloji xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Şoranların bitki örtüyü müxtəlifdir və onların tərkibi şorlaşmanın xarakterindən və duzların tərkibindən asılıdır. Yüksək şorlaşmaya məruz qalmış şoranlarda bitki örtüyü seyrək olub, şorangənin bir neçə növü ilə təmsil olunmuşdur. Bunlar içərisində duzlaq çoğanı (*Salicornia herbacea*), qara şoran (*Halocnemum strobilaceum*), çərən (*Suaeda* sp.), həmçinin qara saksaul (*Haloxylon aphyllum*) və s. daha geniş yayılmışdır.



Şoran çəmən subasar

Duzların konsentrasiyasının az olduğu şoranlarda pazotu ((Puccinellia sp.), kərmək (Limonium gmelini), bağayarpağı (Plantago salsa), astra (Aster tripolium) və s. bitkilər bitir.

Şoranlarda ot durumunun məhsuldarlığı geniş ölçülərdə dəyişir. Ən böyük biokütlə - 200 s/ha çəmən xloridli-sulfatlı şoranda, ən az biokütlə isə sodalı şoranlarda formalaşır. Şoran bitkiləri yüksək küllülüüyü ilə seçilir. Küllülük səhra zonasının şorangəsində 40-55%, yarımsəhra şorangəsində 20-30%, kserofik yovşanlıqda isə 10-20% təşkil edir. Halbuki şoranlaşmamış torpaqların bitki örtüyündə (taxıllı və paxlalı) bu göstərici 10%-dən çox deyildir. Şorangənin küllülüüyünün tərkibində xlor, kükürd və natrium üstünlük təşkil edir.

Şoranların tərkibində çox miqdarda duzun olması profilinin quruluşunun xüsusiyyətlərini və xassələrini müəyyən edir.

Şoranların profili genetik horizontlara zəif təbəqələşmişdir. Orada yalnız üç horizont ayrılır: A – humus horizontu, B- keçid horizontu və C-torpaqəmələgətirən süxur. Şoranlarda bütün profilboyu duzları gözlə görmək mümkündür. Bəzən profilin aşağı hissəsində və ya bütün profilboyu qleyləşmə əlamətləri görünür.

Təsnifatı və diaqnostikası. Şoranlar iki tipə bölünür: hidromorf və avtomorf.

Hidromorf şoranlar aşağıdakı yarımtiplərə bölünürlər: tipik hidromorf, çəmən, bataqlıq, sorlu (şorlu), dənizsahili, donuşlu, törəmə, takırlaşmış səhra. Onlar qrunut suyunun səthə yaxın olduğu şəraitlərdə formalaşırlar.

Avtomorf şoranlar litogen, qalıq və eol-təpəli olmaqla üç qrupa bölünür. Onlar şorlaşmış ana süxurlar üzərində qrunut sularının dərinədə yerləşdiyi ərazilərdə formalaşır. Bu torpaqlarda ana süxur kimi üçüncü, təbaşir və digər qədim çöküntülərin elüviy və delüviləri, həmçinin dördüncü dövrün şorlaşmış dəniz süxurları, məsələn, Xəzəryani “şokoladlı” gillər çıxış edir.

Tipik hidromorf şoranlar şiddətli minerallaşmış qrunut sularının səthə yaxın yerləşdiyi ərazilərdə formalaşmışdır. Onların profili genetik horizontlara zəif təbəqələşmişdir. Suda həll olan duzların miqdarı bütün profilboyu yüksəkdir. Lakin onların maksimal konsentrasiyası profilin üst hissəsindədir.

Çəmən şoranlar da qrunut sularının səthə yaxın yerləşdiyi ərazilərdə formalaşmışdır. Lakin bu suların minerallaşma səviyyəsi bir qədər aşağıdır. Bu torpaqların profilləri genetik qatlara bölünmüşdür. Çəmən şoran torpaqlar arasında karbonatlı-kalsiumlu torpaqlar ayrılır ki, onlarda başqa şoran torpaqlardan fərqli olaraq suda həll olan duzların miqdarı az, karbonatların və humusun miqdarı isə əksinə çoxdur. Bu cür şoranlarda çəmən bitkiləri yaxşı bitir.

Sorlu (şorlu) şoranlar duzlu göllərdə və qədim çay yataqlarında suyun buxarlanması nəticəsində yaranır. Burada bəzən duzun torpaq səthində qalınlılığı bir-neçə santimetrə çatır. Bu cür şoranlar bitki örtüyündən məhrumdur.

Palçıqlı-vulkanik şoranlar vulkanların püskürməsi zamanı səthə axmış duzlu süxurlar üzərində formalaşır.

Dənizsahili şoranların profili xlorid duzlarla şorlaşmış ən cavan törəmədir. 1-2 m dərinlikdə acı-duzlu su təbəqəsi yerləşmişdir.

Törəmə şoranlar düzgün aparılmayan suvarma səbəbindən minerallaşmış qrunut suyunun səthə qalxması və üst horizontlarda asan həll olan duzların toplanması nəticəsində yaranır. Törəmə şoranlar qrunut suyunun 1,5-2 m dərinlikdə yerləşdiyi hallarda intensiv inkişaf edir; 3-4 m dərinlikdə şorlaşma şəraitindən asılı olaraq baş verir; qrunut suyunun 6 m dərinlikdə yerləşdiyi hallarda şorlaşma baş vermir.

Donuşlu şoranlar bir qədər dərinlikdə suya davamlı donuşlu qata malikdir. Bu şoranlarda ya bütün profil, ya da onun üst hissəsi şiddətli şorlaşmışdır.

Duzların tərkibi olduqca müxtəlifdir. Xloridli-sulfatlı və ya sulfatlı-xloridli şorlaşma tipi daha geniş yayılmışdır.

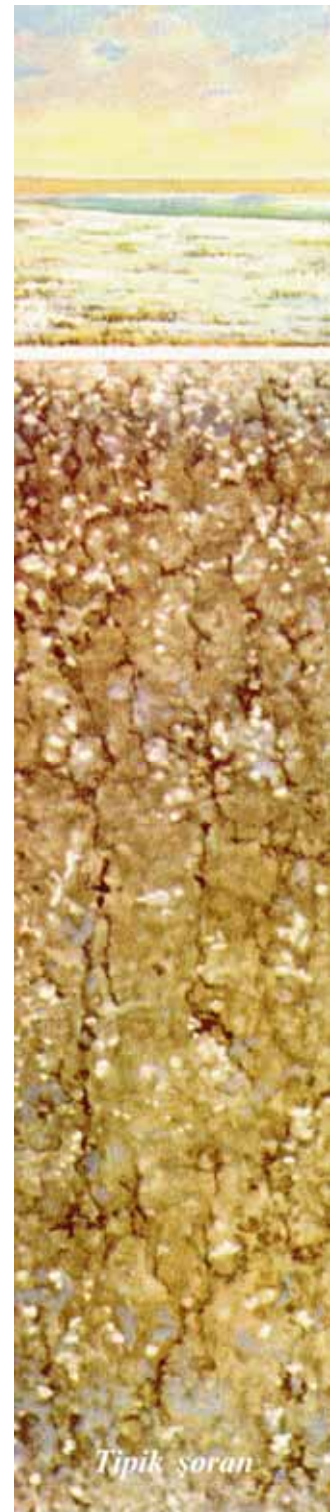
Bataqlıq şoranlar qrunut suyunun səthə çox yaxın yerləşməsi nəticəsində yaranır. Bu torpaqlar üçün profilboyu şiddətli qleyləşmə və şorlaşma, bəzən isə torflaşma səciyyəvidir.

Takırlaşmış (səhra) şoranlar xüsusi çatlı səthi ilə səciyyələnir. Bu çatlar isə səhra zonasının özünəməxsus hidrotermik rejimi ilə əlaqədar yaranmışdır.

Qalıq və ya relik şoranlar vaxtilə hidromorf inkişaf mərhələsini yaşamış duzlu süxurlar üzərində formalaşır.

Eol-təpəli şoranlar duzların külək vasitəsilə gətirilməsi nəticəsində yaranır.

Şoranlar tərkibindəki duzlara, su çəkimiindəki anionların kationlara nisbəti əsasında cinslərə bölünür (cədvəl 106).



Cədvəl 106

Tipik şoran

Duzların keyfiyyət tərkibi

Anionlara görə, mq-ekv			Kationlara görə, mq-ekv		
Şorlaşmanın növü	$\frac{\text{Cl}}{\text{SO}_4^{2-}}$	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{Cl}+\text{SO}_4^{2-}}$	Şorlaşmanın növü	$\frac{\text{Na}^++\text{K}^+}{\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}}$	$\frac{\text{Mg}^{2+}}{\text{Ca}^{2+}}$
Xloridli	> 2	-	Natriumlu	> 2	-
Sulfatlı-xloridli	2-1	-	Maqneziumlu-natriumlu	2-1	>1
Xloridli-sulfatlı	1-0,2	-	Kalsiumlu-natriumlu	1-2	< 1
Sulfatlı	< 0,2	-	Kalsiumlu-maqneziumlu	< 1	> 1
Karbonatlı-sulfatlı	< 0,2	> 1			
Sulfatlı-sodalı	-	> 2			

Bəzən şorlaşma növü başqa, məsələn, xloridli-nitratlı olan şoranlara təsadüf olunur. Lakin xloridli-sulfatlı, natriumlu şoranlar daha geniş yayılmışdır. Onlar əsasən quru iqlim zonaları üçün səciyyəvidir. Sodalı şoranlar bozqır və meşə-bozqır, xloridli-nitratlı şoranlar isə səhra zonalarında yayılmışdır.

Duzların keyfiyyət tərkibi şoranların xarici əlamətlərində də əks olunur. Onlar arasında aşağıdakılar ayrılır: *qaysaqlı, dolu, yaş və qara*.

Tərkibində natrium xlorid duzu olan şoranların səthində qaysaq əmələ gəlir. Tərkibində yüksək hiqroskopikliyi ilə seçilən kalsium və maqnezium xloridləri olan şoranlar yaş şoranlar adlanır. Əgər duzların tərkibində natrium sulfat üstünlük təşkil edirsə, dolu şoranlar formalaşır. Torpağın tərkibində sodanın artması üzvi maddələrin həllolmasını artırır və profil qara (tünd) rəng alır.

Duzların paylanması xarakterinə görə şoranlar aşağıdakı növlərə bölünür: *səthi* (duzlar 0-30 sm dərinlikdə) və *dərin profilili* (duzlar bütün profilboyu qrunut suyuna kimi).

Təbiətdə şoranlarla yanaşı, bu və digər dərəcədə şorlaşmış (şoranvari) torpaqlara da rast gəlmək mümkündür. Şorlaşma dərəcəsi su çəkimi duzların növ tərkibi nəzərə alınmaqla ümumi miqdarı əsasında müəyyən edilir (cədvəl 107).

Cədvəl 107

Şorlaşma dərəcəsinə görə torpaqların təsnifatı

Torpaqların şorlaşması	Şorlaşmanın tipi, quru qalıq, %			
	Xloridli-sodalı	Sulfatlı-sodalı	Sodalı-xloridli	Sodalı-sulfatlı

1	2	3	4	5
Şorlaşmamış	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Zəif şorlaşmış	0,15-0,25	0,15-0,3	0,15-0,25	0,15-0,25
Orta şorlaşmış	0,25-0,4	0,3-0,5	0,25-0,4	0,3-0,5
Şiddətli şorlaşmış	0,4-0,6	0,5-0,7	0,4-0,6	0,5-0,7
Şoranlar	> 0,6	> 0,7	> 0,6	> 0,7

Torpaqların şorlaşması	Şorlaşmanın tipi, quru qalıq, %			
	Sulfatlı-xloridli	Xloridli-sulfatlı	Xloridli	Sulfatlı
Şorlaşmamış	< 0,2	< 0,25	< 0,15	< 0,3
Zəif şorlaşmış	0,2-0,3	0,25-0,4	0,15-0,3	0,3-0,6
Orta şorlaşmış	0,3-0,6	0,4-0,7	0,3-0,5	0,6-1,0
Şiddətli şorlaşmış	0,6-1,0	0,7-1,2	0,5-0,8	1,0-2,0
Şoranlar	>1	>1,2	>0,8	>2,0

Duzların toplandığı dərinliyin nəzərə alınmasının da böyük əhəmiyyəti vardır. Əgər suda həll olan duzlar 0-30 sm dərinlikdə toplanmışsa, torpaqlar yüksəkşoranlı və ya şoranvari torpaqlara; 30-80 sm – şoranvari; 80-150 sm-dərinə şoranvari; 150 sm-dən aşağıda – şorlaşmamışa aid edilir.

Tərkibi və xassələri. Lil hissəciklərinin, silisium və birləşmə oksidlərin bərabər paylanması – tipik şoranların səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biridir. Bu torpaqların profilinin zəif təbəqələşməsinin səbəbi elektrolit

rolunda çıxış edən suda həll olan duzların olmasıdır. Onların torpaqdan kənarlaşdırılmasına kimi üzvi və mineral hissəciklərin dispersləşməsi dayanır, kolloidlərin peptidləşməsi və onların profilboyu üzə aşağıya doğru hərəkəti baş vermir.

Şoranların üst horizontunda humusun miqdarı 0,5-5-8% arasında təbəddüd edir. Meşə-bozqır zonasındakı şoranların tərkibində başqa zonalarla müqayisədə daha çox humus vardır (cədvəl 108).

Cədvəl 108

Şoranların bəzi göstəriciləri

Horizontlar	Humus, %	CO ₂ , %	pH, su çəkimi	Quru qalıq, %
1	2	3	4	5
Çəmən xloridli-sodali (meşə-bozqır)				
A	8,09	-	9,1	1,23
AB ₁	4,79	6,0	9,5	1,03
B ₁	3,03	1,6	9,4	1,00
B ₂	1,75	1,5	9,2	0,75
B ₃	1,00	7,2	9,4	0,55
C	0,45	3,6	9,2	0,37
Çəmən xloridli-sulfatlı (bozqır)				
A	3,14	0,9	7,4	1,85
B ₁	1,11	4,0	7,3	1,79
B ₂	0,50	4,0	7,4	1,36
C	-	3,1	7,3	1,57

Şoranlarda humusun miqdarı bu və ya digər zonada şorlaşmanın dərəcəsiindən və növündən asılıdır. Əksər hallarda şoranlar az humuslu torpaqlar hesab olunurlar. Humusun tərkibində fulvoturşular üstünlük təşkil edir. Şoranlarda azot və küli maddələrin miqdarı azdır.

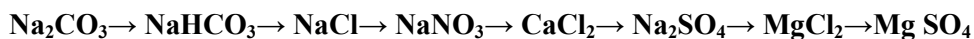
Şoranların udma tutumu çox aşağıdır -10-20 mq-ekv. Lakin meşə-bozqır zonasının bəzi yüksək humuslu çəmən şoranlarında 50-60 mq-ekv çatır. Udulmuş əsasların tərkibində kalsium, maqnezium üstünlük təşkil edir. Tərkibində natrium da vardır. Sodali şoranlarda maqnezium və natrium kalsiumu üstələyir.

Neytral duzlarla şorlanmış şoranların reaksiyası zəif qələvidir (pH su tutumu 7,3-7,5); sodali şoranlar yüksək qələviliyi (pH 9-11) ilə seçilir.

Tərkibində çoxlu miqdarda duzların olması şoranların ən səciyyəvi cəhətidir. Duzların yüksək konsentrasiyası bu torpaqların su və qida rejimlərinə mənfi təsir göstərir. Duzların yüksək hiqroskopikliyi səbəbindən bitkinin mənimsəyə bildiyi suyun miqdarı kəskin şəkildə aşağı düşür.

Şoranlar aşağı təbii münbitliyə malikdir. Suda həll olan duzların torpaq məhlulunda yüksək konsentrasiyası bitkinin su təminatını kəskin şəkildə pozur və onların məhv olmasına səbəb olur. Şorlanmış torpaqlarda bitən mədəni bitkilərin mineral qidalanması və maddələr mübadiləsi pozulur, inkişafı ləngiyir, fotosintez zəifləyir və nəticədə məhsuldarlıq və onun keyfiyyəti aşağı düşür.

Beləliklə, torpaqdakı zərərli asan həll olan duzlar xloridlər (NaCl, CaCl₂, MgCl₂), sulfatlar (Na₂SO₄·10H₂O, Na₂SO₄·7H₂O) və karbonatlar (NaHCO₃, Na₂CO₃) olmaqla iki qrupa bölünür. Bu duzlar zərərlik dərəcəsinə görə əksər kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün aşağıdakı azalan sıraya malikdir:



Təbiətdə bitki və torpaq qarşılıqlı əlaqədə olan vahid sistem yaradırlar. Belə ki, hər bitki qruplaşmasının altında müəyyən torpaq tipləri yayılmışdır. Şorlanmış torpaqlarda da bitkinin inkişafı torpaq məhlulunun kimyəvi tərkibindən və duzların konsentrasiyasından asılıdır. Duzların bitkiyə təsiri suyun osmotik bağlanması və ionların protoplazmaya spesifik təsiri ilə əlaqədardır. Məhlulda duzların konsentrasiyası artdıqca bitki tərəfindən suyun mənimsənilməsi çətinləşir. Bu zaman fizioloji quraqlıq adlanan hadisə baş verir, yəni torpaqda kifayət qədər suyun olmasına baxmayaraq, onun bitkiyə daxil olması baş vermir. Digər tərəfdən duzlar bitki hüceyrəsinə daxil olaraq, protoplazmaya zərərli təsir göstərir. Bitkinin duzadavamlılığı əslində protoplazmanın xassəsidir. Müxtəlif bitkilərin protoplazması məhlulda duzların müxtəlif konsentrasiyasından asılı olaraq məhv olur. Bitkinin duzadavamlılığına mühitin şəraiti də təsir göstərir. Məsələn, torpaqda nəmlik artdıqca, bitkinin duzadavamlılıq dərəcəsi də artır. Soyuq iqlim şəraitində suya olan tələbin azalması bitkiyə duzun daha yüksək konsentrasiyasına dözmək imkanı verir.

Bitkinin duzadavamlılığına torpağın qranulometrik tərkibi də təsir göstərir. Ağır torpaqlarda bitkilər şorlaşmadan daha az əziyyət çəkir.

Şorlaşmış torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi zamanı “bioloji duzadavamlılıq” və “aqronomik duzadavamlılıq” anlayışlarından istifadə edirlər. Bioloji duzadavamlılıq – məhsulvermə qabiliyyətini saxlamaqla bitkinin şorlaşmış torpaqlarda tam fərdi inkişaf tsiklini həyata keçirmək qabiliyyətidir. Bu zaman üzvi maddənin bitkidə toplanması aşağı intensivliklə baş verir. Aqronomik duzadavamlılıq – kənd təsərrüfatının tələblərinə uyğun olaraq yüksək məhsulvermə qabiliyyətini saxlamaqla bitkinin şorlaşmış torpaqlarda tam fərdi inkişaf tsiklini həyata keçirmək qabiliyyətidir.

Kənd təsərrüfatı və yem bitkiləri duzadavamlılığına görə fərqlənirlər. Aparılmış tədqiqatlar (V.A.Kovda, 1967) nəticəsində kənd təsərrüfatı bitkiləri duzadavamlılığına görə üç qrupa bölünmüşdür (cədvəl 109).

Cədvəl 109

Bitkilərin nisbi duzadavamlılığı

Davamsız	Ortadavamlı	Davamlı
1	2	3
Tarla bitkiləri		
lobya	çovdar	arpa
	buğda	şəkər çuğunduru
	kalış	pambıq
	soya	
	qarğıdalı	
	düyü	
	kətan	
	günəbaxan	
Tərəvəz bitkiləri		
turp	pomidor	çuğundur
kərəviz	kələm	gülançar
	kartof	ispanaq
	batat	
	istiot	
	kök	
	soğan	
	noxud	
	balqabaq	
	xiyar	
Meyvə bitkiləri		
armud	nar	xurma palması
alma	əncir	
portağal	zeytun	
qreyfrut	üzüm	
gavalı		
badam		
ərik		
şaftalı		
limon		
avokado		

Bir sıra xarici ölkələrdə torpağın şorlaşmasını təyin etməkdən ötrü torpağın elektrikkeçirmə göstəricisindən (MMO) istifadə edirlər. Torpaqda duzların miqdarı artdıqca onun elektrikkeçirmə qabiliyyəti də artır. Xarici mütəxəssislər tərəfindən ayrı-ayrı bitkilərin duzadavamlılığı məhz torpağın elektrikkeçirməsi əsasında müəyyən edilmişdir (MMO/sm): buğda – 4,5-10, darı – 10, düyü - 4,9, qarğıdalı və sorqo – 8, pambıq – 13,2 – 14, şəkər çuğunduru – 14, ərik – 7, portağal – 6, əncir, alma, nar, şaftalı, üzüm – 5, tərəvəz bitkiləri -10-11.

ABŞ –da kənd təsərrüfatı bitkiləri torpağın elektrikkeçirmə göstəricisi əsasında duzadavamlılığına görə üç qrupa bölünür: davamlı, orta davamlı, davamsız; davamlı (MMO > 10): çuğundur, mərəçüyd, ispanaq; orta davamlı (MMO 4-10): pomidor, kələm, qarğıdalı, kartof, batat, istiot, kök, soğan, xiyar, balqabaq, noxud; davamsız (MMO < 4): turp, kərəviz.

Torpaqda duzların konsentrasiyası artdıqca bitkinin həm torpaqaltı, həm də torpaqüstü orqanlarının inkişafı zəifləyir, assimilyasiya səthi və fotosintezin məhsuldarlığı azalır və nəticədə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağı düşür. Torpağın elektrikkeçirməsindən asılı olaraq məhsuldarlığın azalması (Curter və b. 1975) aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl 110).

Kənd təsərrüfatında istifadə. Əksər kənd təsərrüfatı bitkiləri torpaqda həll olan duzların miqdarı artanda inkişaf edə bilmir və ya məhsuldarlığı çox aşağı olur. Ona görə şoranların və şorlaşmış torpaqların mənimsənilməsi mürəkkəb meliorativ tədbirlərdən sonra mümkündür. Torpaqdan duzların kənarlaşdırılmasının və torpaqların şirinləşdirilməsinin ən səmərəli və radikal yolu – *toprağın yuyulmasıdır*. Şorlaşmış torpaqların yuyulmasından ötrü sərf olunan su norması şorlaşmanın dərəcəsindən, torpağın nəmliyindən, qranulometrik tərkibindən və qrunut sularının dərinliyindən asılıdır (cədvəl 111).

Şorlaşmış torpaqların elektrikkeçirməsi (MMO/sm) və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının azalması

Bitkilər	Məhsuldarlığın aşağı düşməsi		
	10%	25%	50%

1	2	3	4
Tarla bitkiləri			
Arpa	11,9	15,8	17,5
Şəkər çuğunduru	10,0	13,0	16,0
Pambıq	9,9	11,9	16,0
Günəbaxan	7,0	11,0	14,0
Buğda	7,1	10,0	14,0
Kalış	5,9	9,0	11,9
Soya	3,8	5,7	9,0
Düyü	5,1	5,9	8,0
Qarğıdalı	5,1	5,9	7,0
At paxlası	3,1	4,2	6,2
Kətan	2,9	4,2	6,2
Paxla	1,1	2,1	3,0
Tərəvəz bitkiləri			
Çuğundur	8,0	9,7	11,7
Ispanaq	5,7	6,9	8,0
Pomidor	4,0	6,6	8,0
Kələm	4,0	5,9	8,0
Balqabaq	2,5	4,0	7,0
Kartof	2,5	4,0	6,0
Qarğıdalı	2,5	4,0	6,0
Batat	2,5	3,7	6,0
Kahı	2,0	3,0	4,8
İstiot	2,0	3,0	4,8
Soğan	2,0	3,4	4,0
Kök	1,3	2,5	4,2
Paxla	1,3	2,0	3,2
Yem bitkiləri			
Çayır	13,0	15,9	18,1
Ayrıq	10,9	15,1	18,1
Darı	6,8	10,4	14,7
Arpa (saman üçün)	7,2	11,0	13,5
Qarayonca	3,0	4,9	8,2
Yonca	2,1	2,5	4,2

Şorlaşmış torpaqların yuma norması (min.m³)

Şorlaşma dərəcəsi	Torpaqların qranulometrik tərkibi								
	Yüngülgilicəli			Orta gilicəli			Ağırgilicəli		
	Yuma ərafəsində qrunut suyunun yatma dərinliyi, m								
	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5
Zəif şorlaşmış	3,8	3,0	2,3	5,8	4,3	3,2	8,0	5,8	3,9
Orta şorlaşmış	5,7	4,6	3,7	8,5	6,8	5,4	11,7	9,0	6,9

Şiddətli şorlaşmış	8,3	6,8	5,4	12,3	10,1	7,9	17,6	13,8	11,0

Şorlaşmış torpaqların yuyulması zamanı yuma suyunun minerallaşması 1q/l-dən çox olmamalı və qrunut suyunun səviyyəsini qaldırmamalıdır. Yumadan qabaq dərin şumun aparılması vacibdir. Bu zaman duzlar tez yuyulur, su az sərf olunur.

Torpaqların yuyulması qrunut suyunun daha dərinə yerləşdiyi və buxarlanmanın minimal olduğu payız-qış aylarında aparılır. Qrunut sularının qalxmasının qarşısını almaqdan ötrü yumadan sonra istifadə edilmiş su sahədən kənarlaşdırılır. Ehtiyac olduqda qrunut sularının səviyyəsini aşağı salmaqdan ötrü *drenaj sistemi* qurulur. Duzlardan yuyulmuş şoran torpaqların münbitliyini yüksəltməkdən ötrü sahəyə yüksək dozada üzvi və mineral gübrələr verilir, strukturunu yaxşılaşdırmaqdan və bioloji fəallığını artırmaqdan ötrü tədbirlər görülür.

Şoran torpaqlar mənimsənilərkən əsas diqqət təkrar şorlaşmanın qarşısının alınmasına yönəldilməlidir. Bu suvarma normasını, sayını və müddətini gözləmək, işlənmiş suyun vaxtında sahədən kənarlaşdırılması vasitəsilə əldə edilir. Suyun kapilyarlarla qalxmasının qarşısını almaqdan ötrü torpağın üst horizontları yumşaq vəziyyətdə saxlanmalıdır. Qrunut sularının qalxmasının qarşısını alan tədbir kimi suvarma kanalları boyunca ağac bitkilərinin əkilməsinin əhəmiyyəti böyükdür. Ağac bitkiləri transpirasiyaya böyük miqdarda su sərf edərək qrunut suyunun səviyyəsini aşağı salır və suyun torpaq vasitəsilə buxarlanmasını azaldır və bununla da torpaqların şorlaşmasının qarşısını alır.

Dəmyə əkinçilik zonalarında şoranlar mənimsənilmir, onlardan yalnız qış otlaq sahələri kimi istifadə edilir.

§ 104. Şorakətlər

İllüvial horizontunda (B) udulmuş halda böyük miqdarda mübadilə olunan natrium və bəzən də maqnezium toplanan torpaqlar şorakətli torpaqlar adlanır. Onlar torpaq profilinin kəskin təbəqələşməsi və əlverişsiz aqronomik xassələri ilə səciyyələnir. Şorakətlər də şoranlar kimi şorlaşmış torpaqlar kateqoriyasına aid edilir. Lakin şoranlardan fərqli olaraq şorakətlərdə asan həll olan duzlar torpağın səthində deyil, profilin müəyyən dərinliyində yerləşmişdir.

Genezisi. İnkişaf prosesində şorakətlərin profili bir neçə aydın seçilən horizonta bölünür: A₁- humuslu-elüvial (şorakəüstü), B₁- şorakətli (və ya ilüvial), B₂ – şorakəaltı və C- torpaqəmələgətirən süxur.

Humuslu-elüvial horizont topavari və ya plastik strukturlu olub, laylı, məsaməli, lil fraksiyalarında yuyulmuş, ona görə də yüngül qranulometrik tərkiblidir. Bu horizontun rəngi müxtəlifdir: yarımsəhra və quru bozqır zonalarının şorakətlərində açıq-qonur, qonur və ya qonurvari-boz (şabalıdı), bozqır və meşə-bozqır zonasının torpaqlarında –tünd-boz və bəzən də qaradır. Horizontun qalınlığı 2-3-dən 20-25 sm-ə kimi dəyişir.

Şorakətli horizont qəhvəyi çalarlı tünd –qonur və ya qonur rəngdədir. Strukturu sütunşəkilli, nadir hallarda prizmaşəkilli, qozvari və ya kəltənvaridir. Quru halında horizont bərk və çatlaqdır, nəm halında yapışqan və struktursuzdur. Şorakətli horizontun qalınlığı 7-12 və 20-25 sm və daha böyükdür.

Şorakətli horizontun altında yerləşmiş B₂ horizontu (şorakəaltı) daha açıq rəngə malikdir. Strukturu prizmaşəkilli və qozvari olub, tərkibində karbonatlar və gips vardır. Ondan aşağıda həll olan duzların maksimal toplandığı C_d horizontu yerləşmişdir.

Morfoloji əlamətlərinə görə profilin kəskin təbəqələşməsini mikromorfoloji tədqiqatlar əsasında da görmək mümkündür. Üst, şorakəüstü horizontlar üzvi gilli kütlənin çoxluğu və ilkin mineral qalıqlarının az və ya çox dərəcədə bərabər paylanması ilə fərqlənir. İllüvial horizontlarda məsamələr daxilində humus və gilli maddə axınları yaxşı izlənilir. Şorakəaltı horizontlar karbonatlarla zəngindir və onların tərkibində gil azdır. Burada kalsiumun mikrokristal, çox vaxt dəmirlənmiş formaları müşahidə edilir. İllüvial horizontların yüksək dispersliliyi və onunla bağlı şorakətlərin əlverişsiz su-fiziki xassələri şorakət torpaqəmələgəlmə prosesinin səciyyəvi xassələrindən birini təşkil edir.

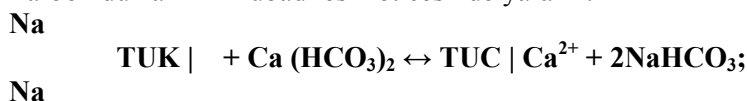
Şorakətləşmə prosesi altında torpağın üzvi və mineral hissəsinin dispersliyinin kəskin yüksəlməsi nəticəsində udma kompleksinə natrium ionunun daxil olması, suya münasibətdə kolloidlərin davamlılığının aşağı düşməsi və torpaqların qələvi reaksiyasının yaranması başa düşülür.

Şorakətlərin mənşəyi ilə bağlı bir neçə nəzəriyyə vardır. Bu nəzəriyyələr üçün ümumi cəhət - bu torpaqların genezisində və əlverişsiz xassələrinin formalaşmasında natrium ionunun oynadığı rolun tanınmasıdır.

K.K.Hedroysun kolloid-kimyəvi nəzəriyyəsinə görə, şorakətlər neytral natrium duzları ilə şorlaşmış şoranların duzsuzlaşması nəticəsində yaranmışdır.

Tərkibində böyük miqdarda natrium duzları olan torpaqlarda başqa kationları sıxışdırmaq hesabına udma kompleksinin natrium ionları ilə doymasından ötrü şərait yaranır. Natriumla doymuş torpaq hissəcikləri natrium ionunun yüksək hidratasiyası səbəbindən öz aqreqatlığını itirir. Natriumla zənginləşmiş kolloidlər öz səthində su saxlamaq qabiliyyətinə malikdir, çox şişir, koagulyasiyaya qarşı dayanıqlıq və mütəhərriklik əldə edir. Natrium ionunun torpaqda yüksək miqdarında qələvi reaksiyasının yaranma səbəbindən torpağın üzvi və mineral birləşmələrinin həll olması da artır. Bu reaksiya mineralların hidrolizi və uducu kompleksdəki natriumla torpaq

məhlulundakı kalsium karbon duzlarının mübadiləsi nəticəsində yaranır:



Məhlulun qələviləşməsi torpaq kolloidlərinin sonrakı dispersləşməsinə şərait yaradır. Onlar mütəhərrik olduğundan üst horizontlardan yuyulurlar və müəyyən dərinlikdə elektrod duzların təsiri altında zol şəklindən gələ çevrilir, toplanır və illüvial (şorakətli) horizontun yaranmasına gətirib çıxarırlar.

K.K.Hedroys şorakətli torpaqlarda inkişafın iki mərhələsini ayırırdı: birinci mərhələ – torpaqların natriumun neytral duzları ilə şorlaşması, yəni şoranların yaranması və ikinci mərhələ - şoranların duzsuzlaşması və şorakətli torpaqların ona məxsus profil quruluşu və xassələri ilə birgə yaranması. Şoranların duzsuzlaşma mərhələsində K.K.Hedroys 3 faza ayırır: həll olan duzların kənarlaşması; sodanın yaranması; torpaq hissəciklərinin dispersləşməsi və profilboyu aşağı aparılması.

Şorakətlərin genezisə ilə bağlı oxşar fikirlər K.D.Qlinka tərəfindən də söylənilmişdir. Onun nəzərinə şorakətlərin yaranmasından ötrü torpaqların natrium duzları ilə şorlaşması və duzsuzlaşması vacibdir. Bu proseslərin əsrlər ərzində bir-birini əvəzləməsi şorakət torpaqların yaranmasına gətirib çıxarır.

Sonrakı tədqiqatlar (İvanova, 1932) nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, şorakətlərin şoranların duzsuzlaşmasından yaranmasından ötrü şoranların tərkibində duzların nisbəti aşağıdakı kimi olmalıdır: $\text{Na}^+ : (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) > 4$.

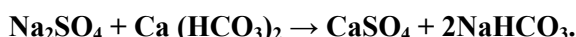
Təbii şəraitdə torpaq məhlulunda duzların bu cür nisbətində çox nadir hallarda rast gəlinir. Tərkibində 20% kalsium duzları olan neytral duzlarla şorlaşmış şoranların duzsuzlaşması zamanı şorakətlilik əlamətləri yaranmır. Beləliklə, şorakətlərin neytral duzlarla şorlaşmış şoranlardan yaranması nəzəriyyəsi universal hesab edilə bilməz.

Şorakətlərin yaranmasının bioloji nəzəriyyəsi V.R.Vilyams tərəfindən inkişaf etdirilmişdir. O, hesab edirdi ki, natrim duzlarının mənbəyi kimi bozqır və yarımsəhra bitkiləri çıxış edir. Bu bitkilərin mineralaşması nəticəsində böyük miqdarda duzlar, o cümlədən soda əmələ gəlir.

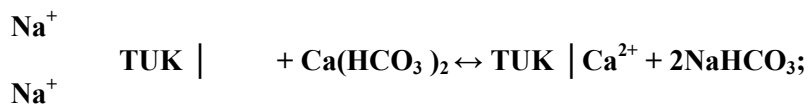
Torpaqların asan həll olan duzlarla zənginləşməsi udma kompleksinin natriumla doymasına gətirib çıxarır və şorakətləşməmiş torpaq tədricən şorakətə çevrilir.

Son illərin tədqiqatları sübut edir ki, şorakətləşmiş torpaqlar şoranlaşma mərhələsini yaşamadan da əmələ gələ bilər (V.A.Kovda və b.). Natriumun mənbəyi soda olduğu hallarda şorakətlərin bu cür yaranması mümkündür. Bu cür şəraitdə natriumun torpaq məhlulundan rəqabətsiz udulması baş verir. Ona görə də sodanın hətta ən kiçik konsentrasiyalarında belə udma kompleksinin natriumla doyması mümkündür.

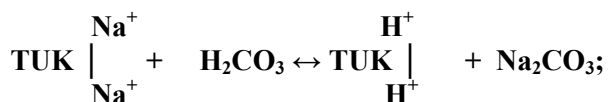
Təbii şəraitdə soda tərkibində az və çox miqdarda natrium olan maqmatik və çökmə süxurların aşınması nəticəsində yaranır. Aşınma zamanı sərbəstləşmiş əsaslar (Ca, Mg, Na və s.) torpaq məhlulundakı karbon qazı ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək uyğun karbonatlar, o cümlədən natrium karbonatı yaradır. Soda qrunt sularından qalxan suyun tərkibindəki neytral duzların qələvi torpaqların karbonatları ilə qarşılıqlı təsirdən də yaranır:



Torpaqda soda uducu kompleksin natrium kationu ilə torpaq məhlulunun tərkibindəki kalsium karbonatla və ya karbon turşusunun hidrogeni arasında mübadilə reaksiyası nəticəsində də yaranır:



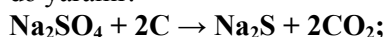
və ya

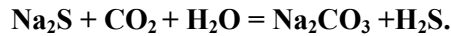


Torpaqda soda bioloji yolla da əmələ gəlir. Bitki qalıqlarının mineralaşması zamanı azot, kükürd və başqa turşuların duzları yaranır. Anionlar bitkilər tərəfindən udulur, natrium kationları isə torpaq məhlulunun karbon qazı və biokarbonatları ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək soda törədir (V.R.Vilyams).

Sodanın yaranması tərkibində natriumun çox olduğu bozqır və yarımsəhra zonalarının müəyyən qrup bitkilərinin (qara saksaul, qara yovşan, kafurotu və s.) parçalanması nəticəsində mümkündür.

Soda biokimyəvi proses - sulfatreduksiya edən bakteriyaların köməkliliyi və üzvi maddələrin iştirakı ilə natrium sulfatın reduksiya nəticəsində də yaranır:





Reaksiya anaerob şəraitdə cərəyan edir. Yuxarıda nəzərdə keçirilən nəzəriyyələrdə şorakətlərin əmələ gəlməsində əsas səbəb kimi mübadilə olunan natriumun rolu irəli çəkilir. Lakin tədqiqatlar göstərir ki, təbii şəraitdə uducu kompleksində maqneziumun yüksək, natriumun isə, əksinə, cüzi miqdarda olduğu şorakətlər də geniş yayılmışdır.

Bəzi tədqiqatçılar (Sokolovski, 1938; Kovda, 1963; Mojeiko, 1965 və s.) tərkibində maqneziumun natriumdan üstünlük təşkil etdiyi şorakətlərə relikt hadisə kimi baxırlar. Mübadilə olunan natriumun təsiri altında kolloidlərin peptitləşməsi şorakətvari torpaqların formalaşdığı ilkin mərhələlərdə baş verir. Sonradan onların duzsuzlaşması mərhələsində natrium yuyulur və torpaqda kalsiumla müqayisədə daha dayanıqlı olan maqnezium qalır.

Natrium kimi maqneziumun da torpağın şorakətliliyinin yaranmasında rolu böyükdür. Uducu kompleksə daxil olaraq, o, natrium kimi, lakin bir qədər az dərəcədə kolloidlərin hidrofilliyini artırır, mikroqarqatlar arasında əlaqəni pozur.

Bunun nəticəsində mineralların qismən parçalanması və kolloidli silisium tipli turşuların hidrofil birləşmələrinin, həmçinin yüksək mütəhərrikli maqnezium humatlarının yaranması baş verir.

Şorakətlərin illüvial horizontunun formalaşmasında gilli mineralların tərkibinin, ilk növbədə montmorillonit və mineralların qalmirolizi prosesində yaranmış yüksək hidratlı kolloidlərin olmasının böyük rolu vardır.

Silisium birləşmələrinin kolloid formaları torpaq silikatlarının hidrolozi prosesində də yarana bilər. Onlar dispers formada olan hissəcikləri birləşdirir, adsorbsiya proseslərində iştirak edir və s. Bu cür maddələrə CaSiO_3 və MgSiO_3 , silisiumun hidrogenli $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, amorf silisium, törəmə kvarts aid edilir.

Beləliklə, şorakətlər təbii şəraitdə müxtəlif yollarla əmələ gələ bilər:

neytral duzlarla şorlaşma şoranların duzsuzlaşmasından;
tərkibində soda olan zəif minerallaşmış məhlulun torpaqla qarşılıqlı təsirindən;

şorlaşmış süxurlarda natrium duzlarının, o cümlədən sodanın biogen toplanması, həmçinin duzların kapilyarlarla yuxarı qalxması və qurumasından;

torpaqların tərkibində müxtəlif növ hidrofil kolloidlərin yüksək miqdarda olmasından.

Təsnifatı və diaqnostikası. Şorakətlərin təsnifləşdirilməsi olduqca çətinidir. Bu onların müxtəlif zonalarda, zona daxilində isə müxtəlif geomorfoloji və hidroloji şəraitlərdə formalaşması ilə əlaqədardır. Şorakətlərin ən mühüm genetik və meliorativ xüsusiyyətləri (kimyəvi xassələri, şorlaşma dərəcəsi və başqa əlamətləri) onların formalaşmasının hidroloji şəraitləri ilə müəyyən olunur. Ona görə də hazırda şorakətlər onların su rejiminə və onunla əlaqədar kompleks xassələrinə (duz rejiminin xüsusiyyətlərinə, humusun toplanmasına) görə üç tipə bölünür: *avtomorf şorakətlər*, *yarımhidromorf şorakətlər*, *hidromorf şorakətlər*.

Yarımtiplərin bölgüsü şorakətlərin morfoloji xüsusiyyətlərini və onların genetik horizontlarının xassələrini müəyyən edən zonal şəraitdən asılı olaraq aparılır.

Cinslərə bölünmə kimyəvi xassələrə, şorlaşmanın dərəcəsinə və dərinliyinə görədir. Şorakətlər humuslu-elüvial horizontların qalınlığına; B_1 horizontunda mübadilə olunan natriumun miqdarına; solodlaşma dərəcəsinə; şorakətli horizontun struktur formasına görə növlərə bölünür.

Avtomorf (bozqır) şorakətlər qrunut sularının dərinədə (6 m-dən aşağı) yerləşdiyi ərazilərdə formalaşır. Onların yaranması şorlaşmış torpaqəmələgətirən süxurların səthə çıxması ilə əlaqədardır. Avtomorf torpaqlar quru-bozqır (şabalıdı şorakətlər) və yarımsəhra (qonur yarımsəhra şorakətləri) zonalarında geniş yayılmışdır. Qaratorpaq zonada (qaratorpaq şorakətləri) nadir



Açıq şabalıdı şorakətvari gillicəli karbonatlı



Şabalıdı şorakət çəman bozqır güclü solod

hallarda rast gəlinir.

Bitki örtüyü taxıllı-yovşanlı qruplaşmalarla təmsil olunmuşdur. Şorakətlərin səthində çox vaxt yosun və şibyələrə də rast gəlmək mümkündür.

Bozqır şorakətlərinin duz profili dəqiq təbəqələşmişdir. Karbonatlı horizont aydın görünür. Onun üzəri ağ gözcüklü karbonat ləkələri ilə (35-50 sm və yuxarı) örtülüdür. Ondan aşağıda gips qatı, daha aşağıda isə asan həll olan duzların toplandığı horizont yerləşmişdir. Xloridli-sulfatlı şorlaşma tipi daha geniş yayılmışdır. Şorlaşmanın soda tipinə bozqır şorakətləri içərisində nadir hallarda təsadüf olunur.

Yarımhidromorf (çəmən-bozqır) şorakətlər birinci və ikinci subasar terrasların üzərində, əlavə səth və yeraltı suların izafi nəmliyinin təsir etdiyi gölqırağı çökəkliklərdə formalaşır. Qrunt suları 3-6 m dərinlikdə yerləşir.

Bitki örtüyü qara yovşan (*Artemisia pauciflora*), şrenk yovşanı (*A.Schrenkiana*), kərmək (*Limonium sp.*) və başqa bitkilərdən ibarətdir.

Yarımhidromorf torpaqların profilində hidromorf torpaqlardan fərqli olaraq karbonatlı və gipsli horizontlar aydın görünür. Sonuncu bəzən karbonatlı horizontla qarışır. Hər iki horizont səthə yaxın yerləşmişdir (30-35 sm). Yarımhidromorf şorakətlər arasında xloridli-sulfatlı, bəzən isə sodalı-xloridli-sulfatlı şorlaşma tipi üstünlük təşkil edir.

Hidromorf (çəmən, çəmən-bataqlıq və çəmən donuşlu) şorakətlər çayların subasar hissəsində, gölqırağı çökəkliklərdə və başqa depressiya səhələrində çəmən-şorakətli bitkilər altında formalaşır.

Şorakət çəmən torpaqlar qrunut suyunun səthə yaxın olduğu şəraitlərdə (3 m-ə kimi) inkişaf edir və daim və ya vaxtaşırı olaraq su-duz məhlulunun təsirinə məruz qalır. Şorakətli horizontun bilavasitə altında duzların böyük miqdarda toplanması müşahidə edilir.

Çəmən-bataqlıq şorakətləri göllərin periferiyasında qrunut sularının səthə yaxın olduğu şəraitdə və izafi səth sularının təsiri altında formalaşmışdır. Onlar şorakət horizontu üzərində torflaşmış horizonta və şorakətləşmiş horizont altında qleyli horizonta malikdir.

Çəmən-donuşlu şorakətlər çoxillik donuşluğun səthə yaxın olduğu ərazilərdə təsadüf olunur.

Şorakətlərin genetik və aqronomik xüsusiyyətlərinin əhəmiyyətli göstəriciləri aşağıdakılardır: karbonatlı və gipsli horizontun yerləşmə dərinliyi; B₁ şorakətli horizontda udulmuş natriumun miqdarı; A horizontunun humuslaşma dərəcəsi (yüksək humuslu – 6%-dən çox, orta humuslu – 3-6%; az humuslu -3 5-dən az); qrunut sularının yerləşmə dərinliyi və onların mineralaşması (yüksək – 3 m-dən yüksək, orta – 3-6, dərin – 6 m-dən dərinədə).

Qrunut sularının şorlaşma dərəcəsi aşağıdakı şkala (quru qalığa görə q/l-lə) ilə müəyyən edilir: şirin – 1-dən az; zəif mineralaşmış 1-3; orta mineralaşmış 3-10; şiddətli mineralaşmış 10-50; şor su -50-dən çox.

Tərkib və xassələri. *Qranulometrik və mineraloji tərkibi.* Şorakətlərin qranulometrik tərkibinin səciyyəvi xüsusiyyəti profilboyu lil hissəciklərin kəskin formada təbəqələşməsidir (cədvəl 112).

Cədvəl 112

Şorakətli şabalıdı çəmən-bozqır torpağın qranulometrik tərkibi

Horizontlar	Qranulometrik elementlərin ölçüləri (mm) və onların miqdarı, %						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	<0,01
A ₁	-	15,48	40,92	5,04	14,96	24,58	44,58
B ₁	-	9,38	27,72	7,00	7,44	35,36	49,80
B ₂	-	2,20	27,00	5,72	7,00	38,08	50,80
B _k	-	1,20	26,40	8,84	5,72	28,04	46,60
BC	-	1,02	27,96	6,32	6,28	27,12	39,72
C ₁	-	2,34	28,60	7,00	3,76	29,32	45,08
C ₂	-	2,00	29,10	8,00	7,32	24,40	44,72

Humuslu-illüvial horizont yüngül qranulometrik tərkibi ilə seçilir. İllüvial horizont isə lil ilə zəngin olduğundan həmişə ağırdır. Lil fraksiyalarının bu cür paylanması kolloidlərin peptidləşməsi ilə əlaqədardır. Daha kəskin təbəqələşmə solodlaşmış şorakətlərdə müşahidə edilir.

Bu torpaqların lil fraksiyalarının mineraloji tərkibi montmorillonit-hidroslyuda qrupundan olan minerallardan və amorf maddələrdən ibarətdir. Şorakətli horizontlarda montmorillonitlərin miqdarı daha çoxdur. Üst horizontlarda isə kvarsın bir qədər çox olması səciyyəvidir.

Kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri. Şorakətlərin ümumi kimyəvi tərkibi bir sıra oksidlərin profilboyu yenidən paylanmasını göstərir (cədvəl 113).

Şorakətin (yarımhidromorf şabalıdı) ümumi tərkibi

Horizontlar	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	72,41	4,76	14,82	1,82	1,79	1,73	0,05	2,50	1,33
B ₁	64,54	5,68	20,08	1,50	2,19	2,13	0,06	2,73	1,30
B ₂	66,60	6,35	17,30	1,68	1,97	2,40	0,06	2,83	1,55
B _k	65,00	5,89	16,97	3,01	2,35	3,01	0,07	2,56	2,02
BC	66,09	5,36	13,04	2,64	2,68	5,18	0,08	2,69	2,55
C ₁	65,42	5,11	14,49	2,11	2,93	3,47	0,09	2,48	2,09
C ₂	62,46	5,15	13,74	5,53	3,14	6,10	0,08	2,34	1,61

Üst horizontlar biryarmıqlıq oksidlərdən yuyulub və nisbətən silisiumla zəngindir. İllüvial horizontlar dəmir və alüminiumun yüksək miqdarı ilə seçilir. Karbonatlı horizontlarda kalsium və maqneziumun miqdarı çoxdur.

Humusun miqdarı şorakətlərin formalaşdığı zonadan və qranulometrik tərkibindən asılı olaraq böyük ölçülərdə dəyişir (cədvəl 114).

Qara torpaq zonanın şorakətləri şabalıdı torpaqlar zonasından fərqli olaraq humusla daha yaxşı təmin olunmuşdur. Şorakət horizontda fulvoturşular humin turşularından üstündür.

B₁ horizontunda mübadilə olunan natriumun miqdarı udma tutumunun 13-60% -ni təşkil edir. Şorlaşmanın soda tipində mübadilə olunan natriumun miqdarı xloridli-sulfatlı tipinə nisbətən çoxdur. Mübadilə olunan əsaslar içərisində bəzən çoxlu miqdarda maqnezium olur (udma tutumunun 35-45% - i qədər). Tərkibində soda olan şorakətlər yüksək qələviliyi ilə seçilir (pH 8-10). Neytral duzlarla şorlaşmış şorakətlər zəif qələvi reaksiyaya malikdirlər. Şorakətlər üçün fosforun mütəhərrik formalarının az miqdarda olması səciyyəvidir.

Cədvəl 114

Şorakətlərin kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri

Hori- zontlar	Humus ,%	CO ₂ , % karbona- t-lar	SO ₄ , % gips	Udma tutumu, m-ekv/100qr.	Udulmu ş natrium, %	pH su çəkimi
Şorakət yarımhidromorf şabalıdı şoranvari xırda sütunvari az natriumlu xloridli-sulfatlı						
A	2,2	0,1	-	28,5	6	9,1
B ₁	1,3	0,3	-	29,3	6	9,2
B ₂	1,1	2,0	0,45	30,3	12	9,3
B _k	0,5	5,6	2,61	26,8	28	9,4
Şorakət qara –çəmən qarsaqılı-sütunlu, orta natriumlu sulfatlı-sodalı						
A	6,6	3,6	0,22	47,2	22	9,2
B ₁	6,0	4,3	0,64	54,1	30	9,6
B ₂	4,3	3,4	0,62	42,3	40	9,9
B _k	2,4	8,1	0,67	-	-	9,6

Şorakətlər pis su-fiziki və fiziki-mexaniki xassələri ilə seçilir. Quru halda onlar çox sıx olur, nəm halında şişir və yapışqan olur. Su keçiriciliyi aşağıdır, bitkinin mənimsəyə bilmədiyi suyun miqdarı başqa formalarından çoxdur.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Şorakətlər kənd təsərrüfatı sahələrinin genişləndirilməsindən ötrü böyük rezerv hesab olunur. Lakin bu torpaqlar aşağı münbitlik xassəsinə malik olduğundan, əsaslı yaxşılaşdırma işləri aparmadan onların mənimsənilməsi mümkün deyildir. Şorakətlərdə başlıca mənfi aqronomik xassə udma kompleksində udulmuş natrium ionunun olmasıdır. Ona görə də şorakətli torpaqların münbitliyinin artırılmasının ən səmərəli vasitəsi – natriumun kalsium duzları ilə əvəz edilməsidir.

Gipsləşdirmə - udulmuş natriumun yüksək miqdarı və torpaq məhlulunun qələviliyi ilə seçilən sodalı şorlaşmış şorakətlərin münbitliyini yüksəltməkdən ötrü istifadə edilən ən radikal vasitədir. Gipsləşdirmə

şorakətlərin su-fiziki və kimyəvi xassələrinin əsaslı şəkildə yaxşılaşdırmağa imkan verir. Yaxşı yuma şəraitində təkcə gipsdən deyil, başqa meliorasiyaedici maddələrdən, o cümlədən, kalsium duzlarından da (fosforgips, kalsium xlor və s.) istifadə edilir. Kükürd turşusu və müxtəlif növ gipsli süxurlar da müsbət təsir göstərir.

Gipsin norması mübadilə olunan natriumun miqdarına görə müəyyən olunur və çəmən-şorakətlərdə onun dozəsi adətən, 10-15 t/ha və daha çox, çəmən-bozqır və bozqır xloridli-sulfatlı şorakətlərdə 5-8 t/ha təşkil edir.

Gipsin miqdarı (t/ha) udulmuş natriumu kalsiumla əvəz etməkdən ötrüdür və onu hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilir:

$$\text{norma } \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 0,086 (\text{Na} - 0,05 \text{ T}) \text{ H}_n \text{ d}_v$$

Burada **Na** – udulmuş natriumun miqdarı, mq-ekv /100 qr. torpaqda; **T**- udma tutumu, 100 lqr torpaqda mq-ekv-lə (0,05 T- hesablamada udma tutumunun 5% natrimun torpaqda qalması buraxıla bilən qəbul edilir, ona görə ki, bu miqdar torpağın xassələrinə təsir etmir); **H_n** – gips veriləcək torpaq qatının qalınlığıdır, adətən, 0,25-0,30 m götürülür; **d_v** – torpağın sıxlığı, q/sm³; **0,086** – 1 mq-ekv gipsin göstəricisi.

Çəmən-bozqır və bozqır şorakətlərinin gipsləşdirilməsi suvarma şəraitində daha səmərəlidir. Gipsləşdirmə bahalı tədbir olduğu üçün şorakətləri mədəniləşdirmək məqsədilə başqa, bir qədər asan və ucuz başa gələn tədbirlərdən də istifadə edilir. Bunlar içərisində şorakət torpaqları dərinlən şumlamaq və gipsli horizontu üzə çıxarmaq (şorakətlərin öz-özünə meliorasiyası) yolu ilə natriumdan təmizlənməsi bəzən daha səmərəli olur. Eyni zamanda bu tədbir vasitəsilə şorakət qatın sıxlığı azalır, su keçiriciliyi yaxşılaşır, məhsuldar nəmliyin ehtiyatı artır.



Şorakətlərin münbitliyinin yaxşılaşdırılmasına yönəlmiş əsaslı aqromeliorativ tədbirlər sisteminə dərin şumla yanaşı, üzvi və mineral gübrələrin verilməsi, həmçinin suvarma fonunda ot səpinin həyata keçirilməsi tədbirləri daxildir.

Üzvi gübrələr mikrobioloji fəaliyyəti fəallaşdırır və şorakətlərin fiziki xassələrini yaxşılaşdırır, onları qida elementləri ilə zənginləşdirir. Üzvi və mineral gübrələrin bir yerdə verilməsi daha səmərəlidir. Mineral gübrələrdən azot və fosfor gübrələri ilk növbədə tətbiq edilir. Şorakətlərin bu qida elementlərinə daha böyük ehtiyacı vardır. Bəzən şorakətli torpaqların əlverişsiz xassələrini yaxşılaşdırmaqdan ötrü süni strukturəmələgətirən vasitələrdən də istifadə olunur.

Qara torpaqlar zonasında xırda və orta ölçülü şorakət konturların yayıldığı ərazilərdə torpaqları yaxşılaşdırmaq məqsədilə *torpaqlamaq* əməliyyatından istifadə edilir. Bundan ötrü şorakət ləkələrinin üzərinə kənardan münbit torpaq kütləsi gətirilərək tökülür (2-3 sm qalınlığında).

§ 105. Solodlar

Solodlar meşə-bozqır və bozqır zonalarında, həmçinin quru bozqırlarda və yarımsəhralarda yayılmışdır. Onlar Qəbi Sibir düzənliyinin meşə-bozqır zonasında daha geniş yayılmışdır. Təqribi hesablamalara görə solod və solodlaşmış torpaqların ümumi sahəsi 0,8 mln. ha təşkil edir.

Genezi. Solodların profili kəskin şəkildə horizontlara ayrılmışdır: A₀, A₁, A₂, A₂B, B (B₁B₂), C. A₀ – meşə döşənəyi və ya çim qatı; A₂ – solodlaşmış horizont – ağımtıl, plitəşəkilli və laylı-pullu strukturlu, konkrasiya şəklində dəmirli-manqanlı yeni törəmələr və pas-oxralı ləkələr. Solodlaşmış horizontdan sonra ağ ləkəli tünd-qonur rəngli, plitə-xırda qozvari strukturlu, sıxlaşmış A₂B keçid horizontu gəlir. B- illüvial horizontu tünd-qonur və ya qonur rəngli, qozvari-prizmaşəkil strukturlu, sıx və yapışqan olub, struktur elementlərin üzərində SiO₂ səpintiləri yaxşı görünür və adətən, 2 və bəzən isə 3 yarımhizonta bölünür. B₂ illüvial horizontun aşağı hissəsi daha açıq rəngə çalır və struktur elementləri böyüyür, SiO₂ səpintiləri azalır; C- torpaqəmələgətirən süxur sarı-qonur rəngdədir, strukturu aydın görünür, ləkələr şəklində karbonatlara rast gəlinir.

K.K.Hedroysa görə, solodlar - mübadilə olunan Na⁺-un H⁺ kationu ilə əvəz olunduğu degradasiya nəticəsində şorakətlərdən yaranır. Mübadilə olunan formadan azad olmuş natriumun karbonatla qarşılıqlı təsirindən yaranmış qələvi reaksiya şəraitində torpaquducu kompleksinin dağılması baş verir.



Solod meşə tipik

Solodların və solodlaşmış torpaqların səciyyəvi əlamətlərindən biri – onlarda 5%-ilk KOH-da həll olan amorf silisium turşularının olmasıdır. Sərbəst silisium turşuları solodlarda qələvi məhlulların təsiri altında alüminosilikatların parçalanması nəticəsində yaranır. Güman olunur ki, solodların yaranmasında diatom yosunların və başqa orqanizmlərin həyat fəaliyyətlərinin təsiri də vardır (N.N.Bolişev).

Solodların yaranmasında izafi nəmlik şəraitində inkişaf edən anaerobiozisin böyük rolu vardır. Müvəqqəti anaerobiozis fəal üzvi turşuların (fulvoturşular və aşağı molekulyar turşular) və kompleks üzvi-mineral birləşmələr yaratmaq qabiliyyətində olan dəmirin və manqanın mütəhərrik formalarının yaranmasına səbəb olur. Bu birləşmələr də dəmir və manqanın üst horizontlarından aşağı horizontlara aparır.

Göründüyü kimi, solodların yaranması təkcə bu torpaqların profilində cərəyan edən spesifik fiziki-kimyəvi və kimyəvi proseslərlə əlaqədar deyildir, onların formalaşmasında bioloji və biokimyəvi proseslər də iştirak edir. Solodlaşma zamanı torpağın mineral və üzvi hissəsi əhəmiyyətli dərəcədə dəyişikliyə məruz qalır. Torpaq profilinin ona məxsus təbəqələşməsi yaranır.

Solodların torpaq profilində kəskin təbəqələşməsi qranulometrik tərkibində də özünü göstərir. Üst solodlaşmış horizont lil hissəciklərindən yuyulmuşdur, illüvial horizont isə, əksinə, həmin hissəciklərlə zənginləşmişdir. Ümumi analizin nəticələri biryarımlıq oksidlərin paylanmasına görə profilin yekcins olmadığını göstərir. Solodlaşmış A₂ horizontunda onların miqdarı B illüvial horizontundan xeyli azdır. Silisiumun miqdarı, əksinə, A₂ horizontunda B horizontundan çoxdur (cədvəl 115).

Cədvəl 115

Solodların kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri

Horizontlar	Humus,%	pH su çəkimi	Ümumi tərkibi,%		
			SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
A ₁	8,8	4,7	71,7	12,0	2,9
A ₂	0,8	3,7	80,4	11,8	2,9
A ₂	0,8	4,0	79,6	11,8	2,8
B ₁	1,3	5,0	69,4	16,1	5,8
B ₂	-	6,6	65,0	17,8	6,6
C	-	8,0	74,2	15,1	6,0

Horizontlar	Mübadilə olunan kationlar, m-ekv/ 100qr				Su çəkiminin quru qalıqı	CO ₂ ,%
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Cəmi		
A ₁	17	5	1	23	0,17	-
A ₂	5	3	-	8	0,08	-
A ₂	6	3	1	10	0,09	-
B ₁	16	13	2	31	0,23	-
B ₂	13	14	6	33	0,30	-
C	-	-	-	-	0,13	6,0

Solodlarda humusun miqdarı 1,5-10% arasında tərəddüd edir. Humusun tərkibində fulvoturşular üstünlük təşkil edir. Azotun miqdarı humusun miqdarı ilə müəyyən olunur və onun göstəricisi 0,1-0,8% arasında dəyişir. Solodlaşmış horizontda udma tutumu aşağıdır və 10-15 m-ekv-ə bərabərdir, illüvial horizontda onun göstəricisi 30-40 m-ekv-ə kimi artır. Udulmuş əsasların tərkibində Ca²⁺ və Mg²⁺ üstünlük təşkil edir, lakin burada Na⁺ və H⁺ kationları da vardır. A₂ horizontunda duz çəkiminin reaksiyası turş və ya zəif turşdur (pH 3,5-6,5), aşağı horizontlarda neytrala yaxın və ya zəif qələvidir.

Təsnifatı və diaqnostikasi. Yaranma şəraitindən asılı olaraq solod tipi 3 yarım tipə bölünür: solod çəmən-bozqır; solod çəmən (çimli-qleyli) və solod çəmən-bataqlıq (torflu).

Solod çəmən-bozqır torpaqlar çökəkliklərdə yaxşı inkişaf etmiş ot örtüyü olan tozağacı pöhrəlikləri altında formalaşmışdır. Onların profilində meşə döşənəyi (A₀) və ya çim (A_c) qatı altında yaxşı görünən solodlaşmış horizont A₂ yerləşmişdir.

Çimli A₁ qatı yaxşı ifadə olunmamışdır və onun qalınlığı 5 sm-dən çox deyildir. Profili podzol torpaqların profilini xatırladır.

Solod çəmən (çimli-qleyli) torpaqlar yaxşı inkişaf etmiş ot örtüyü olan çökək sahələrdə inkişaf etmişdir. Torpaq profilində A_c - çim və A₁ çim qatı yaxşı görünür. Bu qatdan aşağıda solodlaşmış A₂ və qleyləşmə

əlamətləri olan B_d illüvial horizont yerləşmişdir.

Solod çəmən-bataqlıq (torflu) torpaqlar relyefin çökək sahələrində çəmən-bataqlıq bitkiləri altında, qrunտ suyunun səthə yaxın olduğu şəraitdə inkişaf etmişdir. Bu torpaqlarda torflu çim təbəqəsi (A_ç), torflu horizont (A₁^t), çimli horizont (A₁), solodlaşmış qleyləşmiş horizont (A_{2ç}) və illüvial horizont (B_d) yaxşı görünür. Beten profilboyu qleyləşmə yaxşı inkişaf etmişdir.

Solodlar şorakətləşmə və şorlaşmanın qalıq əlamətlərinə görə cinslərə ayrılır: karbonatsız, şorlaşmamış və şorakətləşməmiş, şorakətvari və şoranvari. Solod çəmən torpaqlar və bəzən də çəmənbozqır torpaqlar növlərə qleylənmə dərəcəsinə (qleyli və qleyvari) görə bölünür.

Solod çəmən torpaqlar əlavə olaraq çimləşmə dərəcəsinə görə növlərə ayrılır: zəif çimləşmiş – A₁ horizontunun qalınlığı 5-10 sm (A₁ horizontu A₂ horizontundan kiçik olur), orta çimləşmiş – A₁ horizontunun qalınlığı 10-20 sm (A₁ horizontu A₂ horizontundan böyük olur) və dərindən çimləşmiş – A₁ horizontunun qalınlığı 20 sm-dən böyükdür (solodlaşmış horizont ləkələrə şəklində təmsil olunmuşdur).

Kənd təsərrüfatında istifadə. Solodlar aşağı təbii münbitliyə malikdirlər. Solodlaşmış horizontlarda az miqdarda üzvi və qida maddələri vardır. Ona görə də solodların münbitliyini artırmaqdan ötrü onlara böyük dozada üzvi və mineral gübrələr verilməlidir. Bir çox solodların üst horizontları turş reaksiyaya malikdir. Onların bu xassəsini yaxşılaşdırmaqdan ötrü əhəngləşdirilməsi tələb olunur. Solodlar əlverişsiz su-fiziki xassələri ilə seçilir: solodlaşmış horizontun struktursuzluğu səbəbindən zəif sukeçiriciliyi və illüvial horizontun sıxlığı bu torpaqlar üçün səciyyəvidir. Solodlaşmış horizontun tozluluğu və struktursuzluğu aerasiyanı çətinləşdirən qaysağın əmələ gəlməsinə səbəb olmuş və bununla da solodların izafi nəmlik vəziyyətini ağırlaşdırmışdır. Solodların su-fiziki xassələrini yaxşılaşdırmaqdan ötrü istifadə edilən aqrotexniki qayda onların dərindən yumşaldılması və tərkibinin üzvi maddələrlə zənginləşdirilməsidir. Solodların kənd təsərrüfatında istifadəsini məhdudlaşdıran ən böyük amil onların relyefdəki vəziyyətidir. Bu torpaqlar relyefin çökək yerlərində yerləşdiyindən ətraf torpaqlardan izafi nəmliyi ilə seçilir. Bu da onlarda kənd təsərrüfatı işlərini vaxtında həyata keçirilməsinə mane olur. Ona görə də solodlardan əksər hallarda yalnız meşəqoruyucu zolaqların salınmasından ötrü istifadə edilir.

XXXV FƏSİL. YARIMSƏHRA ZONASININ TORPAQLARI

Yarım səhra zonasının zonal torpaq tipi qonur yarım səhra torpaqlarıdır. Bu torpaqlar çəmən-bozqır qonur torpaqlarla birgə təqribən 94 mln. ha sahəni əhatə edir. Bu torpaqların əsas massivi Xəzər və Aral dənizlərinin şimal sahillərində, Qazaxıstan xırda təpəliyinin cənub hissəsində yerləşmişdir.

İqlimi. İqliminin səciyyəvi cəhəti – kəskin kontinentallıq və quruluqdur. Orta illik yağıntıların miqdarı ayrı-ayrı illərdə 125-250 mm arasında təbəddüd edir. Yağıntıların üçdə biri yay mövsümündə düşür. Buxarlanma yağıntılardan 4-5 dəfə çoxdur və təqribən 700-900 mm təşkil edir. Bununla əlaqədar torpaqda nəmliyin kəskin defisiti yaranır. Qışı qısa, soyuq, az qarlı olub, güclü küləklərlə müşayiət olunur. Qar örtüyünün qalınlığı 20-30 sm-dən çox deyildir, ayrı-ayrı illərdə onun qalınlığı 10 sm-ə çatmır. Yaz qısa, quru, yay uzun, isti və hədsiz qurudur. Ən isti ayın temperaturu 20,5-26,5°C, ən soyuq ayın temperaturu isə - 10 -15°C-dir.

Orta illik temperatur 6-7°C, şaxtasız günlərin sayı 160-190 gündür. 10°C-dən yuxarı temperaturların cəmi 3000-3700°C təşkil edir.

Relyef və torpaqəmələgətirən süxurlar. Yarım səhra zonasının relyefi yekcins deyildir. Xəzərsahili düzənlikdə o, zəif dalğavari ovalıqdan və səthdə nəzərə çarpan depressiya (çökək) sahələrindən ibarətdir.

Qazax xırda təpəliyində o qədər də hündür olmayan təpəliklərin və təpəliklərarası çökəkliklərin bir-birini əvəz etməsi səciyyəvidir.

Xəzərsahili ovalıqda torpaqəmələgətirən süxurlar ləşabənzər gillicələrdən ibarətdir. Bu süxurlar Xəzərin dəniz çöküntülərinin üzərini örtürlər. Burada müxtəlif litoloji tərkibli və müxtəlif dərəcədə şorlaşmış allüvial-göl, həmçinin qədim allüvial mənşəli qumlu və qumlu-gilli çöküntülər yayılmışdır.

Uralaltı yaylada torpaqəmələgətirən süxurlar kimi əhəng və gilli süxurlar çıxış edir.

Qazax xırda təpəli rayonunda təpələrin başında sarı-qonur rəngli karbonatlı ləşabənzər gillicələr yayılmışdır. Çox vaxt kristallik süxurların səthə çıxmasını da müşahidə etmək mümkündür.

Turqay yüksəkliyi hüdudlarında torpaqəmələgətirən süxurlar qonur tozvari, çox vaxt şorlaşmış ağır gillicələrdən ibarətdir. Burada yüngül qranulometrik tərkibli süxurlar da geniş yayılmışdır.

Qonur yarım səhra torpaqları qrunտ sularının dərində yerləşdiyi ərazilərdə yayılmışdır. Ona görə də qrunտ sularının torpaqəmələgəlməyə təsiri burada yoxdur.

Bitki örtüyü. Yarım səhra zonası bitki örtüyünün tərkibinə görə kasıb və seyrəkdir. Bitkilər torpaq səthinin 30-40% - ni, bəzən isə 20-30% -ni örtür. Bir qədər qalın ot örtüyü qonur çəmən-bozqır və qumlu torpaqlarda yayılmışdır. Bu torpaqlarda qum yovşanı (*Artemisia arenaria*), qum zirəsi (*Helichrysum arenarium*), dovşantopalı (*Festuca sulcata*) və müxtəlif gəvənlər hakimdir.

Qonur yarım səhra gillicəli torpaqlarda yovşanlı, yovşanlı-dovşantopalı və başqa assosiasiyalar yayılmışdır. Bu assosiasiyaların tərkibində efemer və efemeroid qarışıqları da fəal iştirak edir.

Qonur yarımşəhra torpaqlarının səthində çox vaxt şibyələr (*Cladonia parmelia*) və yosunlar (*Stratonoctos*) müşahidə edilir.

Ağac bitkilərindən bu zonada cüzqun və quraqlığa və şorlaşmaya davamlı başqa kol bitkiləri yayılmışdır. Qədim delta sahələrində saksaul pöhrəliklərinə rast gəlmək mümkündür. Qazax xırda təpəli sahəsində qranit süxurların səthə çıxdığı yerlərdə şam ağacları bitir. Şorlaşmış çəmənlərin və şoranlıqların yayıldığı ərazilərgə şorğanenin müxtəlif növləri yayılmışdır.

§ 106. Qonur yarımşəhra torpaqları

Genезisi. Qonur yarımşəhra torpaqların profilində bozuntul-qonur və ya sarımtıl-boz rəngli, yumşaq quruluşlu və lay-lay strukturlu humuslu-ellüvial horizont A_1 yaxşı seçilir. Humus horizontunun qalınlığı 10-15 sm-dir. Ondən aşağıda bir qədər tünd rəngli, adətən qonurvari—qəhvəyi, sıxlaşmış, iri topavari və ya kəltənvari strukturlu, çatlı humuslu-illüvial horizont B_1 yerləşmişdir. A_1+B_1 horizontlarının qalınlığı 30-35 sm-dir.

Humuslu-illüvial horizontdan aşağıda illüvial karbonatlı B_k horizontu yerləşmişdir. Bu horizont sarımtıl-qonur olub, səthində ağ karbon ləkələri görünür. O, sıx quruluşlu olub, kəltənvari və ya qozvari struktura malikdir. Torpaq profilinin 80-100 sm dərinliyində gipsin toplandığı C_r , onun altında isə asan həll olan duzların toplandığı C_d horizontu yerləşmişdir.

Qonur yarımşəhra torpaqların genetik xüsusiyyətləri onların formalaşdığı mühit şəraiti ilə müəyyən olunur. Burada iki əsas amil daha qabarıq görünür – iqlimin quraqlığı və bitki örtüyünün az məhsuldarlığı. N.İ.Bazileviçin hesablamalarına görə bu zonada bitkilərin ümumi biokütləsi təqribən 100 s/ha-dır. Bitkilərin yaşıl hissəsinin qalıqları 4-5 s/ha-dan çox deyildir. Bitki qalıqlarının çox hissəsi torpağa kök qalıqları formasında daxil olur.

Bitki örtüyünün tərkibində çoxillik kol və yarımkol bitkiləri üstünlük təşkil edir. Bu bitkilərin humusəmələgəlmədə rolu isə olduqca məhduddur.

Yağıntılardan azlığı və yüksək temperatur şəraiti humus maddələrinin yanma və parçalanması ilə bağlı proseslərinin qısalığını şərtləndirir. Bu proseslər torpaqda əlverişli nəmlik şəraitinin yarandığı yaz fəslində cərəyan edir. Az humusluluq və humus horizontlarının yuxalığı – qonur yarımşəhra torpaqlarının səciyyəvi xüsusiyyətidir.

Aerob proseslərin hakim olduğu şəraitdə üzvi maddələrin minerallaşması sürətlə baş verir. Bitki qalıqlarının minerallaşması nəticəsində tərkibində xeyli miqdarda qələvi metalların olduğu böyük miqdarda küli maddələr (təqribən 200 kq/ha) toplanır.

Üzvi maddələrin minerallaşması və aşınma nəticəsində yaranmış natrium duzları dərin qatlara yuyulmur. Ona görə də natriumun uducu kompleksə daxil olması üçün əlverişli şərait yaranır. Bu da qonur yarımşəhra torpaqlarda şorakətləşmə proseslərinin inkişafına gətirib çıxarır. Şorakətlilik – qonur yarımşəhra torpaqların zonal əlamətidir. İlk dəfə, V.V.Dokuçayev bu əlaməti müşahidə edərək, bu torpaqları “qonur şorakətləşmiş torpaqlar” adlandırmışdır.

Şorakətləşmə əlaməti yüngül qranulometrik tərkibli torpaqlarda özünü zəif ifadə edir. Bütövlükdə qonur yarımşəhra torpaqları karbonatlardan, gips və asan həll olan duzlardan zəif yuyulmuşdur.

Təsnifatı. Qonur yarımşəhra torpaqları uzun müddət sərbəst tip kimi ayrılıbmışdır. Bu torpaqların bir tərəfdən açıq-şabalıdı torpaqlar, digər tərəfdən boz-qonur səhra və boz torpaqlarla oxşar cəhətləri onların sərhədinin müəyyən edilməsində və genetik tip kimi ayrılmasında çətinliklər yaratmışdır.

V.V.Dokuçayev (1900) əvvəlcə şabalıdı və qonur yarımşəhra torpaqları bir-birindən ayırmışdı, lakin sonradan onları “şabalıdı və qonur torpaqlar” tipi altında birləşdirmişdir. Sonralar tədqiqatçılar tərəfindən qonur yarımşəhra torpaqları sərbəst tip kimi ayrılımış, onların genetik əlamətləri və sərhədləri dəqiqləşdirilmişdir.

Qonur yarımşəhra torpaqların yarımtiplərə ayrılması onların humusluluq dərəcəsi, torpaq profilinin asan həll olan duzlardan yuyulması və temperatur rejiminin xüsusiyyətləri əsasında aparılmışdır.

Qonur yarımşəhra torpaqları daxilində üç yarımtip ayrılır: qonur yarımşəhra tipik isti qısa müddətə donan, humusun miqdarı 1,5-2% (Xəzərsahili), qonur yarımşəhra açıq isti donan, humusun miqdarı 1-1,5% (Qazaxıstan) və qonur yarımşəhra gipsiz mülayim isti uzun müddət donan (Mərkəzi Asiya).

Qonur yarımşəhra torpaqların cinslərə bölünməsi onların şorakətliliyi, şoranlığı və karbonatlığı əsasında aparılır. Aşağıda qonur yarımşəhra torpaqlara daxil olan cinslərin təsviri verilmişdir.

Qonur adi yarımşəhra torpaqlar tipin xassə və əlamətlərini daşıyır.

Qonur yarımşəhra karbonatlı torpaqlar karbonatlı süxurlar üzərində formalaşır. Səciyyəvi əlaməti səthdən qaynamasıdır.

Qonur yarımşəhra şorakətvari torpaqların uducu kompleksində natriumun miqdarı 3-15% arasında tərəddüd edir. B_1 humuslu horizontun aşağı hissəsi kolloid hissəcikləri ilə zəngin olduğundan sıxlaşmışdır. Strukturu topavari-prizmaşəkilli və ya kəltənvaridir. Karbonatlar və asan həll olan duzlar qonur yarımşəhra şorakətləşməmiş torpaqlardan fərqli olaraq səthə yaxın yerləşmişdir.

Qonur yarım səhra qalıq-şorakətvari solodlaşmış torpaqlar humus horizontunun yuxarı hissəsində solodlaşma əlamətlərini daşıyır. Strukturu yarpaqşəkilli olub, məsaməlidir. Uducu kompleksinin tərkibində bir qədər natrium vardır. Karbonatlar və asan həll olan duzlar bir qədər aşağıda yerləşmişdir.

Qonur yarım səhra şorakətvari torpaqlar şiddətli şorlaşmış süxurlar üzərində formalaşmışdır. Bu torpaqların profilində asan həllolan duzların böyük konsentrasiyası müşahidə edilir.

Qonur yarım səhra zəif təbəqələşmiş torpaqlar qumlu və qumsal torpaqlar üzərində formalaşmışdır. Profilin zəif təbəqələşməsi, karbonatlardan və asan həll olan duzlardan yuyulması ilə səciyyələnir.

Qonur yarım səhra zəif inkişaf etmiş torpaqlar bərk süxurlar üzərində yaranmışdır. Onların profili yuxarı, şiddətli çınqıllı, bəzən isə daşlıdır. A_1+B_1 horizontlarının qalınlığı 15-20 sm-dən çox deyildir.

Qonur yarım səhra gipsli torpaqlar qalıq gipsli süxurlar üzərində formalaşmışdır.

Qonur yarım səhra gipssiz Mərkəzi Asiya (Tuva) torpaqları əsasən yüngül qranulometrik tərkibli, şorakətləşməmiş, şorlaşmamış, az karbonatlı, çox vaxt isə çınqıllıdır.

Qonur yarım səhra torpaqların növlərə ayrılması şorakətləşmə, şoranlaşma, karbonatlılıq, daşlılıq və başqa əlamətlər əsasında aparılır.

Tərkibi və xassələri. Qonur yarım səhra torpaqları daxilində gillicəli növmüxtəliflikləri ilə yanaşı, qumsal və qumlu torpaqlar da geniş yayılmışdır. Qranulometrik tərkibin səciyyəvi cəhəti – lil fraksiyasının profilboyu bərabər paylanmasıdır. Lil hissəcikləri daim şorakətləşmə əlamətləri olan B_1 humus horizontunun aşağı hissəsində daha çox toplanmışdır. Şorakətləşmənin dərəcəsi artdıqca profilin bu hissəsində lil hissəciklərinin miqdarı da artır.

Ümumi analiz SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O və başqa oksidlərin profilboyu qeyri-bərabər paylandığını göstərir. Üst A - horizontunda kalsium, maqnezium və birləşməli oksidlər qismən yuyulmuşdur. Bu horizontda müəyyən miqdarda SiO_2 , humuslu-illüvial horizont B_1 - də isə Fe_2O_3 və Al_2O_3 -un toplanması müşahidə edilir. B_k karbonat horizontunda kalsium və maqneziumun üç valentli oksidləri daha yüksək çəkiyə malikdir.

Qumsal və qumlu növmüxtəlifliklərinin profilinin üst horizontlarında humusun miqdarı təqribən 1%, yüngül gillicəlidə 1-1,5% və gillicəli torpaqlarda 15-2,5%-dir. Onun torpağın yarım metrlik qatında ehtiyatı 30-40 t/ha ilə 70-100 t/ha arasında tərəddüd edir.

Humin turşularının fulvoturşulara nisbəti 1-dən azdır. Şorakətliliyin artması ilə fulvoturşuların miqdarı artır, humin turşularının miqdarı isə əksinə azalır. Qonur səhra torpaqlarının az humusluluğu və humusun tərkibində fulvoturşuların çoxluğu onların struktursuzluğunu şərtləndirir.

Ümumi azotun profilin üst horizontlarında miqdarı 0,11-0,18%, fosforun miqdarı isə 0,06-0,2% arasında dəyişir. Fosforun mütəhərrik formalarının miqdarı da çox deyildir və onlar 100 qram torpaqda adətən 10 mq-dan çox olmurlar.

Ümumi kaliumun miqdarı kifayət qədər yüksək olub, 1,5-2 % arasında tərəddüd edir. Kaliumun mütəhərrik formasının da göstəricisi yüksəkdir (100 qram torpaqda 20 mq). Qonur səhra torpaqların profilinin bir metr dərinliyindən başlayaraq asan həll olan duzların əlamətləri görünür. Profilin 120-130 sm dərinliyində duzların miqdarı kəskin şəkildə artır və çox vaxt 1,5-2%-ə çatır. Karbonatların maksimal toplanması 30-80 sm dərinlikdə müşahidə edilir.

Qonur torpaqların udma tutumu aşağıdır və qumlu və qumsal növmüxtəlifliklərində 3-10 mq-ekv, yüngül gillicəlidə 10-15 və gillicəli torpaqlarda 15-25 mq-ekv təşkil edir (cədvəl 116).

Cədvəl 116

Qonur yarım səhra torpaqların analiz göstəriciləri

Horizont	Humus	CO ₂ karbo- natların	Udma tutum u	Udulmuş natrium	Su çəkiminin quru qalığı	Lil (<0,00 1 mm)
	%		m-ekv/100 qr.torpaqda		Quru torpaq kütləsindən %-lə	
A ₁	1,6	0,8	19,7	2,3	0,13	26,0
B ₁	1,2	3,0	21,9	2,3	0,21	32,4
B _k	0,7	6,7	21,9	2,3	0,13	41,9
C	-	-	-	-	1,60	38,5

Humuslu-illüvial horizontlarda udma tutumu, bir qayda olaraq, üst horizontlarla müqayisədə xeyli yüksəkdir. Bu da onların yüksək dispersliyi və kolloid hissəcikləri ilə zəngin olması ilə izah olunur. Uduşmuş əsaslar içərisində kalsium (60-80%) və maqnezium (25-35%) üstünlük təşkil edir. Lakin uduşmuş əsasların tərkibində natriumun da miqdarı kifayət qədərdir.

Gillicəli qonur yarımşəhra torpaqların arasında şorakətləşməmiş növmüxtəlifliklərinə rast gəlməmək mümkün deyildir. Lakin yüngül qranulometrik tərkibli qonur yarımşəhra torpaqlarda şorakətlilik əlamətləri aydın görünür.

Qonur yarımşəhra torpaqları zəif qələvidir (pH 7,3-8), su çəkiminin qələviliyi karbonatların maksimal toplandığı horizontlarda artır (7,5-8,5).

Bu torpaqlar qeyri-əlvərişli fiziki xassələri – struktursuzluğu, illüvial horizontların yüksək sıxlığı və onların zəif sukeçiriciliyi ilə səciyyələnir (cədvəl 117).

Yağıntıların az miqdarda düşməsi və əlvərişsiz fiziki xassələri nəmlik ehtiyatının azlığına səbəb olmuşdur. Torpaq profilinin islanması ən maksimal yağıntılar dövründə belə 1 m-dən çox deyildir.

Tarla nəmliyi çox aşağıdır. Yay dövründə onun göstəricisi maksimal hiqroskopiklikdən az olur. Torpağın üst horizontlarının kəskin quruluğu və nəmlik defisiti qonur yarımşəhra torpaqların aqronomik xassələrini kəskin şəkildə aşağı salır.

Cədvəl 117

Qonur yarımşəhra torpaqların fiziki xassələri

Dərinlik, sm	Tarla nəmliyi, %	Maksimal hiqroskopiklik, %	Sıxlıq, q/sm ³	Bərk fazanın sıxlığı, q/sm ³	Məsaməlik, %
0-8	1,3	2,7	1,58	2,59	39,0
20-25	2,5	6,1	1,45	2,59	44,1
40-45	2,0	2,6	1,40	2,62	46,5
70-75	2,5	3,5	1,55	2,66	41,7
100-108	1,1	2,5	1,67	2,62	36,2
150-158	1,2	4,8	1,65	2,64	37,5
200-205	1,4	4,5	1,55	2,59	40,1

Yarımşəhra zonasının **çəmən-bozqır qonur torpaqları** quru bozqırların çəmən-şabalıdı torpaqlarına analogi olaraq ayrılır.

Bu torpaqlar müxtəlif xarakterli çökəkliklərdə bitki örtüyünün inkişafı üçün daha əlvərişli şəraitin olduğu yerlərdə formalaşmışdır. Çəmən-bozqır qonur torpaqlar qonur torpaqlardan fərqli olaraq daha yüksək humusluluğa və udma tutumuna malikdir. Bununla belə, bu torpaqlarda şorakətlilik, solodlaşma, şoranlılıq əlamətləri daha qabarıq şəkildə özünü göstərir.

Çəmən-bozqır qonur torpaq tipi daxilində aşağıdakı cinslər ayrılır: şorakətləşməmiş, şorakətvari, şoranvari, şoranvari yuyulmuş, solodlaşmış, karbonatlı, qleyvari. Cins əlamətlərinin diaqnostik göstəriciləri qonur yarımşəhra torpaqları ilə eynidir.

Torpaq örtüyünün strukturu. Yarımşəhra zonasının torpaq örtüyü quru bozqırlarda olduğu kimi kompleksliliyi ilə səciyyələnir. Bu özünü zonanın şimal hissəsində, açıq-şabalıdı torpaqlarla həmsərhəd hissədə daha qabarıq göstərir. Şorakətvari komplekslərin daha geniş yayılmış tipi – qonur şorakətləşməmiş, qonur şorakətvari və şoranvari torpaqların şorakətlərlə birgə yaratdığı qədim hidrogen yarımşəhra kompleksləridir.

Qonur torpaqların yarımşəhra şəraitində çəmən-yarımşəhra və çəmən birləşmələrinin inkişafı az səciyyəvidir və lokal hidroloji şəraitlə-şiddətli minerallaşmış qrunt sularının səthə yaxınlığı ilə müəyyən edilir.

Volqa-Ural çaylararası düzənliyin cənub hissəsində yarımşəhra hüdudları daxilində ərazinin yaxşı drenliyi səbəbindən torpaq örtüyünün strukturu az mürəkkəbdir.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Qonur yarımşəhra torpaqları aşağı təbii münbitliyi ilə səciyyələnir. Bu torpaqlar suvarmadan kənd təsərrüfatı bitkilərini yetişdirmək mümkün deyildir. Bu zaman əsas diqqət törəmə şorlaşmanın, şorakətləşmənin və külək eroziyasının qarşısını almağa yönəlmiş kompleks aqrotexnikni və aqromeşəmeliorativ tədbirlərin hazırlanmasına yönəlməlidir.

Yarımşəhra zonasında suvarmanın tətbiqi ilə az-çox yekcins massivdə yerləşmiş şorakətləşməmiş və ya az şorakətləşmiş qonur yarımşəhra torpaqları əkinçiliyə yararlı hesab olunur. Əkinçiliyin inkişafı üçün burada yararlı hesab edilən digər torpaq qonur çəmən-bozqır torpaqlarıdır. Bu torpaqlar əlvərişli su-fiziki xassələrə malikdir. Minerallaşmamış qrunt sularının səthə yaxın yerləşdiyi yüngül qranulometrik tərkibli qonur çəmən-bozqır torpaqlardan bostan və tərəvəz bitkilərinin becərilməsindən ötrü istifadə edilir.

İstiliklə yaxşı təmin olunduğu qonur yarımşəhra torpaqlarından suvarmanın tətbiqi ilə kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək məhsuldarlıq əldə etmək mümkündür. Bu zonada gübrələrin tətbiqi suvarma şəraitində özünü daha səmərəli göstərir.

Qonur yarımşəhra torpaqları heyvandarlığın, ilk növbədə köçəri qoyunçuluğun əsas bazası hesab olunur. Bir sıra rayonlarda qarın az düşdüyü illərdə il ərzində heyvanları otlaqlarda saxlamaq mümkündür.

XXXVI FƏSİL. SƏHRA ZONASININ TORPAQLARI

Səhra zonası yarımsəhra zonasından cənubda yerləşmişdir. O, Qazaxıstan və Mərkəzi Asiyanın olduqca böyük ərazilərini əhatə edir. Ümumilikdə bu regionlarda onun sahəsi 130 mln.ha təşkil edir.

Səhra zonasında zonal torpaq tipləri, boz-qonur, takırlar, takırabənzər və səhra qumlu torpaqlardır. Qeyd edilən torpaqların ümumi sahəsi (səhra qumlu torpaqları çıxmaqla) təqribən 65 mln.ha təşkil edir.

Səhra zonasının torpaq örtüyü olduqca rəğarəngdir və burada müxtəlif dərəcədə şorlaşmış və şorakətləşmiş boz-qonur torpaqlar takırlar, şoranlar, qumlu səhra torpaqları ilə mürəkkəb komplekslər və birləşmələr yaratmışdır. Burada, çayların deltalarında, subasarlarında, depressiya sahələrində xeyli böyük ərazidə, şorakətlər, çəmən, və çəmən-bataqlıq şorlaşmış torpaqlar yayılmışdır.

İqlimi. Səhra zonası kəskin quru şəraiti ilə səciyyələnir. Orta illik yağıntılar müxtəlif rayonlarda 75-200 mm arasında tərəddüd edir. Yağıntıların çox hissəsi qış və erkən yaz dövrünə təsadüf edir. Yayda yağıntılar demək olar ki, olmur. Bu zonada buxarlanma yağıntılardan bir neçə dəfə çoxdur. Bu da atmosfer və torpağın həddən artıq quraqlığını şərtləndirir. Torpaq səthində temperatur ayrı-ayrı illərdə 70°C-yə qədər yüksəlir. Bu zaman havanın nəmliyi 20-30%-ə kimi enir. Qar örtüyünün ömrü azdır, hündürlüyü 5-10 sm-dən çox deyildir.

Orta illik temperatur 18°C-dir (15-20°). Ən isti ayın (iyul) orta temperaturu zonanın şimal və şimal-şərq hissəsində 23-26°C, cənub və cənub-qərb hissəsində 26-32°C-dir. Ən soyuq ayın (yanvar) temperaturu zonanın şimal hissəsində - 5...-15°C, cənub hissəsində -1...-5°C-dir. 5°C-dən yuxarı temperaturların davam etmə müddəti uyğun olaraq 194-235 və 230-275 gündür. Şaxtasız günlər şimal hissədə 160-200 gün, cənubda 195-248 gün təşkil edir.

Səhra zonası 10°C-dən yuxarı temperaturların yüksək göstəricisi (4000-5000°C) və günəş radiasiyasının böyük intensivliyi ilə seçilir. Bu da həmin zonanı quru subtropiklər vilayətinə yaxınlaşdırır.

İqlimin qeyd edilən xüsusiyyətləri zonanın bitki örtüyünə, torpaq örtüyünün formalaşmasına və onlardan kənd təsərrüfatında istifadənin xarakterinə təsir göstərir.

Relyef və torpaqəmələgətirən süxurlar. Səhra zonasının relyefi çox mürəkkəbdir. Zona ərazinin böyük hissəsi Turan ovalığında yerləşmişdir. Ərazinin bir hissəsini Sırdərya, Amudərya, Tecen, Murqab, Atrek çaylarının qədim və müasir deltaları tutur. Massivin bir hissəsi Sarıqamış çökəkliyinin payına düşür.

Turan ovalığında ən geniş yayılmış torpaqəmələgətirən süxurlar – müxtəlif qranulometrik tərkibli, müxtəlif dərəcədə şorlaşmış və karbonatlı qədim və müasir alüvial və allüvial-göl çöküntüləridir.

Ustyurt yaylası hədudlarında torpaqəmələgətirən süxurlar kimi gipsli əhənglər və gilli süxurlar çıxış edir. Betpak-Dala yaylasının çox hissəsi dəniz paleogen və qumlu-gilli neogen süxurlar, onlar elüvi və delüvilərlə örtülmüşdür.

Zaunquz yaylası və Qızılqumdakı təpəliklər çökmə süxurlarla – əhəng daşları, mergel gilləri ilə örtülmüşdür. Mergel gilləri çox vaxt gipslidir. Torpaqəmələgətirən süxurlar kimi burada həmçinin yüksək skeletliyi ilə seçilən maqmatik süxurların elüvi və delüviləri də çıxış edir.

Səhra zonasında qədim allüvial qumlu çöküntülər və qumlar da geniş yayılmışdır. Burada qumlar müxtəlif relyef formaları əmələ gətirmişdir.

Bitki örtüyü. Səhra zonasının bitki örtüyü kserofitliyi, seyrəkliyi və kompleksliyi ilə səciyyələnir. Ərazinin kəskin quruluğu ilə əlaqədar burada bitki örtüyü dərin kök sisteminə malik kol və yarımkollarla təmsil olunmuşdur. Efemer bitkilər yay dövründə tamamilə quruyur və payızda yenidən dirçəlir.

Bitkilərin növ tərkibi zəngin deyildir. Bitki örtüyünün xarakterinə görə qumlu, gilli, gipsli və şoranlı səhralar bir-birindən fərqləndirilir.

Qumlu səhralarda efemerlər və efemeroidlər üstünlük təşkil edir. Burada ən geniş yayılmış bitkilər aşağıdakılardır: qumotu-ilak (*Carex phusodes*), qırtıç (*Poa bulbosa* var.*vivipara*), qaz soğanı (*Gagea reticulata*), cuzqun və ya qədim (*Calligonum.sp.*), qum akasiyası (*Ammodendron conollyi*), ağ saksaul (*Haloxylon persicum*) və s.

Ustyurt yaylasının, Qaraqum və Qızılqum səhralarının gilli gipsli səhralarında yovşanlı-şorangəli bitkilərin efemer və efemeroidlər qarışıqlıqları yayılmışdır. Geniş yayılmış bitkilərdən yovşan (*Artemisia herba alba*, *A. terrae alba*, *A. pauciflora*), qara saksaul (*Haloxylon aphyllum*), çərkəz (*Salsola zichterii*) və s. diqqəti cəlb edir. Gilli səhraların səthində bəzən yosun və şibyə örtüyünə, şiddətli şoranlaşmış səhralarda isə birillik şorangələrə təsadüf etmək olur.

§ 107. Boz-qonur torpaqlar

Genezisi. Boz-qonur torpaqlar uzun illər boz torpaqlar daxilində yarımtip kimi ayırmışlar. Lakin sonralar İ.P.Gerasimov boz-qonur torpaqların sərbəst torpaq tipi kimi ayrılmasını təklif etmişdir.

Boz-qonur torpaqların quruluşu və xassələri kəskin quraq iqlim və kserofit-efemer bitki örtüyü şəraitində

inkişaf edən torpaqəmələgəlmənin xüsusiyyətləri ilə müəyyən edilir. Bu cür şəraitdə torpaqəmələgəlmə prosesi humusəmələgəlmənin qırıqlığı və qısa müddətliyi ilə seçilir. Qısa yaz dövründə intensiv formada bitki örtüyü inkişaf edir və eyni zamanda mikroflora və faunasının bioloji fəallığı güclənir. Bitki qalıqları bir mövsüm ərzində tamamilə minerallaşır. Ona görə də burada humus çox az miqdarda yaranır. Çox isti və quru yay dövründə torpaqda bioloji proseslər sönür.

Səhra torpaqlarında humusun zəif toplanması və onların demək olar ki, hər yerdə şorlaşması maddələrin bioloji dövrünün xüsusiyyətləri ilə də əlaqədardır. L.Y.Rodin və N.İ.Bazileviçin məlumatına görə, boz-qonur torpaqlar üzərində ən geniş yayılmış bitki assosiasiyalarının yerüstü və yeraltı orqanlarında toplanmış üzvi maddələrin ümumi kütləsi orta hesabla 10 s/ha təşkil edir ki, bu da bozqır zonasında bir neçə dəfə azdır. Uyğun olaraq, bitki qalıqlarının miqdarı da olduqca azdır. Biokütlənin 80%-i kök sisteminin payına düşür. Lakin səhra bitkilərinin qalıqları yüksək küllülüyü ilə seçilir. Yarımkolların yaşıl hissəsində küllülük 15-20%, şorangedə 50%-ə kimidir. Efemerlərin küllülüyü 5-8%-dən çox deyildir.

Səhra florasının biokütləsində 200 kq/ha qədər müxtəlif kimyəvi elementlər toplanır. Kalsium və maqneziumla yanaşı, xeyli miqdarda natriumun da toplanması müşahidə edilir. Onun yüksək konsentrasiyası torpaq məhlulunun qələvililiyini artırır və torpaqda şorakətləşmə prosesinin güclənməsinə səbəb olur. Şoragenin küllündə natriumdan başqa xlor və kükürd də vardır.

Yağıntılardan çox məhdud miqdarda düşməsi torpaqda *yuyulmayan su rejimini* müəyyən edir. Profilin zəif islanması boz-qonur torpaqlarda *karbonatlılıq* və *şorakətlilik* kimi xassələrin yaranmasına səbəb olmuşdur.

Boz-qonur torpaqlarda qaysağın yaranması mineral və üzvi hissənin yüksək dispersliliyi və torpaqların hidrotermik rejimindəki kontrastlılıqla əlaqədardır. Torpaqların yüksək dispersliyinə səbəb – torpaq məhlulunun qələvi reaksiyasıdır. Qələvilik torpaqda yovşanlı-şorangelili bitkiliyin minerallaşması zamanı natrium karbonatlarının və bikarbonatlarının yaranması ilə əlaqədardır. Qaysağın bərkliyi natrium və kalsium bikarbonatlarının torpağın dispersləşmiş kütləsini sementləşdirən karbonatlara keçməsi ilə əlaqədardır.

Qaysaqaltı qatın laylılığı onun tərkibindən yüksək dispersli kolloid hissəciklərinin yuyulması nəticəsində yaranır.

Profilin orta hissəsinin həmin hissəciklərlə zənginləşməsi onun sukeşiriciliyini aşağı salır ki, bu da alüminosilikatların aşınmasını və gilli mineralların əmələ gəlməsini gücləndirir. Bir sıra tədqiqatçılar laylı horizontun yaranmasını qış donuşluğu ilə izah edirlər. Soyuq dövrdə məhlul səth təbəqəsinə doğru hərəkət edir ki, onun donması laylı strukturun yaranmasına səbəb olur (V.Q.Zolnikov, Y.V.Lobova).

Təsnifatı. Boz-qonur torpaqlar tipi 3 yarımtipə bölünür:

boz-qonur səhra çox isti donan (Manqışlaq, Mərkəzi Ustyurd, Qızılqumun və Betpak-Dalanın şimal hissəsi və s.);

boz-qonur səhra subtropik qısa müddətə donan (Manqışlaq, Ustyurd və Qızılqumun cənub hissəsi, Krasnovodsk yarımadası, Fərqanə vadisinin dağətəyi düzənliyi);

boz-qonur səhra subtropik çox isti donmayan (Qaraqum, Kopet-Dağın dağətəyi düzənliyi və s.);

Boz-qonur torpaqların yarımtiplərə ayrılmasının əsasında onların inkişafının termik şəraiti durur. Boz-qonur torpaqlar daxilində aşağıdakı cinslər ayrılır:

Boz-qonur adi şoranlaşmış torpaqlarda asan həll olan duzlar 30 sm dərinlikdə yerləşmişdir. Səthi çatlı olub qaysağı bərk deyildir. Səciyyəvi bitki örtüyü ağ yovşandır.

Boz-qonur şoranlı torpaqların tərkibində asan həll olan duzlar (0,3%) səthdə toplanmışdır. Səciyyəvi bitki örtüyü şoragenin müxtəlif növləridir;

Boz-qonur gipsli torpaqların profilində 50-70 sm dərinlikdə gips qatı yerləşmişdir.

Boz-qonur şoranvari gipsli torpaqlar horizontda böyük miqdarda gipsin olması ilə səciyyələnir;

Boz-qonur takırlı-şorakətvari torpaqlar daha bərk qaysağı ilə və yüksək qələvililiyi ilə seçilir.

Boz-qonur torpaqların yayıldığı ərazilərdə kiçik sahələrdə *çəmən-səhra –boz-qonur torpaqlar* yayılmışdır. onlar çökək sahələrdə taxıllı-yovşanlı bitkilər altında inkişaf edir. Bu torpaqlar torpaqəmələgətirən süxurun xarakterindən və relyefdə yerləşməsindən asılı olaraq müxtəlif dərəcədə yuyulmuş və ya şorlaşmış olur.

Tərkibi və xassələri. *Granulometrik və mineraloji tərkibi.* Boz-qonur torpaqlar litoloji tərkibinə görə olduqca müxtəlif torpaqəmələgətirən süxurlar üzərində formalaşmışdır. Ona görə də boz-qonur torpaqların içərisində qumlu torpaqlardan tutmuş gillicələrə kimi hər cür qranulometrik tərkibli torpaqlara rast gəlmək mümkündür. Lakin qumlu və yüngül gillicəli torpaqlar daha çox üstünlük təşkil edir. Bu torpaqların üst hissəsi əksər hallarda çınqıllıdır.

Narın qum və iri toz fraksiyalarının üstünlük təşkil etməsi, həmçinin üst horizontların qumlaşması – boz-qonur torpaqların qranulometrik tərkibinin səciyyəvi cəhətidir. Boz-qonur şorakətləşmiş torpaqlarda sıxlaşmış B horizontunda kolloid fraksiyalarının artması müşahidə edilir.

Boz-qonur torpaqların mineraloji tərkibi üçün süxurların zəif aşınması səbəbindən ilkin mineralların çoxluq təşkil etməsi səciyyəvidir. İri fraksiyalarda çöl şpatı, slyuda və karbonatlar üstünlük təşkil edir.

Boz-qonur şorakətvari torpaqların ümumi kimyəvi tərkibi

Dərinlik, sm	Hiqroskopik nəmlik	SiO ₂	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂
0-4	0,78	75,21	16,38	5,06	10,64	0,58
4-10	0,90	73,10	17,17	6,21	10,27	0,58
12-20	1,42	72,94	19,14	7,03	11,42	0,57
25-35	1,66	73,51	19,15	7,61	10,85	0,59

Dərinlik, sm	P ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
0-4	0,10	2,50	2,26	0,07	1,57	1,97	0,47
4-10	0,15	2,64	2,44	0,07	1,33	2,70	0,64
12-20	0,12	0,88	2,66	0,07	1,31	2,69	0,82
25-35	0,10	0,09	2,40	0,07	1,28	2,66	0,86

Lil fraksiyalarında hidroslyuda və montmorillonit qrupundan olan minerallar üstünlük təşkil edir. Burada həmçinin amorf birləşmələrinə, kvarsə, nadir hallarda kaolinitə rast gəlinir.

Kimyəvi tərkibi. Boz-qonur torpaqların ümumi analizi birləşməlik oksidlərin profilboyu bərabər paylandığını göstərir. Onların bir qədər yerdəyişməsi şorakətvari növlərində müşahidə edilir (cədvəl 118). Bu torpaqlarda lil hissəciklərinin də yer dəyişməsi baş verir. Birləşməlik oksidlərin profilboyu bərabər paylanması və lakin onun orta hissəsində lil hissəciklərinin kəskin artması burada gilləşmə prosesinin getdiyini göstərir. Boz-qonur torpaqlar humus (1%-ə kimi), azot (0,04-0,07%) və fosforun (0,07-0,15) azlığı ilə səciyyələnir.

Boz-qonur səhra torpaqların səciyyəvi cəhəti karbonun azota yüksək olmayan nisbətidir (C:N=4-5). Humus maddələrində fulvoturşular humin turşularını üstələyir. Udma tutumu 100 qram torpaqda 5-10 mq-ekv-dir. Udulmuş əsaslar içərisində kalsium və maqnezium üstünlük təşkil edir. Boz-qonur şorakətvari torpaqlarda natrium da vardır. Torpaqların reaksiyası qələvidir. Karbonatların maksimal toplanması üst horizontlarda müşahidə edilir. Səthdən bir qədər aşağıda gips toplanmışdır (cədvəl 119). Gipsli süxurlar üzərində formalaşmış boz-qonur torpaqların profilində gipsin miqdarı xüsusilə çoxdur.

Cədvəl 119

Boz-qonur şorakətvari torpaqlarda humus, azot, karbonatların, gipsin miqdarı və su çəkiminin tərkibi

Dərinlik, sm	Humus,%	Azot,%	CO ₂ , % karbonatlar	SO ₄ ,% gips	Quru qalıq
0-4	0,80	0,06	4,5	0,07	0,22
4-10	0,40	-	5,1	0,07	0,14
12-20	0,29	-	6,1	0,95	0,14
25-35	0,26	-	7,5	1,10	0,61
40-50	-	-	3,8	38,34	1,40
70-80	-	-	2,3	36,30	1,51
140-150	-	-	4,7	3,70	1,50

Dərinlik, sm	Su çəkiminin tərkibi					
	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
0-4	0,09	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
4-10	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12-20	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25-35	0,02	0,01	0,33	0,12	0,01	0,02
40-50	0,02	0,05	0,80	0,31	0,02	0,02
70-80	0,02	0,05	0,83	0,29	0,05	0,03
140-150	0,02	0,07	0,82	0,25	0,05	0,07

Boz-qonur torpaqlarda 30-40 sm dərinlikdən başlayaraq şorlaşma əlamətləri görünür və 50 sm-dən şorlaşma özünü göstərir. Boz-qonur torpaqlar xloridli-sulfatlı şorlaşma tipinə aid edilir.

Su-fiziki xassələri. Boz-qonur torpaqlar üçün zəif strukturluluq səciyyəvidir. Şorakətləşmə əlamətlərinin üzə çıxdığı boz-qonur torpaqlarda, xüsusən də qaysaq və şorakətləşmiş horizontda su-fiziki xassələr pisləşmişdir.

Bu horizontlar yüksək sıxlığı və pis sukeçiriciliyi ilə seçilir.

Boz-qonur torpaqlar nəmliyin kəskin defisiti ilə üzləşir. Hətta yazda faydalı nəmliyin ehtiyatı böyük deyildir. Yayda tarla nəmliyi bitkinin soluxma əmsalından aşağıdır.

§ 108. Takırlar və takırabənzər torpaqlar

Genezi. Takırlar – gilli səhralarda xüsusi torpaq tipidir. Onlar Amudərya, Sırdərya, Murqab, Tecen, Atrek çaylarının deltalarında, həmçinin qədim çay yataqlarında, Sarıqamış çökəkliyində, Qızılqum, Qaraqum səhralarının yüksək sahələrində, Kopetdağın dağətəyi düzənliklərində yayılmışdır. Azərbaycanda onlar lokal şəkildə Abşeron və ona yaxın ərazilərdə müşahidə edilir.

Takırlar geomorfoloji baxımdan müxtəlif ərazilərdə formalaşır. Lakin onlar zəif parçalanmış düzən relyef formalarında daha tez-tez müşahidə edilir. Onlar müxtəlif mənşəli, lakin ağır qranulometrik tərkibli süxurlar (qədim allüvial, qədim irriqasion, prolüvial və delüvial) üzərində yayılmışlar. Torpaqəmələgətirən süxurlar karbonatlığı və şoranlığı ilə seçilir.

Takırların üzəri yosun və şibyələrlə örtülü olur. Nadir hallarda yovşan və şoragə növlərinə, çatlarda və qum çöküntüləri üzərində qara saksaul koluna təsadüf etmək olur.

Üzərində bitən bitkilərin növündən asılı olaraq takırlar bir-birindən fərqləndirilir: *yosunlu takırlar*, *yosunlu-şibyəli takırlar* və *şibyəli takırlar*.

Takırlar özünəməxsus profil quruluşuna malkidirlər. Onların səthi çatlı, sıx, çəhrayı və ya sarımtıl-boz rənglidir. Üst horizont – iri məsaməli sıx, qalınlığı 2-3 sm olan qaysaqdan ibarətdir. Bu horizont laylı və ya pulcuqlu məsaməli, lakin bir qədər az sıxlığı olan qata keçir. Qaysağın və laylı horizontun qalınlığı 3-7 sm-dir. Sonra topavari horizont gəlir. Şorakətvari takırlarda o yaxşı görünür və kolloid hissəciklərlə zəngin olduğundan çox sıxdır. Şorakətsiz takırlarda kolloid hissəciklərinin və birləşməlik oksidlərin profilboyu bərabər paylanması müşahidə edilir.

Takırlar üçün yüksək karbonatlıq səciyyəvidir. Onların spesifik əlaməti qaysağın olmasıdır. Qaysağın əmələ gəlməsinə səbəb torpaq kütləsinin natrium ionu vasitəsilə dispersləşməsi və ekstraarid şəraitdə qurumasıdır.

Tədqiqatçılar takırların mənşəyi haqqında müxtəlif fikirlər söyləyirlər. Geoloqlar, məsələn, takırların qədim və müasir dövrdə su axınlarının narın hissəcikləri çökdürməsi nəticəsində yaranması fikrini irəli sürmüşlər və s.

Torpaqşünasların fikrincə, takıramələgəlmə torpaq prosesidir. İ.P.Gerasimov və Y.N.İvanov takırları şoranlı-şorakətvari torpaqəmələgəlmə tipinin hidromorf torpaqlar sırasına aid edirlər. Bu nəzəriyyəyə görə, takırların profilinin formalaşmasında əsas rol şorlaşma və duzsuzlaşmanın bir-birini növbə ilə əvəz etməsi proseslərinə məxsusdur. Onlar takırları səhra zonasının səthdən və ya cırtıdan şorakətləri hesab edirdilər. Takırların əmələ gəlməsinin şorakətli-şoranlı hipotezi daha geniş tanınmışdır.

Bəzi tədqiqatçılar takırların yaranmasını torpaq səthinin tez bir zamanda izafi nəmlənməsi və quruması ilə izah edirlər.

Y.B.Lobovaya görə, takırlar – səhra zonasının avtohidromorf torpaqları olub, izafi səthi nəmlənmə və şorlaşma-duzsuzlaşmanın fəslə kontrastlı, karbonatlı və şorakətləşmə şəraitində formalaşmışdır.

Torpaq-geoloji hipotez tərəfdarları (U.U.Uspanov, A.N.Rozanov) hesab edir ki, takırların profilinin və fiziki xassələrinin formalaşmasında süxurların qranulometrik tərkibi əhəmiyyətli rol oynayır.

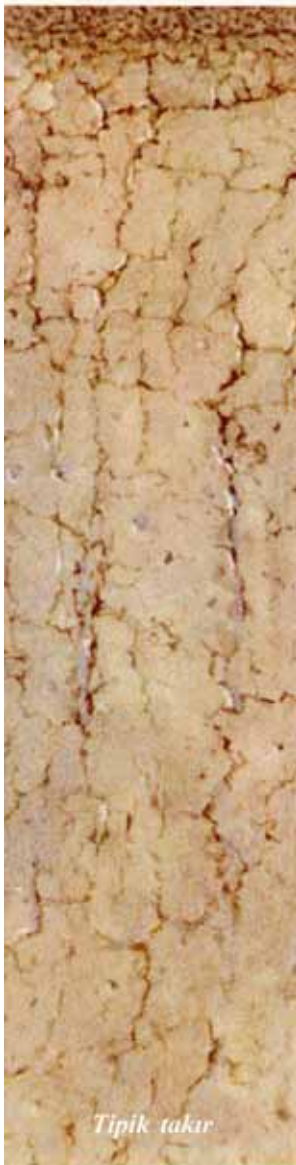
Takırların yaranmasının bioloji nəzəriyyəsi N.N.Bolışevə məxsusdur. Onun nəzərinə, takırların inkişafında əsas rol ibtidai bitkilərə, ilk növbədə yosunlara və şibyələrə məxsusdur. L.Y.Rodina və N.İ.Bazilyeviçə görə, yosunlar 6 s/ha, şibyələr isə 10 s/ha üzvi maddə toplayır. İbtidai bitkilərin həyat fəaliyyəti və onların parçalanması zamanı yaranmış üzvi turşular torpağın mineral hissəsinə dağıdıcı təsir göstərir. Nəticədə takır qaysağında amorf silisium turşularının toplanması və birləşmə oksidlərin azalması baş verir. Takır solodlaşma əlamətləri əldə edir.

Ağır qranulometrik tərkibi və səhra zonasının özünəməxsus hidrotermik şəraiti takırlı torpaqlara məxsus mənfi xassələrinin formalaşmasında əhəmiyyətli rol oynayır.

Səhra zonasında *takırabənzər səhra torpaqları* və *qumlu səhra torpaqları* geniş yayılmışdır. Takırabənzər səhra torpaqları cavan allüvial düzənliklərdə, şibyə, şoragə və efemer bitki qarışığı altında formalaşmışdır. Zəif inkişaf etmiş profili və məsaməli qaysağı ilə seçilir.

İbtidai səhra torpaqları arasında takırabənzər adi, takırabənzər qalıq-humuslu (qalıq-çəmən), takırabənzər şorakətvari torpaqlar da yayılmışdır. Takırabənzər qalıq-humuslu torpaqlar çəmən torpaqların (boz tuqay) səhrələşməsi nəticəsində yaranmışdır. Bu torpaqlar yüksək humusluluğu ilə seçilir.

Təsnifatı. Takır torpaqlar tipi şorlaşmanın xarakterinə, nəmlənmə və qaysağın inkişaf dərəcəsinə görə iki yarımtipə bölünür – tipik takırlar və səhrələşmiş takırlar.



Tipik takırlar (yosunlu) aşağıdakı cinslərə bölünür: *adi, şoranvari, şorakətvari, şorakətvari bərkimiş, qumlaşmış və qədimdən dincə qoyulmuş*. Adi takırlarda duzlar (> 1%) bir qədər dərinlikdə yerləşmişdir (20-30 sm). Şorakətvari takırlarda duzlar bilavasitə qaysağın altındadır.

Şorakətvari takırlar müəyyən dərinliyə kimi duzlardan yuyulmuşlar, daha bərk qaysaq qabığına və qaysaqaltı qata, su çəkiminin yüksək qələviliyinə malikdirlər.

Şorakətvari bərkimiş takırlar səth sularının uzun müddət durduğu yerdə formalaşır, dərin çatları olan günbəzşəkilli bərk qaysağa malikdir. Bu takırlar iri kəltənvari strukturu ilə seçilir və duzlardan müxtəlif dərəcədə yuyulması və şorakətliyi ilə səciyyələnilir.

Qumlaşmış takırlar küləyin gətirdiyi qumların torpaq səthini örtməsi və üzərində ali bitkilərin məskunlaşması nəticəsində yaranır. Qədimdən dincə qoyulmuş takırlar suvarma kəsildikdən sonra dincə qoyulmuş sahələrdə yaranır.

Səhrələşmiş takırlar (şibyəli) suyun səthi vaxtaşırı (hər il) örtüyü yerlərdə əmələ gəlir. Bu torpaqların daha yumşaq laylı qaysağı olur, onların cinslərə bölünməsi işlənməyibdir.

Tərkibi və xassələri. Takırlar əsasən gilli torpaqlardır. Takırların profilinin aşağı hissəsində çox vaxt qum və yüngül qranulometrik tərkibli süxurlara təsadüf etmək olur. Qranulometrik hissəciklər içərisində xırda qum fraksiyaları üstünlük təşkil edir. Lil fraksiyalarının və narin tozun da xüsusi çəkisi yüksəkdir. İri fraksiyaların mineraloji tərkibi çöl şpatı, slyuda və kvarsdan, lil fraksiyasının tərkibi isə montmorillonit qrupundan minerallardan, hidroslyuda, amorf qarışıqlarından ibarətdir. Kaolinit qrupundan olan minerallara nadir hallarda təsadüf olunur.

Ümumi analiz takırların mineral hissəsində üç valentli silisium oksidinin üstünlük təşkil etdiyini göstərir. Qaysaqda silisium turşularının artması müşahidə edilir ki, bu da solodlaşma əlamətini göstərir (cədvəl 120).

Cədvəl 120

Tipik şoranlaşmış takırların ümumi tərkibi

Dərinlik	Hiqroskopik nəmlik	Humus	Azot	SiO ₂	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
0-2	1,18	0,51	0,06	65,80	25,66	7,11
10-15	1,78	0,55	0,03	60,36	25,82	8,42
30-40	1,53	0,41	-	59,78	29,17	7,86
415-425	0,56	-	-	80,05	15,49	3,59

Dərinlik	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂ /R ₂ O ₃	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
0-2	18,55	2,00	4,24	4,8	24,90	6,0
10-15	17,40	2,84	4,91	4,5	19,41	5,9
30-40	21,31	2,04	5,03	3,9	21,09	4,7
415-425	11,90	-	2,11	9,6	20,41	11,4

Sıxlaşmış horizontda biryarım oksidlərin miqdarı nəzərəcarpacaq dərəcədə artır. Bütün horizontlarda maqnezium kalsiumu üstələyir. Bu torpaqların maqneziumlu alüminosilikat minerallarla zəngin olduğunu göstərir.

Takırların tərkibində humusun miqdarı olduqca azdır (0,3 - 0,8 %). Humus maddələrinin tərkibində fulvoturşular üstünlük təşkil edir. $C_{ht} : C_{ft} = 0,4 - 0,5$.

Takırların bir metrlik qatında humusun ehtiyatı 85 t/ha-dan çox deyildir. Azotun miqdarı 0,03-0,06% arasında tərəddüd edir və onun ehtiyatı orta hesabla 7 t/ha təşkil edir.

Takırların tərkibində fosfor və kaliumun mütəhərrik birləşmələri azdır. Onların udma tutumu 5-10 mq-ekv –dir. Udulmuş əsaslar içərisində Ca^{2+} , Mg^{2+} və Na^{+} üstünlük təşkil edir.

Məhlulun reaksiyası şiddətli qələvidir (pH 8-10). Takırların əksəriyyəti güclü şorlaşmaya məruz qalmışdır. Duzların böyük konsentrasiyası qaysağın altındadır. Qaysağın özü isə zəif şorlanmışdır. Takırlar əsasən sulfatlı-xloridli-natriumlu şorlaşma tipinə aid edilirlər.

Takırlarda duzun miqdarı onların yuyulma dərəcəsindən, qranulometrik tərkibindən və ana süxurun xarakterindən, həmçinin torpağın inkişaf fazasından asılıdır. İnkişafının ilkin mərhələsində takırlarda duzların daha böyük konsentrasiyası olur.

Takırlar əlverişsiz su-fiziki və fiziki xassələri– aşağı filtrasiya qabiliyyəti, zəif məsaməliyi ilə səciyyələnilir. Quru halında takırlar çox bərk olur. Onların əlverişsiz fiziki xassələri ağır qranulometrik tərkibləri, aşağı

humusluluğu, yüksək dispersliliyi və kolloidlərin mütəhərrikliyi ilə əlaqədardır.

Takırlar çox aşağı su ehtiyatına malikdir. Yayda güclü qurulaşma baş verir və tarla nəmliyi soluxma nəmliyi səviyyəsinə kimi aşağı düşür. Bu zaman takırlar fiziki quruluq vəziyyətində olur. Zəif sukeçiriciliyi səbəbindən hətta erkən yazda, yağıntıların ən çox düşdüyü dövrdə belə, takırların profilinin islanması 50 sm-dən çox olmur.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Aşağı təbii münbitlik səbəbindən səhra torpaqlarının çox hissəsi örüş sahələri kimi istifadə edilir. Əkin, bağ və bostan sahələri altında istifadə yalnız suvarma şəraitində mümkündür.

Səhra zonasının torpaqları olduqca rəngarəngdir. Ona görə də hətta suvarmanın tətbiqi ilə bütün torpaqları kənd təsərrüfatında istifadə etmək mümkün deyildir. Gipsli yuxa boz –qonur və çınqıllı, həmçinin şiddətli şorlaşmış torpaqlar kənd təsərrüfatında istifadəyə yararlı deyildir.

Səhra zonasında yüngül torpaqlar üzərində formalaşmış şorakətləşməmiş və ya zəif şorakətləşmiş, şorlaşmamış və ya zəif şorlaşmış boz-qonur torpaqlar kənd təsərrüfatı üçün ən əlverişli torpaqlar hesab olunur. Ən əlverişsiz torpaqlar şorakətləşmiş və xüsusən də şoranlaşmış torpaqlar hesab olunur. Onların mənimsənilməsi bəzən təkrar şorlaşmaya səbəb olur.

Səhra torpaqları daxilində takırlar ən aşağı münbitli torpaqlardan hesab olunur. Ona görə də onların mənimsənilməsi müəyyən çətinliklərlə bağlıdır. Onların tərkibində olduqca az miqdarda qida elementləri vardır. Onlar çox əlverişsiz su, fiziki, və hava xassələrinə malikdirlər. Bu da onların ağır qranulometrik tərkibi və səthlərində müxtəlif qalınlıqlı və müxtəlif bərklikli qaysağın olması ilə əlaqədardır. Takırların əksəriyyəti şorakətlidir və tərkibində çoxlu miqdarda asan həll olan duzlar, o cümlədən soda vardır.

Hazırda takırların mənimsənilməsi sahəsində dünya təcrübəsi mövcuddur. Onların münbitliyinin artırılmasının aqromeliorativ tədbirlər sisteminə ilk növbədə asan həllolan duzlardan yuyulması tədbirləri daxildir. Yuma işləri payız və qış aylarında aparılır. Yumadan əvvəl takırlar dərinə (plantaj) şumlanır. Dərin şum (40-50 sm) takırların su - fiziki xassələrini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, onları şorakətsizləşdirir. Buna səbəb şum zamanı gips horizontunun üstə çevrilməsi və şorakətli qatla qarışması nəticəsində tərkibindəki kalsiumun şorakət qatdakı natriumu sıxışdırıb çıxarmasıdır. Torpağa üzvi və mineral gübrələrin verilməsi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını kəskin şəkildə artırır. Azot və fosfor gübrələrinin birgə verilməsinin daha yüksək səmərəliliyi vardır.

Takırların xassələrinin yaxşılaşdırılmasında torpağı azotla zənginləşdirən duzadavamlı bitkilərin (yonca və s.) səpilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Digər tərəfdən takırları qumlamaq vasitəsilə də əlverişsiz fiziki xassələri, su və hava rejimini yaxşılaşdırmaq mümkündür.

Səhra zonası – heyvandarlığın inkişafında əhəmiyyətli bazadır. Burada geniş otlaq sahələri yerləşmişdir. Qumların və yüngül qranulometrik tərkibli torpaqların geniş yayılması və kəskin quraq iqlimi hədsiz otarma şəraitində torpaqları eroziyaya gətirib çıxarır. Ona görə də səhra zonası torpaqlarından səmərəli istifadə - deflyasiyanın qarşısının alınması, otlaq sahələrinin məhsuldarlığının artırılması ən əhəmiyyətli məsələlərdən hesab olunur.

XXXVII FƏSİL. QURU SUBTROPİKLƏRİN DAĞƏTƏYİ – SƏHRA BOZQIR TORPAQLARI

§ 109. Boz torpaqlar

Boz torpaqlar əsasən Mərkəzi Asiya və Azərbaycanın dağətəyi və dağətəyi düzənlik ərazilərin subtropik yarımsəhralarında yayılmışdır. Bu regionlarda boz torpaqların çəmən-boz və çəmən torpaqlarla birgə ümumi sahəsi 32 mln. ha təşkil edir.

İqlimi. Zonanın iqlimi kontinental, quru və istidir. Mülayim isti qışı ilə səciyyələnir. Yanvarın orta temperaturu +2-dən -5°C arasında, iyulun temperaturu isə 26-30°C arasında təbəddüd edir.

10°C-dən yuxarı temperaturların cəmi 3400-5400°C, onların davam etmə müddəti 170-245 gündür. Ərazinin mütləq yüksəkliyi artdıqca yağıntıların miqdarı artır və istiliklə təmin olunması azalır. Ən az yağıntılar (100-250 mm) dağətəyi düzənliklərə, ən çox yağıntılar (450-600 mm) isə tünd boz torpaqların yayıldığı alçaq dağlıq ərazilərə düşür. Yağıntıların əsas hissəsi qış və yazda düşür, yayda yağıntılar demək olar ki, olmur. Buxarlanma 1000-1350 mm, rütubətlənmə əmsali 0,12-0,33 arasında dəyişir. İqlimin vacib xüsusiyyəti yaz və yay dövrləri arasında kontrastlığın olmasıdır; yaz isti, rütubətli, lakin qısa, yay çox isti, quru və uzundur. İstiliklə təmin olunmasına görə zona uzun vegetasiya dövrü olan birillik subtropik bitkilər qurşağına, nəmliklə təmin olunmasına görə isə çox quru və quru zonaya aid edilir.

Relyef və torpaqəmələgətirən süxurlar. Zonanın relyefi çay vadilərinin və müvəqqəti su axınlarının yataqları ilə parçalanmış geniş meyilli dağətəyi düzənlikdən ibarətdir.

Mərkəzi Asiyanın boz torpaqlarında torpaqəmələgətirən süxurlar löt və lösabənzər gilicələrdən ibarətdir. Kür-Araz ovalığında allüvial və delüvial mənşəli ağır gilicəli və gilli süxurlar üstünlük təşkil edir.

Bitki örtüyü. Boz torpaqlar zonasının daxilində ərazinin mütləq yüksəkliyi artdıqca çoxillik bitkilər

dəyişir. Bununla belə bütün yüksəkliklərdə səhra qum otlarından (*Carex pachystyllis*) və qırtıcdan (*Poa bulbosa*) ibarət efemer örtüyü hakimdir. Efemer bitkiləri qısa yaz dövründə inkişaf edir. Qumotu-qırtıç örtüyü daxilində birillik efemerlər də (*Papaver pavonium*, *Delphinium persicum*, *Alyssum desertorum*, *Malcolmia turcestanica* və b.) geniş yayılmışdır.

Açıq boz torpaqlar yarımzonasında çoxillik otlardan *Psoralea Drupacea*, *Ferula* sp. və s. geniş yayılmışdır. Tipik boz torpaqlar yarımzonasında efemerlərə gec vegetasiya edən çoxillik otlar da əlavə olunur.

Tünd boz torpaqlar yarımzonasında əsas fonu ayrış (agropyrum trichophorum), soğancıqlı arpa (*Hordeum bulbosum*), andız (*Kodonocephalum grande*) və başqa bitkilər yaradır. Dağlararası vadilərdə çayların subasarlarında qovaq, söyüd və iydə ağaclarından ibarət tuqay meşələri yayılmışdır.

Genezisi. Boz torpaqlar üçün aşağıdakı xassə və əlamətlər səciyyəvidir: profilin genetik horizontlara zəif təbəqələşməsi; zəif humuslaşma (tünd boz torpaqlardan başqa); makrostrukturun zəif, mikrostrukturun yaxşı inkişaf etməsi; yüksək məsaməli və yumşaq quruluş; bütün profilin karbonatlığı (üst qatda karbonatların bir qədər azalması); karbonatların çoxluğu ilə əlaqədar qələvi reaksiya; süxurla müqayisədə torpağın gilləşməsi; profilboyu torpaq faunasının fəaliyyətinin izləri.

Boz torpaqların quruluşunda ümumi cəhətlər aşağıdakı kimidir: profilin üst hissəsi bir qayda olaraq zəif humus rənginə boyanır və onun rəngi torpaqəmələgətirən süxurun rəngindən kəskin seçilir. Humus horizontu 2 horizonta bölünür: A- humus horizontu və B₁- keçid horizontu. Aşağıda karbonatlı illüvial horizont B_k yerləşmişdir. Bu horizont tədricən ana süxura keçir. Tünd boz torpaqlarda humuslu profil yaxşı ifadə olunmuşdur.

Boz torpaqların genezisinin öyrənilməsi V.V.Dokuçayev, N.M.Sibirtsev, K.D.Qlinka, P.S.Kossoviç, N.A.Dimon, L.İ.Prasolov, A.N.Rozanov və başqalarının tədqiqatları ilə bağlıdır.

Bu tədqiqatlar nəticəsində boz torpaqlar sərbəst tip kimi ayrılmış, “boz torpaqlar” termini isə dünya elmi ədəbiyyatında əsaslı şəkildə öz yerini tapmışdır.

Boz torpaqlar zonasında torpaqəmələgəlmə prosesi hidrotermik rejimin xüsusi şəraitində inkişaf edir. İstilik rejimi torpaqların donmaması və ya ayrı-ayrı illərdə 25-30 sm dərinliyə kimi donması, rütubətli yaz dövründə əlverişli temperatur (10-25°C) və yay dövründə sabit yüksək temperaturu (30°C üst 30 sm dərinlikdə və 20-25°C 1 m dərinlikdə) ilə səciyyələnir.

Xam və dəmyə boz torpaqlar yuyulma su rejimi tipi ilə səciyyələnir. Lakin qış vaxtı torpağın donmaması, əlverişli quruluşu boz torpaqların qış-yaz yağışları ilə dərinlən islanmasına şərait yaradır; açıq boz torpaqlar 1 m və tipik torpaqlar isə 1,5 m və daha çox dərinliyə kimi islanır. Torpağın nəmlənməsi bu zaman tarla sututumuna (20-21%) uyğun gəlir. Yazda, nəmliyin buxarlanma və desuksiyaya intensiv sərf olunduğu zamanda belə torpağın nəmliyi 80-100 sm dərinlikdə soluxma nəmliyindən 1,5-2 dəfə çox olur, yağışların düşdüyü zaman isə üst qatda bu göstərici tarla sututumuna bərabər olur.

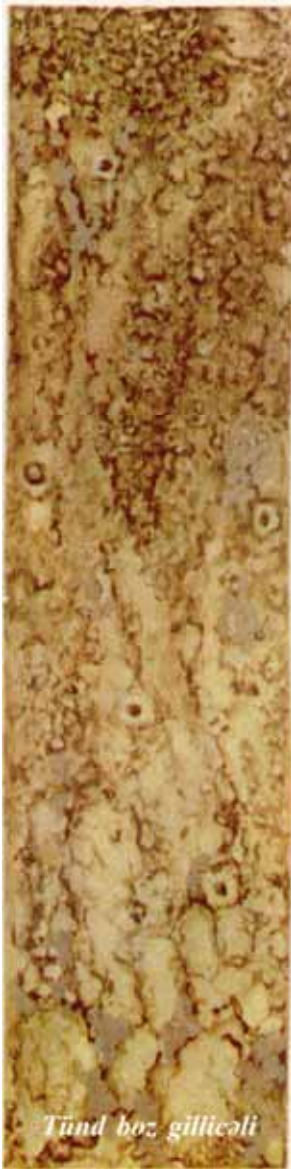
May ayından oktyabra kimi torpağın 1 m və daha çox dərinliyinə kimi fasiləsiz quruması baş verir. Torpaq-qrunnun maksimal quruması yay kserotermik dövründə (iyul-avqust) ən yüksək həddə çatır, bu zaman üst horizontlarda nəmlik maksimal hiqroskopikliyə kimi aşağı düşür. Bu da bioloji proseslərin sönməsinə səbəb olur.

Hidrotermik rejimin qeyd edilən xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq, *boz torpaqların yaranmasının təbii prosesi iki kəskin fərqli dövrlə səciyyələnir: 1) qısa müddət bioloji proseslərin fəal getdiyi isti və rütubətli yaz dövrü (mezoterm) və 2) uzun müddət bioloji proseslərin tam kəsildiyi və torpaq profilində pərdə-kapilyar suların üstü yuxarı hərəkətinin hakim olduğu çox isti və quru yay dövrü.*

Efemer –səhra bitkiliyialtı boz torpaqlarda maddələrin bioloji dövrünün əhəmiyyətli xüsusiyyəti – hər il biokütlənin böyük hissəsinin (70%-ə kimi) bitki qalıqları formasında torpağa daxil olmasıdır (60-100 s/ha). Bitki qalıqlarının 80-90%- i kök sisteminin hesabınadır. Bu qalıqlar yüksək küllülüyi və tərkibində xeyli miqdarda azotun olması ilə səciyyələnir. Bioloji dövrünün boz torpaqlar zonasında fərqli cəhəti – bitki qalıqlarının intensiv parçalanmasıdır.



Boz tipik
gillicəli löt üzərində



Tünd boz gillicəli

Yazda bitki örtüyü güclü şəkildə inkişaf edir, fəal humusəmələgəlmə prosesi və müxtəlif orqanizmlərin təsiri altında üzvi qalıqların intensiv mineralaşması baş verir. Mikroorqanizmlərin ümumi miqdarına görə boz torpaqlar olduqca zəngindir. Burada nitrifikasiya bakteriyaları və azot bakteriyaları, protoza sinfinin bütün nümayəndələri və yosunlar vardır. Torpaqəmələgəlmənin yaz fazası torpaq faunasının da – soxulcanların, termitlərin və başqa növ həşəratların, sürünənlərin fəallığı ilə səciyyələnir. Bu orqanizmlər torpaq profilinin quruluşuna və bitki qalıqlarının parçalanmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Beləliklə, *boz torpaqəmələgəlmə üçün torpaqəmələgəlmə prosesinin yüksək, lakin qısa biogenliyi xasdır*. Bununla da boz torpaqlarda humusun azlığı izah olunur.

İlin quru dövründə karbonatların və asan həllolan duzların torpaq səthinə doğru hərəkəti cərəyan edir. Qışda və yazda torpaq profilinin yağışların təsiri altında karbonatlardan və asan həll olan duzlardan yuyulması baş verir. Boz torpaqlarda humusluluq və torpaq profilinin duzsuzlaşması ərazinin mütləq yüksəkliyindən də asılıdır: mütləq yüksəklik artdıqca yağıntıların miqdarı və torpağın islanma dərinliyi də artır, bitki örtüyünün biokütləsi yüksəlir, vegetasiya müddəti uzanır və humuslaşma güclənir.

Torpaqəmələgəlmənin yaz fazasında torpaqdaxili aşınma prosesi də güclənir, nəticədə torpaq profilinin üst və orta hissələrində gilləşməyə gətirib çıxarır.

Boz torpaqların suvarılması torpaqəmələgəlmə prosesinin təbii gedişatını əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Yuyulmayan su rejimini irriqasion su rejimi əvəz edir. İrriqasion su rejimi üçün torpaq-qrunut təbəqəsinin qrunut suyunun səviyyəsinə kimi tam yuyulması səciyyəvidir. Su rejiminin dəyişməsi elüvial prosesləri və bioloji fəallığı gücləndirir.

Bundan başqa suvarma suyu vasitəsilə qranulometrik hissəciklərin aşağı qatlara yuyulması yeni, *aqroirriqasion* horizontun formalaşmasına səbəb olur. Elüvial prosesin daha fəal gedişatı asan həll olan duzların tam, karbonatların qismən yuyulmasında özünü göstərir. Bioloji fəallığın artması özünü mikrofloranın, o cümlədən nitrifikasiya bakteriyalarının və azot bakteriyalarının fəaliyyətinin artmasında göstərir. Əgər xam torpaqlarda kök qalıqlarının bir hissəsi saxlanılırsa, suvarılan torpaqlarda kök kütləsinin bütün ehtiyatı tamamilə parçalanır. Suvarmanın təsiri altında torpaq profilinin humusluluğu güclənir və torpaqların qida rejimi gübrələrin sisteməlik verilməsi ilə əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir.

Suvarma ilə bağlı torpaq nəmliyinin artması torpağın fiziki xassələrini də dəyişir: mikroaqreqatların parçalanması, torpaq-qrunutun sıxlaşması, məsamələrin azalması, bərkimiş əkinəli horizontun yaranması baş verir.

Təsnifatı və diaqnostikası. Boz torpaqların təsnifatı aşağıdakı cədvəldə (121) verilmişdir.

Cədvəl 121

Boz torpaqların təsnifatı

Tip	Yarımtip	Cins
Boz	Açıq, tipik, tünd	Adi, qalıq-şoranlı, çinqilli
Suvarılan boz	Açıq, tipik, tünd, qədimdən suvarılan	Adi, təkrar şoranlaşmış, çinqilli
Çəmən-boz	Çəmən-boz, çəmənləşmiş - boz	Adi, şoranvari, çinqilli

Açıq boz torpaqlar – zona daxilində ən arid yarımtip hesab olunur. Çay terraslarında və dağətəyi düzənliklərdə yayılmışdır. Arealı dəniz səviyyəsindən 300-600 m-dən yüksəkdə deyildir. Açıq boz torpaqların profili daha az humusludur. Humus qatının qalınlığı 40-50 sm-dən çox deyildir.

A horizontu – 6-12 sm, açıq-boz, xam torpaqlarda bir qədər çimlənmiş; B₁- açıq-boz sarımtıl ləkəli olub, daha açıq rəngli və sıxlaşmış B_k karbonatlı horizontla əvəz olunur. Bu horizontda karbonatlar ağ gözcüklər şəklindədir. Təqribən 1m dərinliyə kimi islanır. Profilin 150-180 sm dərinliyində gips və suda həll olan duzlara rast gəlinir.

Tipik boz torpaqlar orta qurşaq əmələ gətirir. Dağətəyi düzənliyin bir qədər hündür yerlərində və alçaq dağlıq sahələrdə yerləşmişdir. Bu torpaqların yuxarı sərhədi 700-1000 (1200) m hündürlükdən keçir. Humus qatı daha yaxşı seçilir; A+B₁ qatının qalınlığı 55-80 sm-dir. A horizontu üst hissədə yaxşı çimlənmişdir, 1,5 m

dərinliyə kimi islanır. Torpaq profilinin 130-200 sm dərinliyində gips qatı ayrılır.

Tünd boz torpaqlar – yuxarı qurşaqmələgətirən nəmli yarım tip hesab olunur. Yüksək dağətəyi sahələrdə və alçaq dağlıq ərazilərdə bu torpaqlar 700-1600 m hündürlüklərdə yayılmışdır.

Yaxşı seçilən humuslu profilə malikdir. A - horizontu tünd-boz rəngli olub, topavari strukturludur; B₁- boz rəngli qonurvari-sarımtıl çalarla örtülüdür. Topavari strukturludur; B_k horizontunda karbonatlar ağ gözcüklər şəklində toplanmışdır. Profil bir qayda olaraq, atmosfer suları ilə yaxşı yuyulmuşdur və 2 m dərinliyə kimi gips və asan həll olan duzlara təsadüf olunmur.

Açıq və tipik boz torpaqlar arasında fasial yarım tiplər ayrılır – boz çox isti qısa müddətə donan (az karbonatlı), boz subtropik vaxtaşırı donan və boz subtropik çox isti donmayan.

Tünd boz torpaqlar üçün iki fəsilə yarım tip ayrılır – subtropik vaxtaşırı donan və subtropik çox isti donmayan.

Boz torpaqların bütün yarım tipləri aşağıdakı cinslərə bölünür: adi, qalıq-şoranvari və çınqıllı.

Suvarılan boz torpaqlar suvarmanın uzun müddət tətbiq edildiyi kənd təsərrüfatı istifadəsi şəraitində formalaşmışdır. Bu torpaqlar aşağıdakı xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir: onların profili genetik horizontlara zəif təbəqələşmişdir; humus miqdarı az (1-1,8%), profilboyu paylanması bərabərdir; karbonatlı horizont seçilmir; soxulcanların intensiv fəaliyyətinin izləri profilə aydın görünür.

Suvarılan boz torpaqlar aşağıdakı yarım tiplərə bölünür: *suvarılan açıq boz, suvarılan tünd boz, suvarılan tipik və qədimdən suvarılan boz torpaqlar*.

Suvarılan boz torpaqlar 3 cinsə bölünür – adi, təkrar şorakətləşmiş və çınqıllı. Boz torpaqlar humus (aqroirriqasion) qatının qalınlığına görə növlərə bölünür – az qalın (< 40 sm), orta qalın (40-70 sm) və qalın (> 70 sm).

Çəmən-boz torpaqlar qrunut suyunun 2,5-5 m dərinlikdə yerləşdiyi şəraitdə formalaşmışlar. Avtomorf boz torpaqlardan bioloji dövrənin intensivliyinin artması, humus qatının qalınlığı və humusun çoxluğu ilə fərqlənir. Bu torpaqlar iki yarım tipə bölünür: *çəmənləşmiş – boz torpaqlar* qrunut suyunun 3,5-5,0 m dərinlikdə yerləşdiyi ərazilərdə yayılmışdır. İki metr dərinlikdən sonra qleyləşmə əlamətləri görünür; *çəmən-boz torpaqlar* qrunut suyunun 2,5-3,5 m dərinlikdə yerləşdiyi ərazilərdə yayılmışdır. Bu torpaqlar daha çox humusludur, 1 m dərinlikdən başlayaraq qleyləşmə əlamətləri görünür. Aşağıdakı cinslərə bölünür: adi, şoranlaşmış və çınqıllı.

Suvarmanın təsiri altında dəyişilməyə məruz qalmış çəmən-boz torpaqlar sərbəst tip kimi ayrılır – *suvarılan çəmən-boz torpaqlar*.

Çəmən torpaqlar yüksək kapilyar nəmlənmə və qrunut suyunun 1,0-2,5 m dərinlikdə yerləşdiyi şəraitində formalaşır. Çay vadilərində, çay deltalarında çəmən əsasən də taxıllı bitkilər altında müşahidə edilir. Çəmən torpaqların profili aşağıdakı horizontlara bölünür: A – AB_{çg}B_{kg} – C_g. Çəmən torpaqların fərqləndirici əlamətləri – yüksək humusluluğu (humus 4%-ə kimi) və humus horizontlarının (A+AB_g 45-60 sm) aydın seçilməsi; izafi nəmləmənin əlamətləri – pas ləkələrinin görünməsi; aşağı horizontlarda karbonat, gips və ayrı-ayrı hallarda asan həll olan duzların ayrılması.

Çəmən torpaqları iki yarım tipə ayrılır: *çəmən* (tipik) – tipik çəmən bitkiliyi altında formalaşır (qrunut suyunun dərinliyi 1,5-2,5 m) və *nəmli-çəmən* (bataqlıq-çəmən) – çay terraslarının daha rütubətli çökək sahələrində (qrunut suyunun dərinliyi 0,5-1,5 m) yayılmışdır. Çəmən torpaqlarla müqayisədə humusluluğu və qleyləşməsi daha yüksəkdir.

Tərkibi və xassələri. *Qranulometrik və mineraloji tərkibi.* Boz torpaqlar arasında aparıcı növmüxtəlifliyi yüngül- və orta gillicəli, tünd boz torpaqlarda isə ağır gillicəli torpaqlardır.

Allüvial süxurlar üzərində formalaşmış boz və çəmən-boz torpaqlar qranulometrik tərkibinə görə olduqca rəngarəngdir. Qranulometrik tərkibinə görə boz torpaqlar iri toz fraksiyalarının yüksək miqdarı (40-55%), həmçinin profilin üst və orta horizontlarında lil fraksiyalarının zənginliyi ilə səciyyələnir.

İri fraksiyaların mineraloji tərkibi əsasən kvars, çöl şpatı, hidroslyuda və kalsitdən ibarətdir. Boz torpaqlar ağır fraksiya minerallarının yüksək miqdarı ilə (2 -10%) səciyyələnir.

Yüksək dispersli minerallardan boz torpaqlarda hidroslyudalar, montmorillonit qrupundan olan minerallar, həmçinin xlorid, vermikulit və amorf maddələr üstünlük təşkil edir.

Kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri. Boz torpaqların ümumi kimyəvi tərkibi mineral hissənin komponentlərinin profilboyu bərabər paylanması ilə səciyyələnir. Yalnız karbonatların miqdarı profilboyu dərinliyə doğru artır (cədvəl 122).

Açıq boz torpaqlardan tünd boz torpaqlara doğru ümumi tərkibdə R₂O₃ miqdarı artır və SiO₂/R₂O₃ nisbəti azalır.

Boz torpaqların kimyəvi tərkibinin vacib xüsusiyyəti – yüksək karbonatlılığı və az humusluluğudur. Karbonatların (CaCO₃) miqdarı 10-12% -dən 20-22% arasında təbəddüd edir.

Boz torpaqların profili əksər hallarda 1,5-2 m dərinliyə kimi duzlardan yuyulmuşdur. Nadir hallarda açıq boz torpaqların arasında qalıq-şorakətvari torpaqlara rast gəlmək olur. Bu torpaqların profilinin bir metrliyində gips və asan həll olan duzların toplanmasını müşahidə etmək mümkündür.

Boz torpaqların ümumi tərkibi

Hori-zont	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	SiO ₂ / R ₂ O ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Açıq boz									
A	66,18	5,90	13,61	1,89	2,97	1,87	2,91	0,06	6,5
B ₁	68,17	6,14	13,05	0,52	4,15	2,54	2,97	0,06	6,0
B ₂	67,94	5,76	14,50	0,75	2,87	1,72	2,66	0,06	6,4
C	68,69	5,48	13,17	1,43	3,09	1,85	2,50	0,05	7,0
Tipik boz									
A	65,52	6,07	14,55	0,62	3,90	2,66	2,60	0,05	6,9
B ₁	66,12	6,37	13,51	0,62	4,38	2,18	2,68	0,05	6,4
B ₂	64,82	5,54	14,06	1,10	4,19	2,14	2,46	0,07	6,3
C	66,14	5,76	14,27	0,07	4,75	1,77	2,68	0,07	6,2
Tünd boz									
A	64,84	6,07	14,09	1,90	3,12	2,10	2,65	0,06	6,1
B ₁	64,98	6,52	14,05	1,00	3,21	1,73	3,06	0,06	6,1
B ₂	63,45	6,35	15,03	1,39	2,99	1,67	3,05	0,06	5,7
C	64,67	6,63	15,93	0,04	2,98	1,57	2,82	0,17	5,5

Açıq boz torpaqların A horizontunda humusun miqdarı 1-1,5%, nadir hallarda 2 - 2,3%, azot 0,08 - 0,14%, tipik boz torpaqlarda bu göstəricilər uyğun olaraq 1,5 - 3,5 və 0,1 - 0,2% -dir.

Tünd boz torpaqların üst horizontunda humusun miqdarı 4-5%, azotun miqdarı isə 0,35-0,4% təşkil edir. Bu torpaqlarda humusun dərinlikdən asılı olaraq azalması açıq və tipik boz torpaqlardan fərqli olaraq tədricən baş verir.

Açıq və tipik boz torpaqların humus tərkibində fulvoturşular üstünlük təşkil ($C_{ht}:C_{ft} < 1$). Tünd boz torpaqlarda humus fulvatlı-humatlı tərkiblidir. Çəmən-boz torpaqlarda ümumi humusluluğun artması ilə yanaşı, humusun tərkibinin də yaxşılaşması müşahidə edilir. Bu humusun tərkibində humin turşularının artmasında özünü göstərir. Açıq boz torpaqlarda humusun torpaq profilinin bir metrlik qatında ehtiyatı 50-60 t/ha, tünd boz torpaqlarda isə 140-160 t/ha təşkil edir.

Boz torpaqlarda udma tutumu nisbətən aşağıdır. Bu da torpağın tərkibində mineral kolloidlərin və humusun azlığı ilə izah olunur. Udma tutumu açıq-boz torpaqların üst qatında 9-10 mq-ekv, tipik torpaqlarda 12-15 mq-ekv, tünd torpaqlarda 18-20 mq-ekv təşkil edir. Udulmuş əsasların 80-90%-i kalsiumun, 10-15%-i maqneziumun payına düşür. Boz torpaqlarda həmişə Na^+ və K^+ kationları vardır (2-5 %). Kalium kationu natrium kationundan adətən çox olur.

Fiziki xassələri. Boz torpaqlar əlverişli fiziki xassələrə malikdir (cədvəl 123). Bu həmin torpaqların yüksək mikroaqrəqatlılığı və torpaq faunasının fəaliyyəti ilə izah olunur. Suvarma şəraitində torpaqların fiziki xassələri pisləşir: profilin sıxlığı artır və onun sukeçiriciliyi aşağı düşür.

Cədvəl 123

Boz torpaqların fiziki xassələri

Horizont	Bərk fa- zanın sıxlığı, q/sm ₃	Sıxlı q, q/sm ₃	Məsa- məlik, %	Horizont	Bərk fa- zanın sıxlığı l, q/sm ³	Sıxlıq , q/sm ³	Məsa- məlik , %
Tipik boz				Açıq boz			
A	2,72	1,17	57	A	2,75	1,35	51
A	2,72	1,22	55	A	2,75	1,45	47
B ₁	2,74	1,20	56	B ₁	2,73	1,39	49
B ₂	2,73	1,21	56	B ₂	2,71	1,22	55

B ₃	2,71	1,25	54				

Torpaq örtüyünün strukturu. Boz torpaqlar zonasında torpaq örtüyünün strukturuna təsir edən əsas amil ərazinin geomorfoloji quruluşudur. Zona daxilində aşağıdakı geomorfoloji yarımzonalar ayrılır: alçaq dağlıq, parçalanmış dağətəyi, dağətəyi düzənlik və çay vadiləri.

Alçaq dağlıq ərazilərdə elüvial-delüvial yuxa süxurlar üzərində tünd boz torpaqların müxtəlif qalınlıqlı, müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramış və daşlıqlı, həmçinin səthə çıxmış süxurların birgə yaratdıqları variasiyaları hakimdir.

Parçalanmış dağətəyi ərazilərdə gətirmə konuslarının allüvial-prolüvial çöküntüləri üzərində profili daşlı olan tipik boz torpaqların birləşmələri yayılmışdır. Burada konturların formaları xətti və uzunsovdur. Birləşmələr və mozaikalar yelpik şəkillidir.

Dağətəyi düzənliklərin yekcins və ya laylı lösabənzər süxurları üzərində şorlaşmamış və müxtəlif dərəcədə şorlaşmış açıq boz, çəmən-boz, çəmən torpaqlar və şoranlar birləşmələr yaratmışlar.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Boz torpaqlar zonası – pambıqçılığın əsas rayonudur. Pambıqla yanaşı, bu torpaqlarda bir sıra dəyərli kənd təsərrüfatı bitkiləri becərilir: düyü, şəkər çuğunduru, qarğıdalı, buğda, bostan bitkiləri və s. Bu zonada üzümçülük, bağçılıq və ipəkçilik geniş yayılmışdır.

Zona əkinçiliyinin əsas xüsusiyyəti suvarmadır. Qeyd edildiyi kimi, boz torpaqların əsas aqronomik xüsusiyyətləri onların az humusluluğu və bu səbəbdən də tərkibdə azotun az olmasıdır. Humus və azotun bir qədər yüksək səviyyəsi tünd boz, çəmən-boz və çəmən torpaqlarda müşahidə edilir. Ümumi azot və fosforun miqdarı kifayət qədərdir. Bu elementlərin mütəhərrik formalarının miqdarı müxtəlifdir və bu təkcə torpağın genetik xüsusiyyətlərindən deyil, gübrələmə və əkin dövriyyəsinin tətbiqindən də asılıdır.

Suvarılan boz torpaqlar özünün yüksək bioloji fəallığı ilə səciyyələnir. Açıq boz torpaqlar əlverişli aqrofiziki xassələri və aerasiyanı sayəsində daha yüksək bioloji fəallığa malikdir.

Suvarılan boz torpaqların və həmçinin onunla bir ərazidə yayılmış çəmən-boz, çəmən və başqa torpaqların aqronomik qiymətləndirilməsi aşağıdakı əlamətlər əsasında aparılır: torpağın genetik mənsubiyyəti; suvarmanın qədimliyi; mədəniləşmə dərəcəsi; torpağın şorlaşması və eroziyaya məruz qalması; torpaqəmələgətirən süxurların genezisi, qranulometrik tərkibi və torpaq və süxurun sıxlığı; torpağın drenliyi.

Suvarmanın qədimliyinə görə torpaqlar qədimdən suvarılan (vahə), suvarılan və yeni suvarılan torpaqlara ayrılır. Ən yaxşı xassələrə qədimdən suvarılan (vahə) torpaqlar malikdir: humus və qida elementlərinin daha çoxluğu, kök yayılan sahənin yekcins olması və s. Suvarılan torpaqlar qədimdən suvarılan torpaqlardan fərqli olaraq insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində az dəyişikliklərə məruz qalmışdır və dəyişikliklər bir qayda olaraq, əkin qatını əhatə edir. Yeni suvarılan (< 10 il) torpaqlar daha az istehsal imkanlarına (humus və qida maddələrinin azlığı, bioloji fəallığın zəifliyi və s.) malikdir.

Mədəniləşmə dərəcəsinə görə (humusun və NPK-nin miqdarına, bioloji fəallığına görə) torpaqlar zəif-, orta-, və yüksək mədəniləşmiş torpaqlara bölünürlər. Sonuncu daha yaxşı xassələrə malikdir və ondan alınan məhsuldarlıq daha yüksəkdir.

Suvarma şəraitində torpağın aqrofiziki xassələri (qranulometrik tərkibi, sıxlığı, məsaməliyi və s.) daha böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Qranulometrik tərkibinə görə lösabənzər gillicələr üzərində formalaşmış yüngül və orta gillicəli torpaqlar daha yaxşı torpaqlar hesab olunur. Bu torpaqların yüksək mikroaqreqatlılığı (0,25-0,01 mm) və tərkibində xeyli miqdarda iri toz hissəciklərinin (0,05-0,01 mm) olması sayəsində əlverişli kapilyar məsaməlik və aerasiya şəraiti yaranır. Bu cür quruluş torpağın yaxşı sututumunu və suvermə qabiliyyətini müəyyən edir. Bütün bunlar kökün yayıldığı sahəyə qida maddələrinin və suyun daxil olmasını təmin edir.

Gilli və ağırgillicəli torpaqlarda yüngül və orta gillicəli torpaqlarla müqayisədə münbitlik qiyməti 0,7-0,9, qumsalda 0,6-0,8, qumlu torpaqlarda 0,5- 0,6 təşkil edir. Torpağın daşlı olması da onun qiymətini aşağı salır.

Sıxlığın göstəricisinə görə boz torpaqlarda sıxlığı 1,1-1,4 q/sm³ arasında dəyişən torpaqlar yaxşı, 1,6 q/sm³, və ondan çox olanlar isə əlverişsiz hesab olunurlar. Optimal sıxlıq yaxşı məsaməliyi, sututumunu və aerasiyanı, suyun yüksək mütəhərrikliyini və onun tərkibində qida maddələrinin miqdarını təyin edir. Yüksək sıxlıq bu göstəriciləri pisləşdirir və kənd təsərrüfatı bitkilərinin, ilk növbədə pambığın məhsuldarlığını aşağı salır.

Şorlaşma suvarılan torpaqların keyfiyyətini və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını kəskin şəkildə aşağı salır; bu zaman tətbiq edilən gübrələrin iqtisadi səmərəliliyi də (orta və şiddətli şorlaşmış torpaqlarda 50-75%) aşağı düşür.

Torpaqların eroziyaya məruz qalmasının da boz torpaqların münbitliyinə təsiri vardır. Eroziya dərəcəsiindən asılı olaraq, bu torpaqların münbitliyi 15-60% -ə kimi azala bilər.

Zona torpaqlarının münbitliyinin yüksəldilməsinin əsas tədbirləri aşağıdakılardır: düzgün suvarmanın təşkili; dərin əkin qatının yaradılması; yonca-pambıq əkin dövriyyəsinin tətbiqi, üzvi və mineral gübrələrin verilməsi, sideratların əkilməsi vasitəsilə torpağın daim üzvi maddələr və qida elementləri ilə zənginləşdirilməsi; eroziya ilə mübarizə.

XXXVIII FƏSİL. QURU SUBTROPİK BOZQIRLARIN, KSEROFİT MEŞƏ VƏ KOLLUQLARIN TORPAQLARI

§ 110. Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar

Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar quru subtropik bozqırlar zonasında inkişaf etmişdir. Əvvəllər Azərbaycan və Gürcüstanda bu torpaqlar Şərqi Zaqafqaziya şabalıdı torpaqları kimi tanınırdı. Lakin bu torpaqlar xassə və rejimlərinə, həmçinin kənd təsərrüfatı istifadəsinə görə şimalda yerləşmiş şabalıdı torpaqlardan fərqlənir. Bu torpaqlar Cənubi Qafqazda ilk dəfə A.N.Rozanov tərəfindən sərbəst torpaq tipi kimi ayrılmışdır.

Genezisi. Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar düzən, dağətəyi və alçaq dağlıq ərazilərdə yayılmışdır. Onlar karbonatlı süxurlar üzərində kserofit ot və kol bitkiləri altında qısa rütubətli və mülayim qışı və uzun isti və quru yayı olan subtropik iqlim şəraitində formalaşmışlar. 10°C -dən yuxarı temperaturların cəmi bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə $4000-4200^{\circ}\text{C}$ təşkil edir. İqlimin quruluşu ($R\Theta$ 0,2-0,5) üzvi qalıqların fəal mineralaşmasını təmin edir. Ona görə boz-qəhvəyi torpaqlar humusun azlığı ilə səciyyələnir.

Yağıntıların nisbətən azlığı (220-500 mm) və yüksək temperaturların uzun müddət davam etməsi torpaqda xili aşınmaya səbəb olur ki, nəticədə aşınmanın və torpaqəmələgəlmənin zəif həll olan məhsullarının torpaq profilində toplanmasına şərait yaranır. Ona görə də boz-qəhvəyi torpaqlar bir qayda olaraq torpaq profilinin orta hissəsində gilləmişdir.

Bu torpaqların humus horizontları boz rəngli olub üzərində qəhvəyi çalarlar vardır. Humusun miqdarı az, humus horizontları orta qalınlıqlı, humus horizontlarının aşağı hissəsində və keçid horizontlarında qozvari – topavari strukturluluq, illüvial karbonatlı horizontun aydın seçilməsi, torpağın səthindən başlayaraq karbonatlılıq bu torpaqlar üçün səciyyəvidir.

Təsnifatı və əsas xassələri. Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar tipi daxilində üç torpaq yarım tipi ayrılır: tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı), adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) və açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı).

Tünd boz-qəhvəyi torpaqların üst horizontunda humusun miqdarı 3,0-4,5%-dir. Humus maddələrinin tərkibində humin turşuları fulvoturşulardan çoxdur. Bu torpaqlar humus horizontlarının ($A+B_1$) qalınlığı ilə səciyyələnilirlər (təqribən 50 sm). Profilin 60-80 sm dərinliyində karbonatlı horizont (B_k) aydın seçilir. Suda həll olan duzların miqdarı 0,1%-dən çox deyildir. Üst horizontların reaksiyası zəif qələvidir (pH 7,7). Aşağıya doğru qələvilik tədricən artır. A horizontunda udma tutumu 100 qram torpaqda 30 m-ekv təşkil edir. Əsasların tərkibində 70-75% kalsiumun, təqribən 15-20% maqneziumun və 5-6% natriumun payına düşür. Boz-qəhvəyi torpaqların profilinin orta hissəsi lil fraksiyalarının və birləşməlik oksidlərin çox olması səbəbindən bir qədər sıxlaşmışdır (cədvəl 124).

Adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlardan fərqli olaraq humus horizontunun az qalınlığı (35-45 sm) ilə səciyyələnir. A horizontunda humusun miqdarı 2-3 %. Udma tutumu 25-30 m-ekv-dir.

Açıq boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar nazik humus qatına malikdir. Burada humusun miqdarı 1,5-2% təşkil edir. Profili genetik horizontlara zəif təbəqələşmişdir. İlüvial karbonatlı horizontu da zəif ifadə olunmuşdur. Tünd və adi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlardan fərqli olaraq onlarda su çəkiminin quru qalığı yüksəkdir. Bu da suda həll olan duzların çox olduğunu göstərir. Udma tutumu 100q torpaqda 20-25 m-ekv-dir. Mübadilə olunan əsaslar içərisində kalsium və maqnezium üstünlük təşkil edir. Natriumun miqdarı 5 -10% arasında dəyişir. Lakin şorəkləndirici boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar üçün səciyyəvi əlamət deyildir.

Cədvəl 124

Tünd boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi xassələri

Horizontlar	Humus,%	pH, su çəkimi	Ümumi tərkibi,%			
			SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO
A ₁	3,28	7,7	62,13	20,98	6,37	3,42
A ₁	1,90	7,8	62,02	23,02	5,77	1,86
B ₁	1,10	8,0	60,24	24,04	5,53	2,20
B ₂	0,71	8,3	60,50	24,57	5,87	2,20
BC	0,46	8,3	60,74	22,00	5,40	3,41
C	0,30	8,2	62,69	23,31	5,34	2,48

Horizontlar	Mübadilə olunan kationlar, m-ekv/100qr.torpaqda			Quru qalıq,%	Karbonatların CO ₂ , %-lə
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		
A ₁	22,2	4,6	1,9	0,10	0,9
A ₁	25,9	4,8	2,1	0,06	5,8
B ₁	23,9	4,8	2,0	0,11	8,6
B ₂	20,4	4,8	2,0	0,07	9,5
BC	16,5	4,6	2,0	0,11	6,5
C	18,0	4,9	2,0	0,12	5,4

Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar aşağıdakı cinslərə bölünür: adi, şorakətvari, şoranvari, gəclli və çınqıllı. Boz-qəhvəyi torpaqların növlərə bölünməsinin əsasında şorakətləşmə dərəcəsi və asan həll olan duzların yerləşmə dərinliyi durur.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Quru subtropiklərin təbii şəraiti burada bir çox kənd təsərrüfatı bitkilərini yetişdirməyə imkan verir. Burada dənli bitkilərlə yanaşı, üzüm, pambıq, heyvə, əncir, nar, qoz və başqa subtropik bitkilər becərilir. Dəmyə şəraitində bir çox kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağıdır. Ona görə də yüksək məhsuldarlığın əldə edilməsindən ötrü suvarma vacibdir. Boz-qəhvəyi torpaqlar azot və fosforun mütəhərrik formaları ilə pis təmin olunduğuna görə mineral gübrələrin tətbiqinə suvarma şəraitində böyük ehtiyac vardır. Azot və fosfor gübrələrinin səmərəsi çox, kalium gübrələrinin səmərəsi isə bir qədər azdır. Lakin qədimdən suvarılan torpaqlarda kalium gübrələrinin də səmərəsi böyükdür. Bu torpaqlarda mikroelement gübrələrinin tətbiqinin də münbitliyə böyük təsiri vardır. Məsələn, bor və molibdenin tətbiqi pambığın, dəmir və manqanın tətbiqi isə üzümün məhsuldarlığını artırır. Üzvi və mineral gübrələrin birgə tətbiqi boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlardan yüksək məhsul almağa təminat verir.

§ 111. Qəhvəyi torpaqlar

Qəhvəyi torpaqlar ilk dəfə S.A.Zaxarov tərəfindən Qafqazda təsvir edilmişdir. O, həmin torpaqları “qəhvəyi-meşə” torpaqları adlandırmışdır. Sonralar İ.P.Gerasimovun tədqiqatları qəhvəyi-meşə torpaqlarını quru subtropik meşə və kolluqlar altında formalaşmış sərbəst tip kimi ayırmağa imkan vermişdir.

Qəhvəyi torpaqlar həm dağətəyi, həm də dağlıq ərazilərdə yayılmışdır. Onların formalaşdığı temperatur şəraiti boz-qəhvəyi torpaqlarda olduğu kimidir. Lakin bu torpaqlar nəmliklə daha yaxşı təmin olunmuşlar. Yağıntılar bu zonada əsasən payız-qış-yaz dövründə düşür. Yay vaxtı bura həddən artıq qurudur. Qəhvəyi torpaqlar əsasən karbonatlı süxurlar üzərində formalaşmışdır. Bitki örtüyü palıd, vələs, fıstıq, ağcaqayın, qoz, meyvə ağaclarından və kollardan ibarət kserofit meşələrdən təşkil olunmuşdur.

Qəhvəyi torpaqların torpaq profilinin quruluşu aşağıdakı kimidir: A_(k)+B_{tk} – BC (BC_k) – C_k. Diaqnostik əlamətləri: torpaq profilinin böyük qalınlığı (dağ rayonlarından başqa) – 1,5-2 m; tünd boz-qəhvəyi rəngli humus qatının qalınlığı (60-70 sm) və humusla (4-6 %) zənginliyi; humusun fulvatlı-humatlı tərkibi (C_{ht}:C_{ft} > 1), torpaq profilinin yüksək gilləşməsi; əlverişli fiziki-kimyəvi xassələri – yüksək udma tutumu (üst horizontlarda 30-45 m-ekv, alt horizontlarda 20-25 m-ekv), üst horizontların neytrala yaxın və karbonatlı horizontların qələvi reaksiyası, əsaslarla tam doyması; humuslu horizontların yaxşı strukturluluğu və bununla əlaqədar əlverişli fiziki xassələri; profildə karbonatların olması.

Qəhvəyi torpaqların genetik xüsusiyyətləri quru subtropik meşələrdə təşəkkül tapmış maddələrin bioloji dövrən şəraiti ilə sıx bağlıdır. Onun ən vacib cəhətləri quru subtropik bozqırların ot (yovşanlı-taxıllı) bitkilərindən fərqli olaraq meşələrin yüksək məhsuldarlığı, palıd və fıstıq meşələrinin bitki qalıqlarının yüksək küllülüyü, külün tərkibində humus maddələrinin turş məhlulunu (meşə döşənəyinin parçalanması nəticəsində yaranan) neytrallaşdıran çoxlu miqdarda qələvi-torpaq əsasların və bıyayırmlıq oksidlərin olmasıdır.

Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlardan fərqli olaraq qəhvəyi torpaqlarda torpaq profilinin orta hissəsində gilləşmə əlamətləri daha yaxşı görünür.

Qəhvəyi torpaqlar üç yarım tipə bölünür:

yuyulmuş qəhvəyi torpaqlar – qaynama torpaq profilinin 80-100 sm dərinliyində baş verir, daha çox rütubətlənmiş (RƏ 0,75-0,90) ərazilərdə yayılmışdır;

tipik qəhvəyi torpaqlar – qaynama metamorfik horizontda baş verir;

karbonatlı qəhvəyi torpaqlar – torpaq profilinin başdan-başa karbonatlığı və metamorfik horizontun gilləşməsi ilə səciyyələnir; zonanın bir qədər arid hissələrində (RƏ 0,5-0,6) yayılmışdır.

Qəhvəyi torpaqlar aşağıdakı cinslərə bölünür: adi, qırmızımtıl, şorakətvari, şoranvari, bozqırlaşmış.

Növlərin ayrılması üst horizontda humusun miqdarına görə aparılır – zəif humuslaşmış (xam torpaqlarda <4%, əkin altında <2,5%), az humuslu (uyğun olaraq 4 - 6 və 2,5 - 4%) və orta humuslu (xam torpaqlarda >6 və

əkin altında >4%). Növlərə ayrılma, bundan başqa daşlılıq və şorakətləşmə dərəcəsinə (zəif, orta və şiddətli şorakətləşmiş) görə də aparılır.

Qəhvəyi torpaqlar yüksək münbitliyi ilə seçilir və onlardan bir sıra istilik sevən kənd təsərrüfatı bitkilərini (üzüm, meyvə bitkiləri və s.) yetişdirməkdən ötrü istifadə edilir.

XXXIX FƏSİL. RÜTUBƏTLİ SUBTROPİK MEŞƏLƏRİN TORPAQLARI

Rütubətli subtropiklər üçün səciyyəvi torpaqlar – qırmızı, sarı, subtropik podzol (podzollu-sarı) torpaqlardır. Ərazinin müəyyən hissəsi bataqlıqlarla örtülüdür. Rütubətli subtropik torpaqlar Cənubi Qafqazda, Azərbaycan (Lənkəran-Astara zonasında) və Gürcüstan (Qara dəniz sahilləri) ərazilərində yayılmışdır. Hər iki respublikada rütubətli subtropik torpaqların ümumi sahəsi 0,6 mln.ha təşkil edir.

İqlimi. Rütubətli subtropiklərin torpaqları rütubətli və isti iqlim şəraitində formalaşır. İllik yağıntıların miqdarı 1000-2500 mm arasında təbəddüd edir. Payız-qış yağıntıları daha çox üstünlük təşkil edir. Havanın orta nisbi nəmliyi çox yüksəkdir (75-80%).

Rütubətli subtropiklər uzun isti yayı və qısa mülayim qışı ilə fərqlənir. Havanın orta illik temperaturu 13-15°C, iyulun orta temperaturu 21-23°C, yanvarın orta temperaturu isə 5-7°C-dir. 10°C-dən yüksək temperaturların cəmi təqribən 3000-4000°C, vegetasiya dövrünün uzunluğu isə 240-250 gündür.

Relyef. Qırmızı və sarı torpaqlar parçalanmış pelyef şəraitində, əsasən təpəli dağətəyi və hündürlüyü 600 m-dən çox olmayan alçaq dağlıq ərazilərdə inkişaf etmişdir. Qara dəniz sahillərində qırmızı torpaqlar Acar silsiləsinin dəniz səviyyəsindən 40 m hündürlükdən 250-400 m hündürlüyə kimi hissəsində yayılmışdır. Podzollu-sarı torpaqlar hamarlanmış və ya zəif dalğavari qədim akkumulyativ terraslar üzərində formalaşmışdır. Rütubətli subtropiklərdə relyefin güclü parçalanması istilik və nəmliyin paylanması təsir göstərir, meyilli yamaclarda eroziya proseslərinin inkişafını və çökəkliklərdə izafi nəmliyin toplanmasını (bataqlıqlaşmanı) şərtləndirir. Bütün bu amillər torpaq və bitki örtüyünün rəngarəngliyinə gətirib çıxarır.

Torpaqəmələgətirən süxurlar. Rütubətli subtropiklərdə daha geniş yayılmış torpaqəmələgətirən süxurlar püskürmə (vulkanik) mənşəli dağ süxurlarının aşınma məhsullarıdır: andezit, bazalt, tuf, qumlu-gilli şistlər və s. Daha aşağı ərazilərdə torpaqəmələgətirən süxurlar kimi allüvial və delüvial-prolüvial gilli-qumlu və çınqıllı süxurlar çıxış edir.

İsti və rütubətli iqlim şəraitində dağ süxurları intensiv aşınmaya məruz qalır və bu aşınma prosesi dərin qatları əhatə edir. Aşınma qatı kimyəvi tərkibinə görə də dəyişikliklərə uğrayır. Silisium, qələvi və qələvi-torpaq əsaslarının azalması və alüminium və dəmir oksidlərinin nisbi artması baş verir. Qırmızı torpaqlar qalın (10-12 m) qırmızı rəngli aşınma qatı üzərində, sarı torpaqlar isə bir qədər az qalınlıqlı turş gilli şistli süxurlar üzərində formalaşır. Sarı torpaqlar üçün qırmızı torpaqlardan fərqli olaraq silisiumun, əsasların bir qədər çox olması, dəmir və alüminiumun azlığı səciyyəvidir.

Bitki örtüyü. Yağıntıların və istiliyin çoxluğu təbii və mədəni bitkilərin tez böyüməsinə və inkişafına kömək edir. Ağac bitkiləri Kolxida (Gürcüstan) və Hirkan (Azərbaycan) tipli meşələrdən ibarətdir. Meşələr palıd, vələs, fıstıq, şabalıd, dəmirağacı və başqa enliyarpaq ağac və kol bitkilərindən, o cümlədən ağacları əhatələyən lianlardan ibarətdir. Ağacların altında bəzən ayıdöşəyi kolları xüsusi yarus əmələ gətirir.

§ 112. Qırmızı torpaqlar

Genezisi. Tipik qırmızı torpaqların profili aşağıdakı quruluşa malikdir: A₀- ayıdöşəyi və ağac yarpaqlarının yarıparçalanmış qalıqlarından ibarət çim və ya meşə döşənəyi qatı, qalınlığı 3-4 sm; A₁- humuslu horizont, bozuntul-tünd-qəhvəyi, topavari-dənəvər, ağır gillicəli və ya gillidir, çoxlu miqdarda ayıdöşəyi kollarının kökləri ilə örtülmüşdür, qalınlığı 20-25 sm; B – keçid horizontu, yarımhorizontlara – B₁, B₂ bölünür; B₁ – bozuntul-qırmızı rəngli, topavari strukturlu, ağır gillicəli və ya gillicəli, sıxlaşmış; B₂ – qonur-qırmızı rəngli, qara və açıq-sarı ləkəli, daha çox sıx, topavari strukturlu, ağır gillicəli və gilli qranulometrik tərkibli. B horizontunun qalınlığı 35-45 sm və daha çox olur (70-80 sm); C- torpaqəmələgətirən süxur, qırmızı rəngli, tərkibində çoxlu miqdarda qara dəmirli-manqanlı konkresiyalar və silisiumun açıq-sarı ləkələri, qozvari-topavari strukturlu, ağır gillicəli, sıx.

Rütubətli subtropiklərin torpaq örtüyü ilk dəfə A.İ.Krasnov (1893) və V.V.Dokuçayev (1898) tərəfindən tədqiq edilmişdir. Sonralar qırmızı və sarı torpaqlar V.R.Vilyams, S.A.Zaxarov, B.B.Polinov, K.D.Qlinka, M.N.Sabaşvili, R.V.Kovalyov, B.İ.Həsənov, S.Z.Məmmədova və başqa tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmişdir. Tədqiqatların ilk mərhələlərində qırmızı torpaqlar laterit torpaqlara aid edilirdi.

B.B.Polinov, İ.P.Gerasimov və başqalarına görə qırmızı rəngli aşınma qatının formalaşması ilk mərhələdə qələvi mühitdə getmişdir. Bu zaman silisiumun aparılması və birləşməlik oksidlərin toplanması baş verirdi. Qırmızı aşınma qatı kimyəvi və mineraloji tərkibinə görə sialitli-ferritli xarakterə malikdir.

K.D.Qlinka qırmızı aşınma qatı üzərində inkişaf edən torpaqları rütubətli subtropiklərin qırmızı torpaqları adlandırmış və onlar üçün podzollaşmanı səciyyəvi proses hesab etmişdir.

Sonrakı tədqiqatlar qırmızı aşınma qatı üzərində formalaşmış qırmızı torpaqlarda biryarımlıq oksidlərin paylanması podzollaşma prosesi üçün səciyyəvi olan cəhətlərin olduğunu sübut etdi. Qırmızı torpaqların müasir inkişaf mərhələsində kalsiumun sürətlə, maqnezium və silisiumun az sürətlə yuyulması, biryarımlıq oksidlərin isə əksinə torpaqda bərkiməsi müşahidə edilir.

Qırmızı torpaqlarda torpaqəmələgəlmənin səciyyəvi cəhəti – torpağın mineral hissəsinin davam etməkdə olan allitləşməsidir. Rütubətli subtropik zonada torpaqəmələgəlmə podzollaşma prosesi üçün səciyyəvi olan turş mühitdə cərəyan edir. Lakin qırmızı torpaqlarda podzollaşma prosesi hər yerdə müşahidə edilmir və ya yaxşı ifadə olunmur. Buna səbəb üzvi qalıqların parçalanması zamanı turş məhsulaltı neytrallaşdıran böyük miqdarda əsasların yaranmasıdır. Qırmızı torpaqların podzollaşma dərəcəsinə torpaqəmələgətirən süxurların xarakteri də təsir göstərir. Çınqıllı-daşlı süxurlar üzərində formalaşmış qırmızı torpaqlarda qələvi vulkanik süxurlar üzərində formalaşmış qırmızı torpaqlardan fərqli olaraq podzollaşma əlaməti daha yaxşı ifadə olunmuşdur. Podzollaşma dərəcəsi izafi nəmliyin artdığı şəraitlərdə də, məsələn, çökəkliklərdə güclənir. Qırmızı torpaqlarda podzollaşma çimlənmə prosesi ilə birləşdiyindən torpağın üst hissəsində humusun toplanması müşahidə edilir. Üzvi maddələrin iqlim şəraitinin və fəal mikrobioloji proseslərin təsiri altında intensiv minerallaşmasına baxmayaraq, humusəmələgəlmə qırmızı torpaqlarda böyük göstəricilər əldə edə bilər. Bu ilk növbədə, bitki örtüyünün böyük biokütləsi (410 t/ha), hər il torpağa böyük miqdarda bitki qalıqlarının (21 t/ha) və küli maddələrin və azotun (700 kq/ah) daxil olması ilə əlaqədardır.

Təsnifatı. Qırmızı torpaqlar tipi iki yarım tipə bölünür: tipik (podzollaşmamış) və podzollaşmış.

Tipik qırmızı torpaqlar çox meylli yamaclarda formalaşmışdır. Onların profilinin quruluşu yuxarıda təsvir edilmişdir.

Podzollaşmış qırmızı torpaqlar az meylli yamaclarda inkişaf edir və tipik qırmızı torpaqlardan açıq rəngi və profilində podzollaşmış A_2 horizontunun olması ilə fərqlənir. Bu qırmızı torpaqlarda illüvial horizont daha aydın seçilir. Podzollaşma dərəcəsinə görə onlar zəif podzollaşmış və orta podzollaşmış torpaqlara bölünürlər.

Qırmızı torpaqlar zonasında, bəzi tədqiqatçılar tərəfindən sərbəst tip kimi ayrılan qleyli və qleyləşmiş qırmızı torpaqlara da təsadüf etmək mümkündür. Onlar relyefin alçaq yerlərində izafi nəmliyin təsiri altında formalaşırlar.

Qırmızı torpaqlar 4 cinsə bölünür: püskürülmüş süxurların elüvisi üzərində formalaşmış qırmızı torpaqlar, çınqıllı torpaqlar üzərində formalaşmış qırmızı torpaqlar, zebri gillər üzərində formalaşmış qırmızı torpaqlar və su axınlarının çökdürdüyü süxurlar üzərində formalaşmış qırmızı torpaqlar.

Podzollaşmış qırmızı torpaqlar podzollaşmanın dərəcəsinə (zəif, orta podzollaşmış), və A- humus horizontunun qalınlığına ($A < 10$ sm- zəif inkişaf etmiş, 10-20 sm – yuxa və > 20 sm adi) görə növlərə bölünür.

Qırmızı torpaqlarda humus horizontunun qalınlığı onun mədəniləşdirilmə səviyyəsindən də asılıdır. Yaxşı mədəniləşdirilmiş torpaqlarda humus qatının qalınlığı 40-45 sm, orta mədəniləşdirilmiş torpaqlarda 30-40 sm və zəif mədəniləşdirilmiş torpaqlarda 20-30 sm təşkil edir. Torpağın humusluluğu da torpağın humus qatının qalınlığına bağlıdır. Qırmızı torpaqlar içində az humuslu – 65-dən az, orta humuslu- 6-9 %, yüksək humuslu – 9%-dən çox, torpaqlar ayrılır.

Tərkibi və xassələri. Qırmızı torpaqlar əsasən ağır gillicəli və gilli granulometrik tərkibə malikdirlər. İri fraksiyaların tərkibində az miqdarda çöl şpatı və ilkin minerallar vardır ki, bu da onların intensiv aşınması ilə əlaqədardır. Lil fraksiyalarının tərkibində kaolinit qrupundan olan minerallar (qalluzit, kaolinit və s.) üstünlük təşkil edir.

Ümumi analiz qırmızı torpaqların profilində SiO_2 az miqdarda (təqribən 36%) və biryarımlıq oksidlərin çox (təqribən 50%) olduğunu göstərir (cədvəl 125).

A horizontunda humusun miqdarı 5-6%-ə, bəzən 10-12%-ə çatır. Humusun tərkibində fulvoturşular humin turşularını üstələyir. Azotun miqdarı 0,2-0,4% arasında dəyişir. Qırmızı torpaqlar fosforla pis təmin olunmuş (0,08-0,1%). Fosforun mütəhərrik formaları demək olar ki, cüzi miqdardadır. Bu da dəmir və alüminium fosfatlarının zəif həll olması ilə izah edilir. Mübadilə olunan kationların cəmi üst horizontda 10-12 mq-ekv-dir (cədvəl 126).



Qırmızı torpaqların ümumi analizi

Dərinlik, sm	Humus, %	pH, su çəkimi	Ümumi tərkib, %			
			SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO
0-8	5,99	4,2	35,92	48,79	0,65	0,95
13-26	5,20	4,7	35,34	45,57	0,53	1,22
35-45	4,77	4,5	35,62	45,57	0,43	1,24
53-64	1,45	4,4	35,76	49,12	0,51	1,39
75-91	0,72	4,4	35,76	49,52	0,46	1,39
140-160	0,51	4,4	32,62	49,52	0,46	2,41

Qırmızı torpaqlarda udulmuş kationların tərkibi

Horizontlar	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	Cəmi	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺
	m-ekv /100 qr torpaqda				Cəmdən %-lə		
A ₁	1,9	4,3	12,1	18,3	10,3	23,5	66,3
B ₂	1,0	1,2	8,2	10,4	9,6	11,5	78,8
B ₂	0,9	2,0	8,9	11,8	7,6	16,9	75,4
C	0,8	2,2	9,1	12,1	6,6	18,1	75,2

Udulmuş kationlar içərisində hidrogen (60-75%) və alüminiumun xüsusi çəkisi böyükdür. Qalanları kalsium və maqneziumun payına düşür. Qırmızı torpaqların əsaslarla doymaması və əsaslar içərisində hidrogen və alüminiumun üstünlüyü onların şiddətli turş (pH 4,2-4,5) reaksiyasını şərtləndirir. Qırmızı torpaqlar əlverişli fiziki xassələrə malikdir: suya davamlı aqreqlərin yüksək göstəricisi, yüksək sukeçiricilik, yüksək sığıtıcı və məsaməlik. Qırmızı torpaqlarda suya davamlı aqreqlərin yaranmasında biryarımlıq oksidlər, torpaq hissəciklərinin səthini örtməklə və onları bir-birinə yapışdırmaqla böyük rol oynayır.

§ 113. Sarı torpaqlar

Qırmızı torpaqlar kimi sarı torpaqlar da isti və rütubətli subtropik iqlim şəraitində yaranmışdır. Sarı torpaqlar qırmızı torpaqlardan fərqli olaraq tərkibində silisiumun miqdarı daha çox (55-65%), biryarımlıq oksidlərin miqdarı isə azdır (25-30%). Ona görə də sarı torpaqlar qırmızı torpaqlar kimi parlaq rəngə malik deyil. Qırmızı torpaqlardan fərqli olaraq sarı torpaqlar üçün, həmçinin aşınmanın sillitli tipi səciyyəvidir.

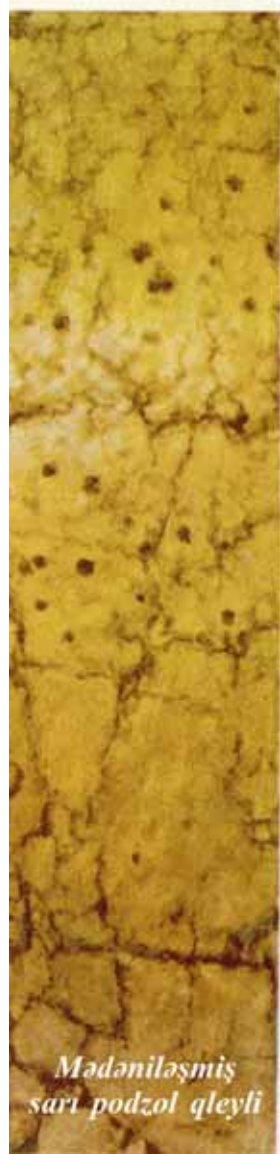
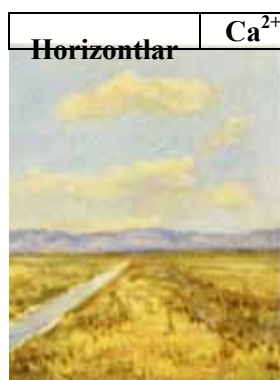
Sarı torpaqlar qırmızı torpaqlarla müqayisədə daha yaxşı görünən podzollaşma əlamətlərinə malikdir. Ona görə də onların profili genetik horizontlara yaxşı ayrılmışdır. Torpaq horizontlarının ümumi qalınlığı 30-40 sm-dən 60-70 sm arasında təbəddüd edir. Sarı torpaqlarda aşağıdakı horizontları ayırırlar: A₀ – meşə döşəni (3-4 sm); A₁ – humuslu horizont, bozumtul-sarımtıl rəngli, topavari və ya topavari-qozvari strukturlu, sıxlaşmış, ağır gillicəli; A₂ – podzollaşmış, üzərində sarı çalarlı qonur-sarımtıl rəngli, gillicəli, sıxlaşmış; B- illüvial horizont, açıq-sarı və üzərində sarı-mağqanlı ləkələr, topavari-prizmavari strukturlu, sıxlaşmış, gillicəli; C – torpaqəmələgətirən süxur, müxtəlif rəngli.

Təsnifatı. Sarı torpaqlar daxilində dörd tip ayırırlar: sarı torpaqlar, podzollu-sarı torpaqlar, sarı-qleyli torpaqlar və podzollu-sarı-qleyli torpaqlar.

Sarı torpaqlar alçaq dağlığın dağətəyi hissələrində və yamaclarında formalaşmışdır. Öz xassələrinə görə bu torpaqlar qırmızı torpaqlarla qonur-meşə torpaqları arasında aralıq mövqe tutur. (M.N.Sabaşvili).

Sarı torpaqların profilinin quruluşu və əlamətləri yuxarıda təsvir edilmişdir.

Podzollu-sarı torpaqlar dağətəyi düzənlikdə və alçaq dağlıq ərazilərdə inkişaf etmişdir. Bu torpaqların yaranmasında vaxtaşırı izafi nəmlənmə böyük rol oynayır.



Mədəniləşmiş
sarı podzol qleyli

Onların profili genetik horizontlara təbəqələşmişdir. Sarı torpaqlardan fərqli olaraq bu torpaqlarda podzollaşma və torpaq səthində qleyləşmə əlamətləri aydın seçilir. Üzərində qleyləşmə əlamətləri olan podzollu qatın qalınlığı 50 sm və daha çox olur. İllüvial horizont biryırım oksidlər və lil hissəcikləri ilə zənginləşmişdir və yüksək sıxlığı ilə seçilir. Podzollu-sarı torpaqlar turş reaksiyaya malikdir.

Sarı-podzollu-qleyli torpaqlar hamar sahələrdə qrunut suyunun torpağın səthinə yaxın olduğu və ya səth izafə nəmliyin güclü təsirə malik olduğu yerlərdə formalaşmışdır. Bu torpaqlar qleyli və qleyvari torpaqlara bölünür. Torpaq profilinin təbəqələşməsi müşahidə edilmir. Bu torpaqlar daxilində profilin aşağı hissəsində qələvi reaksiyası və karbonatlığı ilə səciyyələnən qalığ-karbonatlı torpaqlar da yayılmışdır.

Tərkibi və xassələri. Sarı torpaqlar qranulometrik tərkibinə görə əsasən gilli və gillicəlidirlər. Gilli şistlər üzərində inkişaf etmiş sarı torpaqların yüksək dispersli fraksiyalarında kaollinit, montmorillonit və hidroslyuda qrupundan olan minerallar üstünlük təşkil edir. Qırmızı torpaqlardan fərqli olaraq onlarda biryırımlıq oksidli minerallar (hetit, hibbsit və s.) azlıq təşkil edir.

Ümumi analiz sarı torpaqların profilində qırmızı torpaqlardan fərqli olaraq SiO₂-un daha yüksək göstəriciyə malik olduğunu göstərir. Onun miqdarı podzollaşmış horizontda daha çoxdur (cədvəl 127).

Cədvəl 127

Sarı-podzollu torpaqların ümumi tərkibi

Dərinlik, sm	Humus, %	pH su çəkimi	Ümumi tərkib, %			
			SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO
0-15	5,88	6,6	64,59	20,94	1,38	1,82
10-15	1,46	6,6	66,12	22,80	0,46	1,81
20-25	0,87	6,4	64,53	24,53	1,38	1,82
35-40	0,79	6,2	63,48	25,66	1,28	2,02
45-50	-	6,0	57,45	29,69	1,20	1,85
55-60	-	5,9	57,30	29,97	1,21	1,58
65-70	-	6,0	56,26	31,08	1,25	2,53
80-90	-	6,4	55,55	30,35	2,37	3,08
100-125	-	6,9	52,22	31,37	4,39	4,08

Sarı torpaqların tərkibində 4-5 %, bəzi hallarda 10%-ə kimi humus, 0,2-0,4% azot vardır. Dərinlikdən asılı olaraq humus və azotun miqdarı kəskin şəkildə azalır. Mübadiləli kationlar içərisində kalsium üstündür (60-80%), lakin maqnezium və hidrogen də kifayət qədərdir (cədvəl 128).

Cədvəl 128

Podzollu-sarı torpaqlarda udulmuş kationların tərkibi

Horizontlar	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	Cəmi	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺
	m-ekv /100qr torpaqda				Cəmdən %-lə		
1	2	3	4	5	6	7	8
A ₁	10,6	4,0	0,1	14,7	72,2	27,2	0,6
B ₁	8,7	3,3	0,2	12,2	71,3	27,0	1,6
B ₂	9,0	4,3	5,2	18,5	48,6	23,2	28,1
C	12,1	3,6	5,2	20,9	57,8	17,2	17,2

Torpaq məhlulunun reaksiyası zəif turşdur (pH 5-6). Sarı torpaqlar qırmızı torpaqlardan fərqli olaraq az əlverişli fiziki xassələrə malikdir. Xüsusən də podzollu-sarı və podzollu-sarı qleyli torpaqlar əlverişsiz fiziki xassələri ilə səciyyələnir.

Qırmızı və sarı torpaqlardan kənd təsərrüfatında istifadə. Rütubətli subtropiklərin təbii şəraiti bir çox kənd təsərrüfatı bitkilərini yetişdirməkdən ötrü olduqca əlverişlidir. Qırmızı və sarı torpaqlarda çay, sitrus, tütün və s. bitkilər becərilir. Lakin bu torpaqlar bitkinin tələbini ödəməkdən ötrü kifayət qədər qida elementlərinə malik deyillər. Azotun mütəhərrik formaları asanlıqla torpağın üst qatlarından yuyulur, biryırım oksidlər isə fosforu bitkilər üçün əlçatmaz formaya salır.

Mineral gübrələrdən azot, fosfor, həmçinin kalium gübrələri kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına daha səmərəli təsir göstərir.

Bu torpaqlarda üzvi gübrələrin (peyin, kompost, soderatlar və s.) tətbiqinin daha böyük səmərəsi vardır. Üzvi gübrələr qırmızı torpaqların mədəniləşdirilməsini sürətləndirir.

Rütubətli subtropiklər zonası çay bitkisinin yetişdirilməsindən ötrü daha əlverişlidir. Bu, zonanın əlverişli hidrotermik və torpaq rejimi ilə izah olunur. Qırmızı və sarı torpaqların turş reaksiyası, əsaslarla doymaması məhz bu cür şəraitdə inkişaf edən çay kollarının məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir. Qələvi mühitdə çay kolları məhv olur.

Çay kolundan fərqli olaraq sitrus bitkiləri üçün torpaq məhlulunun neytral və zəif turş mühiti əlverişli hesab olunur.

XL FƏSİL. DAĞLIQ VİLAYƏTLƏRİN TORPAQLARI

Yer kürəsinin quru hissəsinin böyük sahələri dağlıq ölkələrin payına düşür. Rusiya, Ukrayna, Mərzəsi Asiya, Baltıqyanı ölkələr, Cənubi Qafqaz Respublikaları, Moldova və Belarusun ümumi sahəsinin 28,8%-i dağlıq ərazilərin payına düşür. Bu da həmin ərazilərdə iri dağ sistemlərinin – Karpat, Krım, Qafqaz, Ural, Şərqi və Cənubi Sibir dağlarının olması ilə əlaqədardır.

Dağlıq ərazilərdə dağların yaranması və paylanması V.V.Dokuçayevin müəyyən etdiyi *şaquli zonallıq* qanununa tabedir. *Şaquli zonallıq qanunu ərazinin hündürlüyündən asılı olaraq iqlimin və bitki örtüyünün dəyişməsi ilə əlaqədardır, torpaqların bir-birini əvəz etməsinə əsaslanır.*

Düzən ərazilərdə olduğu kimi dağlıq ərazilərdə də torpaqlar qurşaqlıqlar şəklində yerləşmişdir. Lakin elə hallar olur ki, hündürlükdən asılı olaraq torpaqların bir-birini ardıcıl əvəz etməsi qaydası pozulur. Torpaqların əks istiqamətdə və ya “qaydasız” düzümü torpaq zonalarının *inversiyası* adlanır. Bəzi hallarda bir torpaq zonası digər zonanın içərilərinə (çay dərələri və ya yamaclar vasitəsilə) daxil olur. Bir zonanın digər zona ilə bu formada yerini dəyişməsi torpaq zonalarının *migrasiyası* adlanır. Nəhayət, bir sıra dağlıq ölkələrdə torpaq zonalarının normal sırası sistemində ayrı-ayrı torpaq zonaları yerindən düşmüş olur. Bu hadisəyə zonaların *interferensiyası* deyirlər.

Torpaqəmələgəlmə şəraiti. Dağlıq ölkələrdə torpaqəmələgəlmənin təbii şəraiti özünün müxtəlifliyi ilə fərqlənir.

İqlimi. Dağ vilayətlərinin iqlimi düzən ərazilərlə müqayisədə illik temperaturun bir qədər aşağı olması, yağıntıların çoxluğu, havanın nəmliyinin yüksək olması və günəş radiasiyasının çoxluğu ilə səciyyələnir. Müəyyən olunub ki, hər 100 m yüksəklikdə havanın orta temperaturu 0,5°C aşağı düşür. Eyni zamanda yağıntıların miqdarı artır (müəyyən hündürlüyə kimi), insolyasiya şəraiti dəyişir. Dağ iqlimi düzən ərazilərin iqlimindən fərqli sutkalıq və fəslə ritmə malikdir.

Relyefi. Dağlıq ölkələrin relyefi mürəkkəbdir. Torpaqəmələgəlmə relyefin kəskin parçalandığı bir şəraitdə cərəyan edir. Nəticədə torpaq örtüyünün olduqca mürəkkəb, rəngarəng örtüyü yaranır. Relyef burada aşınma və torpaqəmələgəlmə məhsullarının paylanmasına, həmçinin eroziya proseslərinin inkişafına böyük təsir göstərir. Dağlıq rayonlarda torpaqların istilik və su rejiminin formalaşmasında yamacların baxarlığının böyük təsiri vardır.

Dağlıq ölkələrdə torpaq örtüyünün xüsusiyyətləri *solyar (günəş) və külək* yamaclarından çox asılıdır.

Cənuba baxan yamaclar şimala müqayisədə isti və quru olur. İstilik və su rejimlərindəki fərqlər bitki və torpaq örtüyünün xarakterinə təsir göstərir. Lakin solyar yamac bütün dağ sistemlərində eyni dərəcədə təsir göstərmir. Çox rütubətli və ya çox quru rayonlarda yerləşmiş dağ sistemlərində yamacın təsiri zəifləyir. Yamacın quru və ya rütubətli, soyuq və ya isti hava axınlarına baxarlığının (külək yamacı) torpaq örtüyünün xarakterinə böyük təsiri vardır.

Torpaqəmələgətirən süxurlar. Dağlıq rayonlarda torpaqəmələgətirən süxurlar yaşına, tərkibinə və mənşəyinə görə olduqca rəngarəngdir. Üçüncü və təbaşir dövrünün çöküntüləri, həmçinin maqmatik mənşəli süxurlar geniş yayılmışdır. Dağlararası çökəkliklərdə dördüncü dövrün müxtəlif qalınlıqlı və qranulometrik tərkibli çöküntüləri toplanmışdır.

Bitki örtüyü. Dağlıq ölkələrdə bitki örtüyünün xarakteri yağıntıların miqdarı və temperatur rejimi ilə müəyyən olunur. Bu amillər də bitki örtüyünün qurşaqlığını müəyyən edir. Müxtəlif yüksəkliklərdə və yamaclarda biohidrotermik şəraitin dəyişməsi müxtəlif tip torpaqların formalaşmasına gətirib çıxarır.

Genezisi. Dağlıq ölkələrdə torpaqəmələgəlmənin spesifik xüsusiyyətləri vardır. Bu dağ torpaqlarının yamaclarda yerləşməsi ilə əlaqədardır. Səth axınları sayəsində onlar yüksək kseromorfizmlə seçilir. Burada torpaqdaxili axınların və səth yuyulmalarının hesabına maddələrin yan axınları daha səciyyəvidir. Dağ torpaqlar üçün həmçinin torpaq örtüyünün təbii denudasiyası hesabına fasiləsinin təzələnməsi və onların əsasən yuxa elüvial-delüvial çöküntülər üzərində inkişaf etməsi səciyyəvidir.

Təsnifatı. Dağ torpaqlarının təsnifatı ilə bağlı iki nöqteyi-nəzər mövcuddur. Bitrinciyə görə, bütün dağ torpaqları düzən analoqlarından fərqli sərbəst torpaq tipi kimi götürülür. İkinci nöqteyi-nəzərə görə, sərbəst tip kimi düzənlikdə analoqu olmayan orijinal torpaqlar götürülür. Bu torpaqlara dağ-çəmən, dağ çəmən-qara torpağabənzər və dağ çəmən-bozqır torpaqları aid edilir. Düzənlikdə analoqu olan qalan torpaqlara isə vahid tip

kimi baxılır.

Bundan başqa relyef şəraitinə, demək, istifadə imkanlarına görə dağ torpaqları 3 qrupa bölünür:

dağ-yamac torpaqları, meyilliyi 10^0 -dən yuxarı olan yamaclarda formalaşır, bu halda tipin adının əvvəlinə “dağ” sözü əlavə olunur (məsələn, dağ podzol torpağı və s.);

dağlıq-düzən torpaqları, dağlıq ərazilərdə nisbətən hamarlanmış, meyilliyi 10^0 -dən yuxarı olmayan sahələrdə formalaşmışdır və qismən kənd təsərrüfatında istifadə edilir (məsələn, dağlı-düzən yuyulmuş qaratorpaq);

dağarası-düzənlik və dağ-vadi torpaqları düzənlik və meyilliyi $4-5^0$ yuxarı olmayan yamaclarda (çay terraslarında, delüvial şleyflərdə və s.) inkişaf etmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bütün dağ torpaqları üçün düzən torpaqları ilə müqayisədə torpaq profilinin yuxalığı və daşlılıq səciyyəvidir.

Aşağıda dağ vilayətlərinin orijinal torpaqlarının – dağ-çəmən və dağ çəmən-bozqır torpaqların ətraflı səciyyəsi verilir.

§ 114. Şaquli qurşaqlığın əsas qanunauyğunluqları və ayrı-ayrı dağlıq vilayətlərin torpaqları

Şaquli qurşaqlığın xarakteri dağlıq ölkənin mövqeyi ilə, yəni onun hansı bioiklim qurşağında (enlik zonası) yerləşməsi ilə müəyyən olunur. Qurşaqlığın aşağıdakı siniflərini fərqləndirirlər: qütb, boreal, subboreal və subtropik (V.M.Fridland).

Qurşaqlığın qütb sinfində dağ tundra torpaqları hakimdir. *Boreal sinfin* tayqa zonasında iki qurşaq – dağ-podzol və dağ-tundra ayrılır.

Boreal qurşağın bozqır və meşə-bozqır zonalarında dağ-şabalıdı, dağ qaratorpaq və boz dağ-meşə torpaqları formalaşmışdır. Bu qurşaqda dağ-qonur- meşə və dağ-çəmən torpaqları da yayılmışdır.

Subboreal sinifdə borealdan fərqli olaraq yuxarı meşəsiz qurşaqda dağ-çəmən torpaqları üstünlük təşkil edir, dağ-tundra torpaqlarına nadir hallarda təsadüf olunur. Bu sinfin meşə qurşağında aparıcı yer qonur meşə və dağ-podzol torpaqlara məxsusdur.

Subtropik sinif qurşaqlığının quru subtropiklər zonası dağ boz və ya qəhvəyi torpaqlar, aşağı qurşağın rütubətli subtropiklər zonası isə qırmızı və sarı torpaqlarla təmsil olunmuşdur.

Şaquli zonallığın müxtəlif tiplərində torpaq örtüyünün qısa səciyyəsini nəzərdən keçirək.

Qafqaz dağları. Dağ sistemləri müxtəlif enlik zonalarında yerləşmişdir. Onlar müxtəlif uzunluğa və yamacların baxarlılığına malikdir. Ona görə də şaquli qurşaqlıq hər bir halda öz qanunauyğunluğuna tabedir. Torpaqların şaquli zonallığı həmin dağlıq əraziyə yaxın olan enlik zonal tipi ilə başlayır. Şaquli zonallıq Qafqazın şimal yamacında özünü daha dolğun göstərir. Burada dağların zirvəsinə doğru demək olar ki, düzən ərazidə təsadüf olunan bütün zonalar təmsil olunmuşdur.

Xəzər dənizi tərəfdən *yarımsəhra zonasının boz torpaqlarını* Qafqazın dağətəyi hissəsində dağ-bozqır qurşağının onun üçün səciyyəvi olan dağ şabalıdı və qara torpaqları əvəz edir. Dəniz səviyyəsindən 300 m hündürlükdə *dağ-meşə qurşağı* başlayır. Bu qurşaq da öz növbəsində ağacların tərkibindən asılı olaraq zolaqlara ayrılmışdır. Dəniz səviyyəsindən 300-800 m hündürlükdə enliyarpaq meşələr və onların altında boz meşə torpaqları yayılmışdır. Dəniz səviyyəsindən 800-1200 m hündürlükdə fıstıq meşələri altında qonur dağ-meşə torpaqları yayılmışdır. Dəniz səviyyəsindən 1200-1800 m yüksəklikdə iynəyarpaq meşələr və onların altında podzol torpaqlar formalaşmışdır. Yüksək dağlığın 1800-2800 m yüksəkliyində *subalp qurşağı*, 2800-3500 m yüksəklikdə isə *dağ-çəmən torpaqlardan* ibarət *alp çəmənləri qurşağı* yayılmışdır. Dəniz səviyyəsindən 3500 m yüksəklikdə əbədi qar və buzlaqlar qurşağı yerləşmişdir.

Qara dəniz tərəfdən şaquli qurşaqlıq rütubətli subtropik meşələr altında formalaşmış *qırmızı və sarı torpaqlar zonası* ilə başlayır. Yüksəklikdən asılı olaraq onu qonur meşə torpaqları əvəz edir.

Şərqi Karpat. Şərqi Karpatın dağ rayonlarında torpaqəmələgəlmə mülayim rütubətli iqlim şəraitində cərəyan edir. Burada enliyarpaq meşələr altında *qonur dağ meşə torpaqları* formalaşmışdır. Qonur dağ-meşə torpaqları Şərqi Karpatda torpaq örtüyünün əsas fonunu təşkil edir. Lakin bir qədər hündürlükdə iynəyarpaqlı meşələr altında dağ-podzol torpaqlar yayılmışdır. Meşə qurşağından yuxarıda (1800-2000 m) ayrı-ayrı massivlər şəklində dağ-çəmən torpaqları formalaşmışdır.

Krım dağları. Krımın dağ rayonlarında torpaqəmələgəlmə şəraiti olduqca müxtəlifdir. Şimal yamaclarında meşə-bozqır qurşağında *dağ qara torpaqlar* inkişaf etmişdir. Meşə qurşağında fıstıq meşələri altında qonur dağ meşələri yayılmışdır və 1100-1300 m hündürlükdə onları çəmən bitkiləri altında *dağ-çəmən torpaqları* əvəz edir.

Krım dağlarının cənub yamacları torpaqəmələgəlmə şəraitinə görə şimal yamaclarından kəskin şəkildə fəqlənir. İqlimin burada yayı quru, qışı rütubətli Aralıq dənizi tipi yayılmışdır. Dağların ən hündür hissəsində *dağ-çəmən torpaqları* formalaşmışdır. Orta qurşaqda (300-1100-1300 m) dağlıq Krımın əsas sahəsini tutan enliyarpaq meşələr altında *qonur dağ-meşə torpaqları* hakimdir. Aşağı qurşaq kserofit flora ilə təmsil olunmuşdur. Burada qonur dağ-meşə torpaqları ilə yanaşı *qəhvəyi və qırmızımtıl torpaqlar* formalaşmışdır.

Ural dağları. Uzunluq dairəsi boyunca Ural dağlarının şimaldan cənuba doğru böyük məsafədə uzanması

ilə əlaqədar torpaqların formalaşma şəraiti də kəskin şəkildə dəyişir. Şaquli zonallıq qanunu Ural dağlarının alçaq olması ilə əlaqədar heç də hər yerdə aydın ifadə olunmur. Ural dağlarının şimal hissəsi *dağ-tundra torpaqlarının* üstünlük təşkil etdiyi tundra zonasında yerləşmişdir. Bu torpaqlar kəskin kontinental iqlim şəraitində mamırlı-şibyəli və çırtndanboy tozağacları qarışığından ibarət bitki örtüyü altında formalaşmışdır. Dağların yamacında meşə bitkiləri altında *podzol-qleyli* torpaqlar formalaşmışdır. Ural dağlarının orta hissəsində tundra torpaqları ən yüksək meşəsiz sahələri tutur. Meşəsiz sahələrin çox hissəsi dağ-çəmən və subalp çəmənləri altındadır. Orta Uralın qalan hissələrində iynəyarpaq meşələr altında *dağ podzol və podzollaşmamış turş torpaqlar* formalaşmışdır. Uralın cənub hissəsində şaquli zonallığın aydın sırasını izləmək mümkündür. Burada ən yüksək nöqtələr (1000-1200 m) torpaq tərkibi *dağ-torflu və çimli dağ-çəmən torpaqlardan* ibarət alp və subalp çəmənləri ilə örtülmüşdür. Aşağı meşə-bozqır qurşağında enliyarpaq meşələr altında *dağ boz meşə torpaqları* yayılmışdır. Bu qurşağın *podzollaşmış və yuyulmuş qara torpaqları* yüksək humusluluğu ilə seçilir.

Mərkəzi Asiya dağları. Mərkəzi Asiyada Tyan-şan və Pamir dağ sistemlərinə aid edilən bir sıra dağ silsiləri (Fərqanə, Qissar, Cunqar, Alatau, Kopetdağ və s.) ayrılır.

Mərkəzi Asiyanın dağlıq vilayətlərinin torpaq örtüyü olduqca mürəkkəbdir. Bu, Mərkəzi Asiya dağlarının coğrafi mövqeyi, onların Dünya okeanından məsafədə yerləşməsi, iqlimin quraqlığı, həmçinin torpaqəmələgətirən süxurların rəngarəngliyini müəyyən edən geoloji quruluşun mürəkkəbliyi ilə əlaqədardır. Burada üçüncü dövrün şorlaşmış çöküntülərinə də təsadüf etmək mümkündür. Mərkəzi Tyan-şanda torpaqəmələgəlmə şəraitinə görə iki qrup torpaqlar ayırmaq mümkündür – *dağlararası çökəkliklərin torpaqları və dağ yamaclarının torpaqları*.

Dağlararası çökəkliklərdə 300-1300 m hündürlükdə yovşanlı-taxıllı bitkilər altında *boz torpaqlar*, daha yüksək dağlararası çökəkliklər (1300-3200 m) isə *dağ şabalıdı, dağ boz-qonur səhra daşlı torpaqlar və dağ qara torpaqlar* və onlarla birgə *çəmən-şabalıdı və çəmən-qaratorpaqlar* formalaşmışdır. Yüksək dağlığın dağüstü yaylalarında 4000 m yüksəklikdə *takirabənzər səhra torpaqları, qonur yarım səhra torpaqları və quru bozqırların şabalıdı torpaqları* inkişaf etmişdir. Bu torpaqların bir qismi şorlaşmış, şorakətləşmiş və karbonatlılıq əlamətlərinə malikdir.

Dağ yamaclarında dəniz səviyyəsindən 1000-2500 m mütləq yüksəklikdə kolluqlar və çəmən dovşantopallı bozqırlar altında *dağ qəhvəyi və dağ şabalıdı torpaqlar* inkişaf etmişdir.

Dağların daha yüksək hissəsi (2000-2800 m) çəmən-meşə qurşağı altındadır. Bu qurşaq daxilində çəmən bozqırlar altında *dağ qara torpaqlar*, qoz meşələri altında *qara-qonur (qonur) torpaqlar* və küknar meşələri altında *dağ-meşə torpaqları* yayılmışdır. Dəniz səviyyəsindən 2800-3500 m yüksəklikdə subalp qurşağının *çəmən-bozqır, çəmən və torflu-çəmən torpaqları*, dağların daha hündür hissəsində isə poliqonal tundra torflu torpaqlar formalaşmışdır.

Dağ torpaqlarından kənd təsərrüfatında istifadə. Bir çox dağ torpaqlarından yüksək məhsuldar yay otlaq sahələri, digərləri isə üzüm, sitrus, çay, meyvə və texniki bitkilərin yetişdirildiyi ərazi kimi istifadə edilir. Lakin relyefin mürəkkəbliyi, humuslu horizontların yuxalığı və əksər hallarda daşlılığı, həmçinin daş qırıntılarının və ana süxurların səthə çıxması mexanikləşdirilmiş becərmə işlərini aparmağa mane olur. Ona görə də dağ torpaqları əkinçilik baxımından zəif mənimsənilmişdir.

Otlaq sahələrinin böyük hissəsi dağ-tundra, dağ-çəmən və dağ-bozqır zonalarında yerləşmişdir. Alp çəmənləri yaxşı yay otlaqları rolunda çıxış edir. Ən az mənimsənilmiş dağ-podzol torpaqlardır. Onların yalnız 3% ərazisi otlaq, biçənək və əkin altında istifadə olunur. Zonanın qalan hissəsi meşələrlə örtülüdür.

Əkinçilikdə dağ-qonur-meşə, dağ qəhvəyi, dağ qara və dağ şabalıdı torpaqlar daha intensiv istifadə edilir. Dağ-bozqır zonasında əkinlər ərazinin 10-12% -i tutur. Mərkəzi Asiyanın dağ yarım səhra və səhra zonalarında dəmyə əkinçiliyi ilə yanaşı, suvarma əkinçiliyi də yaxşı inkişaf etmişdir. Bu torpaqlarda taxıl, tərəvəz, pambıq və başqa texniki bitkilər yetişdirilir.

Dağ torpaqlarından məhdud şəkildə istifadə burada eroziya proseslərinin inkişafı ilə də əlaqədardır. Meşə sahələrinin qırılması, otlaqlarda hədsiz otarma, eroziya əleyhinə tədbirlər həyata keçirmədən şum və digər kənd təsərrüfatı işlərinin həyata keçirilməsi eroziya proseslərini sürətləndirmişdir. Sel hadisələrinin tez-tez baş verməsi əkin sahələrinə xüsusilə güclü ziyan vurur. Ona görə də dağ torpaqlarının mənimsənilməsi zamanı eroziya əleyhinə tədbirlərin (aqrotexniki, hidromeliorativ, fitomeliorativ və s.) həyata keçirilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır.

Torpaqların eroziya və sel proseslərindən qorunmasında dağ meşələrinin əvəzsiz rolu vardır. Ona görə də meşələrin qorunması, bərpası və sahələrinin artırılmasının eroziyaya qarşı mübarizədə əhəmiyyəti olduqca böyükdür.

Dağ torpaqlarında münbitliyin artırılması tədbirlərinə üzvi və mineral gübrələrin verilməsi, turş torpaqların əhəngləşdirilməsi və şorakətli torpaqların gipsləşdirilməsi tədbirləri daxildir.

XLI FƏSİL. SUBASAR TORPAQLAR

Bir çox çaylarda çay dərələri (vadiləri) yaxşı inkişaf etmişdir. *Daşqın sularının çay dərələrinin vaxtaşırı örtüyü hissəsi subasar adlanır.* Dünyanın bir çox çayları – Amazon, Nil, Volqa, Dnepr, Dunay, Reyn, Kür, İrtiş, Lena, Amur və s. çaylar geniş subasar sahələrə malikdir.

Genezi. Subasarlarda torpaqəmələgəlmə proseslərinin əsasları V.R.Vilyams tərəfindən işlənmişdir. Sonralar subasarlarda torpaq örtüyü S.S.Sobolyev, V.I.Şraqa, Y.V.Şansera və başqaları tərəfindən öyrənilmişdir.

Subasar müxtəlif elementlərin su hövzəsinin suayırıcı və ətək hissələrindən alüvial çöküntülər, həmçinin qrunt və daşqın sularının tərkibində həll olmuş maddələr şəklində sistematik olaraq gətirildiyi və müntəzəm akkumulyasiya olunduğu yerdir.

Alüvial çöküntülər subasar torpaqlar üçün sistematik verilən təbii gübrə rolunda çıxış edir. Subasarda təbii bitkilik örtüyünü əsasən çəmən bitkiləri təşkil etdiyindən burada aparıcı torpaqəmələgəlmə prosesi çimləşmə prosesidir.

Çimləşmə prosesinin ifadə olunma dərəcəsi allüvial çöküntülərin xarakteri, ilk növbədə onların qranulometrik və kimyəvi tərkibi, xüsusən də qida elementlərinin zənginliyi ilə müəyyən olunur. Bundan başqa çimləşmə prosesinin inkişafına subasarlarda ayrı-ayrı hissələrində su rejiminin xüsusiyyətləri, həmçinin torpaqəmələgəlmənin zonal şəraiti və başqa proseslərin (qleyləşmə, şoranlaşma və s.) təzahür dərəcəsi də təsir göstərir. Çayların subasarlarda torpaqəmələgəlmənin əsas xüsusiyyətləri – burada subasar və allüvial proseslərin inkişafıdır. *Subasar* proses adı altında subasar ərazisinin bu və ya digər hissəsinin vaxtaşırı daşqın suları altında qalması başa düşülür. Bu proses torpaqəmələgəlmə prosesinə hərtərəfli təsir göstərir. Bu formada hər il təbii suvarma – atmosfer və qrunt suları ilə yanaşı, torpaq üçün əlavə nəmlik mənbəyi deməkdir. Subasar proses qrunt sularının qalxmasına, torpaqda mikrobioloji proseslərin intensivliyinə və istiqamətinə, həmçinin təbii bitkililiyin xarakterinə və onun məhsuldarlığına, torpağın və torpaq-qrunt sularının duz rejiminə təsir göstərir.

Allüvial proses adı altında daşqın suları vasitəsilə bulantı materiallarının gətirilməsi, subasarlarda yuyulması və səthində gətirilmiş materialların alüviy şəklində çökdürülməsi başa düşülür. Allüvial prosesin xarakterinə subasarlarda ayrı-ayrı hissələrinin çayın məcrasına münasibətdə vəziyyəti də təsir göstərir.

Subasar ərazisi məcradan uzaqlığına görə üç hissəyə bölünür: məcraqırağı, mərkəzi və terrasqırağı. Onlar allüvial çöküntülərin tərkibinə, relyefinə, hidroloji şəraitinə, bitki və torpaq örtüyünə görə fərqlənir.

Allüviyin qranulometrik tərkibi subasarlarda daşqın sularının sürətindən asılıdır: suyun sürəti artdıqca çökdürülmüş hissəciklərin ölçüləri böyük olacaqdır. Sürət azaldıqca xırda hissəciklərin çökdürülməsi artacaqdır. Məcradan subasarlarda dərinliyinə doğru axının sürəti azalır. Bununla əlaqədar allüviyin xarakterinə subasarlarda bu və ya digər hissəsinin məcradan uzaqlığı da təsir göstərir. Məcradan subasara keçiddə axının sürəti kəskin şəkildə aşağı düşür ki, bu da subasarlarda məcraqırağı hissəsində böyük miqdarda asma gətirmələrin, ilk növbədə qum hissəciklərinin çökməsinə səbəb olur.

Subasarlarda daşqın sularının sürətinin zəif və subasma müddətinin uzun olduğu mərkəzi və terrasqırağı hissəsində tozvari və lil hissəciklərdən ibarət allüviyin çökdürülməsi müşahidə edilir. Allüvial çöküntülərin çökdürülməsində bu cür qanunauyğunluq subasarlarda ayrı-ayrı hissələrinin qranulometrik tərkibini müəyyən edir. Məcradan uzaqlaşdıqca allüvial torpaqların qranulometrik tərkibi dəyişir, onlarda toz və lil hissəciklərinin miqdarı artır, qum hissəciklərinin miqdarı isə azalır (cədvəl 129).

Cədvəl 129

Orta Donda allüvial torpaqların qranulometrik tərkibi

Dərinlik, sm	Qranulometrik elementlərin ölçüləri (mm) və onların miqdarı, %						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01

1	2	3	4	5	6	7	8
Allüvial-çəmən (məcraqırağı hissə)							
0-10	4,2	26,8	31,2	14,9	10,4	12,5	37,8
20-30	5,4	35,3	33,8	10,8	3,2	11,5	25,5
40-50	12,4	16,5	41,8	9,1	6,9	13,3	29,3
100-110	17,0	19,9	36,4	5,3	6,0	16,4	27,7
Allüvial-çəmən (məcradan 600 m aralı)							
0-20	0,3	7,9	42,2	8,8	15,3	25,5	49,6

1	2	3	4	5	6	7	8
20-40	0,4	8,9	43,4	9,0	14,0	24,3	47,3
40-50	0,3	11,0	50,8	7,8	11,0	19,1	37,9
100-110	0,3	7,7	37,5	10,7	18,3	25,5	54,5
Çəmən (məcradan 2500 m aralı)							
0-20	0,3	4,7	27,2	19,9	16,0	31,9	67,8
50-60	0,1	5,5	30,1	17,1	14,3	32,9	64,3

Çökdürülmüş allüviyin miqdarına, qranulometrik və kimyəvi tərkibinə sutoplayıcı ərazidə yayılmış topraqlar və süxurların tərkibi, iqlimi, həmçinin hövzənin meşəliliyi və şumlanma dərəcəsi təsir göstərir. Belə ki, hövzə qumlu və qumsal torpaq və süxurlardan təşkil olunanda çökdürülmüş allüviyin tərkibində qum, gillicəli karbonatlardan təşkil olunanda karbonatlarla zəngin gillicələr və s. üstünlük təşkil edəcəkdir.

Allüvial çöküntülərin qranulometrik tərkibinə subasarın relyefinin də təsiri vardır. Relyefin yüksəklik elementləri yüngül çöküntülərlə, aşağı elementləri isə ağır qranulometrik tərkibli çöküntülərlə örtülüdür.

Bitki örtüyü. Subasarlarda bitki örtüyü olduqca rəngarəngdir. Burada çəmən otmüxtəlifliyi - taxıllı qruplaşmalar hakimdir. Daha zəngin və qiymətli ot durumu mərkəzi subasardadır. Buranın ot durumunda qılçıqsız tonqalotu, pişikquyruğu, tülküquyruğu, çəmən topalı, sürünən ayıq, çəmən qırtıcı, bülbülotu, çəmən lərgəsi, yonca, çöl noxudu, çəmən ətirşahı, at quzuqulağı, qaymaqçıçəyi, göyümçicək və başqa otlar üstünlük təşkil edir. Məcrayarı subasarın ot tərkibi bir qədər məhduddur.

Subasar çəmənlərin məhsuldarlığı rütubətlənmə şəraitindən və istifadə xüsusiyyətlərindən asılıdır. Mərkəzi subasarın çəmənləri daha məhsuldar hesab olunur. Düzgün istifadə edildikdə buradan 30-40 s/ha və daha çox ot toplamaq mümkündür.

Subasar ərazilərdə ağac bitkiləri də yetişir. Onların tərkibi zonanın təbii xüsusiyyətlərindən asılıdır. Tayqa-meşə zonasında subasarlarda şam, ağ şam tozağacı, söyüd, titrək qovaq; meşə-bozqır və bozqır zonasında - palıq, ağcaqayın, söyüd, qarağac, qovaq, qara qovaq; yarımşəhra və şəhra zonasında tuqay meşələrinin ağac tərkibi – qovaq, tut, söyüd, saksaul və başqa ağac və kol bitkiləri yayılmışdır.

Təsnifatı. V.V.Dokuçayev və N.M.Sibirtsev subasar torpaqları təsnifat sxemlərində anormal (V.V.Dokuçayev) və ya azonal (N.M.Sibirtsev) torpaqlar qrupuna aid edirdilər. Sonrakı tədqiqatlar subasar torpaqların, onların genezisində allüvial proseslərin rolu ilə və onların spesifik geomorfoloji vəziyyəti və hidroloji rejimi ilə əlaqədar təsnifat sxemində xüsusi yerini təsdiq etdi. Bununla belə, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, subasar torpaqlarda çimlənmə və digər proseslərlə, podzollaşma, şorakətləşmə, şoranlaşma və s. şərtlənən torpaqəmələgəlmənin zonallıq xüsusiyyətləri də aşkar edilmişdir.

Ona görə də müasir təsnifat sxemlərində subasar torpaqların genezisinin bu iki əsas xüsusiyyəti öz əksini tapmışdır. Tərkibinə, reaksiyasına və başqa xassələrinə görə allüvial çimli və allüvial çəmən torpaqlar qrupu 6 tipə bataqlıq torpaqlar isə 3 tipə bölünürlər. Bunlar aşağıdakılardır: *allüvial çimli torpaqlar (tayqa-meşə, meşə-bozqır zonası), allüvial çimli doymamış (bozqır və meşə-bozqır zonası), allüvial çimli-şəhralaşan karbonatlı (yarımşəhra, şəhra zonası), allüvial çəmən torpaqları (tayqa-meşə, meşə-bozqır), allüvial çəmən doymamış (bozqır, meşə-bozqır), allüvial çəmən karbonatlı (yarımşəhra, şəhra), allüvial çəmən-bataqlıq (bütün zonalarda), allüvial bataqlıq lilli-çürüntülü-qleyli (bütün zonalarda), allüvial bataqlıq lilli-torflu (bütün zonalarda).*

Allüvial torpaqların əsas cinsləri aşağıdakılardır: adi, dəmirlənmiş, karbonatlı, şorakətvari, lillənmiş, bərkimiş və çınqıllı. Növlərin ayrılması humus horizonlarının qalınlığına, humusun miqdarına və konkret proseslərin (podzollaşma, şorakətləşmə, şorlaşma və s.) təzahürünə görə aparılır.

Bataqlıq qrupundan olan torpaqların yarım tiplərə ayrılması torftoplanma və lilləşmə əlamətləri əsasında aparılır. Əsas cinslər aşağıdakılardır: adi, karbonatlı, şorakətvari, şoranlı. Növlərin ayrılması orqanogen və humuslu horizonların qalınlığına görə aparılır.

Subasarlarda torpaqəmələgəlmənin qeyd edilən xüsusiyyətləri ilə əlaqədar üç qrup allüvial torpaq ayrılır: çimli, çəmən, bataqlıq.

Allüvial çimli torpaqlar subasar relyefin yüksək elementlərində, qruntun dərinə yerləşdiyi, allüviyin əksər hallarda laylı və yüngül qranulometrik tərkibə malik olduğu şəraitdə formalaşır. Torpaqəmələgəlmə prosesi qrunt sularının təsiri olmadan, oksidləşmənin hakim olduğu şəraitdə, əsasən qumlu və qumsal allüviy üzərində inkişaf edir. Ona görə də bu cür torpaqlarda humus horizonlarının qalınlığı çox deyildir. Tərkibində humus və azotun miqdarı isə azdır.

Küli elementlərin miqdarı allüvial çöküntülərin mineraloji tərkibindən asılı olaraq böyük ölçülərdə təbəddüd edir (cədvəl 130).

Allüvial çimli torpaqların fiziki-kimyəvi xassələri

Dərinlik, sm	Humus, %	pH su şəkimi	Udulmuş əsaların cəmi, m- ekv/100qr. torpaqda	Qranulo-metrik tərkibi

1	2	3	4	5
Kəsim -1				
2-15	2,60	6,2	29,4	qumsal
45-60	0,38	6,8	24,0	“-----”
75-90	0,20	6,9	23,6	“-----”
125-150	0,32	6,6	9,8	yüngül gillicə
Kəsim-2				
0-20	1,53	8,0	10,9	qumsal
40-50	0,03	8,3	-	qum
80-90	0,04	8,0	-	“-----”
Kəsim-3				
0-10	0,49	8,0	8,7	qumsal
10-20	0,34	8,2	11,0	“-----”
50-60	0,32	8,3	16,0	“-----”

Allüvial çəmən torpaqlar qrunut sularının nisbətən dayazda (1-2 m) yerləşdiyi sahələrdə, mərkəzi subasarın gillicəli və gilli allüviyləri üzərində formalaşır. Qida elementlərinin, əsaslar və üzvi maddələrin zənginliyi, həmçinin nəmlənmənin qrunut suları hesabına yaranmış əlverişli şəraiti çəmən bitkilərinin və çimləşmə prosesinin inkişafına səbəb olmuşdur. Ona görə də allüvial çəmən torpaqlar yaxşı seçilən humus horizontuna, dənəvər və ya topavari-dənəvər struktura malikdir. Ədəbiyyatlarda bu torpaqları bəzən subasarlının dənəvər torpaqları da adlandırırlar.

Allüvial-çəmən torpaqların profilinin quruluşu aşağıdakı kimidir: A_c – çim qatı (xam torpaqlarda), ot bitkilərinin kökləri topa halında cəmləşmişdir; A_1 – tünd-boz və ya boz rəngli, üzərində qonur çalarlı humus horizontu, dənəvər strukturlu; B_1 – keçid humus horizontu, bəzən üzərində qleyləşmə əlamətləri (B_{1g}); B_{2g} - keçid horizontu, qleyləşmə əlamətləri daha aydın seçilir və tədricən gillicəli və gilli qranulometrik tərkibli allüvial çöküntülərə keçir (C_g).

Bu torpaqlarda adətən qrunut sularının kapilyar haşiyəsi torpaq horizontlarına çatır ki, bu da torpaq profilinin aşağı hissəsində qleyləşmə proseslərinə, həmçinin dəmir birləşmələrinin, karbonatların, cənub çayların subasarlısında asan həll olan duzların akkumulyasiyasına səbəb olur.

Allüvial çəmən torpaqlar humusla zəngindir, qalın humus qatına və qida elementlərinin böyük ehtiyatına, yüksək udma tutumuna malikdir. Torpaq məhlulunun reaksiyası böyük ölçülərdə dəyişir (pH 4-6 və daha yüksək) (cədvəl 131).

Cədvəl 131

Allüvial çəmən torpaqların fiziki-kimyəvi xassələri

Dərinlik, sm	Humus, %	pH su şəkimi	Udulmuş əsaların cəmi, m-kv/100qr. torpaqda	Qranulo-metrik tərkibi

1	2	3	4	5
Kəsim -1				
0-10	6,20	5,8	28,9	Ağır gillicə
20-30	3,49	4,8	24,4	»
50-60	-	5,1	18,6	Yüngül gil
70-80	2,05	4,9	17,2	Ağır gillicə

1	2	3	4	5
110-120	-	4,9	11,9	Yüngül gil
Kəsim-2				
0-14	4,57	4,7	29,4	“-----”
14-29	3,62	4,4	-	“-----”
50-60	1,84	4,9	-	“-----”
80-90	1,39	5,3	-	“-----”
Kəsim-3				
0-10	6,77	6,8	54,0	“-----”
40-50	3,89	7,1	48,7	“-----”
90-100	3,65	6,8	52,3	“-----”
Kəsim-4				
5-15	3,14	8,0	43,5	Ağır gillicə
30-40	1,46	8,1	37,1	“-----”
60-70	0,61	8,2	28,8	Orta gillicə
90-100	0,91	8,2	32,7	Orta gil

Allüvial bataqlıq torpaqlar uzun müddətli daşqın və sabit atmosfer-qrunt suları şəraitində formalaşır. Bu torpaqlar üçün üzvi maddələrin torf və ya lilli-çürüntü kütləsi şəklində toplanması, həmçinin qleyləşmə və maddələrin hidrogen akkumulyasiyası səciyyəvidir.

Üzvi maddələrin akkumulyasiyasının miqdarından və onun parçalanma dərəcəsindən asılı olaraq allüvial bataqlıq torpaqlar daxilində çəmən-bataqlıq, lilli-çürüntülü-qleyli və lilli-torflu torpaqlar ayrılmışdır.

Kənd təsərrüfatında istifadə. Subasar torpaqların potensial münbitliyi məcraqlığı hissədən mərkəzi hissəyə və terraslara doğru dəyişir; bu istiqamətdə torpaqlarda üzvi maddələrin və qida elementlərinin ümumi ehtiyatı, həmçinin udulmuş əsasların cəmi artır. Allüvial torpaqlar içərisində bataqlaşmamış və şorlaşmamış dənəvər subasar torpaqlar ən yaxşı torpaqlar hesab olunur. Bu torpaqların humus qatı qalın, tərkibində üzvi maddələrin (350-450 t/ha) və qida maddələrinin miqdarı çoxdur. Bu torpaqlar daha yaxşı aqrokimyəvi xassələrə malikdir.

Dənəvər subasar torpaqlar şumlanarkən mikrobioloji fəallıq kəskin şəkildə yüksəlir, azot və fosforun mütəhərrik formaları artır. Dənəvər subasar torpaqların yüksək münbitliyi və suvarma imkanları bir sıra kənd təsərrüfatı bitkilərini yetişdirməyə imkan verir.

Azhumuslu qumlu və qumsal subasar torpaqlar aşağı təbii münbitlik xassəsinə malikdir və bu torpaqlardan bir qayda olaraq kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsində istifadə olunmur.

Bataqlıq və bataqlaşmış subasar torpaqlar əsaslı meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsini tələb edir. Bu torpaqlar qurudulduqdan sonra tərəvəz, silos və bir sıra başqa dəyərli kənd təsərrüfatı bitkilərinin yetişdirilməsi üçün yüksək məhsuldar torpaqlara çevrilir.

XLII FƏSİL. QUMLAR VƏ QUMLU TORPAQLAR

Dünyanın bir sıra yerlərində qum massivləri böyük sahələri əhatə edir. Bu yerlər torpaqəmələgəlmə prosesinə zəif məruz qalmışdır.

Qum dedikdə bitkilər tərəfindən bərkidilməmiş və ya zəif bərkidilmiş açıq (səpələnən) qumlu törəmələr başa düşülür. Qumlu torpaqlar sabit bitki örtüyünə və zonal torpaqlara məxsus genetik profilə malikdir.

Bu bölmədə bozqır, yarımsəhra və səhra zonasının qumları və qumlu torpaqları nəzərdən keçiriləcəkdir. Bu zonaların əsas qum massivləri Mərkəzi Asiyanın yarımsəhra və səhralarında (Qaraqum, Qızılqum, Balxaşyanı, Aralyanı və s.) yerləşmişdir.

İqlim və bitki örtüyü. Qum vilayətlərinin iqlimi və bitki örtüyü zonal şəraitlərlə müəyyən olunur. Quru bozqırların, yarımsəhra və səhraların qum vilayətlərində qrunt suyunun dərinə yeləşdiyi və qumların bitkilər tərəfindən məskunlaşması mərhələsindən asılı olaraq dəvəotu, qum yovşanı, cuzqun, saksaul, səhra akasiyası, astraqal və s. bitkilər bitir.

Hərəkət edən qumlar. Qum massivləri ərazisində hərəkət edən barxan qumlarının yayıldığı sahələr də vardır. Onların sahəsi bir neçə kvadrat metrədən bir neçə yüz kvadrat kilometr arasında dəyişir. Onların yaranması iqlimin quraqlığı, güclü küləklər və insanın təsərrüfat fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Hərəkət edən barxan qumlarının böyük hissəsi çoxdan formalaşmışdır. Onlara Nebitdağ, Qızılqum və Xəzərsahili ovalıqdakı barxan qumları aid edilir.

Qumların külək vasitəsilə hərəkəti aerodinamik qanunauyğunluqlarla əlaqədardır. Qumun daşınması – külək-qum axınlarının hərəkəti müxtəlif sıxlığa malik iki mühitin - qum və havanın qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir. Relyefin eol formalarının yaranması külək-qum axınlarının təsiri ilə baş verir.

Barxanlar küləyin istiqamətinə perpendikulyar yerləşmiş qum yığınlarıdır. Adətən barxanların iki yamacı

olur- az meyilli ($5-15^0$) küləkdöyən və çox meyilli külək tutmayan ($28-35^0$) hissə.

Barxanlar bir qayda olaraq yayda quru şərq küləklərinin təsiri altında əmələ gəlir. Barxanların hərəkəti istiqaməti və sürəti küləyin davamiyyətindən, qumun nəmliyindən və qranulometrik tərkibindən asılıdır. Barxan qumları yüksək sukeçiriciliyi ilə səciyyələnir. Suyun aşağıya doğru hərəkəti zamanı duzların yuyulması baş verir. Ona görə də barxanların qum çöküntüləri şorlaşmamışdır. Barxan qumlarının tərkibində $0,25-0,05$ mm ölçülərində olan fraksiyaların miqdarı yüksək olur ($60-70\%$). Barxanlararası çökəkliklərdə zəif humuslaşmış qumlar yerləşmişdir.

Mənşəyi, tərkibi və xassələri. Qumlar – dağ süxurlarının aşınması nəticəsində yaranmış və aşınma məhsullarının su və külək vasitəsilə çökdürülmüş geoloji törəmədir.

Mənşəyinə görə qumlar elüvial, delüvial, dəniz, göl, allüvial (müasir və qədim), flyüvioqlasial və eol qumlara ayrılırlar.

Qranulometrik tərkibi. Qumlar tamamilə ($> 90\%$) ölçüləri $0,01$ mm-dən böyük hissəciklərdən ibarətdir. Onların qranulometrik tərkibi yaxşı çeşidlənməsi və $0,05$ mm-dən böyük hissəciklərin çoxluğu ilə seçilir (cədvəl 132).

Cədvəl 132

Qumların qranulometrik tərkibi

Qum çöküntülərinin tipi	Dərinlik, sm	Qranulometrik elementlərin ölçüləri (mm) və onların miqdarı, %					
		> 2	2-1	1-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	<0,01
Flüvioqlasial	120-190	0,47	3,86	91,52	2,15	1,50	0,50
Qədim allüvial	200	-	0,25	50,69	39,66	4,46	5,19
Eol	80	-	0,01	75,50	24,19	0,06	0,24
Dəniz	140	2,20	5,80	32,0	48,10	11,09	-

Ən yaxşı çeşidlənmiş torpaqlar eol və müasir elüvial qumlar, ən pis çeşidlənmiş qumlar isə - flüvioqlasial və dəniz qumları hesab olunur.

Mineraloji tərkibi. Qumların mineraloji tərkibi onların əmələ gəldiyi dağ süxurlarının mineraloji tərkibindən, onların parçalanma, aparılma və çökdürülmə şəraitindən asılıdır.

Qumların tərkibində kvars, çöl şpatı, buynuzdaşı, slyuda, gips, əhəngli minerallar və başqaları üstünlük təşkil edir. Əksər hallarda birinci yerdə kvars durur. Törəmə minerallar qumun tərkibində azdır. Qumun tərkibindəki ilkin minerallar aşınmanın təsiri altında qumların rəngini dəyişir.

Kimyəvi tərkibi. Qumların kimyəvi tərkibi mineraloji tərkibi ilə sıx əlaqədar olub, SiO_2 böyük miqdarı və dəmir, alüminium, kalsium və maqneziumun az olması ilə səciyyələnir.

Səhra və yarımsəhra qumlarının tərkibində kalsium karbonatlarının miqdarı adətən çox olur. Bu zonaların qumlarının tərkibində asan həllolan duzların miqdarı da bozqır qumlarından çoxdur.

Qumların tərkibində humus ($0,5-0,7\%$ -ə kimi), azot, fosfor və kaliumun miqdarı azdır. Udma tutumu aşağı – $0,5-2$ m-ekv, pH göstəricisi $6,5-7,8$ -dir.

Fiziki və su-fiziki xassələri. Qumların fiziki və su-fiziki xassələri onların qranulometrik tərkibindən, həmçinin hərəkətililiyindən asılıdır.

Qumların sıxlığı $1,4-1,6$ q/sm³, bərk fazanın sıxlığı isə $2,6-2,7$ q/sm³-dir. Məsaməliyi $32-45\%$ arasında tərəddüd edir. Yüksək qeyri-kapilyar məsaməliyi onların yaxşı su və hava keçiriciliyini və aşağı su tutumunu təmin edir. Qumlarda ən az su tutumu $5-12\%$ arasında dəyişir. Ona görə də yağın yağışlar üst horizontlarda qalmayaraq çox dərin qatlara hopur və bitki örtüyünün olmadığı şəraitdə toplanaraq su təbəqəsi yaradır. Qumların suqaldırma qabiliyyəti aşağı ($70-80$ sm) olduğundan buxarlanma vasitəsilə su itkisi olduqca azdır. Bununla əlaqədar yumşaq qumlar nəmliyin toplayıcısı hesab olunur. Qumların su rejimində su buxarının torpaq daxili kondensasiyasının böyük əhəmiyyəti vardır.

Qumlarda torpaqəmələgəlmə prosesi üzərində formalaşdığı bitki örtüyü ilə sıx əlaqədardır. Qumların təbii bitkiləşməsi üzərində ilkin bitkilərin (psammofitlərin) məskunlaşması ilə başlayır. Adətən, ilkin bitkilər rolunda qum darısı və başqa psammofitlər çıxış edir. Sonra başqa bitkilər, ikinci sıra psammofit adlanan bitkilər burada məskunlaşır. Bu bitkilər qumları bərkidir və başqa bitkilərin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır.

Qumlar üzərində bitki örtüyünün yaranması onların hərəkətini tədricən dayandırır və fəal torpaqəmələgəlmə prosesi başlayır. Torpaqəmələgəlmənin əsas xüsusiyyəti üst horizontun humusla, toz və lil hissəcikləri ilə zənginləşməsi və onun tədricən sıxlaşmasıdır (cədvəl 133).

Qum və qumlu torpaqların bəzi xassələri

Dərinlik, sm	Humu s, %	Azot, %	Udma tutumu, m-ekv/100q. torpaq	Quru qalır, %	Hissəciklər,%	
					<0,01	<0,001
Zəif humuslaşmış qumlar						
0 - 0,5	0,16	0,010	2,7	0,046	5,9	3,1
0,5 - 5	0,16	0,014	2,5	0,046	5,3	2,7
5 – 10	-	0,008	2,5	0,056	5,3	2,9
250-260	-	-	2,0	0,068	4,6	2,9
Çimli yarımsəhra qumlu torpaq						
0-8	0,31	0,018	3,2	0,074	7,7	5,3
15-20	0,25	0,016	3,2	0,102	7,6	5,4
35-40	0,23	0,018	3,3	0,096	7,2	5,4
225-230	-	-	-	0,161	8,8	8,0
Səhra qumlu torpaq						
0 -5	0,15	-	-	0,044	1,0	-
10-15	0,57	-	-	0,073	0,6	-
25-30	0,24	-	-	0,032	1,6	-

Nəticədə qida elementləri və udma tutumu yüksəlir, lakin su xassələri nəzərə cəpacaq dərəcədə pisləşir və qum təbəqəsinin aşağı hissəsində nəmliyin ehtiyatı azalır.

Zonal bitkilərin qumlar üzərində məskunlaşması nəticəsində onlar *qumlu torpaqlara* çevrilir. Qrunt suyunun səthə yaxın yerləşdiyi yerlərdə qleyli və qleyvari torpaqlar formalaşır.

Qumlar və qumlu torpaqlar bitkilərin məskunlaşmasının və torpaqəmələgəlmənin inkişafının müxtəlif mərhələlərində *zəif humuslaşmış və ya yarıçimlənmiş və dərinə humuslaşmış və ya çimlənmiş torpaqlara* bölünür. Zonal bitkilərin inkişafı qumlu torpaqlarda zonal torpaqlara (şabalıdı, qonur yarımsəhra və s.) məxsus profilin formalaşmasına səbəb olur.

Kənd təsərrüfatında istifadə. *Qum massivlərinin mənimsənilməsinin əsas prinsipi – zonal iqlim şəraiti və qumların xassələrini nəzərə almaqla onlardan kompleks istifadə olunmasıdır. Qum massivləri köçəri heyvandarlıqdan, üzümçülük və bağların salınmasından, meşə massivlərinin yaradılmasından, bostan və başqa kənd təsərrüfatı bitkilərinin yetişdirilməsindən ötrü istifadə edilə bilər.*

Avtomorf səhra torpaqları (boz-qonur, takır və takırabənzer) arasında yayılmış qumlu torpaqlar təbii bitkilərin inkişafı baxımından yaxşı torpaqlar kimi səciyyələnir. Ona görə də burada iri qum və qumlu massivlər qiymətli otlaq sahələri kimi qiymətləndirilir. Lakin fiziki xassələrinə görə qumlu torpaqlar mədəni bitkilərin yetişdirilməsindən ötrü əlverişsiz hesab olunur.

Bozqır zonasında qumlar və qumlu torpaqlarda müxtəlif meşə, meyvə və qismən kənd təsərrüfatı bitkiləri əkilir. Lakin qumlardan və qumlu torpaqlardan istifadə bəzi qoruyucu tədbirlərin həyata keçirilməsi, o cümlədən qumların bərkidilməsi ilə bağlı otsəpmə və meşəsalma işlərinin görülməsini tələb edir. Qumları bərkitməkdən ötrü aşağıdakı qumbərkidici bitkilərdən istifadə olunur: otlar – qum darısı, sibir daraqotu və s.; kol bitkilərindən – kol söyüdü, cüzqun, çərkəz, qum akasiyası və s.; ağac bitkilərindən meşə- bozqır zonasında – adi şam, tozağacı, qovaq, palıd; bozqır zonasında – adi və Krım şamı, palıd, qovaq, ərik, ağ tut, səhra zonasında – qovaq, ərik, ağ tut. Mərkəzi Asiya qumlu səhralarında əsas bitki saksauldur.

XLIII FƏSİL. DÜNYANIN TORPAQ ÖRTÜYÜ

Torpaq örtüyünün zonallıq qanununa həsr olunmuş fəsildə qurunun torpaq örtüyünün torpaq-iqlim qurşaqlarına və torpaq-bioiqlim vilayətlərinə bölünməsi nəzərdən keçirilmişdir.

Torpaq- bioiqlim vilayətləri ərazinin iqlimi, bitki örtüyü, torpaq örtüyü və əkinçilik tipinin ümumiliyi ilə səciyyələnir. Ona görə də torpaq-bioiqlim vilayətlərinə qurunun aqrotorpaq rayonlaşdırılmasının əsas vahidi kimi baxıla bilər.

Dünyanın aqrotorpaq vilayətlərinin ümumi sxemi – müxtəlif ölkələrin torpaqşünas alimlərinin və aqronomlarının birgə əməyinin nəticəsidir. Torpaqşünaslar tərəfindən dünyanın torpaq örtüyü öyrənilmiş və çox böyük xəritə materialı ümumiləşdirilmişdir. Bu məsələdə XIX əsrin sonları və XX əsrin əvvəllərində görkəmli rus alimlərinin, sonralar isə Sovetlər dövrünün torpaqşünaslarının böyük rolu olmuşdur. Onlar torpaq-coğrafi

ümumiləşdirmənin prinsiplərini formalaşdırmış (V.V.Dokuçayev), dünyanın ilk torpaq xəritələrini işləmiş (K.D.Qlinka, L.İ.Prosolov) və dünyanın torpaq xəritəşünaslığını inkişaf etdirmişlər (Z.Y.Şkolskaya, D.Q.Vilenski, İ.P.Gerasimov, V.A.Kovda, Y.V.Lobova, N.N.Rozov, M.A.Qlazovskaya, V.M.Fridlan).

Əkinçilik elmi əkinçilərin çox əsrlik təcrübəsini ümumiləşdirmiş, onu təbii amillərə bağlamış və torpaqşünaslığın, aqrokimya və başqa bioloji elmlərin nailiyyətləri əsasında təbii şəraitlərin müxtəlif komplekslərinə uyğun olaraq əkinçilik nəzəriyyəsini işləmişdir.

Dünyanın aqrotorpaqşünaslıq rayonlaşdırılması sxemində aqrotorpaq vilayətləri termik şəraitlərinə və atmosfer nəmlənməsi şəraitinə görə qruplaşdırılmışdır.

Torpaq-coğrafi və xüsusən də aqronomik nöqtəyi-nəzərdən *termik prinsiplər əsasında qruplaşdırılma* bir çoxları tərəfindən başlıca hesab olunur. O, torpaqəmələgəlmə zamanı üzvi və mineral maddələrin çevrilməsinin energetik şəraitini müəyyən edən torpağın termik rejimini əks etdirir, məhsulların sayı, kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibi və s. məsələlərdə əkinçiliyin əsas tipləri ilə yaxşı uyğunlaşır.

Atmosfer nəmliyinə görə aqrotorpaq vilayətlərinin qruplaşdırılması, M.A.Gerasimovun qeyd etdiyi kimi, torpaqların reaksiyası və oksidləşmə-reduksiya potensialı, onların avtomorf şəraitdə su rejimi ilə sıx bağlı olub, əkinçiliyin su təminatını səciyyələndirir.

Bütün quru sahəsinin (materik buzlaqlarından başqa) 76,7 %-i düzən (13414 mln.ha) və 23,3%-i dağlıq ərazilərin (3124 mln.ha) payına düşür. Aşağıdakı bölmələrdə düzən ərazilərin nümunəsində dünyanın torpaq örtüyünün vəziyyəti nəzərdən keçirilmişdir.

Düzən ərazilərin torpaq-iqlim qurşaqları üzrə paylanması aşağıdakı göstəricilərlə səciyyələnir. Ümumi qurunun 47,7%-i tropik, 17,7%-i subtropik, 14,9%-i subboreal, 15,2%-i boreal və yalnız 4,5%-i qütb qurşağının payına düşür.

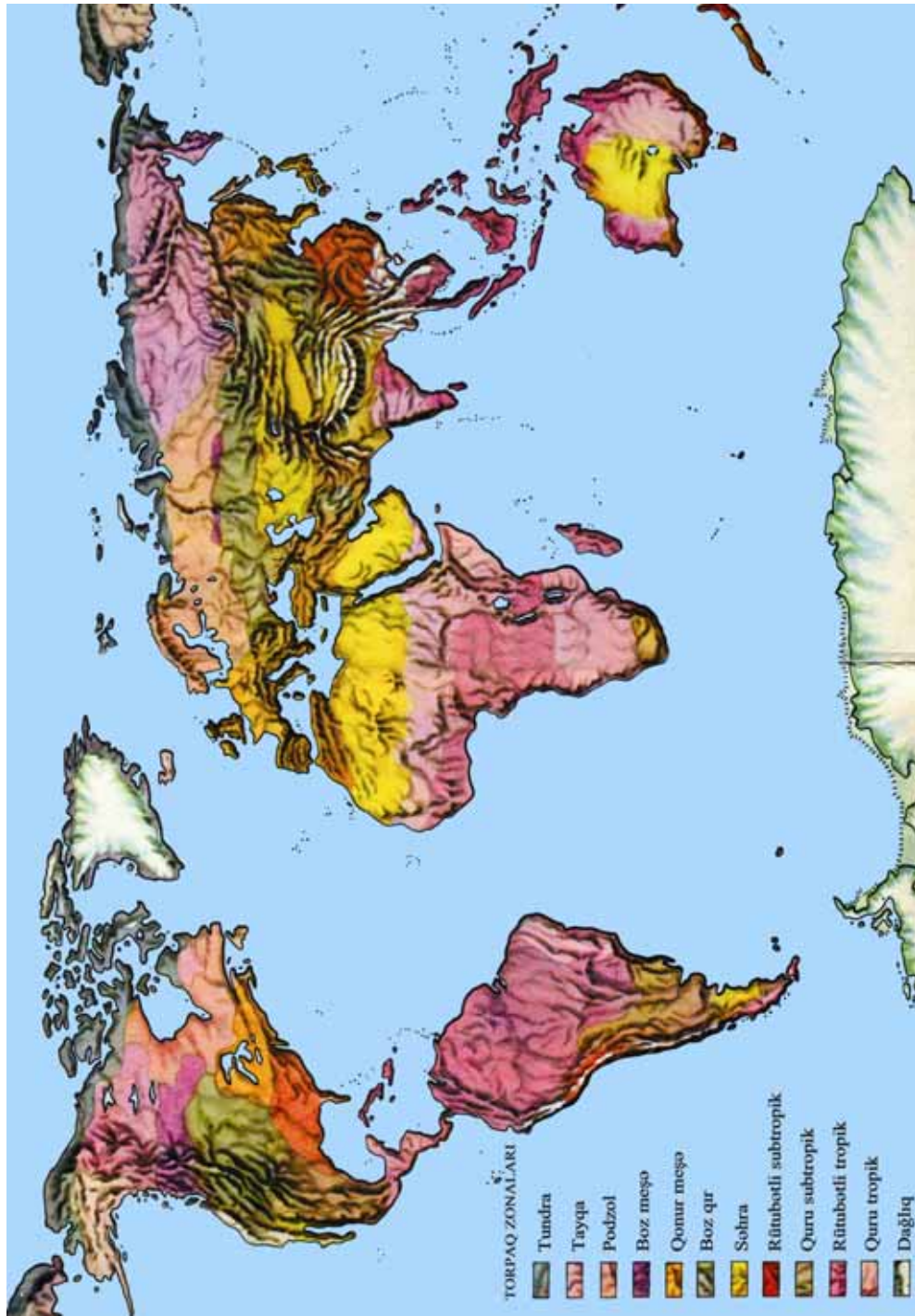
§ 115. Tropik qurşağın torpaq örtüyü

Tropik torpaq-iqlim qurşağı əkinçilik baxımından zəif mənimsənilmişdir. Lakin tropik əkinçilik kənd təsərrüfatı məhsullarının dünya istehsalında əhəmiyyətli rola malikdir. Tropiklərdə yerləşən əkinçilik sahələri dünyanın əkinçilik sahələrinin təqribən 20% -ni təşkil edir. Orada yetişdirilən bir çox kənd təsərrüfatı bitkiləri isə başqa qurşaqlarda yetişdirilə bilmir.

Tropik vilayətlərdə təsərrüfatın intensiv aparıldığı şəraitdə ildə üç məhsul almaq mümkündür.

Tropik rütubətli-meşə vilayətləri. Tropik torpaq-iqlim qurşağı daxilində 3 rütubətli-meşə vilayəti ayrılmışdır: Mərkəzi Amerika və Cənubi Amerikanın çox hissəsini əhatə edən *Amerika vilayəti*; Qvineya körfəzi sahillərini və Konqa çayı hövzəsini əhatə edən *Afrika vilayəti*; Cənubi Asiya yarımadalarını (Hindistan və Hind-Çinin), Avstraliyanın şimal sahilini və bu materiklər arasındakı bütün adaları əhatə edən *Avstraliya-Asiya vilayəti*. Tropik rütubətli-meşə vilayətlərinin ümumi sahəsi 2230 mln ha-dır.

Torpaq örtüyündə iki torpaq zonası ayırırlar: rütubətli (yağışlı) tropik meşələrin qırmızı-sarı ferrallit torpaqlar zonası və mövsümi-rütubətli (musson) meşələrin və yüksəkotlu savannaların qırmızı torpaqlar zonası.



Şəkil 40. Dünyanın torpaq zonaları

Qırmızı-sarı ferralit torpaqlar daha isti və rütubətli şəraitdə formalaşır. İqlim fəsiləri, demək olar ki, bir-birindən fərqlənmir və bu fərq gecə və gündüz temperaturlarının dəyişkənliyində də hiss olunmur. Temperatur bütün vaxt 25-27°C arasında tərəddüd edir. Burada yağıntıların fəsilələr üzrə paylanması da bərabərdir. Yağıntıların ümumi miqdarı 1800-2500 mm və daha çoxdur. İllik rütubətlənmə əmsali hər yerdə vahiddən böyükdür, aylıq əmsallar 5-10-a çatır və yalnız 1-2 ay quru mövsümdə 0,5-0,3-ə qədər enir. Yağıntıların 20%-ə qədəri leysanlar şəklində düşür ki, bu da torpaq profilinin dərinə yuyulmasına və torpaq eroziyasının inkişafına səbəb olur.

Yağıntıların böyük miqdarda düşdüyü və səth axınlarının zəif olduğu sahələrdə (düyü tarlaları) torpaq hissəcikləri təbəqələşərək tədricən çökür. Bu zaman daha narin hissəciklər torpaqdan yuyulub gedir. Bu isə torpağın üst horizonlarının lilsizləşməsinə gətirib çıxarır.

Təbii bitkililiyi tropik meşələr bir-çox yerlərdə qırılmışdır. Bu meşələr zəngin növ tərkibi və çox yarusluluğu ilə səciyyələnir. Birinci yarusun ağacları çox hündür olur. Tropik meşələr yüksək sıxlığı, lian və epifitlərin çoxluğu ilə seçilir. Ağacların örtüyü altında günəş şüalarının çatmaması səbəbindən kol və ot bitkiləri inkişaf tapa bilməmişdir və burada torpağın səthi adətən, tez parçalanan üzvi qalıqlarla örtülü olur.

Tropik meşələr ən məhsuldar bitki formasıdır və bioloji dövrənin yüksək intensivliyi ilə seçilir. Hər il meşə döşənəyinə yüksək küli (5,6%) və azot (1%) tərkibli 250-400 sent./ha üzvi maddə daxil olur.

Meşə döşənəyinin çevrilməsi hidrotermik rejimin və torpaq faunasının (termitlər və s.) fəaliyyəti nəticəsində intensiv parçalanma ilə səciyyələnir; bu torpaqlarda əsaslar küli maddələr içərisində cüzi miqdar təşkil edir. Meşə döşənəyinin üzvi birləşmələrinə daxil olan azot və kükürdün intensiv oksidləşməsi mühitin ümumi turşulaşmasına gətirib çıxarmışdır. Nəticədə torpaqlarda humifikasiyanın zəif kondensasiya olunmuş məhsulları (fulvoturşular) və suda həll olan üzvi turşular və polifenol birləşmələr yaranır.

Torpaqəmələgəlmənin təsvir edilən kompleks amilləri ferralitləşmə proseslərinin intensiv inkişafını şərtləndirir.

Ferralitləşmə - dağ süxurlarının aşınmasında mərhələ olub, ilkin mineralların (kvarsdan başqa) parçalanması, bəzi oksidlə törəmə mineralların, həmçinin müəyyən miqdarda kaolinit qrupuna daxil olan və tərkibində $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ -in çox kiçik nisbətinə malik gilli mineralların yaranması və toplanması ilə müşayiət olunur. Kaolinit və qalluazitin kristal qəfəsinin yaranmasında iştirak etməyən silisium oksidi və əsaslar aşınma qatından xaric olur. Aşınma zamanı üzvi turşuların az olduğu mühitdə dəmir oksidlərinin hidratları azad olur və kaolinit kütləsinin rəngini dəyişir. Kaolinitlətin tərkibinə daxil olmayan sərbəst alüminium oksidləri gibbsir və hidrargillit minerallarını yaradır.

Dəmir hidroksidləri hidrasiyanın onların miqdarından və dərəcəsi ilə asılı olaraq tünd qırmızıdan tutmuş sarı çalara kimi torpağın rəngini müəyyən edir və kaolinit hissəciklərini sabit xırda kəltənvari struktur formalara salır. Bu struktur böyük aqronomik əhəmiyyət kəsb edir. O, suya davamlı olub, adətən, çox gilli olan bu torpaqlarda əlverişli su və hava rejimi yaradır.

Torpağın tərkibində qalan Fe_2O_3 -un miqdarı 12-16%-ə çata bilər. Qalan dəmir isə rütubətli tropik meşələrin qırmızı-sarı torpaqlarından yuyularaq torpaq profilindən kənar olur və çox nadir hallarda konkresiya formasında toplanır.

Qırmızı-sarı torpaqlara daxil olan üzvi maddələr demək olar ki, əsasən torpaq səthində toplanmış yarpaq və budaq qırıntılarının çürüməsi hesabınadır. Burada kök qalıqlarının rolu azdır. Üzvi maddələrin çox hissəsi tamamilə mineralaşır, lakin eyni zamanda torpağın səthində və xüsusən də onun profilində mütəhərrik fulvat və ulmin-fulvat məhsulları əmələ gəlir.

Rütubətli tropik meşələrin qırmızı-sarı ferralit torpaqlarında "A" humus horizontunun rəngi qəhvəyivari-boz olub, xırda kəltənvari strukturludur, qalınlığı 12-17 sm-dir. Nazik meşə döşənəyi horizontunun bilavasitə altında (5-7 sm dərinlikdə) humusun miqdarı 4-5 %-ə çatır və humus horizontunun qalan hissəsində bu göstərici 1-2 %-ə bərabərdir. Humusun tərkibi ulmatlı-fulvatlıdır. "A" humus horizontundan aşağıda qırmızımtıl-qonur və ya sarımtıl-qonur rəngli "AB" keçid horizontu yerləşir; onun strukturu iri olsa da zəif dayanıqlıdır, struktur elementlərinin üzəri gil pərdəsi ilə örtülmüşdür. Ümumi qalınlığı 25-50 sm-dir. Keçid horizontunun altında qonurvari-qırmızı və ya qonurvari-sarı rəngli B_1 qatı yerləşmişdir. Bu qat tədricən qalınlığı bir neçə metrə bir neçə on metrə çatan və ilkin dağ süxurunun kipliyini özündə saxlamış bir qədər tünd torpaqəmələgətirən süxura – aşınma ferralit qatına keçir. Torpaq və aşınma qabığının reaksiyası turşudur (pH 4,0 -5,5). Udma tutumu 100 qram torpaqda 3-6 m-ekv-dir və yalnız humus horizontunda udma tutumu 10-13 m-ekv-ə qədər yüksəlir. Əsaslarla doyma 50 %-dən aşağıdır.

Ferralit torpaqların üst horizonları, o cümlədən humus horizontu aşağı horizonlarla müqayisədə daha az gil və gil hissəciklərinə malikdir. Bunun səbəbi alimlər tərəfindən müxtəlif cür izah edilir. Bəziləri onu normal podzollaşma, digərləri lessivaj hadisəsi ilə izah edir. Üst və aşağı horizonlarda giləmələgəlmənin bir bərabərə olmaması, mövsümi səthi qleyləşmə ilə şərtlənən psevdopodzollaşma və yağış sularının səthdə toplanması nəticəsində hissəciklərin təbəqələşməsi ilə bağlı başqa izahlar da vardır (İ.P.Gerasimov, S.V.Zonn, İ.A.Denisov, V.M.Fridland).

Mövsümi-rütubətli tropik meşə və yüksəkotlu savannaların **qırmızı ferralit torpaqları** da qırmızı-sarı

torpaqların formalaşdığı eyni termik və rütubət (1300-1800 mm) şəraitində formalaşmışdır. Lakin bu torpaqların yayıldığı ərazilərdə quru dövr (3 – 4 aya kimi) daha qabarıq görünür.

Quru qış mövsümü ilə əlaqədar bitki örtüyü kəskin dəyişikliyə məruz qalır. Flora tərkibi müxtəlifliyini itirir, meşələrdə müəyyən növlərin üstünlüyü yaranır və onların sıxlığı xeyli azalır. Lianların miqdarı azalır və ağacların altında kol və ot formasıyaları inkişaf etməyə başlayır. Qırılmış və yandırılmış meşələrin yerində, özünün maksimal inkişaf mərhələsində hündürlüyü 4 m-ə çatan qalın ot örtüyü yaranır.

Qırmızı ferralit torpaqlar torpaqəmələgəlmənin xarakterinə görə qırmızı-sarı torpaqlara yaxındır. Lakin bu torpaqların özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır. Bunlar aşağıdakılardır: torpağın su rejiminin illik gedişi dəyişikliyə uğrayır və torpaqlar quru mövsümdə dərinlən quruyur; quru mövsümdə yuxarı horizontların intensiv qızması nəticəsində dəmir oksidi termik dehidratasiyaya məruz qalır və torpaq qırmızı rəng alır; humus horizontu tünd qonur rəngə çalır və onun qalınlığı, xüsusən də savanna bitkiliyi altında 30-40 sm -ə kimi artır. Bu qatda humusun miqdarı 4%-ə kimi çoxalır; humus əksər hallarda fulvat tərkibli; dəmir hidroksidlərinin konkresiya formasında çökməsi, təbəqə və ya bərkimiş horizont (lateritləşmə prosesi) yaratması imkanı genişlənir.

Lateritləşmə - mürəkkəb proses olub, əsasən dəmir birləşmələrinin torpaq məhlullarının yan axınlarının gətirilməsi hesabına yaranır. Dəmirin həll olan formalarda toplanması əsasən səthi qleyləşmə prosesi nəticəsində baş verir. Onun hidroksidlər formasında çökməsi məhlulun hərəkəti yolunda geokimyəvi baryerlərin (reaksiyanın dəyişməsi, mühitin oksidləşmə-reduksiya vəziyyətində kəskin dəyişmələrin) yaranması ilə əlaqədardır. Həmin baryerlər isə qranulometrik tərkibi və süxurların kimyəvi tərkibi, qrunut suyunun təsiri və s. ilə əlaqədardır.

Dəmir oksidlərinin təsiri ilə bağlı xırda kəltənvari struktura malik qırmızı ferralit torpaqlarda ayrı-ayrı dəmir konkresiyasına və bəzən isə dəmir konkresiyalarının bütöv bərkimiş horizontuna təsadüf etmək mümkündür.

Torpaq-qrunut suyunun səthə yaxın yerləşdiyi torpaqlarda dəmirin müasir hidrogen akkumulyasiyası üçün şərait yaranmış olur. Bu dəmir törəmələr, adətən, dəlik-dəlik formaya malikdirlər. Dəliklərin divarı (dəmir hidroksidləri ilə dolmuş çatlar) bərk, dəliklərin daxilində isə yumşaq ferralit kütləsi ilə dolmuş halda olur.

Nəm halda asan kəsilən laterit horizontlar quruduqda bərkilərək torpaq səthində "kirasslar" deyilən bərkimiş qabıq əmələ gətirir. İlk dəfə laterit horizontlar Byukenen tərəfindən (1807) təsvir edilmiş və *laterit* (lat.kərpic) adlandırılmışdır.

Tropik rütubətli-meşələr vilayətində təsadüf olunan torpaqlar içərisində qələvi və əhəng süxurlar üzərində formalaşmış *tünd qırmızı və tünd tropik meşə torpaqlarını* xüsusi qeyd etmək lazımdır. Bu torpaqlar marqalitli və ya ferralitli-marqalitli torpaqlar adlanır. Qırmızı-sarı və qırmızı torpaqlarla müqayisədə bu torpaqlar üçün gilli qranulometrik tərkib, əsaslarla yüksək doyma dərəcəsi və yüksək udma (30 m-ekv) tutumu səciyyəvidir. Reaksiyası zəif turş, humusu az olsa da bu torpaqların rəngi qaramtıdır. Tünd-qırmızı və qara meşə tropik torpaqların tərkibində kaolinit qrupdan olan minerallar əhəmiyyətli rol oynayır və montmorillonit qrupdan olan mineralların iştirakı da mümkündür. Bu da həmin torpaqların yüksək münbitliyini müəyyən edir və onlar kənd təsərrüfatında geniş istifadə edilir.

Tünd-qırmızı və qara torpaqların sahəsi böyük deyildir (təqribən 40 mln.ha). Onlar Cənubi Asiya və İndoneziyada, həmçinin Cənubi Amerika və Afrikada geniş yayılmışlar, bu da həmin ərazilərdə əsaslarla zəngin vulkanik süxurlarla əlaqədardır.

Amazon və Konqo çay hövzələrinin aşağı axınlarında *ferralitli qleyli meşə torpaqları* yayılmışdır. Bu torpaqların mənimsənilməsi qurutma işlərinin aparılmasını tələb edir. Bu ərazilərdə həmçinin *tropik allüvial* (təqribən 120 mln.ha), *tropik bataqlıq* və sahilboyu qabarma-çəkilmə sahələrində *şorlaşmış manqr torpaqlar* yayılmışdır.

Tropik rütubətli-meşələr vilayətinin mənimsənilməsi zəifdir. Əkinçilikdə istifadə olunan torpaqların sahəsi 120 mln.ha olub, bu da ümumi sahənin 5%-ni təşkil edir. Tropik rütubətli-meşələr vilayəti torpaqlarının ən çox mənimsənilməsi Cənubi Asiya (İndoneziya, Hindistan, Vyetnam), sonra Cənubi Amerika, Afrika və Avstraliyada müşahidə olunur. Əsas kənd təsərrüfatı bitkiləri – düyü, şəkər qamışı, maniok, batat, qəhvə, kakao, banan, ananas və digər bitkilərdir. Torpaqların münbitliyinin artırılması və ildə bir neçə məhsulun alınması spesifik kompleks mineral gübrələrin tətbiqini və torpaqda izafi turşuluğun götürülməsindən ötrü tədbirlərin görülməsini tələb edir. Burada torpaqların eroziyasına və səth laterit horizontların təsirini azaltmaqdan ötrü tədbirlərin görülməsi də vacibdir.

Əkinçiliyin genişləndirilməsi imkanları olduqca genişdir. Bəzi hesablamalara görə əkin sahələrini 5-6 dəfə artırmaq mümkündür. Zonada meşə təsərrüfatının da böyük əhəmiyyəti vardır.

Tropik kserofit – meşə və savanna vilayətlərinin ümumi sahəsi 1460 mln.ha-ya bərabərdir. Onlar əsasən Şərq yarımkürəsində yayılmışdır. Bu vilayətlər içərisində sahəsinə görə ən böyüyü *Hind Afrika* vilayətidir. Bu vilayət ekvator dan şimalda və cənubda yayılmışdır. Sahəsinə görə ikinci yeri Avstraliya materikin şimalında coğrafi enlik istiqamətində uzanmış *Avstraliya* kserofit – meşə vilayəti tutur. Bu vilayət rütubətli tropik meşələr və səhralar arasında yerləşmişdir.

Qərb yarımkürəsində kserofit tropik meşələr və savannalar Antil adalarında və Venesuelada (*Mərkəzi Amerika* torpaq-bioiklim vilayəti), San-Fransisko çayının hövzəsində, Braziliyanın şimal-şərq və cənub-qərbində, Paraqvayda, And dağlarının ətəklərində, Çako vilayətində (Cənubi-Amerika torpaq-bioiklim vilayəti) yayılmışdır. Nəzərdən keçirilən vilayətlərdə iki torpaq zonası ayrılır: kserofit meşələrin qəhvəyi-qırmızı torpaqlar zonası və quru savannaların qırmızı-qonur torpaqlar zonası. Bu zonalar arasında sərhəd tədrici keçidlərlə səciyyələnir. Hər iki zona daxilində qara tropik torpaqlar müşahidə edilir.

Qəhvəyi-qırmızı torpaqlar seyrək quru tropik meşələr və kolluqlar altında, yağıntıların 1000-1300 mm və 4-5 ay çəkən quru qış mövsümü şəraitində formalaşır.

Qəhvəyi-qırmızı torpaqlar əsasən ferralit tərkibə malikdirlər. Humus horizontunun (25-30 sm) tərkibində təqribən 2%-ə qədər humus vardır və onun tərkibi humatlı-fulvatlıdır, pH 5-6, əsaslarla doyma dərəcəsi 50%-dən çoxdur. Torpaq kütləsində kaolinit qrupuna daxil olan minerallar üstünlük təşkil edir. Bu da torpağın gil tərkibini və zəif udma tutumunu (4-6 m-ekv.) müəyyən edir.

Cənubi Afrikada bir qədər açıq qonur rəngə çalan yüngül qranulometruk tərkibə malik qəhvəyi-qırmızı torpaqlar da yayılmışdır.

Qəhvəyi-qırmızı torpaqlarda intensiv şəkildə dəmir konkresiyaların yaranması baş verir, torpağın səthində suyu pis keçirən qaysaq yaranır. İlin rütubətli mövsümündə eroziya torpağı güclü şəkildə dağıdır və səthə bərk laterit horizontun çıxması ilə eroziya prosesi dayanır.

Quru savannaların *qırmızı-qonur* torpaqları bir qədər az nəmlənmə şəraitində formalaşır. Yağıntıların illik miqdarı 800-1000 mm və quru mövsüm 6 ay və daha çoxdur. Bitki örtüyü quru savannalar adını almış özünəməxsus formasiyalarla təmsil olunmuşdur. Burada ot örtüyü fonunda ayrı-ayrı nəhəng ağacların (baobab və s.) ucalmasını müşahidə etmək mümkündür. Bu ağacların kök sistemi olduqca güclü və geniş inkişaf etmişdir. Bu da ağacları quru mövsümdə qurumaqdan qoruyur. Yay dövründə, yağıntıların 75%-dən çox hissəsinin düşdüyü zaman quru savanna yaşllaşır, hündürlüyü 1 m-ə çatan otlar bitir. Qışda, altı ay sürəkli quraq dövr başlayanda ağaclar yarpaqlarını atır, otlar quruyur və əsasən, torpağın səthindəki üzvi maddələr minerallaşır. Burada torpağın strukturunun formalaşmasında və onun üzvi birləşmələrlə zənginləşməsində qarışqa və termitlərin böyük rolu vardır.

Qırmızı-qonur torpaqlar fersiallit (kaolinit-illitmontmorillonit) tərkibə malikdir. Humus horizontu bir qədər zəif (20-25 sm) inkişaf etmişdir və bu horizontda humusun miqdarı 1%-ə qədərdir. Torpağın reaksiyası zəif turşdan zəif qələvilik arasında dəyişir. Humusun tərkibi humatlı-fulvatlıdır. Profilin aşağı hissəsində ilüvial-karbonatlı horizont formalaşmışdır. Uducu kompleks əsaslarla doymuşdur. Torpağın səthində onun yaxşı mikrostrukturunu təmin edən çoxlu miqdarda (aşınma nəticəsində yaranan) mütəhərrik dəmir vardır. Fransız torpaqşünasları bu torpaqları “dəmirli torpaqlar” adlandırırlar. Qırmızı-qonur torpaqlarda dəmirli konkresiyaların yaranması qəhvəyi-qırmızı torpaqlarla müqayisədə bir qədər zəif intensivliklə baş verir, burada qaysaq nadir hallarda müşahidə olunur. Qırmızı-qonur torpaqların üst horizontlarında lil hissəciklərin miqdarı azdır, bu da profilin aşağı qatlarında ya lessivaj prosesi və ya intensiv aşınma və giləmələgəlmə prosesi ilə əlaqələndirilir. Bəzi tədqiqatçılar qırmızı-qonur torpaqlar arasında şorakətləşmiş torpaqların olması fikrini söyləyirlər. Lakin onların sahəsi azdır. Yağışlar mövsümündə quru savannaların torpaqları asan həll olan duzlardan tamam yuyulur və torpaq profilindən kənara aparılır.

Uzun müddətdir ki, qırmızı-qonur və qırmızı-qəhvəyi torpaqlar arasında yayılmış *qara tropik torpaqlar* dünyanın aqronom və torpaqşünaslarının diqqət mərkəzindədir; bu torpaqlar əsaslarla zəngin torpaqəmələgətirən süxurlar - qabbro, bazalt, həmçinin əhəngli süxurlar üzərində formalaşmışdır. Quru savannaların qaratorpaqları əkinçilikdə geniş istifadə olunur və tropiklərin ən münbit torpaqları hesab olunur.

Əsaslarla zəngin süxurların dəyişkən-rütubətli iqlimin, bəzən isə kifayət qədər drenajın olmadığı şəraitdə aşınması, neytral və qələvi reaksiya şəraitində montmorillonit qrupundan olan törəmə mineralların yaranmasına gətirib çıxarır. Qara torpaqlar ağır qranulometrik tərkibə, yüksək udma həcminə (15-20-dən 40-60 m-ekv-ə qədər) malik olub, kalsium və maqnezium ilə zəngindir, bəzən burada natriuma da rast gəlmək olur.

Quru savannaların qaratorpaqlarında silisium oksidinin alüminium-oksidinə molekulyar nisbəti ($\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$) geniş ölçülərdə dəyişir (3-5) ki, bu da onları ferralit tərkibə malik digər tropik torpaqlardan kəskin şəkildə fərqləndirir. Qaratorpaqlarda humus horizontu (qalınlığı 1m və daha çox) yaxşı inkişaf etsə də, tərkibində humusun miqdarı çox azdır (1-1,5%). Bu torpağın tərkibində xüsusi üzvi maddə formalarının, daha sabit ulmin və humin qruplarının olması və humin maddələrinin torpağın montmorillonitlə zəngin mineral hissəsinə möhkəm bağlılığı ilə əlaqədardır.

Quru savannaların qaratorpaqlarının ümumi sahəsi təqribən 200 mln ha-dır. Onların əsas hissəsi Hindistanda (“qara pambıqlı torpaqlar”), Afrikada, ekvatorun şimalda və Avstraliyada yayılmışdır. Onlardan bəziləri bərkliyi və çatlılığı, mövsümi hidromorfizm əlamətləri ilə seçilir, rəngi qaradan boz rəngə kimi dəyişir. Bu torpaqlarda humus horizontunun qalınlığı da müxtəlif olur. Bu onu göstərir ki, “quru savannaların qara torpaqları” anlayışı altında genetik və təsnifatı baxımdan kifayət qədər ayrılmamış və münbitliyinə görə müxtəlif torpaqlar mövcuddur. Bir sıra xassələrinə görə qara torpaqlara yaxın olan *savannaların çəmən torpaqları* kiçik massivlər şəklində Afrika və Cənubi Amerikada yayılmışdır. Onlar daimi hidromorfizm

şəraitində formlaşır və çox vaxt tropik bataqlıqlarla sərhədlərdə müşahidə edilir (Nil çayının yuxarı axınlarında və Afrikada Çad gölü rayonunda). Təqribi hesablamalara görə bu torpaqların ümumi sahəsi 100 mln. ha təşkil edir.

Tropik kserofit – meşə və savanna vilayətlərinin torpaq örtüyünün səciyyəsi verilərkən *allüvial torpaqların* və *tropik şorakətlərin* də qeyd edilməsi vacibdir. Sonuncular yalnız Avstraliyada qeyd olunmuşdur.

Tropik kserofit – meşə və savanna vilayəti torpaqlarının kənd təsərrüfatında istifadəsi qlobal miqyasda əhalinin artımı ilə əlaqədar olduqca əhəmiyyətlidir. Bu vilayətlərdə təqribi hesablamalara görə 80 mln ha və ya torpaqların ümumi sahəsinin 5% -i istifadə olunur. Əkinçiliyinin əsas rayonları Hindistan, Cənubi Afrikadır. İlk növbədə əkinçilikdə tropik qara torpaqlar istifadə olunur. Bu torpaqlar ümumi əkinlərin 50%-ni (40 mln ha) təşkil edir. Əkinçilikdə istifadə əmsalı bu torpaqlarda 20% təşkil edir. Kənd təsərrüfatında istifadə dərəcəsinə görə ikinci yerdə çəmən torpaqları, sonra qəhvəyi-qırmızı torpaqlar və nəhayət, nəmliklə daha az təmin olunmuş qırmızı-qonur torpaqlar gəlir.

Rütubətli tropiklərlə müqayisədə burada düyü, sorqo, şəkər çuğunduru və tropik bitkilərin plantasiyası az yayılmışdır. Əsasən ildə bir məhsul yetişdirən ekstensiv təsərrüfat formalarına daha geniş yer verilmişdir. Yalnız düyü və pambıq sahələri suvarılır. Mineral gübrələrdən nadir hallarda istifadə edilir.

Əkinçilikdə istifadəyə yararlı torpaqların sahəsi kifayət qədər genişdir. Təqribi hesablamalara görə onların sahəsi 200-300 mln ha təşkil edir. Lakin bu torpaqların istifadəsi quru mövsümdə suvarmanın tətbiqini, eroziyaya qarşı mübarizəni, həmçinin mineral gübrələrdən istifadəni tələb edir.

Tropik yarımsəhra və səhra vilayətləri tropik qurşağın ən quru ərazilərini əhatə edir. Bu vilayətlər daim quru passat küləklərinin təsiri altında olub, tədricən subtropik səhralara keçir. Əsasən dörd tropik yarımsəhra və səhra vilayəti fərqləndirilir. Onlar içərisində ən böyüyü Afrika-Asiya vilayəti olub, Saxara səhrasının və Ərəbistan yarımadasının cənubunu əhatə edir. Sahəsinə görə sonra Avstraliya materikinin böyük hissəsini əhatə edən Avstraliya vilayəti gəlir. Üçüncü yerdə Afrikanın cənubunda Kalaxari vilayəti və nəhayət, dörüncü yerdə Çilinin şimalında yüksək dağlığın səhra vilayətidir.

Tropik yarımsəhra və səhra vilayətlərinin ümumi sahəsi 1220 mln ha-dır. Burada da səhralaşmış savannaların qırmızımtıl-qonur, bərkimmiş boz və allüvial torpaqlar 460 mln.ha, gilli və daşlı səhralar, həmçinin şoranlıqlar – 480 mln.ha və qumlu səhralar təqribən 280 mln.ha ərazini əhatə edir.

Tropik yarımsəhra və səhra vilayətlərinin torpaq örtüyü özünəməxsus olub, qonşu subtropik qurşağın yarımsəhra və səhralarından fərqlənir.

Tropik yarımsəhra rayonlarında yayılmış qırmızımtıl-qonur torpaqlar səhralaşmış savannalar altında formalaşmışdır. Bu torpaqlar adətən, sialit tərkibə malikdirlər. Onlar quru savannaların qırmızı-qonur torpaqlarından ferrallitləşmənin az dərəcəsi, qonur rəngin bir qədər artıqlığı, humusun azlığı, profilboyu lilin differensiasiya olmaması ilə fərqlənir. Bu torpaqlar hər yerdə karbonatlı olub, şorlaşmaya zəif məruz qalmışdır. Humus humat tərkibliidir. Rütubətli yay mövsümü 1-2 aydan çox deyildir.

Tropik səhraların torpaqları da zəif ferrallitləşmə səbəbindən və sonradan həmçinin dəmir oksidlərinin torpaq səthinin yüksək qızması səbəbindən (60°) deqidratasiyası nəticəsində qırmızımtıl rəngə malikdirlər. Tropik səhraların ferrallitləşməsinin müxtəlif izahı vardır; bəzi tədqiqatçılar bunu qədim dövrlərdə yağıntıların çoxluğu ilə, digərləri isə bir neçə ildən bir düşən leysan yağışları ilə izah edirlər.

Subtropiklərdən fərqli olaraq, tropik səhralarda duz toplanması az yayılmışdır. Burada əkinçilik yalnız suvarma şəraitində, çay vadilərinə və vahələrdə mümkündür.

§ 116. Subtropik qurşağın torpaq örtüyü

Tropiklərdən fərqli olaraq subtropik qurşağın düzən ərazilərdə sahəsi (1820 mln.ha) azdır. Bu qurşaq həm Cənub, həm də Şimal yarımkürəsində yayılmışdır. Onu çox vaxt kserotermal, yəni quru və isti adlandırırlar. Doğrudan da, bu qurşaq daxilində rütubətli meşə vilayətləri yalnız 20% ərazini tutur. Qalan ərazilər kserofit-meşə və kolluqlu-bozqır (30%-dən çox) və yarımsəhra və səhra (təqribən 50%) vilayətlərinin payına düşür. Subtropik ərazilərin əksər hissəsində subtropik kənd təsərrüfatı bitkilərindən (düyü və s.) ildə iki dəfə məhsul götürmək mümkündür. Bu zaman kserofit-meşə və kolluqlu-bozqır vilayətlərdə ikinci səpin, yarımsəhra və səhra vilayətlərində isə hər iki səpin suvarma tələb edir.

Subtropik rütubətli-meşə vilayətləri təqribən 370 mln.ha ərazini əhatə edir. Onlar bir qayda olaraq yay dövründə və payızda külli miqdarda yağıntıların (2000 mm və daha çox) düşdüyü materiklərin rütubətli musson iqliminə malik şərq kənarlarında yayılmışdır. Materiklərin torpaq örtüyünə görə, dörd subtropik rütubətli-meşə vilayəti ayrılır. Onlardan ikisi, ərazisinə görə bir qədər böyük olanları, şimal yarımkürəsində yerləşmişdir; birincisi, ABŞ-in cənub-şərq ştatlarını əhatə edən *Şimali-Amerika vilayəti*, ikincisi, Çinin cənub-şərq vilayətlərini, Tayvan və Yapon adalarını əhatə edən *Şərqi-Asiya vilayətidir*. Bundan başqa ayrı-ayrı rütubətli subtropik rayonlar Azərbaycan, Gürcüstan, Türkiyə, Mərakeş və digər ərazilərdə də müşahidə olunur. Cənub yarımkürəsində rütubətli subtropiklərin sahəsi nisbətən kiçikdir. Burada da iki vilayət ayrılır – Braziliyanın cənubunu, Paraqvay və Uruqvayın bir hissəsini əhatə edən *Cənubi Amerika* və Avstraliya materikinə Sakit

okean sahillərini və Yeni Zelandiyanın şimal adasını əhatə edən *Avstraliya vilayətləri*.

Subtropik rütubətli-meşə vilayətlərinin torpaq örtüyündə sarı və qırmızı torpaqlar üstünlük təşkil edir. Bu vilayətlərin bəzilərinin yalnız qərb kənarlarında, quru subtropiklərlə sərhəddə, quru dövrün bir qədər sürəkli olduğu yerlərdə meridian istiqamətində subtropik prerilərin qırmızımtıl-qara torpaqlar zonası yayılmışdır. Bu zonalar Cənubi və Şimali Amerika vilayətlərində özünü daha aydın göstərir.

Sarı və qırmızı torpaqlar yağıntıların 1000-2500 mm və 10°C-dən yuxarı temperaturların 4000-8000°C arasında dəyişdiyi rütubətli subtropik meşələr altında formalaşmışdır. Bu torpaqlar üçün ferralit və ya sialit-ferralit tərkib və bütün torpaq kütləsində, xüsusən də lil fraksiyasında $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ -nin dar nisbətində (2-4) dəyişməsi səciyyəvidir. Bu cəhət onları rütubətli tropik meşələrin qırmızı-sarı torpaqlarına yaxınlaşdırır. Lakin sarı və qırmızı torpaqlarda ilkin minerallar az parçalanmaya məruz qalmış, dəmirli konkresiyaların miqdarı az olub, onlar əsasən yarımhidromorf şəraitdə müşahidə olunur. Bu torpaqlarda başdan-başa laterit horizontlar müşahidə olunmur.

Sarı və qırmızı torpaqların su rejimi – tam yuyulma rejimindədir. Torpaq məhlulunun reaksiyası turş olub (pH 4,5-5,5), dərinliyə getdikcə turşuluğun azalması qeyd olunur. Bu torpaqlarda udma tutumu kiçikdir, bu da törəmə mineralların (kaolinit, illit və s.) xarakteri ilə əlaqədardır. Doymama dərəcəsi 80-85%-ə çatır; uducu kompleksdə udulmuş hidrogenlə yanaşı, mübadilə olunan alüminium da üstünlük təşkil edir.

Torpağın səthinə külli miqdarda üzvi qalıqların daxil olmasına baxmayaraq, üzvi maddələrin sürətli mineralaşması səbəbindən humus horizontunun qalınlığı azdır.

Dərin qatlarla müqayisədə üst horizontlarda lil hissəciklərinin miqdarı azdır və bu horizontların rəngi bir qədər açıqdır. Bu da onların podzallaşmaya məruz qaldığını söyləməyə əsas verir, lakin bu xüsusiyyətlərin yaranmasını şərtləndirən proseslərin təbiəti hələ aydın deyildir. Rəngi açıqlaşmış horizontlar müvəqqəti səthi izafi rütubətlənməyə məruz qalmış torpaqlarda daha aydın müşahidə olunur.

Sarı və qırmızı torpaqların Yer kürəsində ümumi sahəsi 200 mln. hektardır. Amerika torpaqşünasları onlara bir torpaq – *qırmızı-sarı subtropik torpaqlar* kimi baxırlar.

Yağıntıların bir qədər az (800-1000 mm) və quru mövsümün bir qədər sürəkli olduğu quru subtropiklərə keçid zolağında rütubətli kölgəli subtropik meşələri mezofil otmüxtəliflikli-taxıllı bitkilərdən ibarət prerilər əvəz edir. Burada *subtropik prerilərin qırmızımtıl-qara torpaqları* formalaşmışdır. Qırmızımtıl-qara torpaqlarda rütubətli tropik vilayətlər üçün səciyyəvi olan torpaq kütləsinin ferralitləşməsi prosesi zəifləmiş və humus toplanmanın intensivliyi əksinə güclənmiş şəkildə özünü göstərir. Bu torpaqlarda qalın (50-60 sm), dənəvər strukturlu tünd humus horizontu formalaşmışdır. Onun miqdarı bəzən 10 %-ə çatır. Ferralitləşmə torpağın bütün profilində, xüsusən də aşağı horizontlarda qırmızımtıl çalarlar şəklində özünü göstərir. Qırmızımtıl-qara torpaqlar, adətən, ağır qranulometrik tərkibə malik olur. “B” horizontunda qleyləşmə prosesi yaxşı ifadə olunmuşdur. Torpaq profilinin bütün horizontları turş reaksiyaya (pH 4,2-4,8) malikdir, humus əsasən fulvat tərkibli. Burada yuma su rejimi ilə əlaqədar illüvial-karbonatlı horizont yoxdur. Bu xüsusiyyəti, həmçinin istilik rejimi qırmızımtıl-qara torpaqları qaratorpaqlardan fərqləndirir.

Subtropik prerilərin qırmızımtıl-qara torpaqlarının ümumi sahəsi sarı və qırmızı torpaqlarla müqayisədə azdır (50 mln. ha). Onların əsas massivi Braziliyanın cənubunda və Uruqvayda yerləşmişdir. Xarici tədqiqatçılar, D.L. Brama və R.B. Simonson onları “rubrozem” adlandırmağı təklif etmişlər. Qırmızımtıl-qara torpaqların müəyyən hissəsi ABŞ-da (Oklaxoma, Texas) qırmızı, sarı və qəhvəyi torpaqların sərhədində meridian istiqamətində zona yaratmışdır. Bu torpaqlara həmçinin Avstraliyada da təsadüf olunur.

Təsvir olunan zonal torpaqlardan başqa, rütubətli subtropiklərdə *sarı-qleyli*, *subtropik çəmən və bataqlıq* (təqribən 40 mln. ha) və *allüvial* (təqribən 70 mln. ha) *torpaqlar* da yayılmışdır.

Subtropik rütubətli-meşə vilayətlərində kənd təsərrüfatında istifadə olunan torpaqların ümumi sahəsi 80 mln. ha-dır; bu vilayətlərin orta kənd təsərrüfatı mənimlənməsi təqribən 23% təşkil edir. Qara və qonur meşə torpaqlarından sonra sarı, qırmızı və prerilərin qırmızımtıl-qara torpaqları ən çox mənimlənilən torpaqlardır. Əsas kənd təsərrüfatı bitkiləri – düyü, buğda, qarğıdalı, çay, sitrus, üzüm, tunq və digərləridir. Meyvə bitkilərinin tərkibi daha zəngindir. Düyü əkinləri ilə əlaqədar təqribən 10 mln. ha torpaq sahəsi suvarılır. İntensiv əkinçiliklə əlaqədar torpaqlar gübrələmə tələb edir.

Əkinçiliyin sonrakı inkişafı eroziya əleyhinə tədbirlər gördükdən sonra yamaclarda terraslar salmaqla sahələrin genişləndirilməsini tələb edir. Bu zonada meşə təsərrüfatının inkişafı üçün də geniş imkanlar vardır.

Subtropik kserofit-meşə və kolluqlu-bozqır vilayətlər təqribən 560 mln. ha ərazini tutur. Bu vilayətlər bütün materiklərdə yayılmışdır. Əsasən 6 subtropik kserofit-meşə və kolluqlu-bozqır vilayət ayrılmışdır: üçü Şimal, üçü isə Cənub yarımkürəsində.

Şimal yarımkürəsində ilk növbədə geniş əraziləri, Aralıq dənizi sahilidəki ölkələri, Yaxın və Ön Asiyayı, Cənubi Qafqazı (o cümlədən Azərbaycanı) əhatə edən *Aralıq dənizi vilayətini* qeyd etmək lazımdır. Hindistan, Pakistan, Birmanın şimal hissəsini, Çinin böyük ərazilərini əhatə edən *Şərqi Asiya vilayəti* sahəsinə görə ikinci yerdə durur.

Şimali-Amerika kserofit-meşə və kolluqlu-bozqır vilayəti ABŞ-ın cənub-qərb ştatlarını (Texas, Yeni-Meksika, Arizona, Kaliforniya), Meksika ərazisinin çox hissəsini tutaraq şimal, şərq və cənubdan Koliforniya

səhrasını əhatə edir.

Cənub yarımkürəsində Avstraliya materikinın cənub sahil zolağını və Avstraliya dağlarının qərb yamacını əhatə edən *Avstraliya* kserofit-meşə və kolluqlu-bozqır vilayəti yerləşmişdir. Cənub yarımkürəsində Kalaxari səhrasını cənubdan əhatələyən *Cənubi Afrika* vilayəti, Paraqvay və Uruqvayın rütubətli subtropikləri ilə And dağlarının yarımsəhraları arasında yerləşmiş *Cənubi Amerika* vilayətini göstərə bilərik.

Qeyd edilən vilayətlərin torpaq örtüyündə iki torpaq zonasını göstərə bilərik: qəhvəyi və boz-qəhvəyi; hər iki zonanın daxilində subtropik qara torpaqlar yayılmışdır.

Kserofit meşələrin qəhvəyi torpaqlarının genetik xüsusiyyətləri bir sıra tədqiqatçılar (L.İ.Prasolov, S.A.Zaxarov, İ.P.Gerasimov, H.Ə.Əliyev, E.M.Salayev, Ş.G.Həsənov) tərəfindən öyrənilmişdir.

Qəhvəyi torpaqlar dəyişkən-rütubətli, əsasən də yayı quru və qışı rütubətli keçən subtropik iqlim və yuyulmayan su rejimi şəraitində formalaşmışdır. Səciyyəvi bitki örtüyü xüsusi subtropik bitkilərdən, palıd, ardıc, püstə və s. ibarət alçaq boylu kserofit meşələrdir. Əgər bu meşələrdə həmişəyaşıl ağaclar üstünlük təşkil edirsə, onları *makvis*, yarpağı tökən bitkilər təşkil edirsə, *şiblək* adlandırırlar. Bu seyrək meşələrdə həmişə taxıllı tərkibli ot bitkiləri inkişaf etmiş olur. Torpağa daxil olan üzvi qalıqların əsas hissəsi onların hesabındadır.

Qəhvəyi torpaqlarda ilin rütubətli dövründə illitli-montmorillonitli törəmə mineralların yaranması ilə müşahidə olunan aşınma prosesi baş verir. Bu zaman əmələ gəlmiş asan həll olan duzlar tamamilə profildən kənar olduğu halda kalsium və maqnezium karbonatları illüvial-karbonatlı horizont əmələ gətirir.

Qəhvəyi torpaqlarda humus horizontunun qalınlığı 40-45 sm, humusun miqdarı isə 4-7% -dir. Humusun tərkibində humat birləşmələri üstünlük təşkil edir. Humus horizontu tünd-qəhvəyi və ya qəhvəyi rəngdədir; onun təbiəti axıra kimi öyrənilməmişdir. Bütün qəhvəyi torpaqlar ağır gillicəlidir. Lil fraksiyaları profil boyunca ya bərabər şəkildə paylanmış, ya da 20-40 sm-dən etibarən tədricən artır. Torpaq profilinin ortasında lil hissəciklərinin bu cür artımı podzollaşma və lessivaj prosesi ilə əlaqədar olmayıb, nəmliyin profil boyu bərabər paylanması səbəbindən torpaqdaxili aşınmanın intensiv getməsi ilə bağlıdır. Qəhvəyi torpaqların ümumi sahəsi 160 mln.ha olub, bu torpaqlar düzən və dağlıq ərazilərdə yayılmışlar.

Boz-qəhvəyi torpaqlar sərbəst tip kimi ilk dəfə A.N.Rozanov tərəfindən ayrılmışdır. Övvəllər bu torpaqları şabalıdı torpaqlarla eyniləşdirirdilər. Halbuki onlar şabalıdı torpaqlardan kəskin şəkildə fərqlənir.

Boz-qəhvəyi torpaqlar da qəhvəyi torpaqlar kimi dəyişkən-rütubətlənmə, lakin bir qədər quru və yağıntıların az düşdüyü şəraitdə formalaşır. Bitki örtüyünün vegetasiya dövrü qış-yaz dövrünə təsadüf edən kolluqlu subtropik bozqırlarla təmsil olunmuşdur. Belə ki, bu zonada qış nisbətən isti, adətən, qarsız, yay isə sürəkli, isti və quru olur.

Maksimal yağıntılar qış vaxtı düşür və bu zaman torpaq profili tamam islanır və asan həll olan duzlardan yuyulur. Kalsium və maqnezium karbonatları, əksinə, torpağın bütün horizontlarında olub, bəzən aşağı qatlarda konkresiyalar əmələ gətirir. Boz-qəhvəyi torpaqların uducu kompleksi kalsium və maqnezium ilə zəngindir, udulmuş natriuma nadir hallarda təsadüf olunur, şorakətləşmə bu torpaqlarda adətən müşahidə olunmur.

Hazırda boz-qəhvəyi torpaqlara subtropik torpaqəmələgəlmə sırasında olan qəhvəyi torpaqlarla boz torpaq arasında keçid torpaq kimi baxılır. Bununla da onun adı müəyyən edilir. Bu torpaqlarda humusun miqdarı qəhvəyi torpaqlarla müqayisədə azdır (2-4%). Humus horizontunun qalınlığı da azdır (30-40 sm). Qəhvəyi torpaqlarda olduğu kimi, lakin bir qədər zəif formada boz-qəhvəyi torpaqlarda da ilin rütubətli mövsümündə gilli sialit aşınması baş verir.

Bütün bu morfogenetik xüsusiyyətləri, həmçinin fərqli istilik rejimi, qış dövrünün yağıntıları və ildə iki dəfə məhsul almaq imkanı boz-qəhvəyi torpaqları subboreal qurşağın şabalıdı torpaqlarından fərqləndirir. Boz-qəhvəyi torpaqların düzən ərazilərdə ümumi sahəsi 270 mln.ha-dır.

Rütubətli vilayətlərə keçid ərazilər üçün səciyyəvi cəhət burada *subtropik qaratorpaqların* inkişaf etməsidir. Bu torpaqlar müxtəlif ölkələrdə müxtəlif adlar daşıyır: Mərakeşdə “tirsələr”, Cənubi Amerikada “terra-neqra”. Qara subtropik torpaqların ümumi sahəsi çox olmasa da (50 mln.ha), onların kənd təsərrüfatı əhəmiyyəti böyükdür.

Subtropik qaratorpaqlar qələvi süxurların aşınma və çökmə məhsulları üzərində, həmçinin qrunտ sularının torpaq-qələvi elementlərlə zənginləşdiyi rayonlarda formalaşmışdır.

Bir sıra tədqiqatçılar hesab edir ki, əksər subtropik qaratorpaqlar öz inkişafında hidromorfizm fazasını yaşamışdır. Bununla belə bu torpaqlar avtomorf şəraitdə bazalt, trapp və hətta, qranit süxurlar üzərində də yayılmışdır.

Humus qatında humusun toplanması, yuyulmayan su rejimi və profildə illüvial-karbonatlı qatın olması bu torpaqları qara torpaqlara yaxınlaşdırır. Lakin intensiv gilləşmə, torpağın tərkibində böyük miqdarda udulmuş maqneziumun olması və torpaq profilinin kipləşməsi, həmçinin özünəməxsus istilik rejimi bu torpaqları qara torpaqlardan əsaslı şəkildə fərqləndirir. Ona görə də bu torpaqlara xüsusi aqroteknikanın tətbiqini tələb edən ayrıca genetik tip kimi baxılmalıdır. Bərkimiş subtropik qara torpaqlar ilin quru dövründə kipləşmiş şəkildə düşür və profildə dərin çatlar yaranır, ilin rütubətli dövründə, əksinə, şişir. Avstraliyanın boz-qəhvəyi torpaqları içərisində kiçik sahələri tutan *subtropik şorakətlərə* təsadüf olunur.

Əkinçilikdə qaratorpaqlardan sonra qəhvəyi və boz-qəhvəyi torpaqlardan geniş istifadə olunur. Dünyanın

bir sıra regionlarında qəhvəyi və boz-qəhvəyi torpaqlar daşlı olduğuna görə şum işlərini çətinləşdirir və əlavə meliorasiya –təmizləmə işlərinin aparılmasını tələb edir.

Nəzərdən keçirilən vilayətlərin kənd təsərrüfatında qəhvəyi və boz-qəhvəyi torpaqlarla yanaşı, *alluvial* (təqribən 60 mln.ha), *çəmən-qəhvəyi* və *çəmən-boz-qəhvəyi* torpaqlar əhəmiyyətli rol oynayır. Kənd təsərrüfatında istifadə olunan torpaqların ümumi sahəsi 70 mln.ha və ya vilayətlərin ümumi sahəsinin 15% –ni təşkil edir.

Bu vilayətlərdə buğda, pambıq, zeytun, əncir, üzüm, sitrus bitkiləri, mantar palıdı, qoz, həmçinin çoxillik subtropik bitkilər yetişdirilir. Əkinçilikdə istifadə olunan torpaqların təqribən yarısı suvarılır. Aralıq dənizi vilayətinin şimal-şərq və Şərqi Asiya vilayətinin şimal əraziləri Sibir antisiklonunun soyuducu təsirinə məruz qaldığına görə çoxillik subtropik bitkiləri daim şaxta vurma qorxusu altında yalnız örtük altında yetişdirilir. Ona görə də bu ərazilərdə birillik subtropik bitkilərin yetişdirilməsinə daha çox üstünlük verilir. Bu vilayətlərdə torpaqların münbitliyinin artırılması onların suvarma və gübrə ilə təmin olunmasına, eroziya ilə mübarizəyə və yamaclarda eroziya əleyhinə tədbirlər görməklə intensiv əkinçiliyin tətbiqinə əsaslanır.

Subtropik yarımsəhra və səhra vilayətləri subtropik qurşaqda ərazinin yarısını əhatə edir (890 mln.ha). Qurunun səthində bir neçə subtropik yarımsəhra və səhra vilayəti ayrılmışdır. Onlar içərisində sahəsinə görə böyük olanı *Afrika-Asiya* subtropik yarımsəhra və səhra vilayətidir. Bu vilayət Saxara səhrasının şimal hissəsini, Ərəbistan yarımadasının şimalını və Ön Asiyayı əhatə edir. Sahəsinə görə ikinci yerdə materikin cənub hissəsini əhatə edən *Avstraliya*, Çilinin mərkəzi hissəsini tutan *Cənubi Amerika*, sahəsi kiçik olan *Şimali Amerika* (Kaliforniya rayonu) və *Cənubi Afrika* (Kalaxarının cənubu) yarımsəhra və səhra vilayətləri gəlir.

Bu vilayətlərdə *subtropik səhraların zəif inkişaf etmiş və primitiv torpaqlar* zonası (təqribən 75%) və *boz torpaqlar* zonası hakimdir.

Boz torpaqların tipik nümunələri Azərbaycan və Orta Asiya ərazisində geniş yayılmış və əvvəlki fəsillərdə onların geniş səciyyəsi verilmişdir. Dünyanın başqa nöqtələrində də bu torpaqlara təsadüf etmək mümkündür. Düzən ərazilərdə boz torpaqların ümumi sahəsi 180 mln.ha təşkil edir. Boz torpaqlar zonasında boz torpaqlarla yanaşı *çəmən-boz* torpaqlar və *takırlar* da yayılmışdır.

Subtropik səhraların torpaqları başqa səhraların torpaqları ilə müqayisədə geniş fiziki aşınma prosesi və duz qaysaqlarının əmələ gəlməsi ilə səciyyələnir. Bioloji proseslər demək olar ki, hər yerdə kəsilməmişdir. Bu havanın nisbi rütubətinin azlığı və yay dövründə gündüz vaxtlarında torpağın temperaturunun həddən artıq qızması, həmçinin subtropik qurşaqda geoloji tarixin son dövrləri ərzində səhra landşaftının böyük dayanıqlığı ilə əlaqədardır. Havanın ən yüksək temperaturu məhz subtropik vilayətlərin səhralarında (Saxarada) müşahidə olunmuşdur.

Subtropik yarımsəhra və səhralar vilayətində *daşlı və daşlı-gilli səhralar* daha böyük sahəyə malikdir (440 mln.ha).

Bu səhralarda ilkin torpaqəmələgəlmənin elementləri “səhra yanığı” və ya səhraların “qoruyucu qabığı” formasında təmsil olunmuşdur. Səhra “yanığı” torpağın səthindəki daş qalıqlarının üzərini örtən tünd və ya qara rəngli nazik (təqribən 0,5-5 mm) təbəqədən ibarətdir. Bu tünd qabıqda dəmir və manqan oksidləri toplanır. “Yanıqların” yaranmasını bəzi alimlər soyuq gecə saatlarında süxur çatlarında nəmliyin kondensasiyası və səthin gündüz saatlarında güclü qızması ilə əlaqədar pərdə suyunun qalxan hərəkəti ilə izah edirlər.

Ehtimal ki, duz qaysağının yaranması da bütün torpaq qatını əhatə edən pərdə suyunun hərəkəti ilə əlaqədardır. Nəmliyin kondensasiyası torpaqlarda soyuq qış dövründə də davam edir. Bu proses nəticəsində torpağın çat və məsamələrində, hətta daşların da üzərində duzların toplanması baş verir. Daş qabığının örtmədiyi yerlərdə, duzların torpağın səthində toplanması müşahidə edilir. Duzlar torpaq kütləsini sementləyir və bununla da qalınlığı bir neçə santimetrdən 1,5 m-ə kimi olan duz qabığı formalaşır.

Duz qabığının yaranması prosesi subtropik səhralar üçün səciyyəvidir, halbuki bunu başqa səhra vilayətlərində də müşahidə etmək mümkündür. Qış dövründə leysan yağışları vasitəsilə yuyulmuş duzlar, yay müddətində pərdə suları vasitəsilə tədricən geriye qaydır.

Qumlu subtropik səhralar böyük əraziləri (180 mln.ha) əhatə edir. Qumluqlar adətən, sovrulduğundan torpaq örtüyündən məhrumdur. Ərazinin müəyyən hissəsini *subtropik şoranlar* tutur. Subtropik şoranlar qrunut suyunun torpaq səthinə yaxın yerləşdiyi sahələrdə formalaşmışdır. Onlar üçün səciyyəvi xüsusiyyət duzların torpaq profilində deyil, torpaq səthində toplanmasıdır. Subtropik yarımsəhra və səhra vilayətlərində kənd təsərrüfatı baxımından subtropik *alluvial torpaqlar* və vahə torpaqları daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu torpaqlar Nil, Dəclə, Fərat və Hind çaylarının vadilərində geniş yayılmışdır.

Subtropik səhra və yarımsəhralarda kənd təsərrüfatında istifadə olunan torpaqların ümumi sahəsi 30 mln.ha-dır. Burada əsasən, pambıq və digər istiliksevər bitkilər yetişdirilir. Taxılçılığın daha böyük əhəmiyyəti vardır. Vahələrdə torpağın yüksək duzluluğuna davamlı xurma palması yetişdirilir. Güman olunur ki, subtropik yarımsəhra və səhra vilayətlərində çay və artezian sularından tam istifadə etməklə suvarılan sahələri daha 30-40 mln.ha artırmaq mümkündür.

§ 117. Subboreal (mülayim) qurşağın torpaq örtüyü

Subboreal torpaq-iqlim qurşağı əsasən Şimal yarımkürəsində, Avrasiya və Şimali Amerikada inkişaf etmişdir. Cənub yarımkürəsində bu qurşağa yalnız kiçik ərazi aid edilir.

Subboreal qurşağın düzən ərazilərinin ümumi sahəsi subtropikdən bir qədər azdır (təqribən 1530 mln ha). Bu qurşaqda da həmçinin quraq və quru vilayətlər üstünlük təşkil edir; bozqır vilayətləri ərazinin - 45%-ni, yarımsəhra və səhra – 31% -ni, meşə -24%-ni əhatə edir.

Dünyanın əkinçilikdə istifadə olunan torpaqlarının demək olar ki, yarısı subboreal qurşağın ərazisində yerləşmişdir. Subtropik qurşaqla müqayisədə becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərinin sayı azdır. İqlim şəraiti ildə yalnız bir məhsul almağa imkan verir. Təkrar əkinlər, əsasən də yem bitkiləri əkini bəzi cənub və bir qədər isti rayonlarda mümkündür.

Subboreal meşə vilayətləri bütün materiklərin okean sahillərində yerləşmişdir. Onlar sahəsinə görə böyük deyildir, meridian istiqamətində uzanaraq daxili bozqır vilayətlərini okean sahilindən ayırırlar.

Şimal yarımkürəsində sahəsinə görə Qərbi və Mərkəzi Avropanı, qismən Şərqi Avropanı əhatə edən *Qərbi Avropa* vilayətləri və ABŞ-ın şimal-şərq ştatlarını əhatə edən *Şərqi Şimali Amerika* vilayəti seçilir. Əkinçilikdə istifadə olunan torpaqların böyük hissəsi məhz bu vilayətlərdə cəmlənmişdir.

Əvvəlki vilayətlərdən fərqli olaraq *Şərqi Asiya* (Rusiyanın Priamurye və Primorye əraziləri, Şimali Yaponiya, Şimal Şərqi Çin) və *Qərbi Şimali Amerika* (Sakit Okean sahil) vilayətləri dağlıq ərazilərdən ibarətdir.

Cənub yarımkürəsində *Cənubi Amerika subboreal rütubətli-meşə* vilayəti (Çilinin cənubi) və *Avstraliya* (Yeni Zelandiyanın cənub adası) vilayəti ayrılır.

Subboreal meşə vilayətlərinin ümumi sahəsi təqribən 362 mln.ha-ya bərabərdir. Torpaq örtüyündə enliyarpaq meşələr, dərinə yuyulma və gilli siallitli aşınmanın hiqroslyudo-illitli tipi şəraitində formalaşmış *qonur meşə torpaqları* hakimdir (248 mln.ha). Qonur meşə torpaqların yayıldığı zonalarda səth sularının zəiflədiyi və durğunluğu şəraitində *qonur dağ meşə qleyli torpaqlar* yayılmışdır. Bu torpaqlar üçün səciyyəvi cəhət bilavasitə humus horizontu altında qleyli-podzol horizontun formalaşmasıdır. Qərbi Avropada bu torpaqlar “pseudogley” adlandırılmışdır. Rus alimi İ.P.Gerasimov rəngi açıqlaşmış elüvial horizontun yaranmasını həm qleyləşmə, həm də lessivaj prosesi ilə əlaqələndirərək, həmin torpaqlara “pseudopodzollaşmış” adını vermişdir. Qleyli qonur meşə torpaqlarının ümumi sahəsi 35 mln.ha olub, bu da qonur meşə torpaqları zonasının 10%-ni təşkil edir. Karbonatlı süxurların səthə çıxdığı yerlərdə qonur meşə torpaqları arasında *qonur rendzin torpaqlar* formalaşmışdır. Qonur rendzin torpaqlar boreal qurşağın çimli-karbonatlı torpaqlarından rənginə, humusun azlığına və hidrotermik rejiminə görə fərqlənir.

Nəzərdən keçirilən əksər vilayətlərin torpaqları bir qonur meşə torpaqları zonası ilə təmsil olunmuşdur və yalnız Şərqi Şimali Amerika (Atlantik sahil) və Şərqi Asiya (Uzaq Şərq) vilayətlərində bozqır vilayətləri ilə sərhəddə meridian istiqamətdə enli olmayan zolaqda *prerilərin qaramtıl torpaqları* yayılmışdır. Bu torpaqlar meşə örtüyündən məhrumdurlar və zəngin ot örtüyü altında formalaşır və qara torpaqlar kimi humuslu horizontlara malikdirlər. Lakin qaramtıl torpaqlar qara torpaqlardan yuyulma su rejimi, torpaq məhlulunun turş reaksiyası, humusun əsasən fulvatlı tərkibi, qonur meşə torpaqlara oxşar gil aşınması, uducu kompleksin zəif doyması və illüvial-karbonatlı horizontun olmaması ilə fərqlənir. Bu torpaqların yuyulmuş qara torpaqlarla sərhədi adətən torpaq profilində illüvial-karbonatlı horizonta əsasən müəyyən edilir. ABŞ-da bu torpaqları “brunizem” (Brunizm) adlandırırlar.

Prerilərin qaramtıl torpaqlarının ümumi sahəsi təqribi hesablamalara görə 55 mln.ha-dır. Bu torpaqların əksəriyyəti hamar və təbii drenliyi olmayan relyef və qrunut suyunun səthə yaxın olduğu şəraitdə (ABŞ, Ayova ştatı) formalaşmışdır.

Rusiyanın Zeya-Bureya düzənliyində inkişaf etmiş prerilərin qaramtıl torpaqları bu tipin ən soyuq yarımipin hesab olunur və onlar ABŞ-la Kanada sərhədində yayılmış qaramtıl torpaqlarla müqayisə edilə bilər. Nəzərdən keçirilən vilayətlərin kənd təsərrüfatında *allüvial* torpaqların da böyük əhəmiyyəti vardır. Allüvial torpaqların ümumi sahəsi 20 mln.ha-dır.

Subboreal vilayətlərin düzən əraziləri kənd təsərrüfatı baxımından daha çox mənimsənilmiş hesab olunur. Burada yüksək əkinçilik mədəniyyəti şəraitində tarla və meyvə bitkiləri becərilir. Yüksək məhsuldar meşə təsərrüfatı da bu vilayətlərdə böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Şumlanmış torpaqların ümumi sahəsi təqribən 130 mln.ha olub, qonur-meşə vilayətlərinin 37%-ni təşkil edir. Torpaqların 10 mln.hektarı qurudulmuşdur. Kənd təsərrüfatında istifadə olunan qonur meşə torpaqları mütəmadi gübrə verilməsini və torpaq turşuluğunun neytrallaşdırılmasını tələb edir. Bu torpaqlar mikrogübrələrə də tələbkardır.

Subboreal bozqır vilayətləri. Yer kürəsində qara və şabalıdı torpaqlardan ibarət 3 subboreal bozqır vilayəti ayrılmışdır. Onlar içərisində böyüklüyünə görə Rusiya və Ukrayna ərazilərinin bir hissəsini tutan, kənarları qismən Qərbi Avropanın içərisinə girən, Çin və Monqolustan ərazilərinə kimi uzanan *Avrasiya* vilayətidir. Rusiyanın torpaq rayonlaşdırılmasında bu vilayət Mərkəzi meşə-bozqır və bozqır vilayəti adlandırılmışdır. İkinci yerdə Şimali-Amerika subboreal bozqır vilayəti gəlir ki, o, ABŞ-ın orta qərb ştatlarını və

Kanadanın cənub əyalətlərini əhatə etməklə meridian istiqamətdə uzanmış torpaq zonalarından ibarətdir.

Amerikanın *qara və şabalıdı* torpaqları torpaq profilinin quruluşuna və xassələrinə görə Avrasiya vilayətinin uyğun torpaqlarına oxşardır. Qara torpaqlar daxilində yuyulmuş, adi və cənub qaratorpaqları yarımzonası ayrılır. Amerika qaratorpaqları Ukrayna qaratorpaqları kimi böyük qalınlığa malik olmasa da, Sibir qaratorpaqları kimi yuxa qaratorpaqlar burada müşahidə olunmur. Əksər Amerika qara torpaqları isti fəsiyəyə aid edilir və istilik rejiminə görə Şimali Qafqaz və Azovətrafi qaratorpaqlarla müqayisə edilə bilər. Lakin fəsli yağıntıların fərqli paylanması səbəbindən burada karbonatlılıq qabarıq şəkildə müşahidə olunmur. Kanada qaratorpaqları mülayim isti və mülayim fəsiyələrə aid edilir və Volqaboyu qaratorpaqlarla müqayisə edilə bilər.

Amerikanın şabalıdı torpaqları arasında iki yarımzona ayırırlar: tünd-şabalıdı (Dark Brown) və açıq-şabalıdı (Brown). Sonuncular əksər hallarda yarımşəhraların qonur torpaqları ilə eyniləşdirilir. Qaratorpaqlar zonasında həmçinin çəmən-qara torpaqlar, şorakətləşmiş qaratorpaqlar və qaratorpaq şorakətlər yayılmışdır. Eynilə şabalıdı torpaqlar zonasında da şorakətləşmiş şabalıdı və şabalıdı şorakətlər ləkələr şəklində müşahidə olunur.

Cənubi Amerika subboreal bozqır vilayəti sahəsinə görə üçüncü yerdə durur. O, Argentinanın cənubunu və Çilinin ən cənub dağətəyi rayonlarını əhatə edir. Bu vilayətdə şabalıdı torpaqlar üstünlük təşkil edir və qara torpaqlar materikin cənubunda And dağlarının ətəklərində yayılmışdır.

Subboreal bozqır vilayətlərinin ümumi sahəsi təqribən 704 mln.ha-dır. Bunun 704 mln.ha-ı *qaratorpaqların*, 258 mln.ha-ı isə *şabalıdı* torpaqların payına düşür, *çəmən-qara torpaqlar* və *çəmən-şabalıdı torpaqlar* 40 mln.ha, *şorakətlər* 28 mln.ha, *allüvial torpaqlar* təqribən 30 mln.ha-dır. Bu vilayətlər dünyanın başlıca olaraq taxılçılıq rayonlarıdır. Əkinlərdə yazlıq və payızlıq buğda, qarğıdalı, arpa, günəbaxan, şəkər çuğunduru üstünlük təşkil edir. Qara torpaqlar zonasında əkinçilikdə istifadə edilən torpaqlar 260 mln.ha, şabalıdı torpaqlarda 110 mln.ha təşkil edir. Qaratorpaqların və çəmən-qara torpaqların kənd təsərrüfatı mənimlənməsi 52%, şabalıdı torpaqlarınkı isə təqribən 22%-dir.

Bu vilayətlərdə əkinçiliyin gələcək genişlənməsi şabalıdı torpaqların suvarılması və şorakətlərin meliorasiyası hesabına mümkündür. Qara torpaqlar zonasında ən yaxşı sahələr tamamilə mənimlənməmişdir, burada çoxlu sayda şəhər, qəsəbə və kənd tipli məntəqələr salınmışdır. Yamaclarda yerləşmiş torpaqlar eroziya əleyhinə tədbirlərin görülməsini tələb edir. Qara torpaqlarda münbitliyin artırılması tədbirləri ilk növbədə onların su balansının yaxşılaşdırılmasına, gübrələrin tətbiqi ilə qida rejiminin optimallaşdırılmasına yönəlmişdir.

Subboreal yarımşəhra və şəhra vilayətləri. *Mərkəzi Asiya* yarımşəhra və şəhra vilayəti Mərkəzi Asiya, Monqolustan və Çinin bir hissəsini əhatə edir. Bu vilayətin torpaq örtüyü *qonur yarımşəhra*, *boz-qonur şəhra*, *qumluqlar*, *takır* və *şoranlıqlardan* ibarətdir.

Oxşar torpaqlar Şimali Amerikada Kordilyer dağlarında dağlararası çökəkliklərdə (Duzlu göl ətrafında) rast gəlinir. Lakin Amerikada bu ərazilər xüsusi vilayət təşkil etmir.

Bu vilayətin torpaqları əsasən köçəri heyvandarlıqda istifadə olunur. Ona görə də otlaqların yaxşılaşdırılması və su ilə təminatı birinci dərəcəli hesab olunur.

Əkinçilikdə istifadə olunan torpaqların sahəsi azdır. Suvarılmayan əkinçilik su ilə təmin olunmamışdır və olduqca davamsızdır. Quraqlığa davamlı bitkilərdən bir neçə ildə bir dəfə məhsul yığmaq mümkündür. Suvarmanın olduğu şəraitdə qonşu subboreal bozqırlarda əkilən bitkilərin yetişdirilməsi mümkündür.

§118. Boreal (soyuq-mülayim) qurşağın torpaq örtüyü

Boreal torpaq-iqlim qurşağı yalnız Şimal yarımkürəsində yaxşı inkişaf etmişdir. Bu qurşağın bir qədər isti (10^0 -dən yuxarı temperaturların cəmi 2200^0 –yə qədər olan) subboreal qurşaqla həmsərhəd rayonlarında bu cür temperatur şəraitini tələb edən kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi mümkündür. Şimala doğru hərəkət etdikcə bitkilərin çeşidi azalır, orta yetişən sortları tez yetişən sortlar əvəz edir, taxılkimlərdən yalnız çovdar, vələmir və arpa, bəzi tərəvəz və yem bitkiləri, kartof qalır.

Boreal qurşağın ümumi sahəsi 1560 mln ha-dır. Burada bitki və torpaq örtüyü kifayət qədər nəmlik alsa da, istilik çatmır. Ona görə də qurşağın aqrotorpaq rayonlarına bölünməsinə təkcə nəmlik deyil, torpağın istilik rejimi də müəyyən edir. Ona görə də podzol, çimli-podzol və boz meşə torpaq örtüyünə malik nisbətən isti və rütubətli tayqa-meşə vilayəti (ərazinin 74%-ni əhatə edən), donuşlu-tayqa (kriogen) torpaqlara malik daha soyuq, kontinental və az rütubətli donuşlu-tayqa vilayətindən fərqləndirilir (ərazinin 26%-ni əhatə edir).

Boreal tayqa-meşə vilayətləri. Boreal tayqa-meşə vilayətlərinin ümumi sahəsi 1150 mln ha-dır. Onların ən böyüyü *Avrasiya* tayqa-meşə vilayəti hesab olunur. Bu vilayət Qərbi Avropa və Rusiya Federasiyasının şimal, tundra zonasına qədər olan hissəsini əhatə edir. İkinci yerdə Kanada və Alyaskanın böyük hissəsini, həmçinin tundra ilə sərhəd hissəsini əhatə edən *Şimali Amerika* tayqa-meşə vilayətidir. Bəzi tədqiqatçılar tərəfindən Qorn burnu yaxınlığında Odlu Torpaq adasını əhatə edən daha bir vilayət *Odlutorpaq* boreal meşə vilayəti ayırırlar. Bu vilayət sahəcə balaca olub, onun torpaq örtüyü kifayət qədər öyrənilməmişdir.

Tayqa-meşə vilayətlərinin torpaq örtüyündə *podzol* və *çimli-podzol torpaqlar* hakimdir (790 mln ha). Onların içərisində qleyli-podzol və illüvial-humuslu torpaqlar 88 mln ha, podzol torpaqlar 357 mln ha, çimli-podzol torpaqlar 318 mln ha sahəni əhatə edir. Bu torpaqlar bataqlaşmış podzol (85 mln ha) və bataqlıq (109

mln ha) torpaqlar, həmçinin çimli-qleyli və çimli-karbonatlı torpaqlarla birgə podzol torpaqların geniş torpaq zonasını yaradır. Hər iki şimal vilayətlərinin bu zonalarından cənubda boz meşə torpaqları (76 mln ha) və qleyli boz meşə torpaqları (18 mln ha) yayılmışdır. Bu torpaqlar da nazik, tez-tez qırılan zona yaradaraq, bəzi ərazilərdə ayrı-ayrı massivlər şəklində qonşu bozqır vilayətlərinin içərisinə daxil olurlar.

Avrasiya tayqa-meşə vilayətinin torpaq örtüyü hazırki kursun əvvəlki fəsilələrində ətraflı təhlil edilmişdir. Şimali Amerika tayqa-meşə vilayətində çimli-podzol torpaqlar yarımvilayəti daha yaxşı inkişaf etmişdir. Bu yarım vilayət üç fəsiyaya bölünür. Atlantiksahili fəsiyasında *Grey Broun Podzolic* torpaqları inkişaf etmişdir. Sonra adi çimli-podzol torpaqlar fəsiyası gəlir və nəhayət Kordilyer dağlarının ətəklərində, qitənin daxilində *Grey Wooded* torpaqları inkişaf etmişdir. Bu torpaqlarda humuslu qat bir qədər çox, podzol qatı isə bir qədər zəif inkişaf etmişdir. Ona görə də bəzən bu torpaqlara müstəqil yarım tip kimi də baxırlar. Podzol torpaqlar yarımzonası zəif inkişaf etmiş, qleyli-podzol torpaqlar yarımzonası isə çox yerdə donuşlu-tayqa torpaqlarına qarışmışdır.

Boreal donuşlu-tayqa vilayətləri. Bu vilayətlərin ümumi sahəsi 410 mln ha-dır. Onların içərisində ən böyüyü Rusiya ərazisindəki *Şərqi Sibir* donuşlu-tayqa vilayətidir. Bu vilayət daxilində şimali tayqa və orta tayqa yarımzonaları və hər bir yarımzona daxilində iki fəsiya sahəsi ayrılır – kontinental və ekstrakontinental. Ekstrakontinental fəsiyaya şimal yarımkürəsində ən soyuq qış temperaturlarının müşahidə edildiyi Mərkəzi Yakutiya və Oymakon və Verxoyanski çökəklikləri daxildir. Şərqi Sibir vilayətinin torpaq örtüyünə yuxarıda baxılmışdır.

Şimali Amerika donuşlu –tayqa vilayəti sahəsinə görə kiçikdir. O, şimali tayqa yarımzonasında yerləşir. Onun torpaq örtüyü müxtəlif deyildir. Bu vilayətdə daha quru və soyuq rayonlar (ekstrakontinental) Alyaskanın hüdudları daxilində yerləşmişdir. Amerika torpaqsünəsləri burada dərinlən donmuş podzollaşma əlamətləri olmayan turş qonur torpaqları ayrırırlar. Donuşlu-tayqa vilayətlərinin əsas istifadə forması – meşə təsərrüfatı, maralçılıq, ovçuluq, xəzlik heyvan yetişdirilməsidir. Əkinçilikdə istifadə edilən ən iri torpaq sahələri iri yaşayış məntəqələrinin ətrafındadır. Şimal tayqa yarımzonasında tərəvəz bitkiləri, kartof, yem bitkiləri, orta tayqa yarımzonasında vələmir, arpa, darı yetişdirilir. Burada aqrotexniki tədbirlər ilk növbədə torpaqların istilik və qida rejiminin yaxşılaşdırılmasına yönəlmişdir.

§ 119. Qütb (soyuq) qurşağının torpaq örtüyü

Qurşağın ümumi sahəsi, materik buzlaqlarını çıxmaqla təqribən 466 mln. hektardır. Antraktida, Qrenlandiya və başqa adaların buz qalxanları təqribən 210 mln hektar təşkil edir.

Şimal yarımkürəsində iki qütb vilayəti ayrılmışdır: *Avrasiya və Şimali Amerika*. Cənub yarımkürəsində Antarktidada buzlaqlarla örtülməmiş bir neçə kiçik ərazi vardır.

Arktika və tundra torpaq zonalarından ibarət olan Avrasiyanın qütb vilayətinin torpaq örtüyü əvvəlki fəsildə təsvir edilmişdir.

Şimali Amerika qütb vilayəti şimala doğru xeyli uzanmışdır, lakin o, Labrador yarımadası və Aleut adaları rayonunda soyuq cərəyanların təsiri altında cənuba 55° şimal en dairəsinə enir. Bu vilayətin torpaq örtüyü daha müxtəlifdir. Burada tundra və Arktika zonalarından başqa, Qrenlandiya və Aleut adalarının cənubunda cillitaxıllı bitki örtüyü altında özünəməxsus *turş çimli- çürüntülü –qleyli torpaqların* yayıldığı rayonlar vardır.

Cilli bataqlıqlarda torftoplanma daha yaxşı görünür. Bütün bunlar tundra üçün daha səciyyəvidir və ola bilsin ki, göstərilən rayonlar boreal qurşağa aid edilməlidir. Qrenlandiyanın şimalında və ona yaxın adalarda buzla örtülməmiş sahələrdə quru Arktika səhralarının karbonatların və başqa duzların toplandığı zəif inkişaf etmiş torpaqları müşahidə olunur. Bu landşaftlar, lakin bir qədər də quru və soyuq formada Antraktidanın buz örtüyündən məhrum rayonları üçün də səciyyəvidir.

Tundra zonasının cənub hissəsində açıq qruntda əkinçiliyin mümkünlüyünə yuxarıda baxılmışdır. Qütb qurşağının qalan geniş sahələrində maralçılıq və ovçuluq yayılmışdır.

§ 120. Dünyanın torpaq ehtiyatları

Yer kürəsinin torpaq ehtiyatları həm sahəsinə, həm də keyfiyyətinə görə məhduddur. Bundan başqa torpaqların çox böyük hissəsi kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalından ötrü ya yararsız, ya da az yararlı hesab olunur.

Bununla belə, torpaq örtüyündən düzgün istifadə edilməsi, yeni yaşayış məskənlərinin salınması, yolların və digər kommunikasiya xəttlərinin çəkilməsi onun dağılmasına, münbitliyinin itirilməsinə və böyük torpaq sahələrinin kənd təsərrüfatı istehsalından kənarlaşdırılmasına gətirib çıxarır. Nəticədə dünyanın hər yerində adambaşına düşən torpaq sahələrinin kəskin azalması müşahidə edilir. Bu isə torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin vacibliyini bir daha göstərir.

Torpaq resurslarından səmərəli istifadənin vacib problemi torpaqların mühafizəsidir.

Məhsuldar torpaqların və onların münbitliyinin itirilməsi eroziya, suvarılan torpaqların təkrar şorlaşması, su anbarlarının tikilməsi səbəbindən subasma, bataqlaşma, yeraltı sərvətlərin istismarı, yaşayış məskənlərinin,

yolların, kommunikasiya xətlərinin salınması, sənaye müəssisələrinin tikilməsi, həmçinin müxtəlif zərərli maddələrlə çirklənməsi ilə bağlıdır.

Torpaq ehtiyatlarının səmərəli istifadəsi və mühafizəsi bəşəriyyət qarşısında duran ən aktual problemlərdən biridir. Torpaq hələ yaxın gələcəkdə ərzaq məhsullarının alındığı əsas mənbə olaraq qalacaqdır. Orta hesabla bir nəfər planet sakini üçün ərzaq istehsalından ötrü 0,3- 0,5 ha, ev, yol və s. ötrü isə 0,07- 0,09 ha torpaq sahəsi tələb olunur. Hazırda sahəsi 13392,0 mln. ha olan planetimizin torpaq fondundan 4055 mln. ha, yəni üçdə birdən az hissəsini kənd təsərrüfatına yararlı sahələr təşkil edir. Kənd təsərrüfatına yararlı torpaqların 1507 mln. hektarını və ya bütün torpaq fondunun 11,2% -i becərilən torpaqlar (əkin, bağ, plantasiyalar), qalan hissəsini çəmən və otlaqlar təşkil edir.

Yer kürəsinin əhalisinin sayı proqnozlara görə 2010-cu ildə təqribən 7,0 mlrd. nəfərə çatacaq. Bu, təbii ki, adam başına düşən əkinə yararlı torpaqların azalmasına gətirib çıxaracaq. Torpaq ehtiyatlarının məhdudluğu şəraitində əhalinin yüksək artımı və torpaqların bir hissəsinin, zəruriyyətdən irəli gələrək, qeyri-kənd təsərrüfatı məqsədlərindən ötrü əkin dövriyyəsiindən çıxarılması torpaqlardan səmərəli istifadə məsələlərini və mühafizə problemlərini daha da kəskinləşdirir.

Bu problemin həllində birinci yol əkin sahələrinin genişləndirilməsi, həmçinin hər hektar sahənin məhsuldarlığını artırmaqdan ibarətdir. İkinci yol müasir dövrdə daha əsasdır. Onun həyata keçirilməsi əkinçiliyin intensivləşdirilməsi, kənd təsərrüfatı istehsalında elmi və texniki yeniliklərin geniş tətbiqi və bu əsasda torpaq münbitliyinin yüksəldilməsi ilə bağlıdır.

Yeni torpaq sahələrinin kənd təsərrüfatı istifadəsinə verilməsi də böyük əhəmiyyət kəsb edir. Son illər dünyanın hər yerində əkin sahələrinin fasiləsiz genişlənməsi də bunu sübut edir. Lakin bu cür genişlənmənin sonu varmı və ya onun imkanları nə qədərdir?

Dünyanın bir sıra torpaqşünaslarının fikrincə, becərilən torpaqların genişləndirilməsinin planet üzrə potensial imkanları 2,7-3,0 mlrd, bəzi mənbələrdə isə 3,2-3,4 mlrd ha olduğu bildirilir.

Əkin sahələrinin genişləndirilməsinin əsas ehtiyatları tropik və subtropik vilayətlərdə ferralit qırmızı və sarı-qırmızı, qəhvəyi-qırmızı və qırmızı-qonur, subtropik qəhvəyi və boz-qəhvəyi torpaqların hesabınadır. Lakin bu zaman rütubətli tropik meşələrin planetimizin iqlimi üçün əhəmiyyəti də yaddan çıxarılmamalıdır.

Quru tropiklərdə müxtəlif əkinçilik sistemlərinin tətbiqi vasitəsilə, o cümlədən, suqoruyucu texnologiyalardan istifadə etməklə torpaq ehtiyatlarından istifadə etmək mümkündür.

Rütubətli subtropik meşələr zonasında, qırmızı və sarı torpaqlarda əkin sahələrinin genişləndirilməsi imkanları olduqca məhduddur. Bunun səbəbləri aşağıdakılardır: əvvəla, bu torpaqların böyük massivləri son 100-150 il ərzində intensiv formada mənimsənilmiş və kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadəyə verilmişdir, ikincisi, hazırda mövcud torpaq fondu torpaq və suqoruyucu, ekoloji əhəmiyyət kəsb edən meşələr altındadır. Burada kənd təsərrüfatının inkişafı istifadə olunan torpaqların məhsuldarlığını artırmaq hesabına mümkündür. Bununla belə, bu zona daxilində preriaların qırmızı-qara və rubrozem torpaqları hesabına əkin sahələrinin genişləndirilməsi imkanları az da olsa vardır. Tropik və subtropik səhra və yarımsəhra zonalarının qeyri-məhdud torpaq sahələri yalnız su mənbələrinin tapılması və istifadəyə cəlb edilməsi hesabına mümkündür.

Subboreal qurşaqda əkin sahələrinin genişləndirilməsi imkanları demək olar ki, qalmamışdır. Burada əkinə yararlı bütün torpaq sahələrindən intensiv şəkildə istifadə olunur.

Boreal qurşaqda torpaq sahələrinin əkinçilikdə istifadəyə cəlb olunması meşə və az məhsuldar otlaqaltı çimli-podzol və boz meşə torpaqların mədəniləşdirilməsi və istifadəsi ilə bağlıdır.

Yeni torpaq sahələrinin əkin altında istifadəyə verilməsi külli miqdarda vəsait və əmək tələb edir. Lakin burada ən böyük problem onların istifadəsi ilə əlaqədar ekoloji riskin olmasıdır. Ona görə də dünyanın torpaq ehtiyatlarından istifadə təbii ehtiyatların hərtərəfli öyrənilməsini, elmi əsaslandırılmış lahiyələrin hazırlanmasını və ilk növbədə ekoloji prioritetlərin gözlənilməsini tələb edir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Abdullaev M.A., Aliev Dj.A. Miqraüiə iskusstvennix i estestvennix radionukleidov v sisteme poçva-rastenü. Baku, 1988.
2. Alekperov K.A. Poçvenno-grozionnaə karta i oxrana zemelğ. M., 1980.
3. Aliev Q.A., Qasanov Ş.Q., İskenderov İ.Ş., Babaev M.P., Mamedov Q.Ş. Poçvennaə karta Azerbaydjanskoy SSR (1:600000 m). M., 1990.
4. Aliev Q.A. Poçvı Bolğsoqo Kavkaza (Tom 2), «Glm», 1994, 430 s.
5. Aliev B.Q., Aliev İ.N. Problemi grozii v Azerbaydjane i puti ee reşeniä. Baku, 2000, 120 s.
6. Valğkov V.F., Kazeev K.Ş., Kolesnikov S.İ. Poçvovedenie. M., 2006.
7. Vernadskiy V.İ. Ximiçeskoe stroenie biosferi zemli i ee okrujenü. Moskva, 1965. 374 s.
8. Volobuev V.R. Poçvı i klimat. Baku, 1953, 319 s.
9. Volobuev V.R. Gkoloqo-qenetiçeskiy analiz poçvennoqo pokrova Azerbaydjana. Baku, İzd-vo AN Az.SSR, 1962, 75 s.
10. Volobuev V.R. Gkoloqiä poçv. Baku, 1963, 259 s.
11. Volobuev V.R. Poçvennie obhnosti i zonalğnaə struktura poçvennoqo pokrova. Poçvennie kombinaüii i ix qenezis. M, Nauka, 1972, s.32-40.
12. Volobuev V.R. Mamedov Q.Ş. Karta plastiki relğefa Azerbaydjanskoy SSR (1:200000), Baku, 1984.
13. Qavrilök F.Ə. Bonitirovka poçv. M., 1974,
14. Qasanov B.İ. O jelto-burnıx poçvax umerenno-vlajnix subtropikov Azerbaydjana. Poçvovedenie, 1968, №7, s. 19-25.
15. Qasanov B.İ. Burozemoobrazovanie v lesnix poçvax Azerbaydjana. Baku, Glm, 1983, 178 s.
16. Qasanov Ş.Q. Prirodno-qenetiçeskie osobennosti i bonitirovka poçv öqo-zapadnoqo Azerbaydjana. Baku, 1972, 220 s.
17. Qasanov Ş.Q. Qenetiçeskie osobennosti i bonitirovka poçv öqo-zapadnoqo Azerbaydjana. Baku, «Glm», 1978, 220 s.
18. Kovalev R.V. Poçvı Lenkoranskoy oblasti. Baku: İzd. AN Az SSR, 1966, 372 s.
19. Kovda V.A. Osnovi uçeniä o poçvax. T.1, M., 1973. 447 s.
20. Mamedov Q.Ş. Aqroqkoloqiçeskie osobennosti i bonitirovka poçv Azerbaydjana. Baku, «Glm», 1990, 172 s.
21. Mamedov Q.Ş. Gkoloqiçeskaə öüenka poçv Azerbaydjana. Baku, «Glm», 1997, 282 s.
22. Mamedov R.Q. Aqrofiziçeskie svoystva poçv Azerbaydjanskoy SSR. Baku, «Glm», 1988, 244 s.
23. Muxa V.D., Kartamışev N.İ. Aqropoçvovedenie. M., 2004.
24. Poçvovedenie. Ç.1 i 2 /pod red. V.A.Kovda i B.Q.Rozanova. M., 1988.
25. Poçvovedenie. /pod red. İ.S.Kauriçeva. M., 1989.
26. Rozanov B.Q. Morfoloqiä poçv. M., MQU, 1983.
27. Salaev M.G. Poçvı Maloqo Kavkaza. Baku, 1966, s. 329.
28. Salaev M.G. Diaqnostika i klassifikaüiä poçv v Azerbaydjane. Baku, 1991, 239 s.
29. Sibirüev N.M. İzbr. soç. M.: Selğxozqiz. 1953, t. 1-2.
30. Tömenüev N.F. Suhnostğ bonitirovki poçv na qenetiko-proizvodstvennoy osnove. M., Nauka, 1975, 141 s.
31. Göbov A.A. Aqroklimatiçeskoe rayonirovanie Azerbaydjanskoy SSR. Baku, «Glm», 1968, str.

32. Göbov A.A. Bonitirovka klimata Azerbaydjanskoy SSR. Baku, 1975, s. 148.
33. Babayev A.H. Azərbaycanın bəzi torpaq-iqlim bölgələrində torpaq proseslərinin və torpaqların münbitliyinin modelləşdirilməsi və proqnozlaşdırılması. Kənd təsərrüfatı elmləri doktoru alimlik dərəcəsi almaq üçün dissertasiyanın avtoreferatı. Bakı, 1995, 34 s.
34. Babayev M.P. Azərbaycanın təməl torpaq təsnifatının nümunəvi biomorfogenetik diaqnostikası. Bakı, 2001, s.40.
35. Babayev M.P., Həsənov V.N. Azərbaycan torpaqlarının müasir təsnifatı və nomenklaturasının nəzəri əsasları (metodik tövsiyə). Bakı, 2001, 32 s.
36. Babayev M.P. Azərbaycanda torpaqşünaslıq və aqrokimya elminin inkişaf tarixi, nailiyyətləri və perspektivləri. Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun əsərləri, XVI cild, Bakı, 2004.
37. Cəfərov M.İ. Torpaqşünaslıq (I hissə), Bakı, «Maarif», 1982. 221 s.
38. Cəfərov M.İ. Torpaqşünaslıqdan praktikum. Bakı, «Maarif», 1984.
39. Cəfərov M.İ., Quliyev R.M. Torpaq fondu və ondan səmərəli istifadə. «Elm», Bakı, 1997. səh.452.
40. Cəfərov M.İ. Torpaqşünaslıq. «Elm», 2005, 460 s.
41. Əliyev A. H., Hüseynov A.Ə. Torpaq coğrafiyası. Torpaqşünaslığın əsasları ilə. Bakı, 1995.
42. Əzizov Q.Z., Quliyev Ə.G. Azərbaycanın şorlaşmış torpaqları, onların meliorasiyası və münbitliyinin artırılması. Bakı, 1999.
43. Həsənov Ş.G. redaktorluğu ilə Azərbaycan torpaqlarının morfo-genetik profili. Bakı, «Elm», 2004, 203 s.
44. Məmmədov Q.Ş., Cəfərov A.B., Cəfərov F.Ç., Torpaların bonitirovkası. Bakı, «Elm», 1997.
45. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı, «Elm», 1998.
46. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatları. Bakı, «Elm», 2002, 132s.
47. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanda torpaq islahatı: hüquqi və elmi-ekoloji məsələlər. Bakı, «Elm», 2002, 412 s.
48. Məmmədov Q.Ş., Babayev M.P., İsmayılov A.İ. Azərbaycan torpaq təsnifatının WRB sistemi ilə korrelyasiyası. Bakı, «Elm», 2002, 252 s.
49. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın dövlət torpaq kadastrı: hüquqi, elmi və praktiki məsələləri. Bakı, 2003.
50. Məmmədov Q.Ş., Babayev M.P., Həsənov Ş.G. Redaktorluğu ilə Azərbaycan Dövlət torpaq xəritəsinin legendası. «Elm», 2003, 67 s.
51. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın ekoetik problemləri: elmi, hüquqi, mənəvi aspektlər. Bakı, «Elm», 2004, 380 s.
52. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları. Bakı, «Elm», 2007, 856 s.
53. Məmmədov Q.Ş. rəhbərliyi və redaktəsi ilə Azərbaycan Respublikası torpaq atlası. Bakı, 2007, 127 s.
54. Məmmədova S.Z. Lənkəran vilayətinin torpaq ehtiyatları və bonitirovkası. Bakı, «Elm», 2003, 116 s.
55. Məmmədova S.Z. Azərbaycanın Lənkəran vilayəti torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi və monitorinqi. Bakı, 2006, 372 s.
56. Mustafayev X.M. Torpaq eroziyası və ona qarşı mübarizə tədbirləri. Bakı, 1974, 128 s.



MƏMMƏDOV QƏRİB ŞAMİL oğlu

1947-ci il yanvar ayının 6-da Ermənistan Respublikası, Amasiya rayonunun Yeniyol kəndində anadan olub. Azərbaycan MEA-nın həqiqi üzvü, biologiya elmləri doktoru, professor, ölkəmizdə və dünyada torpaqşünaslıq, ekologiya, təbiəti mühafizə sahəsində tanınmış alimdir. Q.Ş.Məmmədov 450-dən çox elmi əsərin, o cümlədən 26 monoqrafiya və kitabın, 28 metodik tövsiyə və kitabçanın, Azərbaycanın torpaq və torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi xəritələrinin, 26 müəllif şəhadətnaməsinin və 4 səmərələşdirici təklifin, Azərbaycan Respublikasının ekoloji problemlərinin sistem halında öyrənilməsi konsepsiyasının müəllifidir. Onun rəhbərliyi altında 40-a qədər elmlər namizədi və elmlər doktoru yetişmişdir.

1997-ci il 25 iyul tarixindən Dövlət Torpaq Komitəsinin, 2001-ci il 18 aprel tarixindən isə Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin sədridir. 1-ci çağırış Azərbaycan Respublikası Milli Məclisinin deputatı seçilmişdir.

Qərib Məmmədov

**TORPAQŞÜNASLIQ VƏ
TORPAQ COĞRAFIYASININ ƏSASLARI**

**«Elm» nəşriyyatı
Bakı – 2007**

**Mətbəənin direktoru: Ələkbər Məmmədov
Çap sexinin müdiri: Elşən Cəbraylov
Kompüter dizaynı: Rza Səttarov**

Yığılmağa verilmişdir: 01.06.2007
Çapa imzalanıb: 03.09.2007
Formatı: 70x100 $\frac{1}{16}$. Həcmi 41 ç.v.
Tirajı: 3000. Qiyməti müqavilə ilə.



«Təknur» MMC-nin mətbəəsində çap olunmuşdur.
Ünvan: H.Cavid pr-ti 31.