

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
TORPAQŞÜNASLIQ VƏ AQROKİMYA İNSTİTUTU**

CİLD 2

NÖMRƏ 3

MART 2025

Baş redaktor:
Məsul katib:
Redaksiya heyəti:

AMEA-nın müxbir üzvü, professor Əlövsət Quliyev
b.ü.f.d., dosent Könül Qafarbəyli

Torpaqşünaslıq:

Akademik Məhərrəm Babayev, a.e.d., professor Vilayət Həsənov,
a.e.d., dosent Nailə Orucova, a.e.ü.f.d., dosent Sultan Hüseynova,
a.e.ü.f.d., dosent Əli Cəfərov, t.e.d., professor Vyaçeslav Samonin
(Rusiya), b.e.d. Vladimir Androxanov (Rusiya)

Aqrokimya:

a.e.d., dosent Məmməd Məmmədov, a.e.ü.f.d., dosent Əminə
Axundova, a.e.ü.f.d., dosent Mirvari Məmmədova, a.e.ü.f.d., dosent
Sevda Talıbova, a.e.ü.f.d., dosent Kəmalə Dəmirova, a.e.d., professor
Şodi Xolikulov (Özbəkistan)

Ekologiya:

b.e.d., professor Sara Məmmədova, t.e.d., professor Fəqan Əliyev,
b.e.d., dosent Sevil Məmmədli, b.ü.f.d., dosent Şəlalə Səlimova,
b.ü.f.d., dosent Nəzakət İsmayılova a.e.ü.f.d., dosent Pirverdi
Səmədov, professor Rıdvan Kızılkaya (Türkiyə), b.e.d., professor
Zafarjon Jabbarov (Özbəkistan)

**Meliorasiya, rekultivasiya
və torpaqların mühafizəsi:**

a.e.d., dosent Mustafa Mustafayev, t.e.ü.f.d., dosent Nadir Nadirov,
a.e.ü.f.d., dosent Leyla Cəlilova, a.e.d., professor Yuri Majayski
(Rusiya)

Texniki heyət: Roza Məmmədova, Türkan Xanlarova, Təranə Əliyeva, Zəhra Əliyeva
E-mail: elmikatib@tai.science.az

Ünvanı: Az 1073, Bakı şəhəri, Məmməd Rahim, 5

Editor-in-Chief: corresponding member of ANAS Alovzat Guliyev
Executive Secretary: associate professor, PhD in Biological Sciences Konul Gafarbayli

Editorial Board:

Soil science: Academician Maharram Babayev, professor, Doctor of Agricultural Sciences Vilayat Hasanov, associate professor, Doctor of Agricultural Sciences Nailya Orujova, associate professor, PhD in Agricultural Sciences Sultan Huseynova, associate professor, PhD in Agricultural Sciences Ali Jafarov, professor, Doctor of Technical Sciences Vyacheslav Samonin (Russia), Doctor of Biological Sciences Vladimir Androkhanov (Russia)

Agrochemistry: Associate professor, Doctor of Agricultural Sciences Mammad Mammadov, associate professor, PhD in Agricultural Sciences Amina Akhundova, associate professor, PhD in Agricultural Sciences Mirvari Mammadova, associate professor, PhD in Agricultural Sciences Sevda Talibova, associate professor, PhD in Agricultural Sciences Kamala Demirova, professor, Doctor of Agricultural Sciences Shodi Khokulov (Uzbekistan)

Ecology: Professor, Doctor of Biological Sciences Sara Mammadova, professor, Doctor of Technical Sciences Fagan Aliyev, associate professor, Doctor of Biological Sciences Sevil Mammadli, associate professor, PhD in Biological Science Shalala Salimova, associate professor, PhD in Biological Sciences Nazakat Ismailova, associate professor, PhD in Biological Sciences Pirverdi Samadov, professor Ridvan Kizilkaya (Turkiye), professor, Doctor of Biological Sciences Zafarjon Jabbarov (Uzbekistan)

Melioration, recultivation and protection of soils: associate professor, Doctor of Agricultural Sciences Mustafa Mustafaev, associate professor, PhD in Technical Sciences, Nadir Nadirov, associate professor, PhD in Agricultural Sciences Leila Jalilova, professor, Doctor of Agricultural Sciences Yuri Mazhais ky (Russia)

Technical staff: Roza Mammadova, Turkan Khanlarova, Tarana Aliyeva , Zakhra Aliyeva
E-mail: elmikatib@tai.science.az

Address: Az 1073, Baku city, Mammad Rahim, 5

Главный редактор: член-корреспондента НАНА, профессор Аловсат Гулиев
Ответственный секретарь: д.ф.б.н., доцент Кенуль Гафарбейли
Редакционная коллегия:

Почвоведение: Академик Магеррам Бабаев, д.а.н., профессор Виляят Гасанов, д.а.н., доцент Наиля Оруджова, д.ф.а.н., доцент Султан Гусейнова, д.ф.а.н. Али Джафаров, д.ф.т.н., профессор Вячеслав Самонин (Россия), д.б.н. Владимир Андроханов (Россия)

Агрохимия: д.а.н., доцент Мамед Мамедов, д.ф.а.н., доцент Амина Ахундова, д.ф.а.н., доцент Мирвари Мамедова, д.ф.а.н., доцент Севда Талибова, д.ф.а.н., доцент Камала Демирова, д.с.-х.н., профессор Шоди Холикулов (Узбекистан)

Экология: д.б.н., профессор Сара Мамедова, д.т.н., профессор Фаган Алиев, д.б.н., доцент Севиль Мамедли, д.б.н., доцент Шалала Салимова д.ф.б.н., доцент Назакат Исмаилова д.ф.а.н., доцент Пирверди Самадов, профессор Ридван Кизилкая (Турция), д.б.н., профессор Зафаржон Жаббаров (Узбекистан)

Мелиорация, рекултивация и охрана почв: д.а.н., доцент Мустафа Мустафаев, д.ф.т.н., доцент Надир Надиров, д.ф.а.н., доцент Лейла Джалилова, д.с.-х.н., профессор Юрий Мажайский (Россия)

Технический персонал: Роза Мамедова; Тюркан Ханларова, Тарана Алиева, Захра Алиева
Электронная почта: elmi_katib@tai.science.az

Адрес: Az 1073, город Баку., ул. Мамеда Рахима, 5

MÜNDƏRİCAT

TORPAQŞÜNASLIQ

Səh.

Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin dağ-meşə qəhvəyi toraqlarının diaqnostik göstəricilərinə relyefin müxtəlif baxarlı yamaqlarının təsiri

V.H.Həsənov, B.N.İsmayilov, R.H.Aslanova, K.M.Həsənova, K.M.Гасанова..... 6

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun taxıl və otlaq sahələrinin torpaq və bitki örtüsünün vəziyyətinin monitorinqi və qiymətləndirilməsi

N.Q. Hümmətov, Ş.S. Amanova, Ə.M. Əhmədova, A.A. Cahangirov, Q.M. Həsənova..... 13

**Muğan düzü suvarılan çəmən-boz torpaqlarında kimyəvi elementlərin mineral-
larının təyininə rolu**

M.A.Əhmədova..... 25

Böyük Qafqazın cənub yamacında torpaq münbitliyinə eroziyanın təsiri

X.Ə.Zeynalova, N.M.Nəsirli, İ.Y.Məmmədova..... 30

Состав глинистых отложений и их роль в почвенной и растительной деятельности

Ш.М. Шуринова..... 35

Şirvan düzü torpaqlarının meliorativ vəziyyəti və yaxşılaşdırılması tədbirləri

K.Ə. Qafarbəyli, S.V. Həsənova..... 39

Dağ əkinçilik zonasında yerləşən torpaq tiplərində tarla nəmliyinin miqdarı və eroziya prosesinin ona təsiri

R.F. Bağirova..... 46

Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində boz-qəhvəyi torpaqların qida maddələrinin tədqiqi və təhlili (Quba-Xaçmaz rayonu təmsalında)

Y.K.Manafova, S.A.Rəhimova, N.A.Nəbiyeva, İ.Y.Məmmədova..... 49

AQROKİMYA

**Lənkəran rayonu sarı-qleyli psevdopodzol torpaqlarda ağır metalların biogeo-
kimyəvi tədqiqi**

Ə.B.Axundova, Ş.C.Səlimova, T.İ.Yelmarlı..... 53

Bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda müxtəlif torpaq qoruyucu aqrotexniki tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin boy, inkişaf və məhsuldarlığına təsiri

M.N.Məmmədova, T.A.Nəsirova, E.M.Abasova, D.R.Baxışov..... 59

Mikroelementlər, onların sitrus bitkiləri altında tətbiqinin effektivliyi

T.S.Abbasova..... 64

Восстановление техногенно загрязненных почв с помощью не традиционных растений

А.П.Заманова..... 68

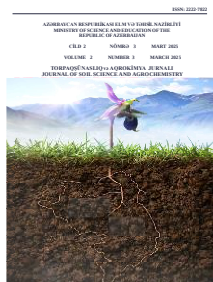
Müxtəlif torpaq tiplərində üzvi gübrələrin soğan bitkisi altında effektivliyi <i>K.İ.Dəmirova, E.E.Rüstəmov, E.M.Mustafayev, İ.Ə.Aslanov.....</i>	72
Oğuz rayonunun müxtəlif torpaq tiplərində münbitlik elementlərinin öyrənilməsi <i>S.T.Talıbova, E.M. Mustafayev.....</i>	77
Ekoloji kənd təsərrüfatı becərmə texnologiyalarının torpaqların aqrofiziki xassələrinə təsiri <i>A.Həşimova.....</i>	81
Quba-Xaçmaz bölgəsində suvarılan dağ boz- qəhvəyi torpaqlarda gübrələrin bibər bitkisi altında tətbiqinin səmərəliliyi <i>V. Cəfərov, G. Rüstəmov.....</i>	85
Şirvanın boz-çəmən torpaqlarında üzvi gübrələrin qarğıdalı bitkisinin inkişafına təsiri <i>R.H.Heydərova, A.Ə.Əliyeva.....</i>	89
Lənkəran-Astara zonasının sarı-qleyli torpaqları şəraitində sitrus bitkiləri altında üzvi və mineral gübrələrin səmərəliliyi <i>F.H. İsayeva, A.A. Həsənov, A.T.Qafarov.....</i>	92

MELİORASIYA

Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş ərazilərdə mexaniki rekultivasiya üsulunun tətbiqi (Abşeron yarımadası Suraxanı rayonu keçmiş Yod-Brom zavodunun ərazisi) <i>Ə.G.Quliyev, F.Ə. Sadıqov, Ç.T. Baxşıyeva.....</i>	98
Исследоание простого сдвига глинистых грунтов <i>¹Ф.Г.Габиров, ¹Л.И.Кульчицкий, ¹А.З.Зейналов, ²К.К.Байрамова.....</i>	103

EKOLOGIYA

Роль нанотехнологий в очистке загрязненных почв <i>Х.С.Ахмедова.....</i>	108
Qəbələ rayonun laza və savalan kəndlərinin ətraf ərazilərin ekoloji vəziyyəti və onların müqayisəli təhlili <i>E.M. Qarayev.....</i>	114



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3005>

3
2025

TORPAQŞÜNASLIQ

UOT.631.47,48

KİÇİK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ HİSSƏSİNİN DAĞ-MEŞƏ QƏHVƏYİ TORPAQLARININ DİAQNOSTİK GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ RELYEFİN MÜXTƏLİF BAXARLI YAMAQLARININ TƏSİRİ

*V.H.Hasanov, B.N.İsmayilov, R.H.Aslanova,
K.M.Hasanova*

AR ETN Torpaqşünaslıq və Aqrokimya
İnstitutu, Bakı ş. M.Rahim, 5
vilayet-hesenov@mail.ru

THE INFLUENCE OF DIFFERENT SLOPES OF THE RELIEF ON THE DIAGNOSTIC INDICATORS OF THE MOUNTAIN-FOREST BROWN SOILS OF THE NORTH EASTERN PART OF THE LESSER CAUCASUS

*V.H.Hasanov, B.N.Ismailov, R.H.Aslanova,
K.M.Hasanova*

Institute of SoilScience and Agrochemistry,
vilayet-hesenov@mail.ru;

Abstract. The aim of the study was to study the influence of different relief slopes on the diagnostic indicators of Kastanozems soils of the Lesser Caucasus and the formation of soil cover structures. The study area is located at an altitude of 1218-1260 m above sea level and is significantly dissected by different relief slopes. The soil-forming rocks consist of deluvial carbonate sediments. The vegetation cover has a well-developed forest and weak shrub-grass cover. The climate is temperate-warm, the amount of precipitation is 600-700 mm, the average annual temperature is 8,4-10,5°C. Soil surveys and prepared relief plastic map (M 1:25 000) and soil map (1:25 000) were compiled.

The northwestern shaded slopes of the relief are characterized by favorable moisture and a high level of provision of a thick accumulative rot layer (AUz=45-50cm), humus (6,2-8,5%), nitrogen (0,36-0,54%), absorption capacity (42,5-50,0 mmol-eq), washing of carbonates to a depth of 1 m, a significant increase in the granulometric composition (<0,01mm=68,8-72,8%; <0,001mm=32,7-40,6%), etc. diagnostic indicators for

mountain-forest brown soils with well-developed forest cover. It is characterized by an increase in humus reserves (285-331 t/ha) and a significant predominance of fulvic acids in the humus composition (Ch.a.:Cf.a.=0,68-0,87).

The mountain-forest brown soil profile of sunny southeastern slopes with xerophilic microclimate conditions of the relief is characterized by a significant decrease in the accumulative-sludge layer (AUz=30-35cm), humus (2,4-5,3%), nitrogen (0,16-0,32%), absorption capacity (25,4-42,4mmol-eqv), accumulation of carbonates in 35-100 cm (CaCO₃=6,4-17,2%), relatively lightening of the granulometric composition (<0,01mm= 43,1-60,7%; <0,001mm=16,2-28,4%), and an even distribution of humic and fulvic acids in the composition (Ch.a.:Cf.a.=1,04-1,20) along with a decrease in the humus reserve.

Key words: relief, exposition of slopes, soil profile, morphogenetic diagnostic, humus, humic acid, relief of plastics, soil map, soil cover structure

Giriş

Hələ keçən əsrin əvvəllərində Rusiya torpaqşünaslıq məktəbinin klassikləri V.V.Dokuçayev [8], L.İ.Prosolov [11], N.M.Sibirtsev [13] əsərlərində dağlıq ərazilərdə torpaq xassələrinin formalaşmasına relyef faktorunun həlledici təsirə malik olduğu göstərilmişdir. A.J.Gerard hətta relyefin torpaq örtüyünün “güzgüsü” olduğunu qeyd etmişdir [15].

Azərbaycanın dağlıq ərazilərində və xüsusən Kiçik Qafqazın ayrı-ayrı zonalarında aparılmış tədqiqatlar əsasında torpaq örtüyünün strukturasına və morfo-genetik əlamətlərinə relyefin hündürlüyü və meyliyi ilə bərabər, xüsusən kölgəli və günəşli yamaqların böyük təsirə malik olduğu göstərilir [1,5,10].

Salayev M.E. [12] qeyd edir ki, Kiçik Qafqazın dağ-çəmən torpaqəmələgəlmə prosesində başlıca rol oynayan bitki örtüyünün formalaşmasına relyefin müx-

təlif baxarlı yamacları və nəmlənmə şəraiti köklü təsir göstərir. Əlverişli nəmlənmə şəraitinə malik olan kölgəli şimal-qərb baxarlı yamaclarda yaxşı inkişaf etmiş zəngin ot-çəmən bitkiləri kütləsi (285-350 s/ha) toplanır. Nəticədə, kölgəli şimal-qərb baxarlı yamaclarda dağ-çəmən torpaqların profilində qalın çimli-akkumulyativ humus qatı formalaşır. Nisbətən quraq torpaq-ekoloji şəraiti ilə seçilən günəşli cənub və cənub-şərq baxarlı yamaclarda bitki kütləsinin və çimli-akkumulyativ qatın xeyli azalması nəzərə çarpır.

E.E.Məmmədov və b. [18] Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin dağ-meşə zonasında apardığı tədqiqatlarda topoqrafiyanın və relyefin baxarlılığı torpaqların əsas fiziki-kimyəvi göstəricilərinə təsiri rəqəmsal ərazi modeli əsasında müəyyən edilmiş və rəqəmsal xəritələşmədə uğurla tətbiq edilmişdir.

Topoqrafiyanın təsiri başlıca olaraq mütləq yüksəklik, yamacların meyilliyi və baxarlılığı, topoqrafik rütubətlik indeksi və digər indekslər olduğu modelləşdirmə yolu ilə sübut olunmuşdur.

P.Florinskinin [16] və V.Csaba, C.Levente [19] tədqiqatlarında relyefin topoqrafiyasının torpaq xassələrinin məkan dəyişkənliklərinə təsiri torpaq nəmliyinin timsalında dəqiq araşdırılmışdır. Bu tədqiqatlarda yamac meyilliyi və baxarlığının, eləcə də yamacların üfui, şaquli və orta çəpliyinin torpaqəmələgəlmədəki rolu təhlil olunmuşdur.

Ən müasir tədqiqatlar torpaq xəritələşdirilməsində kompüter texnologiyaları, məsafədən alınan məlumatlar (peyk çəkilişi məlumatları) və riyazi modelləşdirmənin tətbiqi ilə rəqəmsal torpaq xəritələşdirilməsinin həm regional, həm də lokal miqyasda effektiv olduğunu sübut etmişdir [20]. J.C.Gallant və J.M.Austin [17] Avstraliya materikinə rəqəmsal torpaq xəritəsini hazırlamaq üçün topoqrafik törəmə parametrlərinin hesablanma metodikasını hazırlamış və yüksək dəqiqlikli torpaq xəritəsini tərtib etməyə nail olmuşdur.

Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin ayrı-ayrı landşaft zonalarında son illərdə apardığımız tədqiqatların ilkin nəticələri əsasında müəyyən edilmişdir ki, relyefin kölgəli baxarlı yamaclarına nisbətən, günəşli

baxarlı yamaclarda günəş şüalarının daha çox düşməsi nəticəsində torpaqlarda temperatur rejiminin xeyli üstün olması, torpaqəmələgəlmə prosesinə, torpaqların morfogenetik diaqnostikasına, elementar torpaq areallarının formalaşmasına və eroziya prosesinə köklü təsir göstərir. Lakin, bu mühüm göstəricilər dağlıq ərazilərdə regionların və təsərrüfat torpaqlarının diaqnostik göstəricilərinin müəyyən edilməsində və torpaq xəritələrinin tərtibində layiqincə nəzərə alınmır [2,3,4,7]. Relyefin plastikası əsasında torpaq örtüyünün xəritələşdirilməsi və torpaq xassələrinin müəyyən olunması dəyərli əhəmiyyətə malikdir. Bununla əlaqədar olaraq torpaq xəritələrinin tərtibində relyefin plastikası metodu istifadə olunmasına ehtiyac duyulur. Bu torpaq xəritələrindən kənd təsərrüfatı mətəxəssisləri, xüsusən fermer, bələdiyyə və fərdi torpaq sahiblərinin torpaqdan daha səmərəli istifadəsi üçün faydalı imkanlar yaradır.

İlk dəfə olaraq V.R.Volobuyev (1948) relyefin plastikası metodu əsasında Mil düzünün torpaq xəritəsini tərtib etmişdir [6]. Sonralar relyefin plastika metodu əsasında torpaq örtüyünün xəritələşdirilməsi, torpaq xassələrinin elmi-təcrübi öyrənilməsi, ekoloji qiymətləndirilməsi üzrə metodiki tövsiyələrin hazırlanması sahəsində geniş həcmli tədqiqat işləri aparılmışdır [9,10,14].

Tədqiqat obyektı və metodikası

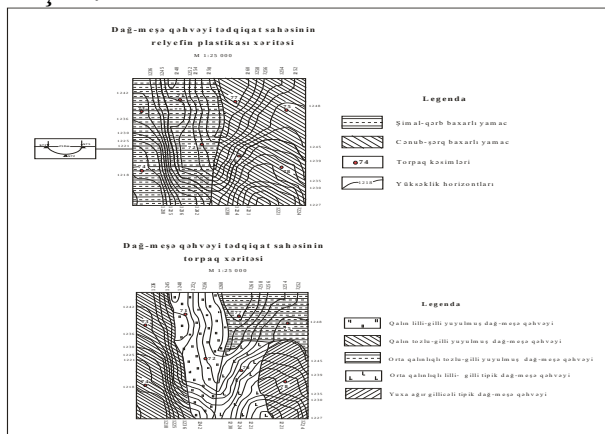
Tədqiqat obyektı Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin orta dağlıq zonasında yerləşən dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarında (Tovuz rayonu Kırən bələdiyyəsi ərazisində "etalon tədqiqat sahəsi") seçilmişdir. Tədqiqat sahəsi dəniz səviyyəsindən 1218-1260 m hündürlükdə yerləşməklə müxtəlif baxarlı yamaclar və dərələrlə kəskin parçalanmışdır.

Torpaqəmələgətirən süxurlar vulkanik mənşəli və çökmə süxurların delüvial karbonatlı çöküntülərindən ibarətdir. Ərazi üçün qışı quraq keçən mülayim-isti bioiklim şəraiti xarakterikdir. Yağıntıların orta illik miqdarı 600-700 mm, havanın orta illik temperatur isə 8,4-10,5 °C təşkil etməklə, rütubətlənmə əmsalı (RƏ) 0,8-1,1 arasında dəyişir. Tədqiqat sahəsində 2020-2024-ci illərdə relyefin plastikası və xarakterik ərazi (ключевая площадка) metodunun əsasında iri miqyaslı (1:25 000) müqayisəli-

coğrafi torpaq tədqiqatı aparılmışdır. Relyefin kölgəli şimal-qərb və günəşli cənub-şərq baxarlı yamaclarında 1,0-1,5 m dərinlikdə torpaq kəsirləri qazılmış və genetik qatlardan torpaq nümunələri götürülmüşdür. Çöl-torpaq tədqiqatı zamanı GPS əsasında torpaq kəsirlərinin coğrafi koordinatları müəyyən olunmuşdur:

K № 73 N 40°25'46,993"; E 45°19'35,026";	K № 75 N 40°25'47,156"; E 45°19'35,022";
K № 71 N 40°25'43,728"; E 45°19'27,073";	K № 76 N 40°26'58,654"; E 45°19'62,086";
K № 72 N 40°25'47,007"; E 45°19'48,023";	K № 77 N 40°26'52,472"; E 45°19'53,198";
K № 74 N 40°25'52,085"; E 45°19'72,058";	K № 78 N 40°26'74,736"; E 45°19'84,213";

Torpaq profillərinin genetik qatlarının morfoloji əlamətləri (qalınlığı, rəngi, qranulometrik tərkibi, yeni törəmələri, strukturası, bərkliyi, nəmliyi, 10%-li HCl təsirindən qaynaması və s.) müəyyən edilmişdir. Torpaq nümunələrində qəbul olunmuş metodlarla laboratoriya analizlərinin təhlili aparılmışdır. Humus və azot İ.V. Tyurin üsulu ilə, udulmuş Ca^{2+} və Mg^{2+} -D.V.İvanov, pH su məhlulunda potensiometrə, karbonatlıq (CO_2) kalsimetr cihazında-Şebler, qranulometrik tərkib – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ilə işləməklə-N.A.Kaçinski üsulu ilə təyin olunmuşdur. Torpaqda humusun fraksiya və qrup tərkibi V.V.Ponomorova və T.A.Plotnikovanın modifikasiyası əsasında İ.V.Tyurin üsulu ilə təyin edilmişdir.



Eksperimental hissəsinin təhlili və müzakirəsi

Mövcud metodika əsasında tədqiqat sahəsinin (Tovuz rayonu Kirən bələdiyyəsi) 1:25 000 miqyasında relyefin plastikası xəritəsi tərtib edilmişdir. Geomorfoloji cəhətdən ərazinin dağ yamacları üzrə relyefin

plastikası xəritəsində aşağıdakı relyef komponentləri ayrılmışdır:

1. Kölgəli şimal-qərb baxarlı yamaclar
2. Günəşli cənub-şərq baxarlı yamaclar.

Relyefin plastikası xəritəsi əsasında hazırlanmış torpaq xəritəsində (M 1: 20 000) relyefin yuxarıda göstərilən formaların nəzərə çarpacaq komponentləri üzrə elementar torpaq arealları konturlarının paylanması qanunauyğunluqları öz əksini tapmışdır. Onların vasitəsi ilə ərazidə yayılmış tünd dağ-meşə qəhvəyi torpaq növlərinin genetik xüsusiyyətlərini özündə vizual surətdə müəyyənləşdirmək mümkün olmuşdur. Aparılmış çöl-torpaq və kameral-laboratoriya tədqiqatları əsasında tünd dağ-meşə qəhvəyi torpaqların müxtəlif növləri və növmüxtəliflikləri müəyyən edilmişdir.

Tədqiqat sahəsində qoyulmuş torpaq kəsirlərinin morfoloji təsvirindən aydın olur ki, eyni hündürlüyə və meyilliyə malik ərazilərin kölgəli şimal-qərb və günəşli cənub-şərq yamaclarında humus qatının (AUz) qalınlığı, karbonatlardan yuyulması və illüvial-karbonatlı qatın (Bt-Bca) formalaşmasına dərinliyi və bərkiməsi, genetik qatların struktur aqreqatları və qranulometrik tərkibi, nəmliyi, xüsusən torpaq profilinin eroziyaya uğrama dərəcəsi və s. morfogenetik əlamətləri xeyli fərqlənir.

Kölgəli şimal-qərb baxarlı yamacların dağ-meşə qəhvəyi torpaqlar üçün, zəif parçalanmış meşə döşənəyi (AO=0-3sm), qaramtıl-qəhvəyi rəngli dənəvari-qozvari strukturalı qalın akkumulyativ-humus qatının (AUz=40-50sm) olması, ağır gilli, kəltənvari strukturalı bərkimiş orta illüvial qatın (Bt=25-30sm) formalaşması, torpaq profilinin karbonatlardan 80-100 sm dərinliyə kimi yuyulması əsas morfo-genetik əlamətdir. Bu torpaqların profili üçün aşağıdakı genetik qatlar sisteminin formalaşması xarakterikdir:

AO-AU'z-AU''z-Bt-B/C-Cca.

Analiz nəticələrindən göründüyü kimi (cədvəl 1) kölgəli şimal-qərb baxarlı yamacların dağ-meşə qəhvəyi torpaqların üst qatlarında (AUz=25-30sm) humusun miqdarı 6,2-8,5 % təşkil etməklə 80-100 sm dərinliyə hərəkəti 1,0-2,5 % müşahidə olunur. Bu torpaqlarda humusun belə paylanma xarakteri meşə döşənəyi ilə

bərabər, humusun mütəhərrik formalarının dərin qatlara yuyulması ilə əlaqədardır [12]. Bu torpaqlar ümumi azotla (0,36-0,54%) da yaxşı təmin olunmuşdur və C:N nisbəti 7,6-10,3 arasındadır. Humusun ehtiyatı 0-20 sm-də 218,2-333,9 t/ha, 0-100 sm-də isə 292,3-374,1 t/ha və azotun ehtiyatı isə 0-50 sm-də 15,3-21,6 t/ha arasında dəyişir. Dağ-meşə qəhvəyi

torpaqların uducu kompleksi əsaslarla doymuşdur. Torpağın üzvü birləşmələr və gilli minerallarla zənginliyi udma tutumunun yüksək olması ilə nəticələnir. Bu torpaqların üst qatında udulmuş əsasların cəmi 100q torpaqda 42,5-50,0 mmol-ekv arasında dəyişməklə alt qatlarda tədricən azalır (25,2-34,5 mmol-ekv).

Cədvəl: 1

Dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarının diaqnostik göstəricilərinə relyefin müxtəlif baxarlı yamacların təsiri

Kəsimin nömrəsi	Genetik qatlar və dərinlik, sm	Hümus, %-lə	Azot, %-lə	C:N	CaCO ₃ , %-lə	pH su məhlulunda	UƏC mmol-ekv.	Qranulometrik tərkib, mm, %-lə	
								<0,001 mm	<0,01 mm
Kölgəli (şimal-qərb) baxarlı yamac									
73	AO 0-3	Meşə döşənəyi							
	AU' 3-15	8,54	0,54	9,0	Yox	6,6	46,3	23,24	61,44
	AU'' 15-32	4,52	0,31	8,5	---	6,5	42,5	25,52	65,40
	A/B 32-50	3,18	0,27	6,0	---	6,5	39,3	28,36	65,72
	Bt 50-82	2,54	t.olm.	---	---	6,8	37,6	29,50	67,60
	Cca 82-125	0,83	“—”	-	2,7	7,1	34,5	20,56	52,48
71	AO 0-3	Meşə döşənəyi							
	AUz 3-20	7,35	0,41	10,3	Yox	6,5	50,0	26,12	65,86
	AU''z 20-38	3,44	0,26	7,6	«-»	6,6	36,8	36,80	72,80
	Bt 38-75	1,15	0,09	6,7	«-»	6,7	35,3	40,66	70,20
	B/C 75-106	0,78	t.olm.	-	«-»	6,8	36,0	31,62	71,12
	Cca 106-145	0,41	-	-	1,8	7,0	33,5	27,20	65,92
72	AO 0-3	Meşə döşənəyi							
	AU'z 3-16	6,19	0,36	8,6	Yox	6,4	44,5	24,72	67,38
	AU''z 16-35	3,80	0,29	8,1	«-»	6,4	36,8	28,46	64,10
	Bt 35-69	1,96	0,18	7,8	«-»	6,4	40,4	32,70	68,82
	B/C 69-97	1,06	t.olm.	-	«-»	6,7	37,9	30,44	69,96
	Cca 97-135	0,74	-	-	1,6	7,0	30,8	24,36	50,96
74	AO 0-3	Meşə döşənəyi							
	AU'z 3-17	7,98	0,48	9,6	Yox	6,5	21,4	21,42	58,18
	AUz 17-38	5,76	0,39	8,7	«-»	6,6	34,3	23,00	60,64
	Bt 38-53	3,96	0,28	8,2	«-»	6,8	30,3	27,42	62,36
	B/C 53-88	2,05	t.olm.	-	«-»	6,9	25,2	28,08	64,28
	C 88-130	0,72	-	-	2,9	7,1	30,0	13,64	56,60
Günəşli (cənub-şərq) baxarlı yamac									
75	AO 0-2	Meşə döşənəyi							
	AU'z 2-10	5,33	0,32	9,5	Yox	6,9	42,4	16,24	56,84
	AUz 10-25	3,58	0,28	7,4	«-»	6,9	33,2	28,32	60,72
	Bt 25-53	1,35	0,13	6,3	«-»	7,1	25,3	27,24	62,68
	B/C 53-88	0,78	t.olm.	-	«-»	7,2	24,8	27,44	62,88
76	AUv 0-10	4,12	0,28	9,8	Yox	6,9	39,8	22,60	50,60
	A/B 10-38	2,51	0,19	7,1	«-»	7,0	35,3	28,42	60,00
	Btca 38-51	1,43	0,10	7,8	3,8	7,2	34,2	33,00	60,00
	Cca 51-70	0,45	t.olm.	-	6,4	8,0	35,5	21,20	52,40
78	AU'z 0-18	2,37	0,16	8,6	Yox	7,1	25,4	17,2	43,12
	Bca 18-35	1,39	0,12	6,7	7,6	7,6	23,5	23,0	44,56
	Cca 35-60	0,53	t.olm.	-	17,2	8,3	22,0	13,64	41,58

Udma tutumunun tərkibində udulmuş Ca kationu tam üstünlük (70-80%) təşkil edir. Su məhlulunda pH-ın göstəricisi humus qatında 6,4-6,5 olmaqla tədricən dərinliyə doğru artır (6,8-7,1). Dağ-meşə qəhvəyi torpaqlar nisbətən ağır qranulometrik tərkibə malikdir. Üst qatlarda (AU=35-40sm) fiziki gilin miqdarı

(<0,01mm) 58,2-72,8 %, lil hissəcikləri (<0,001 mm) 21,4-26,1 % olduğu halda, orta qatlarda müvafiq olaraq onların kəmiyyəti kifayət qədər (<0,01mm=64,1-72,8%; <0,01 mm=28,4-40,7%) yüksəlir. Yuyulma şəraitində inkişaf edən torpaqlarda illüvial qatın (Bt=45-80sm) formalaşması gilləşmənin aşınma prosesi ilə baş verdiyini göstərir [12,18].

Günəşli cənub-şərq baxarlı yamacların meşə örtüyünün seyrəkləşməsi torpaq profilinin formalaşmasına təsir göstərmişdir. Dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarında humus qatının xeyli azalması ($AU=30-35\text{sm}$), strukturanın pozularaq yumşaq qozvari-dənəvari xarakter alması, qranulometrik tərkibin nisbətən yüngülləşməsi, karbonatlı illüvial orta qatın (B_{ca}) aydın formalaşması və nisbətən torpaq səthinə yaxın yerləşməsi ($35-50\text{sm}$) və s. morfoloji əlamətlər xarakterikdir.

Üst qatlarda ($AU=10-25\text{sm}$) humusun xeyli azalması ($2,4-5,3\%$) və alt qatlara hərəkətinin ($0,5-0,8\%$) zəifləməsi müşahidə edilir. Bununla əlaqədar olaraq humusun ehtiyatının da azalması ($0-20\text{ sm-də } 50,1-98,5\text{ t/ha}$; $0-100\text{ sm-də isə } 82,4-177,6$ $170,1-226,3\text{ t/ha}$) ilə fərqlənir. Bu torpaqlar ümumi azotun miqdarı ($0,16-0,32\%$) və ehtiyatının da nisbətən ($0-20\text{sm}=3,5-6,7\text{ t/ha}$, $0-50\text{ sm-də } 7,2-12,8\text{ t/ha}$) azalması ilə səciyyələnir. Torpaq profilinin orta qatlarında karbonatların zəif ($\text{CaCO}_3 = 3,8-7,6\%$), torpaqəmələgətirən delüvial çöküntülərdə $17,2\%$ -ə qədər yüksəlməsi ilə fərqlənir. Üst qatlarda udama tutumunun ($25,4-42,4\text{ mmol-ekv}$) arasında dəyişməsi, pH-ın su məhlulunda göstəricisinin nisbətən artması ($6,9-7,1$) və karbonatlı dərin qatlarda isə xeyli yüksəlməsi ($8,0-8,3$) təyin edilmişdir. Torpaq profilinin akkumulyativ-çürüntü qatında ($AU_z=15-20\text{sm}$) qranulometrik tərkibin nisbətən yüngülləşməsi ($<0,01\text{mm}=43,1-56,8\%$; $<0,001\text{mm}=16,2-22,6\%$) və əksinə orta qatlarda ağırlaşması ($<0,01\text{mm}=60,9-62,7\%$; $<0,001\text{mm}=27,2-$

$33,0\%$) müşahidə olunur.

Humus torpaqəmələgəlmə prosesinin və torpaq münbitliyinin əsas elementi olmaqla bərabər, torpaq diaqnostikasının mühüm göstəricilərindən biridir.

Kompleks üzvi birləşmələrdən ibarət olan humus bitkilərinin qida mənbəyi olmaqla bərabər, torpaq strukturasının aqreqatlaşması və ümumi torpaq tiplərində fiziki-kimyəvi xassələrin formalaşmasına mühüm təsir göstərir.

Dağ-meşə qəhvəyi torpaqların kölgəli şimal-qərb baxarlı yamaclarında humusun kifayət qədər mütəhərrik olması, fraksiya və qrup tərkibində fulvo turşuların xeyli üstünlüyü ($C_{h.t.}:C_{f.t.} = 0,68-0,87$) və bitum maddəsinin azlığı ($2,6-4,6$) müəyyən edilmişdir. Karbonun tərkibində humin maddəsinin miqdarı $46,9-58,6$ arasında dəyişir. Buna səbəb yəqin ki, torpaqəmələgəlmə prosesində nisbətən rütubətli mikroiqlim şəraitinin və meşə döşənyinin təsir göstərməsidir.

Cədvəl 2

Dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarda humus və azotun ehtiyatına müxtəlif baxarlı yamaclarının təsiri

Kəsimin №-si	Humus, sm			Azot, sm	
	0-20	0-50	0-100	0-20	0-50
Kölgəli (şimal-qərb) baxarlı yamac					
73	165,82	304,34	369,46	10,63	21,21
71	161,75	285,17	335,83	8,78	15,68
72	124,28	218,15	292,27	7,75	15,34
74	168,04	331,92	374,08	10,34	21,57
Günəşli (cənub-şərq) baxarlı yamac					
75	98,95	177,06	226,256	6,73	12,75
76	74,19	141,83	170,08	5,28	10,36
77	76,74	154,87	219,23	6,45	12,07
78	50,08	81,36	-	3,47	7,23

Cədvəl: 3

Dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarda humusun fraksiya və qrup tərkibinə relyefin müxtəlif baxarlı yamaclarının təsiri

Bəg meşə qonur və qorpaqlarda humusun fraksiya və qrup tərkibinə görə humus baxarlı yamacda humus tərkibi															
Kəsim №	Genetik qatlar və dərinlik, sm	C, %	Bitum	Dekol-sinat	Torpaqdakı humusun karbonu – C, %										C _h :C _t
					Humin turşuları				fulvoturşular				Humin		
					fraksiyalar										
					1	2	3	Cəmi	1	2	3	Cəmi			
Kölgəli (şimal-qərb) baxarlı yamac															
73	AU _z 3-15	5,12	4,56	3,72	7,93	8,76	0,85	17,54	9,24	8,42	2,57	20,23	46,95	0,87	
	AU _z 15-32	2,66	2,48	4,95	4,38	8,18	2,94	15,50	9,68	6,85	2,38	18,91	52,14	0,82	
	A/B 32-50	1,87	2,15	6,18	3,05	7,43	3,38	13,86	8,57	6,38	3,25	18,25	50,83	0,76	
	Bt 50-82	1,49	1,83	7,34	1,67	9,65	3,86	14,58	9,12	6,29	2,41	17,82	54,36	0,83	
72	AU _z 3-16	3,60	3,65	3,42	6,75	7,18	2,78	16,71	10,72	7,95	2,79	21,46	48,72	0,78	
	AU _z 16-35	2,21	2,04	4,27	3,96	5,43	1,97	11,38	9,28	4,53	3,05	16,86	53,26	0,67	
	A/B 35-69	1,14	1,61	5,15	3,18	5,06	1,83	10,07	8,25	4,05	1,87	14,10	54,44	0,72	
	Bt 69-97	0,62	1,35	6,73	2,64	4,72	1,68	9,04	7,64	3,92	1,76	13,32	58,57	0,68	
Günəşli (cənub-şərq) baxarlı yamac															
76	AU _z 0-10	2,40	4,87	5,49	6,57	5,74	3,20	15,51	5,08	6,26	3,59	14,86	55,78	1,04	
	AU _z 10-38	1,46	4,15	6,25	5,82	4,36	2,58	12,76	4,73	5,64	2,35	13,22	59,14	0,97	
	Bt 38-51	0,83	3,08	6,92	3,95	4,32	1,93	10,90	3,38	4,12	2,04	11,44	64,58	1,15	
75	AU _z 2-10	3,10	5,18	4,05	5,85	6,69	2,41	14,93	5,42	5,17	2,34	13,83	57,93	1,08	
	AU _z 0-25	2,08	3,06	5,76	4,22	6,35	3,18	13,75	4,56	4,04	3,18	12,18	61,27	1,13	
	Bt 25-53	0,78	2,28	8,63	3,78	5,83	2,20	12,37	3,04	4,28	3,07	10,39	63,56	1,20	

Günəşli cənub-şərq baxarlı yamac-

larda nisbətən quraq mikroiqlim şəraitinin

yanması meşə örtüyünün seyrəkləşməsi, kolluq-ot bitkilərin təzahürü və torpaq profilinin orta və dərin qatlarında karbonatların mövcudluğu, humusun fraksiya tərkibində humin turşularının xeyli üstünlüyü ($C_{h.t.}:C_{f.t.}=0,04-1,20$) müşahidə olunur. Həmçinin burada humin maddəsinin xeyli artması da (55,7-63,6) nəzərə çarpır.

Nəticə

Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin müxtəlif baxarlı yamaclarının dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarında aparılmış müqayisəli çöl-torpaq və kameral-laboratoriya tədqiqatları əsasında etalon ərazilərin iri miqyaslı (M 1:25 000) relyefin plastikası və torpaq xəritələri hazırlanmışdır.

Kölgəli şimal-qərb baxarlı yamaclara nisbətən rütubətli bioiklim şəraitində formalaşan dağ-meşə qəhvəyi torpaqlar üçün meşə döşənəyi (AO=2-3sm) altında qalın akkumulyativ-çürüntü qatın (AUz=45-50sm) formalaşması, humus (6,2-8,5 %), azot (0,36-0,54 %) və udma tutumu (42,5-50,0 mmol-ekv) ilə yüksək dərəcədə təmin olunması, humusun fraksiya tərkibində fulvoturşuların üstünlüyü ($C_{h.t.}:C_{f.t.}=0,69-0,87$), gilli qranulometrik ($<0,01\text{mm}=61,4-72,8\%$; $<0,01\text{mm}=21,4-40,6\%$) və s. diaqnostik göstəricilər xarakterikdir.

Relyefin nisbətən quraq mikroiqlim şəraitində yayılmış dağ-meşə qəhvəyi torpaqlarda akkumulyativ-çürüntü qatın (AUz=30-35sm), humusun (2,5-5,3%) azotun (0,16-0,32%), udma tutumunun (25,4-42,4 mmol-ekv) xeyli azalması, qranulometrik tərkibin yüngülləşməsi ($<0,01\text{mm}=43,1-60,7\%$; $<0,001\text{mm}=16,2-33,0\%$), orta və dərin qatlarda karbonatların ($\text{CaCO}_3=4,6-5,4$ %) mövcudluğu, humusun fraksiya tərkibində humin turşularının xeyli üstünlüyü ($C_{h.t.}:C_{f.t.}=0,04-1,20$) müəyyən olunmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Aslanova R. H. Böyük Qafqazın dağ boz-qəhvəyi torpaqların diaqnostikasına kölgəli və günəşli yamacların təsiri. ATC-nin əsərləri, X cild, I hissə, Bakı-2005, s.159-166
2. Babayev M.P., Həsənov V.H., və b. Azərbaycan torpaqlarının morfoqenetik diaqnostikası, nomenklaturası və

təsnifatı. Bakı, Elm, 2011, 448 s.

3. Həsənov V.H., Nuriyev E.R. Göy-Göl Milli Parkının dağ-meşə qonur torpaqların morfoqenetik diaqnostikasına müxtəlif baxarlı yamacların təsiri. // Torpaqşünaslıq və Aqrokimya əsərlər toplusu, cild XIX, Bakı, Elm, 2011, s. 202-207
4. Həsənov V.H., Yüzbaşova N.S. Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsində dağ-boz qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların diaqnostik göstəricilərinə relyefin müxtəlif baxarlı yamaclarının təsiri və xəritələşdirilməsi. Azərbaycan ET Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərlər məcmuəsi, 4 (33) cild N1, Bakı-2022, s. 64-73
5. Məmmədov E.E. Mikrorelyefin dağ boz-qəhvəyi torpaqların morfoqenetik göstəricilərinə təsiri. Azərbaycan Torpaqşünaslar Cəmiyyətinin əsasələri, Bakı, Elm, XI cild, I hissə, 2010, s. 311-317
6. Волобуев В.Р. Устройство поверхности Мильской степи. // Докл. АН Аз. ССР, т.4, 1948, №3, с.33-37
7. Гасанов В.Г., Нуриев Е.Р. Влияние экспозиции склонов на физико-химические свойства горно-луговых почв НП Гейгеля. ISSN 2222-7882, Prof. M.R.Abduevin 85 illik yubileyinə həsr olunmuş Azərbaycan Torpaqşünaslar Cəmiyyətinin əsərləri, cild XX, hissə 1, Bakı, Elm, 2012, s. 347-350
8. Докучаев В.В. Избранные сочинения. Т.II, М., 1951, с. 378-466
9. Ковда В.А. Метод пластики рельефа в тематическом картографировании. Пушино, 1987, 36 с.
10. Мамедова Г.Ш., Гасанов В.Г., Мамедова С.З. и др. МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ по составлению интерактивных почвенных карт и карт экологической оценки почв в масштабе 1:100 000. Баку, Элм, 2020, 87 с.
11. Просолов Л.И. Генезис, география и картография почв. М., 1931, 40с.
12. Салаев М.Э. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Баку, «Элм», 1991, 240 с
13. Сибиртцев Н.М. Избранное сочинение // Почвоведение и борьба с засухой. Т.2. М., 1953, 580 с.

14. Степанов И.Н. и др. Временная методика по составлению карт пластики рельефа крупного и среднего масштаба. //Методические рекомендации под ред. В.А.Ковды, Пуццино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1984, 28 с
15. Gerrard A.I. Soils and landforms. An Integration of Geomorphology and pedology. London, George Allen Unwin, Boston Sydney, 1984, 205 p.
16. Florinsky P. Influence of Topography on Soil Properties. In Digital Terrain Analysis in Soil Science and Geology 265, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-804632-6.00009-2>
17. Gallant, J.C., Austin, J.M., 2015. Derivation of terrain covariates for digital soil mapping in Australia. Soil Res. 53, 895–. <https://doi.org/10.1071/SR14271>.
18. Mammadov, E.; Nowosad, J., Glaeser, C. Estimation and mapping of surface soil properties in the Caucasus Mountains, Azerbaijan using high-resolution remote sensing data. *Geoderma Regional*, **2021**, e00411. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2021.e00411>
18. Csaba V., Levente C. The influence of slope aspect on soil moisture. *Acta Universitatis sapientia, Agriculture and Environment*, vol. 12, 2020, pp 82-93 <https://DOI10.2478/ausae-2020-0007>
19. Minasny, B., McBratney, A.B., 2016. Digital soil mapping: a brief history and some lessons. *Geoderma* 264, 301–311. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.07.017>.

KIÇIK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ HİSSƏSİNİN DAĞ-MEŞƏ QƏHVƏYİ TORPAQLARININ DİAQNOSTİK GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ RELYEFİN MÜXTƏLİF BAXARLI YAMAQLARININ TƏSİRİ

V.H.Həsənov, B.N.İsmayilov, R.H.Aslanova, K.M.Həsənova

Xülasə. Aparadığımız müqayisəli-coğrafi tədqiqatlar əsasında Kiçik Qafqazın şimal-şərq hissəsinin dağ-meşə qəhvəyi torpaqların diaqnostik göstəricilərinə relyefin müxtəlif baxarlı yamaqlarının təsiri öyrənilmişdir. Relyefin rütubətli mikroiqlim şəraitinə malik kölgəli şimal-qərb baxarlı yamaqlarına nisbətən, günəşli cənub-şərq baxarlı quraq yamaqlarda akkumulyativ-çürüntü qatın, humusun, azotun, udma tutumunun, humusun tərkibində fulvoturşuların azalması, qranulometrik tərkibin yüngülləşməsi müəyyən edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri və relyefin plastikası xəritəsi əsasında etalon tədqiqat sahəsinin iri miqyaslı (1:25 000) torpaq xəritəsi hazırlanmışdır.

Açar sözlər: relyef, yamaqların baxarlılığı, torpaq profili, morfoqenetik diaqnostika, humus, humin turşuları, relyefin plastikası, torpaq xəritəsi

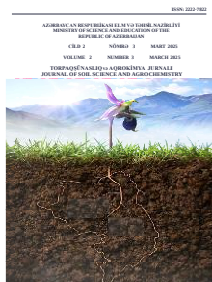
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УКЛОНОВ ЭКСПОЗИЦИИ НА ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОРНО-ЛЕСНЫХ КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КAVKAZA

В.Г.Гасанов, А.Н.Исмаилов, Р.Г.Асланова, К.М.Гасанова

Резюме. В результате проведенных сравнительно-географических исследований изучены диагностические показатели горно-лесных коричневых почв различных уклонов экспозиции на северо-восточной части Малого Кавказа. Выявлено, что по сравнению с затемненным, увлажненным склоном, в почвах приуроченных к относительно сухим склонам юго-восточной экспозиции, уменьшается мощность перегнойно-аккумулятивного слоя, содержание гумуса, азота, емкости поглощения, а также фульвокислоты в составе гумуса и более легче стал гранулометрический состав.

На основании результатов исследований и карты пластики рельефа составлена крупномасштабная почвенная (1:25 000) карта объекта.

Ключевые слова: рельеф, экспозиция склонов, профиль почвы, морфогенетическая диагностика, гумус, гуминовая кислота, рельеф пластики, карта почвы



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3007>

3
2025

UOT 631.4/5/8:528.8:911

**DAĞLIQ ŞİRVAN İQTİSADI
RAYONUNUN TAXIL VƏ OTLAQ
SAHƏLƏRİNİN TORPAQ VƏ BİTKİ
ÖRTÜYÜNÜN VƏZİYYƏTİNİN
MONİTORİNGİ VƏ
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

*N.Q. Hümmətov, Ş.S. Amanova, Ə.M.
Əhmədova, A.A. Cahangirov, Q.M. Həsənova
Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Bakı, AZ1098,
Pirşağı qəs., Sovxoz No. 2
ngh.soil.phys@gmail.com*

**MONITORING AND ASSESSMENT OF
THE STATE OF SOIL AND
VEGETATION COVER OF GRAIN AND
PASTURE LANDS OF THE MOUNTAIN
SHIRVAN ECONOMIC REGION**

*N.G. Hummatov, Sh.S. Amanova, A.M.
Ahmadova, A.A. Jahangirov, G.M. Hasanova
Research nstitute of Crop Husbandry, Sovkhov
No. 2, Pirshagi settlement, AZ1098, Baku
ngh.soil.phys@gmail.com*

Abstract: In the context of global climate change, the food security of each country depends primarily on the efficient management of soil, water, and plant resources. In this regard, soil cover, its fertility and quality, enhancement soil properties, and efficient use of soil play a crucial role. Soil degradation processes—such as erosion, salinization, and compaction—are widespread in modern agriculture, leading to a decline in soil fertility. These processes result from both natural and anthropogenic factors, including intensive soil tillage and the use of ineffective tillage methods that are not suited to agroecological conditions. The degradation of arable land is often accompanied by a deterioration in soil agrophysical and agrochemical properties, negatively impacting soil quality and reducing the productivity of agroecosystems. The regulation of water, gas exchange, heat transfer, and nutrient availability—essential for plant root development and soil biota—is governed by the soil's physical and chemical properties. Therefore, continuous monitoring and significantly assessment of soil-crop cover characteristics under intensive agricultural conditions are critical for ensuring soil health and optimizing plant productivity. On the other hand,

monitoring data facilitate the identification of factors limiting productivity, enable forecasting over different time scales, optimize soil properties, and support the identification and mitigation of degradation processes. This study presents a regional-scale assessment of the agrophysical (granulometric and structural-aggregate composition, wetness, bulk density, and porosity) and agrochemical (pH, carbonation, humus, mineral nutrients, and electrical conductivity) properties of the topsoil layer (0–20 cm) under cereal crops and pasture soils. Additionally, grain yield and quality indicators—including 1.000 grain weight, vitreousness, gluten, gluten deformation index, and sedimentation—were analyzed. The study also incorporates remote sensing data from 37 research sites across 27 villages and settlements within three administrative districts in the Mountain Shirvan region of the Republic, which is characterized by diverse agroecological conditions and varying rainfed regimes.

Keywords: particle size distribution, agrophysical and agrochemical properties, grain yield and quality, remote sensing, Mountain Shirvan economic region.

Giriş

Qlobal iqlim dəyişmələri şəraitində hər bir ölkənin ərzaq təhlükəsizliyi ilk növbədə torpaq, su və bitki resurslarının səmərəli idarə olunmasından asılıdır. Bu məsələdə biosferin çoxfunksiyalı unikal komponenti olan torpaq örtüyü, onun münbitliyi və ya keyfiyyəti (sağlamlığı), xassələrinin yaxşılaşdırılması (tənzimlənməsi) və degradasiyaya uğradılma-dan səmərəli istifadəsi çox mühüm rol oynayır [5, 32]. Aqroekoloji şəraitdən asılı olaraq müvafiq becərmə texnologiyasının tət-biqi ilə torpaq örtüyü optimal idarə olunduqda aqrosenozlardan yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq mümkündür. Lakin, innovativ texnolo-giyaların tətbiqi, aqrotexniki tədbirlərlərə əməl olunması, aqrosenozlarda baş verən problemlərin operativ surətdə elmi yanaş-malarla aradan qaldırılması və s. məsələlər də diqqət mərkəzində olmalıdır.

Təbii və antropogen amillərin təsiri nəticəsində torpaq örtüyü bu və ya digər dərəcədə degradasiyaya uğrayır ki, bu da torpağın keyfiyyətinin və ekosistemin

məhsuldarlığının azalmasına, insanların yaşayış səviyyəsinin və qida təminatının pisləşməsinə səbəb olur və ümumilikdə ölkənin ərzaq təhlükəsizliyində bir sıra problemlər yaranır. Torpaq istifadəçiliyində aqroekoloji şəraitdən asılı olaraq torpaqların fiziki, kimyəvi və digər xassələrinin nəzərə alınmaması, becərmənin aqrotexnologiyası ilə aparılmaması və s. kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaqların degradasiyaya uğramasına səbəb olur və əksər hallarda özünü torpaqların şorlaşması, kipləşməsi və mexaniki deformasiyası, eroziya, aqrosenozların məhsuldarlığının azalması və s. formalarda büruzə verir [5, 11, 31]. Bu baxımdan iqlim dəyişkənliyi şəraitində intensiv əkinçilikdə aqrosenozların məhsuldarlığının idarə olunması bu və ya digər dərəcədə torpaqların aqrofiziki və aqrokimyəvi keyfiyyətinin monitorinqi və qiymətləndirilməsindən asılı olub, degradasiyaları aşkar etmək və nəzarətdə saxlamaq üçün həlledici rol oynayır.

Dəyişkən iqlim şəraitində aqro və fitosenozlardan yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq üçün torpaq və bitki örtüyünün vəziyyətinin məkan və zaman dəyişkənliyi haqqında elmi əsaslandırılmış məlumat tələb olunur. Torpaq-bitki örtüyünün müasir monitorinqi əsasən CİS texnologiyaları və Yerləşmə məsafədən zondlanması məlumatlarına əsaslanır. Müxtəlif dövrləri əhatə edən məlumatların istifadəsi obyektlərin vəziyyətində aşkar edilən fərqlər əsasında davam edən prosesləri qiymətləndirməyə imkan verir. İqlim dəyişmələri şəraitində antropogen təsirlə daha da mürəkkəbləşən aqroekoloji şərait kənd təsərrüfatı torpaqlarının vəziyyətinin operativ monitorinqini şərtləndirir. Səbəbindən asılı olmayaraq torpaqların degradasiyası prosesi bitki örtüyünün, onun əsas dinamik xarakteristikası olan biokütləsinin dəyişməsi ilə başlayır. Bu dəyişməni qiymətləndirmək üçün elektromaqnit dalğalarının müəyyən diapazonunda Yerləşmə məsafədən zondlanması məlumatlarından hesablanan müxtəlif vegetasiya indekslərindən istifadə olunur. Məsələn, bu əsasda Avropa ittifaqı ölkələrinə xidmət edən MARS (Monitoring Agriculture by Remote Sensing) sistemi müxtəlif miqyaslarda əkin sahələrinin vəziyyətini və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını müəyyən etməyə imkan verir.

Yuxarıda qeyd edilənlərlə əlaqədar olaraq tədqiqat işinin aktuallığı respublikanın iqtisadi rayonlarının əkin və otlaq sahələrində torpaq-bitki örtüyünün vəziyyətinin məkan-zaman dəyişkənliyinin qanunauyğunluqları və onu şərtləndirən amillər haqqında obyektiv məlumatların əldə edilməsi, dəyişən təbii və antropogen təsirlər şəraitində torpaq-iqlim və bitki ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsi zərurətindən irəli gəlir.

Tədqiqatın məqsədi respublikanın Dağlıq Şirvan (Qobustan, Şamaxı və İsmayilli rayonları) iqtisadi rayonuna daxil olan taxıl və otlaq sahələrində torpaq və bitki örtüyünün vəziyyətini xarakterizə edən statik və dinamik parametrlərin yerüstü (çöl, laborator) və kosmik (CİS texnologiyaları, Yerləşmə məsafədən zondlanması) metodlarla öyrənilməsi, təhlili və xəritələşdirilməsindən ibarətdir.

Tədqiqatın obyekti və metodikası

Tədqiqat 2024-cü ildə Dağlıq Şirvan (Qobustan, Şamaxı və İsmayilli rayonları) iqtisadi rayonunun (İR) müxtəlif dərəcədə nəmliklə təmin olunmuş dəmyə şəraitində taxıl və otlaq aqrosenozlarında aparılmışdır. Tədqiqata inzibati rayonun müxtəlif kənd və qəsəbələri ərazisində yerləşən taxıl əkinləri və yay otlaqları, habelə Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun (ƏETİ) Qobustan Bölgə Təcrübə Stansiyasının (BTS) taxıl əkinlərini əhatə edən ərazilər daxildir.

İR üzrə tədqiqat ərazilərinin iqlim şəraiti aşağıdakı çoxillik yağıntı və temperatur göstəriciləri ilə səciyyələnir [7]: İR-nın düzənlik hissəsinin iqlimi yayı quraq keçən mülayim-isti yarımsəhra və quru-çöl, dağlıq hissəsinin isə yayı bir qədər sərin, qışı nisbətən soyuq və quraq olması ilə xarakterizə olunur. Havanın orta illik temperaturu dağlıq ərazidə (Qobustan) 10.5 °C təşkil edir, qış aylarında isə 0.6 °C-yə enir (Şamaxı). Yağıntıların miqdarı şimal-şərq istiqamətində azalaraq 300-400 mm-ə (Qobustan) çatır. Ərazinin qərb hissəsində illik yağıntıların miqdarı 800 mm (İsmayilli) olmaqla, ən çox yaz aylarında müşahidə olunur. İsmayilli və Şamaxı rayonlarında orta temperatur uyğun olaraq 10.8 və 11.1 °C təşkil edir. Şamaxı rayonunda illik yağıntıların miqdarı 500-600 mm-ə çatır.

Tədqiqatın obyektini müxtəlif aqroekoloji şəraitdə kənd təsərrüfatı istifadəsində olan torpaq və bitki örtüyü təşkil edir. Metodikaya uyğun

olaraq tədqiqatlar çöl-laborator (torpaqların aqrofiziki və aqrokimyəvi, dənin keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri) və kosmik (CİS texnologiyaları, Yer in məsafədən zondlanması) metodlarla ƏETİ-nin müvafiq şöbə və laboratoriyalarında aparılmışdır. Tədqiqat sahələrində torpaqların üst qatının (0-20 sm) aqrofiziki göstəriciləri – qranulometrik və struktur-aqreqat tərkibi, nəmlik, sıxlıq, məsaməlilik; aqrokimyəvi göstəriciləri – humus, karbonatlıq, pH, elektrik keçiriciliyi, mineral qida elementləri (NPK); bitkilərin dən məhsuldarlığı və keyfiyyət göstəriciləri – 1000 dənin kütləsi, şüşəvarilik, kleykovina, kleykovinanın deformasiya indeksi və sedimentasiya müasir torpaq-bitki analizlərində istifadə edilən standart metodlarla təyin edilmişdir [3, 8, 14, 26, 33].

İR üzrə tədqiqat aparılan ərazilərdə əsasən boz-qəhvəyi və ya dağ boz-qəhvəyi (dağ şabalıdı), qəhvəyi dağ meşə, çəmən meşə, çəmən qəhvəyi və çəmən bataqlı torpaqlar yayılmışdır [1, 2]. İR-a daxil olan bütün rayonlar üzrə tədqiqat sahələrində torpaq və bitki nümunələrinin götürüldüyü yerlərin coğrafi koordinatları və dəniz səviyyəsindən hündürlüyü GPS vasitəsilə təyin edilmiş və peyk müşahidələri bu koordinatlara uyğun aparılmışdır (cədvəl 1).

CİS texnologiyaları və Yer in məsafədən zondlanması tədqiqatlarında ArcGIS proqram paketindən istifadə olunmaqla Landsat və Sentinel peyk şəkillərinin emalı və vegetasiya indekslərinin dinamikası müəyyən edilmişdir. Bu bitki örtüyünün inkişaf prosesini izləməyə və torpağın nəmlənmə dərəcəsini müəyyən etməyə imkan verir. Müvafiq məlumatları əldə etmək üçün tədqiqat sahələrində NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) və NDMI (Normalized Difference Moisture Index) təyin edilmişdir. Bu indekslər haqqında ətraflı məlumat məqalənin növbəti bölməsində şərh olunacaq.

Eksperimental hissənin təhlili və müzakirəsi

Tədqiqatın metodikasına uyğun olaraq Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonuna daxil olan Qobustan, Şamaxı və İsmayilli inzibati rayonlarının kənd və qəsəbələrinin taxıl və otlaq sahələrindən (ümumilikdə 37 koordinat nöqtəsindən) torpaq və bitki nümunələri götürülmüş və müvafiq üsullarla analiz edilmişdir. Eyni zamanda tədqiqat sahələrində Landsat və Sentinel peykləri vasitəsilə

müxtəlif dövrlərdə məsafədən zondlama aparılmışdır.

Torpaqların qranulometrik tərkibi və tekstur sinfi. Torpağın qranulometrik tərkibi – torpaqda qum (2-0.05 mm), toz (0.05-0.002 mm) və gil (<0.002 mm) hissəciklərinin faizlə nisbi miqdarını ifadə edir. O, susaxlama və sukeçirmə qabiliyyəti, suyun və qida maddələrinin əlverişliliyi, çirkləndirici maddələrin toplanması və daşınması və s. torpaq funksiyalarının dərk edilməsi üçün çox vacib fundamental xarakteristikadır [20, 25, 29, 35]. Demək olar ki, torpağın bütün fiziki, kimyəvi və bioloji xassələri qranulometrik tərkibdən bu və ya digər dərəcədə asılıdır.

Torpağın qranulometrik tərkibi müxtəlif ölçülü hissəciklərin (qum, toz, gil) ölçülərinə görə paylanmasını (ÖGP) əks etdirir. Hal-hazırda dünyada qranulometrik fraksiyaların sərhədlərinə dair ümumi qəbul edilmiş universal təsnifat yoxdur [10, 16, 31]. Qranulometrik hissəciklərin ÖGP təsnifatının müxtəlif ölkələrdə fərqli sxemlərlə aparılmasına baxmayaraq, əksər təsnifatlarda qum və gil fraksiyaları üçün hissəciklərin diametrinin yuxarı sərhəddi uyğun olaraq 2 mm və 0.002 mm qəbul edilir [19]. Hazırda ən çox istifadə olunan Beynəlxalq (ISSS) və ABŞ Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin (USDA) təsnifat sxemidir [31, 34].

Torpağın <2 mm qranulometrik fraksiyasında hissəciklərin ÖGP-nin müəyyən edilməsi mühüm praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, o, torpaqda baş verən müxtəlif proseslərə və bir çox torpaq xassələrinə, o cümlədən məsamələrin ölçülərinə görə paylanmasına, hidrofiziki funksiyalara təsir edir [18]. Bu xassələr isə torpağın həyata keçirdiyi funksiyalar və ekosistem xidmətləri – aerasiya, su və qida maddələrinin dövrəni, mikroorqanizmlərin yaşayış mühitinin tənzimlənməsi, karbonun saxlanması, torpağın kənd təsərrüfatı istehsalına yararlılığı və s. üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir [23].

Qeyd etmək lazımdır ki, torpağın əmələ gəlmə xarakteri, xassələri və keyfiyyət göstəriciləri əsasən ana süxurun və torpağın qranulometrik tərkibi ilə müəyyən olunur. Yəni, qranulometrik tərkib çox vacib torpaq xassəsidir. Təəssüflər olsun ki, hələ də bəzi məhsul istehsalçıları, fermerlər və aqronomlar bu mühüm torpaq xassəsi, onun münbitliyin formalaşmasında rolu və aqrofiziki-meliorativ əhəmiyyəti ilə

kifayət qədər tanış deyildir!

Cədvəl 1.

Tədqiqat sahələrinin coğrafi koordinatları, bitki örtüyü və torpaqların qranulometrik tərkibi

№	Bitki	Coğrafi koordinatlar və dəniz seviyyəsindən hündürlük (H)			Qranulometrik tərkib, %			Tekstur sinfi (USDA)
		N (Y)	E (X)	H, m	Qum	Toz	Gil	
Qobustan rayonu								
1	A	40°30.275	48°53.161	809	1.1	45.2	53.7	SC
2	B	40°30.867	48°52.759	788	2.2	39.8	58.0	C
3	B	40°30.936	48°53.852	843	1.7	45.3	53.0	SC
4	Q	40°31.863	48°53.703	815	4.2	39.4	56.4	C
5	Q	40°31.777	48°53.409	795	1.8	47.4	50.8	SC
6	A	40°30.327	48°53.366	819	6.3	40.0	53.7	SC
7	B	40°28.780	48°53.268	823	1.3	45.2	53.5	SC
8	A	40°33.957	48°53.124	932	2.9	41.8	55.3	SC
9	A	40°34.714	48°52.329	978	4.4	43.4	52.2	SC
10	A	40°36.550	48°53.671	1017	7.8	42.6	49.6	SC
11	B	40°37.590	48°52.832	970	7.6	41.6	50.8	SC
12	B	40°40.182	48°50.721	959	6.7	37.5	55.8	C
13	A	40°29.988	48°57.395	706	2.7	24.3	73.0	C
14	A	40°26.425	48°58.056	620	0.3	43.7	56.0	SC
15	A	40°25.093	48°56.803	689	2.1	47.6	50.3	SC
16	A	40°29.350	49°01.439	563	5.1	27.9	67.0	C
17	A	40°30.457	48°57.261	733	8.6	41.4	50.0	SC
Şamaxı rayonu								
18	B	40°34.841	48°39.674	549	0.0	42.0	58.0	SC
19	A	40°41.705	48°38.182	1112	2.4	36.5	61.1	C
20	B	40°44.226	48°41.408	1202	6.5	35.9	57.6	C
21	A	40°46.524	48°44.067	1290	7.9	34.2	57.9	C
22	B	40°39.313	48°32.797	807	4.8	31.5	63.7	C
23	B	40°34.512	48°44.070	609	1.8	41.0	57.2	SC
24	O	40°47.104	48°45.210	1274	16.3	40.3	43.4	SC
25	O	40°47.360	48°44.971	1255	3.2	46.5	50.3	SC
26	O	40°48.035	48°44.665	1197	13.0	39.0	48.0	C
İsmayilli rayonu								
27	B	40°46.357	48°07.007	610	0.5	39.7	59.8	C
28	B	40°47.911	48°03.367	567	1.1	34.6	64.3	C
29	B	40°46.437	48°03.352	690	0.6	37.7	61.7	C
30	B	40°44.102	48°01.614	843	0.8	36.6	62.6	C
31	B	40°42.313	47°58.723	698	4.0	36.4	59.6	C
32	B	40°42.502	47°55.971	680	1.3	42.4	56.3	SC
33	B	40°39.663	47°52.608	334	5.8	35.7	58.5	C
34	O	40°52.080	48°28.737	1947	6.1	45.8	48.1	SC
35	O	40°52.127	48°28.780	1943	16.0	32.5	51.5	C
36	O	40°51.723	48°29.365	2053	25.2	30.2	44.6	C
37	O	40°51.875	48°29.081	2020	7.1	36.2	56.7	C

Qeyd. A – arpa, B – buğda, O – otlaq, Q – qara herik; C – gilli, SC – tozlu gilli.

Qranulometrik analiznin nəticələri göstərir ki, bütün tədqiqat sahələrində torpaqların Boyukos metodu [21] ilə təyin edilmiş qranulometrik tərkibi ABŞ Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin təsnifatına görə [24, 34] gilli (51 %) və tozlu gillidir (49 %) (cədvəl 1). Gilli torpaqlara daha çox İsmayilli rayonunda, tozlu gilli torpaqlara isə Qobustan rayonunda rast gəlinir.

Torpaqların struktur vəziyyəti və aqreqat suvadavamlılığı. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına və torpaq-ekoloji mühitin dayanıqlığına bilavasitə təsir edən aqronomik əhəmiyyətli digər torpaq xassəsi onun strukturu və suvadavamlılığıdır [5]. Torpaq strukturu ekosistemdə suyun, suda həll olan maddələrin, qazların, mikroorqa-

nizmlərin və s. hərəkəti və saxlanmasını təmin edən əsas fiziki xassələrdən biridir. Torpaq strukturu əksər hallarda məhsuldarlıq üçün məhdudlaşdırıcı amil olub, torpaqda gedən bir çox proseslərə güclü təsir göstərir. O, torpağın su tutumunu, infiltrasiyanı, qaz mübadiləsini, üzvi və mineral qida maddələrinin dinamikasını, bitki köklərinin torpaqda yayılması və eroziyaya meyilliyi tənzimləyir [6, 14, 15].

Torpaq strukturu dedikdə adətən bərk hissəciklər və boşluqların (məsamələrin) məkan paylanması və ya arxitekturası başa düşülür. Aqronomik qiymətli suvadavamlı strukturun əmələ gəlməsində üzvi maddə və onun ikivalentli metallik birləşmələri xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bu kompleks mikro- və makroaqreqatların formalaşmasında “səment” və ya “yapışqan” rolunu oynayır [9, 13]. Beləliklə, torpaq strukturu suyun, suda həll olan maddələrin və qazların ətraf mühitə daşınmasında, torpağın bitkilərin və digər bioloji orqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli mühitə çevrilməsində həlledici rol oynayır. Hal-hazırda üzvi maddənin torpağın struktur dayanıqlığının əsas inteqral göstəricilərindən biri olması heç bir şübhə doğurmur. Lakin kənd təsərrüfatında əkinaltı torpaqların intensiv becərilməsi nəticəsində həm torpağın strukturu, həm də üzvi maddəsi tədricən itirilir. Əkinaltı torpaqların struktur keyfiyyətinin itirilməsi deqradasiyanın geniş yayılmış formasıdır [28, 30]. Tərkibində üzvi maddənin miqdarı yüksək olan torpaqlar adətən mexaniki təsirə və suyun təsirinə daha dayanıqlı olur. Torpağın struktur keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması aqroekosistem üçün bir sıra müsbət təsirlərə malikdir. Struktur keyfiyyəti üzvi maddənin labil fraksiyasından xüsusən asılıdır. Labil üzvi maddə torpaq strukturunun qorunmasında və torpağın qida maddələri ilə təmin olunmasında da mühüm rol oynayır. Torpağın aqreqat stabilliyi onun fiziki keyfiyyətinin təməl daşı olub, bitki qalıqları və üzvi əlavələrin düzgün idarə olunması ilə yaxşılaşdırıla bilər. Bitki örtüyü olmayan torpaq (məsələn, bitki qalıqlarının yandırılması və ya sahədən çıxarılması) yağış damcıları ilə birbaşa təmasda olur, bu da torpaq aqreqatlarının dağılmasına və eroziya riskinin artmasına şərait yaradır. Strukturun deqradasiyası torpaq səthinin kipləşməsinə və qaysaq əmələgəlməsinə səbəb ola bilər ki, bu

da suyun infiltrasiya sürətini azaldır və torpağın üst humus qatının itirilmə riskini artırır.

Torpaq strukturu və onun suya davamlılığı dinamik xarakteristika olub, antropogen təsirlərə çox həssasdır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, o, bir sıra torpaq xassələrinin və bitkilərin məhsuldarlığının formalaşmasına bilavasitə təsir edir. Tədqiqat sahələri üzrə taxıl və otlaqaltı torpaqların strukturluq və suya davamlılıq göstəricilərinin rayon miqyasında orta qiymətləri və dəyişmə diapazonları cədvəl 2-də verilmişdir. Nəticələr göstərir ki, İR-nun bütün tədqiqat sahələrində torpaqların struktur vəziyyətini xarakterizə edən göstəricilər (AQA, K_{str} , D_q) mövcud qradasiyalara görə [4, 12] “çox yaxşı” (AQA >60 %) və “yaxşı” (AQA >50 %) kimi qiymətləndirilə bilər (cədvəl 2). Bütün strukturluq göstəriciləri üzrə təqribən eyni nəticə alınır ki, bu da onlar arasında yüksək korrelyasiyanın olduğunu göstərir. Otlaqaltı torpaqların strukturluq göstəriciləri daha yüksəkdir. Torpaqların yüksək strukturluğa malik olması böyük ehtimalla onların əsasən gilli və tozlu gilli qranulometrik tərkibli olması ilə əlaqədardır.

Tədqiqat rayonlarında torpaq strukturunun suya davamlılığı daha geniş dəyişmə spektrinə malikdir (cədvəl 2). Belə ki, rayonlar üzrə mövcud qradasiyalara görə [4, 12] 0.25 millimetrdən böyük suya davamlı aqreqatların miqdarının (SG) qiymətləndirilməsi aşağıdakı nəticələri verir: Qobustan – əsasən zəif (SG 20-40 %) və orta (SG 40-60 %) suya davamlı; Şamaxı – əsasən yaxşı (SG 60-80 %) suya davamlı, bəzi yerlərdə orta və çox yaxşı (SG >80%); İsmayilli – əsasən yaxşı suya davamlı, bəzi yerlərdə orta və çox yaxşı. Şamaxı və İsmayilli rayonlarının otlaqaltı torpaqlarında daha yüksək suya davamlılıq müşahidə olunur.

Torpaqların eroziyaya uğrama dərəcəsinin qiymətləndirilməsi baxımından tez-tez strukturun zəiflik əmsalından (structure vulnerability coefficient) (K_z) istifadə olunur. K_z struktur-aqreqat tərkibi baxımından torpağın ümumi struktur keyfiyyətini əks etdirir. Tədqiqat ərazilərində torpaqların struktur keyfiyyətinin K_z -ə görə mövcud qradasiyaya əsasən qiymətləndirilməsi [4] aşağıdakı nəticələrə gəlməyə imkan verir. Ümumilikdə 37 tədqiqat sahəsi üzrə torpaqların struktur keyfiyyətini aşağıdakı kimi qiymətləndirmək

olar: “çox yaxşı” ($K_z < 4$) – 19 % (Şamaxı və İsmayilli rayonlarının otlaqaltı torpaqları), “yaxşı” ($K_z 4-7$) – 16 %, “qənaətbəxş” ($K_z 7-10$) – 30 %, “qeyri-qənaətbəxş” ($K_z > 10$) – 35 % (əsasən Qobustan rayonunda).

Cədvəl 2.

Torpaqların strukturluq və suya davamlılıq göstəriciləri

Rayon	Strukturluq və suya davamlılıq göstəriciləri						
	AQA, %	K_{str}	D_q , mm	SG, %	C_s , %	D_s , mm	K_z
Qobustan	81.3 ^a 63.9/90.0 ^b	5.1 1.8/9.0	4.3 2.0/6.9	39.9 21.8/60.2	218 54/525	0.4 0.2/0.6	11.8 5.7/23.0
Şamaxı	72.8 55.9/90.3	3.6 1.3/9.4	6.2 3.6/8.3	64.0 41.6/81.0	350 141/588	1.2 0.4/3.1	7.4 2.0/14.2
İsmayilli	84.1 74.4/94.0	7.0 2.9/15.7	4.2 2.2/5.9	68.9 41.6/82.2	298 90/805	1.0 0.4/2.1	6.3 1.4/11.5

Qeyd. ^a – orta qiymət, ^b – min/max, AQA – aqronomik qiymətli aqreqatların (10-0.25 mm) miqdarı; $K_{str} = \frac{AQA}{BK}$ – strukturluq

əmsalı, burada BK – 10 mm-dən böyük və 0.25 mm-dən kiçik aqreqatların faizlə miqdarı; $D = \frac{\sum(m_i \cdot \bar{d}_i)}{M}$ – struktur (D_q) və

suya davamlı (D_s) aqreqatların ortaçaqkili diametri, burada m_i – i -ci aqreqat fraksiyasının miqdarı (%), $\bar{d}_i$ – i -ci aqreqat fraksiyasının orta diametri (mm), M – analiz olunan torpaq nümunəsinin ümumi miqdarı (100%); SG – suya davamlılıq göstəricisi (>0.25 mm suya davamlı aqreqatların miqdarı); $C_s = \frac{C_s}{C_q} \cdot 100$ – AFİ

suya davamlılıq kriteriyası (C_s və C_q uyğun olaraq 1-0.25 mm suya davamlı və struktur aqreqatların faizlə miqdarı); $K_z = \frac{D_q}{D_s}$ –

strukturun zəiflik əmsalı.

Torpaqların aqrofiziki xassələri.

Aqrofiziki analizlərin nəticələri cədvəl 3-də göstərilmişdir. Bütövlükdə tədqiq olunan taxıl və otlaqaltı torpaqların aqrofiziki münbitlik göstəriciləri çox geniş diapazonda dəyişir (W : 16.5-45.3 %, ρ_s : 2.21-2.78 q/sm³, ρ_b : 0.86-1.45 q/sm³, ε_t : 40.6-64.4 %, ε_a : 9.4-37.6 %). Aqrofiziki xassələrin rayon miqyasında məkan dəyişkənliyi torpaq-iqlim şəraiti ilə yanaşı, bir sıra təbii və antropogen amillərlə şərtlənə bilər. Torpaqların aqrofiziki göstəricilərinin müxtəlif qradasiyalara görə qiymətləndirilməsi [4, 15] göstərir ki, İsmayilli rayonunun taxıl və otlaqaltı torpaqları istisna olmaqla, qalan rayonların bəzi taxılaltı torpaq sahələrinin fiziki vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına ehtiyac vardır. Belə ki, müxtəlif rayonlarda 26 tədqiqat sahəsi üzrə torpaqların əkin qatının fiziki keyfiyyətini (kipləşmə, su-hava tutumu, aerasiya) xarakterizə edən göstəricilər 20-30 % hallarda “qeyri-qənaətbəxş” səviyyədədir. Bu özünü 19 % hallarda $\rho_b > 1.30$ q/sm³ və $\varepsilon_t < 50$ %, 35 % hallarda isə $\varepsilon_a < 15$ % formasında büruzə verir.

Torpaqların aqrokimyəvi xassələri.

Aqrokimyəvi analizin nəticələri cədvəl 4-də

verilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi, ümumilikdə, İR-da tədqiq olunan torpaqların aqrokimyəvi vəziyyəti aşağıdakı kimi xarakterizə oluna bilər: torpaqlar pH göstəricisinə görə 30 % hallarda neytral (pH 6.5-7.5), 70 % hallarda zəif qələvi (pH 7.5-8.5); 75 % hallarda karbonatlı (CaCO_3 1-5 %) və orta karbonatlı (CaCO_3 5-15 %), 25 % hallarda isə yüksək (CaCO_3 15-25 %) və çox yüksək (>25 %) karbonatlı, əsasən (90 % hallarda) orta (humus 1.6-2.5 %) və yaxşı (humus 2.6-4.0 %) humuslu, şorlaşmamış ($\text{EC}_{1:1} < 1.0$ dS/m), asan mənimsənilən fosforla əsasən (>90 % hallarda) zəif (P_2O_5 11-20 mq/kq) və çox zəif ($\text{P}_2\text{O}_5 < 10$ mq/kq), kaliumla 62 % hallarda orta (K_2O 201-300 mq/kq) və yaxşı (K_2O 301-400 mq/kq), 38 % hallarda isə yüksək (K_2O 401-500 mq/kq) və çox yüksək ($\text{K}_2\text{O} > 501$ mq/kq) dərəcədə təmin olunmuşdur.

Cədvəl 3.

Rayon	Aqrofiziki xassələr				
	W, %	ρ_b , q/sm ³	ρ_s , q/sm ³	ε_t , %	ε_a , %
Qobustan	24.8 ^a 19.1/30.8 ^b	1.20 0.99/1.45	2.50 2.40/2.72	52.0 40.6/58.9	22.3 11.5/35.9
Şamaxı	30.0 23.9/37.6	1.22 1.10/1.33	2.50 2.21/2.67	51.0 44.6/55.5	14.4 9.4/23.2
İsmayilli	27.8 16.5/45.3	1.08 0.86/1.19	2.54 2.33/2.78	57.5 53.3/64.4	28.1 21.4/37.6

Qeyd. ^a – orta qiymət, ^b – min/max, W – nəmlik, ρ_b – quru torpağın sıxlığı, ρ_s – torpağın bərk fazasının sıxlığı, $\varepsilon_t = 100 \cdot \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}\right)$ – ümumi

məsəməlilik, $\varepsilon_a = \varepsilon_t - W \cdot \rho_b$ – aerasiya məsəməliliyi.

Cədvəl 4.

Rayon	Aqrokimyəvi xassələr						
	pH	CaCO_3 , %	OM, %	N, %	P_2O_5 , mq/kq	K_2O , mq/kq	$\text{EC}_{1:1}$, dS/m
Qobustan	7.8 ^a 7.3/8.0 ^b	11.2 3.2/19.2	1.8 1.2/3.0	0.14 0.09/0.25	12.7 2.8/40.6	403 202/597	0.73 0.46/0.76
Şamaxı	7.6 7.0/7.9	16.8 4.3/27.0	2.6 1.6/3.9	0.20 0.13/0.31	8.3 3.7/19.4	563 207/1233	0.53 0.44/0.61
İsmayilli	7.1 6.5/7.8	8.0 1.6/26.1	3.0 1.8/4.0	0.23 0.14/0.31	15.7 6.4/33.6	466 290/771	0.52 0.40/0.78

Qeyd. ^a – orta qiymət, ^b – min/max, pH – turşuluq (qələvilik) göstəricisi, CaCO_3 – karbonatlıq, OM – humus, N – ümumi azot, P_2O_5 – mütəhərrik fosfor, K_2O – mübadilə olunan kalium, $\text{EC}_{1:1}$ – elektrik keçiriciliyi.

Məhsuldarlıq və dən keyfiyyəti göstəriciləri. Rayonlar üzrə əkin sahələrində bitkilərin dən məhsuldarlığı və keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 5-də verilmişdir. Bütövlükdə tədqiqat rayonlarda bitkilərin məhsuldarlığı və keyfiyyətinin torpaq-iqlim şəraiti, torpaq xassələri, sort biomüxtəlifliyi, qidalanma şəraiti, torpaq becərmələri, gübrələmə və s. ciddi asılı olduğu müşahidə olunur. Yəni, torpaq münbitliyinin və becərmə texnologiyası elementlərinin müxtəlifliyi, bitkilərin məhsuldarlığı və keyfiyyətinin müxtəlifliyinə səbəb olur. Ümumilikdə bitkilərin dən məh-

suldarlığı və keyfiyyəti də çox geniş diapazonda dəyişir və dən keyfiyyəti əsasən III sinfə uyğun gəlir. Lakin tədqiqat rayonları arasında İsmayilli rayonu daha əlverişli aqrofiziki və aqrokimyəvi torpaq xüsusiyyətləri, nisbətən yüksək dən məhsuldarlığı və keyfiyyəti ilə digərlərindən fərqlənir.

İqlim dəyişmələri ilə daha da mürəkkəbləşən hazırkı aqroekoloji şəraitdə torpaq münbitliyinin qorunması, onun aqrofiziki və aqrokimyəvi xassələrinin yaxşılaşdırılması və optimal idarə edilməsi, dənli taxıl bitkilərindən yüksək və keyfiyyətli məhsul alınması, əkinə yararlı torpaqların səmərəli istifadəsindən və tətbiq olunan becərmə texnologiyasından ciddi asılıdır. Bu məsələ ölkənin ərzaq təhlükəsizliyi, qida təminatı və milli sərvətimiz olan torpaqların qorunması ilə bilavasitə əlaqədar olduğundan hər bir məhsul istehsalçısının diqqət mərkəzində olmalıdır!

Cədvəl 5.

Bitkilərin dən məhsuldarlığı və keyfiyyət göstəriciləri

Rayon ^c	Y, %	Keyfiyyət göstəriciləri				
		M_{1000} , Q	V_i , %	GI, %	GDİ, c.g.	Sd, ml
Qobustan	29.8 ^a	36.0	45.5	27.1	106.6	40.1
arpa	18.7/40.4 ^b	31.8/42.4	16.0/65.0	20.0/32.8	99.0/112.4	22.5/66.0
	11.8	42.7	-	-	-	-
	3.9/18.8	28.0/50.6	-	-	-	-
Şamaxı	22.0 13.2/47.2	40.5 32.0/52.4	50.7 9.5/93.0	25.9 16.0/33.2	110 102/120	40.0 28.5/49.0
İsmayilli	51.0 27.5/62.0	41.1 31.2/50.0	35.1 10.0/61.5	24.0 10.8/31.6	101.9 94.3/112.7	31.3 22.5/43.5

Qeyd. ^a – orta qiymət, ^b – min/max, ^c – Şamaxı və İsmayillıda buğda bitkisi, Y – dən məhsuldarlığı, M_{1000} – 1000 dənənin kütləsi, V_i – şüşəvarilik, GI – kleykovina, GDİ – kleykovinanın deformasiya indeksi, Sd – sedimentasiya.

Torpaq-bitki örtüyünün məsafədən zondlanması. Məsafədən zondlama məlumatları müxtəlif miqyaslarda ekoloji proses və hadisələrin zaman və məkan dəyişkənliyini izləmək və analiz etmək üçün effektiv vasitədir. Bu məlumatlardan son onilliklərdə dəyişkənliyin aşkar edilməsi üçün geniş istifadə olunur. Məsafədən zondlama məlumatları (məsələn, Landsat və Sentinel məlumatları və s.) ərazinin vizuallaşdırılması, təsnifatı və təhlili üçün çox faydalıdır. Bu məlumatlar ayırdetmə qabiliyyətinə, elektromaqnit dalğalarının uzunluğuna və energetik xarakteristikalarına və s. görə fərqlənirlər. Landsat peyk məlumatlarında müxtəlif dalğa uzunluqlu bir neçə spektral zolaq və ya diapazon (mavi, yaşıl, qırmızı, infraqırmızı, termal, panxromatik və s.) mövcuddur.

NDVI bitki örtüyünün inkişaf vəziyyətini müəyyən etmək üçün istifadə edilən sadə və effektiv üsuldur [17, 22, 27]. Bu indeks yaşıl bitkilərdə xlorofil pigmentinin qırmızı işığı (RED) udması ilə yaxın infraqırmızı (NIR) diapazonda düşən işığın yarpaq səthindən səpilməsini əlaqələndirən kəmiyyətdir.

Ümumiyyətlə, sağlam bitki örtüyü görünən işığa yüksək dərəcədə həssasdır. Yaşıl bitkilərdə olan xlorofil mavi (0.4-0.5 mkm) və qırmızı (0.6-0.7 mkm) işığı yüksək dərəcədə udur, yaşıl (0.5-0.6 mkm) işığı isə əks etdirir. Bu səbəbdən də biz sağlam bitki örtüyünü yaşıl rəngdə görürük. Sağlam yaşıl bitkilər spektrin yaxın infraqırmızı (NIR) diapazonunda (0.7-1.3 mkm) elektromaqnit dalğalarını yüksək dərəcədə əks etdirir. NDVI-nin hesablanması uyğun olaraq RED və NIR diapazonlarında elektromaqnit şüalarının udulmasına və əks olunmasına əsaslanır və Landsat 8 üçün aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} = \frac{Band5 - Band4}{Band5 + Band4}$$

NDVI-nin qiymətləri -1 ilə +1 intervalında dəyişir. Onun -1-ə yaxın qiymətləri su mühitinə uyğundur. Sıfıra yaxın qiymətləri (-0.1-dən 0.1-ə qədər) ümumiyyətlə daş, qum və ya qarlı örtülmüş sahələrə uyğundur. 0-1 intervalında kiçik müsbət qiymətlər kol-kos, yaşıl bitki örtüyü və çəmənlikləri (0,2-0,4), böyük (1-ə yaxın) qiymətlər isə mülayim və yağıntılı tropik meşələri göstərir. Ümumiyyətlə, NDVI-nin 0.3-0.5 və >0.5 qiymətləri bitki örtüyünün qənaətbəxş və yaxşı inkişaf etdiyini göstərir.

NDMI yaxın infraqırmızı (NIR) və qısa dalğalı infraqırmızı (SWIR) spektral zolaqlara əsasən Landsat 8 üçün aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$NDMI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR} = \frac{Band5 - Band6}{Band5 + Band6}$$

NDMI bitki örtüyünün nəmlənmə dərəcəsi haqqında məlumat almağa imkan verdiyi üçün əkinlərin su çatışmazlığının etibarlı göstəricisi ola bilər [36]. Quraqlıq həm əkinlərin su stresinə, həm də məhsul itkisinə səbəb olan amildir. NDMI su stresini erkən mərhələdə aşkar etməyə və iqtisadi zərərin qarşısını almağa imkan verir. Ümumiyyətlə, NDMI məlumatları sayəsində əldə olunan imkanlar əkinlərin su tələbatının idarə olunması üçün effektiv vasitədir. Quraqlıq şəraitində NDMI-nin digər effektiv tətbiqi yanğına meyilli ərazilərdə yanğın riskinin monitorinqi ilə əlaqədardır.

NDMI də -1 ilə +1 intervalında dəyişir. Bu indeksin (-1; +1) intervalı daxilində aralıq qiymətlərinin xarakterik xüsusiyyətləri aşağıdakı kimidir: -1 ... -0,8 – bitki örtüyü yoxdur; -0,8 ... -0,6 – bitki örtüyü praktiki olaraq yoxdur; -0,6 ... -0,4 – bitki örtüyünün sıxlığı çox aşağıdır; -0,4 ... -0,2 – bitki örtüyünün sıxlığı əhəmiyyətsiz dərəcədədir və nəmlik yoxdur; -0,2 ... 0 – bitki örtüyünün sıxlığı zəifdir və su stressi yüksəkdir; 0 ... 0,2 – orta bitki sıxlığı, yüksək su stressi; 0,2 ... 0,4 – orta bitki sıxlığı, aşağı su stressi; 0,4 ... 0,6 – yüksək bitki sıxlığı, su stressi yoxdur; 0,6 ... 0,8 – çox yüksək bitki sıxlığı, su stressi yoxdur; 0,8 ... 1 – sıx bitki örtüyü, su stressi yoxdur.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi tədqiqat Dağlıq Şirvan İR-u ərazisində ümumilikdə 37 koordinat nöqtəsini əhatə edən 27 kənd və qəsəbənin taxıl və otlaq sahələrində aparılmışdır. İR-nun nəmliklə müxtəlif dərəcədə təmin olunmuş dəmyə şəraitində taxıl və otlaq sahələrində torpaq-bitki örtüyünün nəmlənmə dərəcəsinin tədqiqi üçün müvafiq coğrafi koordinatlarda Landsat 8 və 9 peykinin məlumatları əldə edilmişdir. Çöl tədqiqatına uyğun olaraq İR-a daxil olan bütün inzibati rayonlarda (Qobustan, Şamaxı və İsmayılı) taxıl və otlaq aqrosenozlarının yerləşdiyi ərazilərdən seçilmiş 37 tədqiqat nöqtəsində Landsat 8 və 9 peyk şəkilləri əsasında 2024-cü ilin aprel və iyun aylarında NDVI və NDMI qiymətləri hesablanmış və müqayisəli şəkildə analiz edilmişdir. Tədqiqatın nəticələrinə uyğun olaraq NDVI və NDMI qiymətlərinin dəyişməsinə göstərən cədvəl və xəritələr tərtib edilmişdir. Aşağıda İR-da taxıl və otlaq sahələrinin vəziyyətini müxtəlif dövrlərdə əks etdirən NDVI və NDMI qiymətləri və xəritələri göstərilmişdir (cədvəl 6, şəkil 1-2).

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunda tədqiq olunan sahələrin məsafədən zondlanmasından alınan nəticələr vegetasiya indeksinin (NDVI) zaman və məkan çərçivəsində dəyişdiyini göstərir (cədvəl 6, şəkil 1). Belə ki, NDVI qiymətləri əksər hallarda aprel ayında daha böyükdür ki, bu da bitkilərin intensiv inkişafına dəlalət edir. Bütövlükdə İR üzrə aprel və iyun aylarında vegetasiya indeksi əsasən 0.2-0.4 intervalında dəyişir. Bu onu göstərir ki, iyun ayının birinci ongünlüyündə İR ərazisində taxıl əkinləri vegetasiya inkişafını davam etdirir. Məlum olduğu kimi bu İR ərazisində taxıl adətən iyul ayında biçilir. İyun ayında NDVI-nin nisbətən kiçik qiymətləri (0.2-yə yaxın qiymətləri) Qobustan

rayonunun Nərimankənd, Şıxzahirli, Göydərə, Ərəbqədim və Dərəkənd ərazisində (yerüstü müşahidələr bu ərazilərdə bitki örtüyünün çox zəif olduğunu sübut edir), böyük qiymətləri (>0.3) isə İsmayilli rayonunun əkin sahələrində və yay otlaqlarında müşahidə olunur.

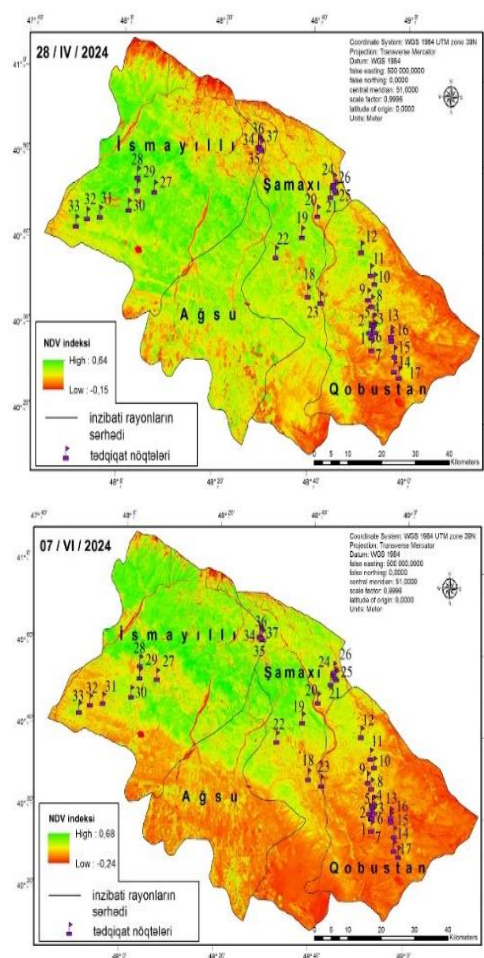
Cədvəl 6.

Dağlıq Şirvan İR-da tədqiqat sahələri üzrə NDVI və NDMI qiymətləri

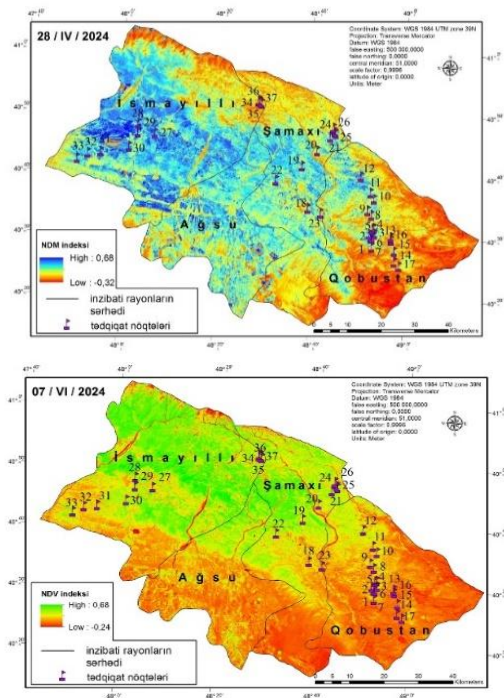
No.	Tədqiqat sahələri (kənd, qəsəbə)	NDVI / NDMI qiymətləri	
		28.04.2024	07.06.2024
Qobustan rayonu			
1	BTS (1)	0.457/0.294	0.319/0.196
2	BTS (2)	0.407/0.246	0.300/0.139
3	BTS (3)	0.430/0.280	0.382/0.232
4	BTS (4)	0.242/0.075	0.242/0.105
5	BTS (5)	0.206/0.000	0.246/0.044
6	BTS (6)	0.297/0.153	0.188/0.046
7	Cəmcəmli	0.352/0.175	0.271/0.108
8	Çalov	0.437/0.285	0.344/0.173
9	Cəyirli	0.322/0.155	0.280/0.118
10	Bəklə	0.329/0.115	0.287/0.085
11	Sündü	0.375/0.085	0.276/0.060
12	Xilmilli	0.380/0.223	0.291/0.108
13	Dərəkənd	0.322/0.189	0.183/0.039
14	Ərəbqədim	0.222/0.059	0.169/0.011
15	Göydərə	0.212/0.178	0.169/0.037
16	Sıxzahirli	0.252/0.199	0.168/0.038
17	Nərimankənd	0.203/0.070	0.148/0.025
Şamaxı rayonu			
18	Şəhriyar	0.293/0.138	0.211/0.018
19	Məlhəm	0.359/0.200	0.320/0.152
20	Əhmədli	0.308/0.131	0.274/0.114
21	Qızmeşdan	0.355/0.172	0.302/0.108
22	Mirikənd	0.264/0.148	0.294/0.111
23	Sabir	0.235/0.097	0.167/0.035
24	Pirbəyli (1)	0.338/0.153	0.300/0.071
25	Pirbəyli (2)	0.361/0.133	0.314/0.094
26	Pirbəyli (3)	0.277/0.088	0.251/0.088
İsmayılı rayonu			
27	Quşçə	0.396/0.337	0.335/0.117
28	Müçüheftəran	0.398/0.226	0.318/0.195
29	İvanovka (1)	0.444/0.285	0.307/0.162
30	İvanovka (2)	0.396/0.244	0.340/0.194
31	Soltankənd	0.387/0.245	0.338/0.176
32	Qalagah	0.311/0.144	0.389/0.182
33	Mollaisaqlı	0.372/0.194	0.381/0.175
34	Yay otlağı No. 73 (1)	0.283/0.052	0.358/0.106
35	Yay otlağı No. 73 (2)	0.235/0.019	0.325/0.092
36	Yay otlağı No. 80 (1)	0.419/0.215	0.515/0.300
37	Yay otlağı No. 80 (2)	0.248/0.052	0.307/0.127

İR-da NDMI üzrə aprel və iyun aylarında alınmış nəticələri nəzərdən keçirək (cədvəl 6, şəkil 2).

Göründüyü kimi bu halda da aprel ayında nəmlik indeksi (NDMI) iyun ayına nisbətən əksər hallarda yüksəkdir ki, bu da aprel ayında tədqiqat sahələrində torpaq-bitki örtüyünün nəmlik səviyyəsinin yüksək olduğunu göstərir. Ümumilikdə İR üzrə aprel və iyun aylarında nəmlik indeksi əsasən 0.1-0.3 intervalında dəyişir. Bu onu göstərir ki, bitki örtüyü aktiv inkişaf dövründə əsasən yüksək su stresinə məruz qalır. Belə aqroekoloji şərait isə İR-nun iqlim xüsusiyyətlərinin spetsikliyi ilə səciyyələnir. Qanunauyğun olaraq iyun ayında Qobustan rayonunun Dərəkənd, Ərəbqədim, Göydərə, Şıxzahirli və Nərimankənd ərazilərində nəmlik indeksi ən kiçik (0.01-0.04), İsmayilli rayonunun əkin və otlaq sahələrində isə nisbətən böyük (0.1-0.3) qiymətlərə malik olur. Bu böyük ehtimalla İR-nun müxtəlif ərazilərində yağıntıların düşmə vaxtı və miqdarının qeyri-bərabərliyi ilə əlaqədardır.



Şəkil 1. Dağlıq Şirvan İR-da aprel və iyun aylarında NDVI xəritələri



Şəkil 2. Dağlıq Şirvan İR-da aprel və iyun aylarında NDMI xəritələri

Göründüyü kimi nəmliklə müxtəlif dərəcədə təmin olunmuş spesifik aqroekoloji şəraitlə səciyyələnən Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonu ərazisində tədqiq edilən taxıl və otlaq sahələri üzrə alınmış NDVI və NDMI məlumatlarının təhlili bitki örtüyünün inkişaf vəziyyəti və su stressi haqqında fikir yürütməyə imkan verir. Demək olar ki, həm vegetasiya, həm də nəmlik indeksi eyni məqsədə xidmət edir və müxtəlif zaman və məkan miqyasında ekosistemlərin inkişaf xüsusiyyətlərini səciyyələndirir.

NƏTİCƏ

Respublikanın dəmyə bölgəsində yerləşən Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonuna daxil olan Qobustan, Şamaxı və İsmayilli rayonlarının 27 kənd və qəsəbəsi ərazisinin taxıl və yay otlaqları sahələrində, ümumilikdə, 37 koordinat nöqtəsində torpaqların üst qatının aqrofiziki və aqrokimyəvi xassələri, taxıl bitkilərinin (arpa, buğda) dən məhsuldarlığı və keyfiyyət göstəriciləri təyin edilmişdir. Tədqiqat sahələrinə uyğun coğrafi koordinatlar üzrə Landsat 8 və 9 peyki vasitəsilə müxtəlif dövrləri əhatə etməklə ərazidə məsafədən zondlama aparılmış və bitki örtüyünün inkişaf vəziyyətini səciyyələndirən vegetasiya və nəmlik indekslərinin dinamikası müəyyən edilərək xəritələşdirilmişdir.

Tədqiqat aparılan ərazilərdə torpaqlar

ağır qranulometrik tərkibə malik olub, ABŞ KTN-nin təsnifatına görə gilli və tozlu gillidir. Torpaqların struktur-aqreqat tərkibinin kompleks göstəricisi olan strukturun zəiflik əmsalına (K_z) görə qiymətləndirilməsi struktur keyfiyyətinin yüksək dərəcədə qeyri-bircinsliyə malik olduğunu göstərir. Belə ki, ümumilikdə, 37 tədqiqat sahəsi üzrə torpaqların 19 %-i “çox yaxşı” (Şamaxı və İsmayilli rayonlarının otlaqaltı torpaqları), 16 %-i “yaxşı”, 30 %-i “qənaətbəxş”, 35 %-i “qeyri-qənaətbəxş” (əsasən Qobustan rayonunda) struktur keyfiyyətinə malikdir.

Ümumilikdə tədqiqat sahələrində torpaqların aqrofiziki xassələri çox geniş diapazonda dəyişir (W : 16.5-45.3 %, ρ_s : 2.21-2.78 q/sm³, ρ_b : 0.86-1.45 q/sm³, ε_t : 40.6-64.4 %, ε_a : 9.4-37.6 %). Aqrofiziki xassələrin qiymətləndirilməsi göstərir ki, İsmayilli rayonunun taxıl və otlaqaltı torpaqları istisna olmaqla, qalan rayonların bəzi taxılaltı torpaq sahələrinin fiziki vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına ehtiyac vardır. Belə ki, müxtəlif rayonlarda 26 tədqiqat sahəsi üzrə torpaqların aqrofiziki keyfiyyətini xarakterizə edən göstəricilər (kipləşmə, su və hava tutumu, aerasiya) 20-30 % hallarda “qeyri-qənaətbəxş” səviyyədədir. Bu özünü 19 % hallarda $\rho_b > 1.30$ q/sm³, 19 % hallarda $\varepsilon_t < 50$ %, 35 % hallarda isə $\varepsilon_a < 15$ % olması ilə büruzə verir.

İqtisadi rayonda tədqiqat sahələri üzrə torpaqların aqrokimyəvi xassələrinin qiymətləndirilməsi göstərir ki, torpaqlar pH göstəricisinə görə 30 % hallarda neytral, 70 % hallarda isə zəif qələvi, 75 % hallarda karbonatlı və orta karbonatlı, 25 % hallarda isə yüksək və çox yüksək karbonatlı, əsasən (90 % hallarda) orta və yaxşı humuslu, şorlaşmamış, asan mənimsənilən fosforla əsasən (>90 % hallarda) zəif və çox zəif, kaliumla (62 %) hallarda orta və yaxşı, 38 % hallarda isə yüksək və çox yüksək dərəcədə təmin olunmuşdur.

Ümumilikdə, tədqiqat sahələrini əhatə edən bütün rayonlarda taxıl bitkilərinin dən məhsuldarlığı və keyfiyyətinin torpaq-iqlim şəraiti, torpaq xassələri, sort müxtəlifliyi, qidalanma şəraiti, torpaq becərmələri və s. ciddi asılı olduğu müşahidə olunur. Yəni, aqroekoloji şəraitin, torpaq münbitliyinin və becərmə texnologiyasının müxtəlifliyi bitki-

lərin məhsuldarlığı və keyfiyyətinin müxtəlifliyinə səbəb olur. Rayon miqyasında bitkilərin dən məhsuldarlığı və keyfiyyəti də çox geniş diapazonda dəyişir və dən keyfiyyəti əsasən III sinfə uyğun gəlir. Lakin tədqiqat rayonları arasında İsmayıllı rayonu daha əlverişli torpaq xassələri, nisbətən yüksək dən məhsuldarlığı və keyfiyyəti ilə fərqlənir.

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonda tədqiq olunan taxıl və otlaq sahələrinin Landsat peyki vasitəsilə müxtəlif dövrlərdə məsafədən zondlanması, alınmış şəkillərin emalı, NDVI və NDMI-nin dinamikasının müəyyən edilməsi və xəritələşdirilməsi torpaq-bitki örtüyünün nəmlənmə dərəcəsi və bitkilərin inkişaf vəziyyətinə dair etibarlı məlumat almağa imkan verir. Bütövlükdə tədqiqat sahələrində indekslər əsasən 0.2-0.4 (NDVI) və 0.1-0.3 (NDMI) intervalında dəyişir ki, bu da bitki örtüyünün su stressi şəraitində inkişaf etdiyini göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev M.P., Həsənov V.H., Cəfərova Ç.M., Hüseynova S.M. Azərbaycan torpaqlarının morfoqenetik diaqnostikası, nomenklaturası və təsnifatı. – Bakı: Elm, 2011. 452 s.
2. Əliyev H.Ə., Salayev M.M., Məmmədov Q.Ş., Babayev M.P. və b. Azərbaycan dövlət torpaq xəritəsinin legendası. – Bakı: Elm, 2003. – 68 s.
3. Hacımməmmədov İ.M., Təlai C.M., Kosayev E.M. Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. – Bakı: “Müəllim” nəşriyyatı, 2016. – 132 s.
4. Hümətov N.Q. Torpaqların ekoagrofiziki vəziyyətinin qiymətləndirilməsi: parametrlər və kriteriyalar //ƏETİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi, 2018, XXIX: 400-415.
5. Hümətov N.Q. Torpaq sağlamlığı və bitki məhsuldarlığının yaxşılaşdırılmasında torpaq-ekoloji mühitin fiziki xassələrinin tənzimlənməsinin rolu //ƏETİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi, 2020, 2 (31): 9-38.
6. Hüseynov A., Hüseynov N., Məmmədova K. Torpaq fizikası. – Bakı: Qanun nəşriyyatı, 2022. – 268 s.
7. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları – Bakı: Elm, 2007. – 856 s.
8. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
9. Гумматов Н.Г., Пачепский Я.А. Современные представления о структуре почв и структурообразовании: механизмы и модели, динамика и факторы (2-е изд.). – Баку: Изд-во “Муаллим”, 2016. – 100 с.
10. Дембовецкий А.В., Тюгай З.Н., Шеин Е.В. Гранулометрический состав почв: история, развитие методов, современное состояние и перспективы //Вест. МГУ. Сер. 17. Почвоведение, 2024, 79 (4): 7-12.
11. Мазиров М.А., Матюк Н.С., Рагимов А.О., Полин В.Д. и др. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
12. Мамедов Р.Г. Агрофизические свойства почв Азербайджанской ССР. – Баку: Элм, 1989. – 244 с.
13. Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. – М.: ГЕОС, 2015. – 233 с.
14. Теории и методы физики почв. Коллективная монография / под ред. Е.В.Шеина и Л.О.Карпачевского. – М.: Изд-во “Триф и К”, 2007. – 616 с.
15. Шеин Е.В. Курс физики почв. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.
16. Юдина А.В., Фомин Д.С., Котельникова А.Д., Милановский Е.Ю. От понятия элементарной почвенной частицы к гранулометрическому и микроагрегатному анализам (обзор) //Почвоведение, 2018, 11: 1340-1362.

17. Berca M., Horoia R. Research on the use of NDVI in monitoring the wheat crop vegetation, the carbon storage and the yield level, on the chernozemic soils from south Romania //Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 2022, 22 (1): 35-42.
18. Bieganski A., Rýzak M., Sochan A., Barna G. et al. Laser diffractometry in the measurements of soil and sediment particle size distribution //Adv. Agron., 2018, 151: 215-279.
19. Blott S.J., Pye K. Particle size scales and classification of sediment types based on particle size distributions: review and recommended procedures //Sedimentology, 2012, 59 (7): 2071-2096.
20. Blum W.E.H., Schad P., Nortcliff S. Essentials of soil science. Soil formation, functions, use and classification (World Reference Base, WRB). Stuttgart: Borntraeger Science Publishers, 2018, 171 p.
21. Bouyoucos G.J. Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils //Agron. J., 1962, 54 (5): 464-465.
22. Dorobantu S., Herbei R.C., Bertici R., Popescu G., Dicu D.D., Herbei M.V. The use of geomatics technologies in monitoring the Earth's surface cover //Res. J. Agric. Sci., 2020, 52 (1): 102-111.
23. Drobnik T., Greiner L., Keller A., Gřet-Regamey A. Soil quality indicators – from soil functions to ecosystem services //Ecol. Indic., 2018, 94: 151-169.
24. Gerakis A., Baer B. A computer program for soil textural classification //Soil Sci. Soc. Amer. J., 1999, 63: 807-808.
25. Huang B., Yuan Z.J., Li D.Q., Zheng M.G. et al. Effects of soil particle size on the adsorption, distribution, and migration behaviors of heavy metal (loid)s in soil: A review //Environ. Sci. Process. Impacts, 2020, 22 (8): 1596-1615.
26. Laboratory manual on protocols for evaluation of wheat quality / S. Ram, S. Kumar, O.P. Gupta et al. (eds). ICAR-Indian IW&B Research, Karnal, Haryana, 2023, 36 p.
27. Mezera J., Lukas V., Horniacek I., Smutny V., Elbl J. Comparison of proximal and remote sensing for the diagnosis of crop status in site-specific crop management //Sensors, 2021, 22 (1): 19.
28. Nunes M.R., Karlen D.L., Moorman T.B. Tillage intensity effects on soil structure indicators – A US meta-analysis //Sustainability, 2020, 12: 2071.
29. Nielsen J.E., Karup D., de Jonge L.W., Ahm M. et al. Can the volume ratio of coarse to fine particles explain the hydraulic properties of sandy soil? //Soil Sci. Soc. Amer. J., 2018, 82 (5): 1093-1100.
30. Or D., Keller T., Schlesinger W.H. Natural and managed soil structure: on the fragile scaffolding for soil functioning //Soil & Tillage Res., 2021, 208: 104912.
31. Porta Casanellas J., López-Acevedo Reguerin M., Roquero de Laburu C. Edafología para la agricultura y el medio ambiente (3a ed). – Madrid: Mundi-Prensa, 2003. – 929 p.
32. Shukla M.K. Soil physics: an introduction. 2nd ed. – Boca Raton: CRC Press, 2023. – 474 p.
33. 28-Soil Sampling and methods of analysis / M.R. Carter and E.G. Gregorich (eds). 2nd ed. – Boca Raton: CRC Press, 2008. – 1234 p.
34. USDA. Soil survey manual. Handbook No. 18, 2017. – 603 p.
35. Wan X.H., Xiao L.J., Vadeboncoeur M.A., Johnson C.E. et al. Response of mineral soil carbon storage to harvest residue retention depends on soil texture: A meta-analysis //For. Ecol. Manag., 2018, 408: 9-15.
36. Wang Q., Li J., Jin T., Chang X., Zhu Y., Li Y., Sun J., Li D. Comparative analysis of Landsat-8, Sentinel-2 and GF-1 data for retrieving soil moisture over wheat farmlands //Remote Sensing, 2020, 12: 2708.

**DAĞLIQ ŞİRVAN İQTİSADI RAYONUNUN
TAXIL VƏ OTLAQ SAHƏLƏRİNİN TORPAQ
VƏ BİTKİ ÖRTÜYÜNÜN VƏZİYYƏTİNİN
MONİTORİNQİ VƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

*N.Q. Hümmətov, Ş.S. Amanova, Ə.M. Əhmədova, A.A.
Cahangirov, Q.M. Həsənova*

Xülasə: Məqalədə taxıl və otlaq bitkiləri altında torpağın üst qatının aqrofiziki (qranulometrik və struktur-aqreqat tərkibi, nəmliyi, sıxlığı və məsaməliliyi) və aqrokimyəvi (pH, karbonatlığı, humus, qida elementləri və elektrik keçiriciliyi) xüsusiyyətlərinin regional monitorinqi və qiymətləndirilməsinin nəticələri verilmişdir. Bundan əlavə, məhsuldarlıq və dən keyfiyyəti göstəriciləri, o cümlədən 1000 dənin kütləsi, şüşəvarilik, kleykovina, kleykovinanın deformasiya indeksi və sedimentasiya analizi aparılmışdır. İşdə həmçinin respublikanın Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun üç inzibati rayonunun 27 kənd və qəsəbəsində 37 tədqiqat obyektinin məsafədən zondlama məlumatlarından istifadə edilmişdir.

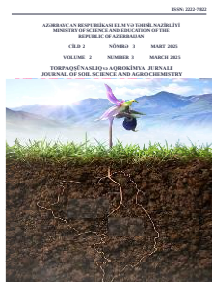
Açar sözlər: qranulometrik tərkib, aqrofiziki və aqrokimyəvi xassələr, dən məhsuldarlığı və keyfiyyəti, məsafədən zondlama, Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonu.

**МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ
ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА
ЗЕРНОВЫХ И ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ
ГОРНО-ШИРВАНСКОГО
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА**

*Н.Г. Гумматов, Ш.С. Аманова, А.М. Ахмедова, А.А.
Джахангиров, Г.М. Гасанова*

Резюме: В статье представлены результаты регионального мониторинга и оценки агрофизических (гранулометрический и структурно-агрегатный состав, влажность, плотность сложения и пористость) и агрохимических (pH, карбонатность, гумус, питательные элементы и электропроводность) свойств верхнего слоя почвы под зерновыми и пастбищными культурами. Кроме того, были проанализированы показатели урожайности и качества зерна, включая вес 1000 зерен, стекловидность, клейковину, индекс деформации клейковины и седиментацию. В работе также использованы данные дистанционного зондирования с 37 исследовательских площадок в 27 селах и поселках в трех административных районах Горно-Ширванского экономического района республики.

Ключевые слова: гранулометрический состав, агрофизические и агрохимические свойства, урожайность и качество зерна, дистанционное зондирование, Горно-Ширванский экономический район.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3009>

3
2025

UOT 631.47.48

MUĞAN DÜZÜ SUVARILAN ÇƏMƏN-BOZ TORPAQLARINDA KİMYƏVİ ELEMENTLƏRİN MİNERALLARININ TƏYİNİNDƏ ROLU

M.A. Əhmədova

*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi,
Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu,
Bakı şəh. M. Rahim 5.
a.maleyka@mail.ru*

THE ROLE OF CHEMICAL ELEMENTS IN THE DETERMINATION OF MINERALS IN IRRIGATED GRASS-GROWN SOILS OF THE MUGHAN STEPPE

M.A. Ahmadova

*Ministry of Science and Education of the Republic
of Azerbaijan, Institute of Soil Science and
Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5*

Abstract: The accelerated climate change in the 20th century is recognized by the world scientific community as an objectively existing problem and occupies one of the first places among the ecological problems of our time. General climate change affects agricultural conditions and economic activity in all climatic zones, especially in the southern regions. It is important to determine the features of the formation of the mineral composition of meadow-gray soils and the elemental composition of soils and their changes in the process of irrigation. The purpose of our study is to determine the mineralogical and chemical composition of meadow-gray soils of the Mughan steppe and to shed light on a number of changes occurring in the process of irrigation due to the compaction and mineral composition of these soils.

Key words: soil, minerals, climate, elements, compaction, anthropogenic impact.

Giriş

Sabirabad rayonunun boz torpaqları iqlim şəraiti və torpağa antropogen təsiri ilə əlaqədar olaraq torpaqların mineraloji tərkibi baxımından böyük maraq doğurur. Torpaqların mineraloji tərkibi suvarma rejimlərinin inkişafı, torpağın meliorativ vəziyyəti və vaxtı təyin etmək üçün vacibdir. Bu torpaqlar yalnız suvarılan əkinçilik sahələri ilə məhdudlaşdığından və

suvarılarda yüksək məhsul verdiyindən, əsasən qiymətli pambıq məhsulu ilə məşğul olduğu üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Yüksək dispersli mineralların, o cümlədən gil mineralların yayılma qanunauyğunluqları onları müəyyən etmək mümkün olan vaxtdan tədqiqatçıların marağına səbəb olmuşdur. İlk mineralardan gil minerallarının əmələ gəlməsi çox yavaş gedir və adətən az miqdarda olur.

Çəmən-boz torpaqların bir sıra mənfi aqrofiziki xüsusiyyətləri (yüksək sıxlığı, yığcamlığı, suya davamlılığı, nəmləndirildikdə güclü qabarması və bir sıra başqa xüsusiyyətləri) əkinlərin əkini zamanı və bu torpaqlardan istifadə zamanı xüsusi diqqət tələb edir. Antropogen torpaq əmələ gəlməsinin müxtəlif istiqamətləri və intensivliyi torpaqların profil-genetik təsnifatında öz əksini tapmışdır. Bu rayonlarda boz torpaqların şoranlaşması və sıxlaşması çəmən boz torpaqların münbitliyinin getdikcə azaldığını deməyə əsas verir. Quru iqlim, zəif bitki örtüyü, torpaqların əhəmiyyətli dərəcədə deqradasiyası (eroziya, şoranlaşma, sıxlaşma və s.) və antropogen yükün artması səbəbindən bu torpaqlar ekoloji cəhətdən kövrək hesab edilə bilər.

(M.Q.Opekunova, A.Yu.Opekunov, V.V.Samov, S.R.Kukuşkin, İ.Yu.Arestova, S.A.Arestov, A.R.Kukuşkina)

XX əsrdə sürətlənmiş iqlim dəyişikliyi dünya elmi ictimaiyyəti tərəfindən obyektiv olaraq mövcud kimi tanınır və dövrümüzün ekoloji problemləri arasında ilk yerlərdən birini tutur. Ümumi iqlim dəyişikliyi bütün iqlim zonalarında, xüsusən də cənub bölgələrində kənd təsərrüfatı şəraitinə və iqtisadi fəaliyyətə təsir göstərir. Eyni zamanda, iqlim dəyişikliyi istər-istəməz torpaqların strukturunda və fiziki xüsusiyyətlərində dəyişikliklərə səbəb olur. Belə ki, cənub və quraq rayonların əraziləri iqlim dəyişikliyinə həssasdır və buna görə də diqqəti cəlb edir. Mikromorfoloji tədqiqatlar bəzi horizontların strukturunun,

sıxlığının və kiçik bitki qalıqlarının miqdarının bərpasına meyl göstərmişdir (2023, № 6. s. 774-786) (O.O. Plotnikova, M.N. Lebedeva, P.R. Tsymbaroviç, V.A.Ninth)

Muğan düzünün torpaqlarının Kür və Arazın allüvial çöküntülərindən əmələ gəlməsinə də diqqəti cəlb edir. Müasir allüvial yataqlar əsasən gilli və gilli çöküntülərdən ibarətdir, həmçinin qumlu və qumlu gilli laylardan ibarətdir. Onların tərkibinə daxil olan lil fraksiyaları rənginə görə kəskin şəkildə fərqlənir. Çöküntülər qırmızımtıl, Kür isə boz-qəhvəyi rəngdədir. Bu xüsusiyyətinə görə Kür və Araz yataqları iki coğrafi qrupa bölünür.

Tədqiqatımızın məqsədi Muğan çölünün çəmən-boz torpaqlarının mineraloji və kimyəvi tərkibini müəyyən etmək və bu torpaqların sıxlaşması və mineral tərkibinə görə suvarma prosesində baş verən bir sıra dəyişiklikləri işıqlandırmaqdan ibarətdir. Əksər ölkələr torpağa tətbiq edilən mineral və üzvi gübrələrin miqdarına ciddi məhdudiyyətlər qoyublar, çünki həddən artıq gübrələmə əkinçilik təcrübəsində adi haldır (Torpaqşünaslıq № 1, 2023, s. 58-73) məhsuldarlığın azalması və təbii ekosistemlərdə biomüxtəlifliyin itirilməsi və s. (30-37)

Tədqiqat obyekti və metodları

Tədqiqat obyektlərinin seçimi bu zonaların qruntları, eləcə də örtüyün xüsusiyyətləri haqqında məlumatın olmaması nəzərə alınmaqla aparılmışdır. Bununla əlaqədar olaraq, Sabirabad rayonunun Minbaş kəndinin boz torpaqlarından torpaq kəsilmələri götürülüb. Torpaqatlarında kimyəvi element tərkibi Elvax Prospector 3 aparatı ilə tədqiq edilmişdir. Spektrometr, bir cismin təhlil edildiyi rentgen şüalanma mənbəyidir, bərk, toz və ya maye vəziyyətdə olan kimyəvi elementlərin kütlə hissəsini ölçmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Son beş il ərzində Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda tədqiqat işləri aparılıb, tədqiqatın məqsədi Muğan çölündə əsas torpaq tiplərində torpaqların mineral tərkibinin təsviri olub.

Bu suvarılan təbəqənin müəyyən qədər sıxlaşması ilə bölgədəki çəmən-boz torpaqlara aiddir.

Ekspərimental hissənin təhlili və müzakirəsi

Muğan düzünün suvarılan çəmən-boz torpaqlarının uzunmüddətli tədqiqatları tor-

pağın elementar tərkibinin tərkibində görünən mineral hissəsində müəyyən dəyişiklikləri göstərmişdir. Gübrələrin torpağa daxil olması ilə əlaqədar bu torpaqlar suvarıldığından çəmən-boz torpaqların mineralaşması baş verir.

Bildiyimiz kimi mineral gübrələr kənd təsərrüfatı bitkilərinin əsas qida elementlərinin mənbəyi sayılır. Torpağın becərilməsi peyin və mineral gübrələr verdikdə mineraloji tərkibdə dəyişikliklərə səbəb olur. Torpaqlar uzun müddət suvarılan torpaqlardan onların sıxlığını nəzərə alaraq götürülüb. Torpaqların morfoloji və mineraloji tərkibi tədqiq edilmişdir. Torpağın və çöküntü süxurlarının element tərkibinin təhlili torpağın kimyəvi, geokimyəvi və ekoloji tədqiqatları üçün mühüm məlumatlar verir. Torpaqdakı kimyəvi elementlərin tərkibi bitkilərin qidalanmasına və torpaqəmələ gətirən proseslərin gedishinə təsir göstərir. Qrafik № 1-4-dən göründüyü kimi qatlar üzrə məlumatlara baxdıqda, kalsiumun miqdarı 41,000% - 48,600% dəyişir. Bu göstərici ilkin mineralların kvars, çöl şpatı olduğunu göstərir. Dəmir 0-30; 30-60 sm qatlarda 29,760% -32,700% arasında dəyişir və lil və hematit mineralların olduğunu göstərir. Kalium elementinin göstəriciləri – 1,90% -12,90% arasında dəyişir. Buda hidroslyuda mineralların olduğunu göstərir. Qrafikdən aydın görünən digər elementlərdə kiçik dəyişikliklər var. Torpaqdakı elementlərin tərkibi çəmən-boz torpaqların mineral tərkibində göstərilir.

Belə ki, torpaqda hematit, klinoklor, kaolitin miqdarının artdığını qeyd etmək lazımdır. Torpağın əkinəyararlılığında, torpağın mineral hissəsində baş verən dəyişikliklər və torpağın kipliyi şəraitində aparılan aqrotexniki tədbirlərə dair tövsiyələr verilmişdir. Mineral və üzvi gübrələrin istifadəsi də torpağın pH-ına təsir göstərir. Təbii münbitliyin qorunub saxlanması torpaqdan düzgün istifadə və aqrotexniki tədbirlərə riayət olunması böyük rol oynayır.

Muğan çölünün çəmən-boz torpağı pH baxımından qələvidir və 8,049-7,65% arasında dəyişir.

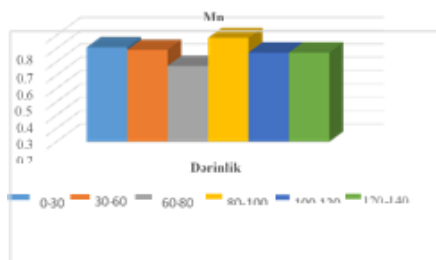
Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatlar nəticəsində pambıq və buğda altında məhsuldarlığın artımı göstərilir. Belə ki, 2021-ci ildə Sabirabad rayonu üzrə buğda artımı: -28s/qa, 2022-ci ildə -30s/qa, 2023-cü ildə -32s/qa olub. Pambıq artımı isə belə müşahidə olunur:

2021-ci ildə-27s/qa, 2022-ci ildə -30s/qa, 2023-cü ildə-35s/qa olub.

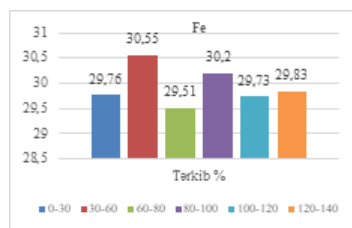
Cədvəl 1

Muğan düzü çəmən-boz torpaqlarının kimyəvi tərkibi, %-lə

Dərinlik	Tərkib%
0-30	0,710
30-60	0,690
60-80	0,570
80-100	0,780
100-120	0,670
120-140	0,670



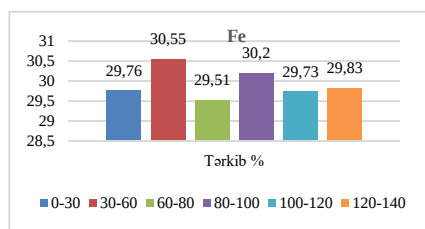
Dərinlik	Tərkib%
0-30	0,710
30-60	0,690
60-80	0,570
80-100	0,780
100-120	0,670
120-140	0,670



Cədvəl 2

Muğan düzü çəmən-boz torpaqlarının kimyəvi tərkibi, %-lə

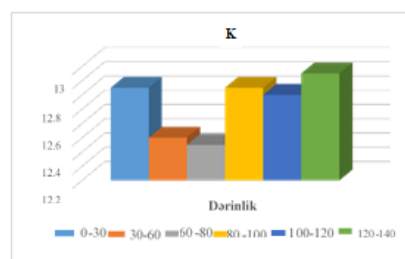
Dərinlik	Tərkib%
0-30	29,760
30-60	30,550
60-80	29,510
80-100	30,200
100-120	29,730
120-140	29,830



Cədvəl 3

Muğan düzü çəmən-boz torpaqlarının kimyəvi tərkibi, %-lə

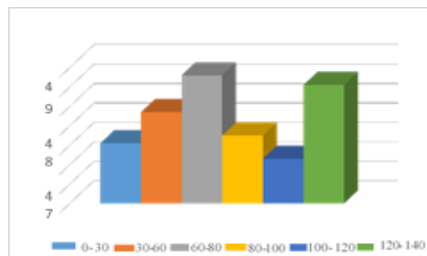
Dərinlik	Tərkib%
0-30	45,100
30-60	46,700
60-80	48,600
80-100	45,500
100-120	44,300
120-140	48,100



Cədvəl 4

Muğan düzü çəmən-boz torpaqlarının kimyəvi tərkibi, %-lə

Dərinlik	Tərkib %
0-30	12,700
30-60	12,000
60-80	11,900
80-100	12,700
100-120	12,600
120-140	12,900



Nəticə

1. Uzun müddət suvarılan çəmən-boz torpaqlarda mineralların qanunauyğunluqları onu deməyə əsas verir ki, suvarma və aqrotekniki üsullardan istifadə nəticəsində torpaqların mineraloji süxurları arasında ilkin və ikinci

dərəcəli, əsasən gil mineralları müəyyən edilib. Ən dayanıqlı minerallar və formasiyalar nisbətən toplanır və beləliklə, minerallar arasındakı nisbətə dəyişməsi mineral formalaşması və torpaq əmələ gəlməsinin fiziki-kimyəvi tərkibində dəyişikliklərə səbəb olur.

2. Torpaqların mineraloji, kimyəvi elementlərin və qranulometrik tərkibinə dair toplanmış materialların ümumiləşdirilməsi müasir mərhələdə becərilən torpaqlarda mineralların tərkibindəki fərqliliyi və oxşarlıqları vurğulamağa imkan verir. Belə ki, minerallardan kalsit, diopsit, lil, hematit, hidroslyuda mineralları mövcuddur.

Ədəbiyyat

1. Ахмедова М.А. -Минералогические изменения в орошаемых лугово-сероземных почвах Ширванской равнины при их антропогенных воздействиях. Мин.С/Х. Научные труды Азерб.науч.-исслед. института экономики и организации с/х №2., 2010, стр.20-24.
2. Горбунов Н.И.- Минералогия и физическая химия почв. Из-во. "Наука" М.,1978 г., стр.316.
3. Градусов Б.П.- Структурно-минералогические аспекты процессов почвообразования и литогенеза в гумидных областях бореального и субтропического-тропического поясов. Почвоведение №10. 2005. Москва.
4. Garske B., Stubenrauch J., Ekardt F.- Sustainable phosphorus management in European agricultural and environmental law// Review of European. Comparative and International Enviromenatl Law. 2020. V. 29. P. 107-117.
5. Йонко Ольга Антоновна. –Воронежской Гое-Химический анализ почв Валовой анализ органической и минеральной частей почвы.2007г.
6. Лебедеева И.И., Тонконов Н.Н., Герасимова М.И.- Антропогенное почвообразование и новая классификация почв России. Почвоведение №10. 2005. стр.1158-1165.
7. Мадрелемов Н.Д., Санбурхалов Х.Ф., Абдуллаев А.Х.- Влияние структуры почвы на плотность ее сложения.Конференс странсодр. "Физики почв и проблем экол." МГУ 1992гстр. 68-69.
8. Семенов В.М., Лебедева Т.Н., Зинякова Н.Б., Д.А., Семенов М.В.-эвтрофикация пахотной почвы: сравнительное влияние минеральнойи органической систем удобрения. Почвоведение №1., 2023. Москва, стр 58-73.
9. Musacchio A., Re V., Mas-Pla J., Sacchi E.- EU Nitrates Directive, from theory to practice: Enviromental effectiveness and influence of regional governance on its performance// Ambio. 2020. V. 49. P. 504-516.
10. Л. В. Бойцова, к.б.н, С. В. Непримерова, н.с, Е. Г. Зинчук, н.с.Влияние минералогического состава агродерново-подзолистых почв на депонирование органического углерода в их профиле Агрофизический научно-исследовательский институт Санкт-Петербург, Россия Мат. Межд. Научно-практической конференции, посвященной памяти ученых: Анны Ивановны Горбылевой, Юрия Павловича Сиротина и Вадима Ивановича Тюльпанова Горки, 18–20 декабря 2018 г.
11. Горбунов Н.И.- Минералогия и физическая химия почв.Изд.М.» Наука»1978 г
12. Опекунова М.Г. Опекунов А.Ю.Сомов В.В.Кукушкин, С.Ю.Арестова, И.Ю. Лисенков, С.А.Никулина А.Р.Природные и антропогенные факторы формирования химического состава почв о. Шикотан (Курильские острова) стр.1592.Почвоведение №12, 2022г.
13. Дронова Т.Я. - Изменение глинистых минералов в лесных подзолистых почва под влиянием модельных кислых осадков. Почвоведение №5, 2000, стр.598-606.
14. Г.Е. Мерзлая, А.Д. Федулова, А.Ю. Гаврилова-Влияние длительного применения систем удобрения разной интенсивности на урожайность и качество зерна овса. стр 3, №8, 2022г. Агрохимия.
15. Сакбаева З.И. -Антропогенное воздействие на плодородие почв бассейна реки кок-арт и улучшение их состояния. Журнал. Современные проблемы науки и образования. 2014.№ 6.
16. Тюлин В.А., Сутягин В.П.- Особенности минерального питания агроценозов. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 6 (часть 3) –с. 533-538.
17. Ковда И.В. Моргун Е.Г.Тессье Д. Пернес М.- Ориентация глинистых частиц в почвах по даннымтрансмиссионной дифрактометрии. Почвоведение, 2000, №8,с.989-1003.

18. Лебедева И.И., Тонконогов В.Д., Герасимова Н.И. Антропогенное почвообразование и новая классификация почв в России. Почвоведение-2005, № 10с.1158-1164.
19. Шпанев А.М., Фесенко М.А., Смур В.В. - Агрохимия. Эффективность применения минеральных удобрений и интегрированной системы защиты растений в полевом севообороте на Северо- Западе стр.12, № 1, 2021.
20. В.Г.Фекличев - Диагностические спектры минералов. Москва Недра-1977. уч. изд. л. 29,75.

MUGAN DÜZÜ SUVARILAN ÇƏMƏN-BOZ TORPAQLARININ KİMYƏVİ ELEMENTLƏRİN MİNERALLARIN TƏYİNİNDƏ ROLU

M.A.Əhmədova

Xülasə: XX əsrdə sürətlənmiş iqlim dəyişikliyi dünya elmi ictimaiyyəti tərəfindən obyektiv olaraq mövcud problem kimi tanınır və dövrümüzün ekoloji problemləri arasında ilk yerlərdən birini tutur. Ümumi iqlim dəyişikliyi bütün iqlim zonalarında, xüsusən də cənub bölgələrində kənd təsərrüfatı şəraitinə və iqtisadi fəaliyyətə təsir göstərir. Çəmən-boz torpaqların mineral tərkibinin əmələ gəlməsinin xüsusiyyətlərini və torpaqların elementar tərkibini və suvarma prosesində onların dəyişməsinə müəyyən edilməsi vacibdir. Tədqiqatımızın məqsədi Muğan çölünün çəmən-boz torpaqlarının mineraloji və kimyəvi tərkibini müəyyən etmək və bu torpaqların sıxlaşması və mineral tərkibinə görə suvarma prosesində baş verən bir sıra dəyişiklikləri işıqlandırmaqdan ibarətdir.

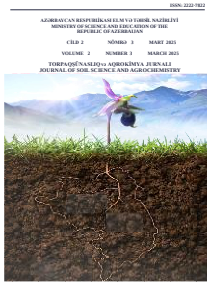
Açar sözlər: torpaq, mineral, iqlim, elementlər, sıxılma, antropogen təsir.

РОЛЬ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И МИНЕРАЛОВ В ОРОШАЕМЫХ ЛУГОВА-СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ МУГАНСКОЙ СТЕПИ

М.А.Ахмедова

Резюме: Ускоренное изменение климата в XX веке признано мировым научным сообществом как объективно существующая проблема и занимает одно из первых мест среди экологических проблем современности. Общее изменение климата влияет на условия ведения сельского хозяйства и хозяйственной деятельности во всех климатических зонах, особенно в южных регионах. Важно определить особенности формирования минерального состава лугово-серых почв и элементного состава почв и их изменения в процессе орошения. Целью нашего исследования является определение минералогического и химического состава лугово-серых почв Муганской степи и пролить свет на ряд изменений, происходящих в процессе орошения за счет уплотнения и минерального состава этих почв.

Ключевые слова: почва, минерал, климат, элементы, уплотнение, антропогенное воздействие.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3011>

3
2025

UOT 631.8

BÖYÜK QAFQAZIN CƏNUB YAMACINDA TORPAQ MÜNBİTLİYİNƏ EROZİYANIN TƏSİRİ

X.Ə.Zeynalova, N.M.Nəsirli, İ.Y.Məmmədova
Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil
Nazirliyi, Torpaqşünaslıq və Aqrokimya
İnstitutu, Bakı şəh. M. Rahim 5.
xuraman.871x@mail.ru

INFLUENCE OF EROSIONS ON FERTILITY IN THE SOUTHERN SLOPE OF THE GREATER CAUCASUS

*Kh.A.Zeynalova, N.M.Nasirli,
I.Y.Mammadova*
Ministry of Science and Education of the
Republic of Azerbaijan, Institute of Soil Science and
Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5

Abstract: The territory of the Gabala region, where the research is carried out, is selected for the complexity of its geological and geomorphologic structure, the richness of vegetation and soil cover, and the sharp change of relief. The total area of the district is 216,481 hectares. The conducted studies determined that 65.8 thousand hectares (44.0%) of the territory of Gabala region consist of eroded lands. According to the obtained data, 27.8% of the lands of the region have been eroded to a weak degree, 19.5% to an average degree, and 36.5% to a severe degree.

Determining the damage caused by erosion to soil fertility creates favorable conditions for the efficient use of natural resources. The article examines the impact of the erosion process on the fertility of soils along the vertical belts in the Gabala region. For this purpose, agro physical and agrochemical properties of non-eroded and moderately eroded soils were studied in Sultan Nukha village of the region. In non-eroded steppe-brown soils, humus 0.81-5.10%, total nitrogen 0.056-0.322%, absorbed ammonia 10.83-21.16%, nitrates 2.71-8.01 mg/kg, total phosphorus 0.08-0.28%, alkaline phosphorus 6.81-29.63 mg/kg, total potassium 2.92-3.54%, exchangeable potassium between 234.63-407.53 mg/kg changes. Compared to non-eroded soils, the profile length of moderately eroded species is 0.27-2.09% humus, total nitrogen 0.028-0.126%, the sum of assimilated forms of nitrogen (ammonia and nitrates) 25.35-64.48 mg/kg, total

phosphorus 0.01-0.11%, alkaline phosphorus decreased from 1.15 to 12.84 mg/kg, total potassium from 0.73 to 0.86%, exchangeable potassium from 68.58 to 43.66 mg/kg.

Keywords: soil, erosion, humus, nitrogen, phosphorus, potassium, anthropogenic load, run off, washout.

Giriş

Böyük Qafqazın cənub yamacında aparılan tədqiqatlardan aydın olur ki, relyefin şaquli istiqamətdə dəyişməsindən asılı olaraq rayonda bir-birindən kəskin seçilən 4 yüksəklik qurşağı vardır. Yüksək dağlıq qurşaq dəniz səviyyəsindən 1800-2200 metrədən 3000-3200 metrə qədər hündürlükdə yerləşir.

Orta dağlıq qurşaq dəniz səviyyəsindən 800-1000 metrədən 2000-2200 metrə qədər yüksəklikləri əhatə edir.

Alçaq dağlıq qurşaq dəniz səviyyəsindən 600-1000 metr arasında olan əraziləri əhatə edir.

Düzən qurşaq dəniz səviyyəsindən 600 m (bəzi yerlərdə bir qədər çox) yüksəklikdə yerləşir.

Böyük Qafqazın cənub yamacı, o cümlədən Qəbələ rayonu sıx və güclü sel əmələ gətirən çayları ilə seçilir.

Torpaq əmələgəlmə prosesində, torpaqların formalaşmasında, iqlimin tənzimlənməsində və s. ərazinin bitki örtüyünün rolu çox böyükdür. Sıx və zəngin bitki örtüyü torpaqda çoxlu miqdarda üzvi qalıq toplamaqla onun səthini möhkəmlədir və strukturlu edir. Qəbələ rayonunda geoloji, geomorfoloji quruluşun mürəkkəbliyi, iqlimin kəskin dəyişməsi müxtəlif bitki qurşaqları yaratmışdır. Rayonun bitki örtüyü ayrı-ayrı tədqiqatçılar tərəfindən ətraflı öyrənilmişdir [10].

Şaquli zonallıq üzrə bitki örtüyünün təsnifatı aşağıda verilir.

1. Alp çəmənləri

2. Subalp çəmənləri
3. Meşə
4. Dağbozqırları (dağkserofilləri)
5. Düzənbitkiqurşağı

Qəbələ rayonu ərazisində alp çəmənləri dəniz səviyyəsindən 2800 m-dən 3000-3200 m-ə qədər yüksəkliklərdə kiçik ləkələr, zolaqlar şəklində yayılmışdır. Subalp çəmənliyi dəniz səviyyəsindən 1600-2200m yüksəklikdə yerləşir.

Dağ-meşə qurşağı dəniz səviyyəsindən 600-2200 m yüksəklikdə yerləşir.

Dağ bozqır qurşağında (dəniz səviyyəsindən 600-1000 m yüksəklikdə) əkinçilik və heyvandarlığın inkişafı ilə əlaqədar təbii bitki örtüyü kəskin dəyişmişdir.

Düzən bitki qurşağı (dəniz səviyyəsindən 600 m yüksəklikdə) əkinçilikdə və heyvandarlıqda intensiv istifadə olunur. Böyük Qafqazın cənub yamacında yağmurların maksimum miqdarı 1340-1400 mm arasında dəyişir. İl ərzində düşən yağmurların miqdarı 600-1200 m yüksəklikdə 700-900mm, 1200-2000m yüksəklikdə 800-1000 mm, 2000-2500 m yüksəklikdə 1000-1300 mm arasında olur.

Qəbələ rayonunun torpaqları ilk dəfə 1925-ci ildə torpaq ekspedisiyası tərəfindən tədqiq edilmişdir. Rayonun ərazisində daha geniş və ətraflı torpaq-eroziya tədqiqatı 1960-1962-ci illərdə aparılmışdır [1,12,13].

Aparılan tədqiqata əsasən rayonda aşağıdakı torpaqlar ayrılmışdır.

1. Dağ-çəməntorpaqları qurşağı
2. Qonurdağ-meşətorpaqlar qurşağı
3. Qəhvəyidağ-meşətorpaqlarıqurşağı
4. Çəmən-meşə torpaqları qurşağı
5. Allüvial torpaqlar
6. Yuyulub gətirilmiş boz torpaqlar

Müasir dövrdə dağlıq bölgələrdə şaquli zonallıq üzrə yayılan torpaqların münbitliyini öyrənmək, eroziya prosesinin əmələgəlmə səbəblərini və vurduğu zərərləri müəyyən etmək günün ən aktual məsələlərindən biridir. Həmin problemləri öyrənməklə şaquli zonallıq üzrə yayılan torpaqların səmərəli istifadəsi üçün uyğun aqrotexniki tədbirlərin işlənilib hazırlanması xeyli asanlaşır və təbii təsərrüfat sahələrində eroziya prosesinin qarşısı alınır.

Nəticədə torpaqdan qida maddələrinin itkisi baş vermir. Aparılan tədqiqat işi də bu məsələnin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və metodikası

Tədqiqat obyektı olan Qəbələ Böyük Qafqazın cənub hissəsində dəniz səviyyəsindən 600-3200 m yüksəklikdə yerləşir. Torpaqların eroziyaya uğrama dərəcələri R.Ə.Ələkbərovun [1] şkalasına əsasən müəyyən olunmuşdur. Torpaq nümunələri genetik qatlaq üzrə götürülmüş və laboratoriya şəraitində analiz aparılmışdır.

Humus Tyurin, ümumi azot Tyurin, udulmuş ammoniyak Konyev, suda həll olan amonyak Nesler reaktiv, nitratlar Qrandval-Lyaju, ümumi fosfor Meşeryakov, mütəhərrik fosfor Maçigin, ümumi kalium Smit, mübadilə olunan kalium Protasov, karbonatla Şeybler, hidroskopik nəmlik çəki, pH potensiometrlik üsulla təyin olunmuşdur.

Eksperimental hissənin təhlil və müzakirəsi

Tədqiqat aparılan Qəbələ rayonu ərazisi geoloji – geomorfoloji quruluşunun mürəkkəbliyinə, bitki və torpaq örtüyünün zənginliyinə, relyefin kəskin dəyişməsinə görə seçilir.

Bölgənin dağlıq ərazilərində yamacların dikliyi, forması, müxtəlif istiqamətlərdə yayılmış dərələrin dərinliyi, antropogen amillərin gərginliyi eroziya prosesinin güclü getməsinə, geniş sahələri əhatə etməsinə gətirib çıxarmışdır. Rayonun ümumi ərazisi 216481 hektar olub, bunun da 15924 hektarı suvarılan torpaqlardır. Rayonun müxtəlif təbii təsərrüfat sahələrinin sahəsi 25907 hektardır. Aparılan tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, Qəbələ rayonu ərazisinin 65,8 min hektarı (44,0 %) eroziyaya uğramamış torpaqlardan ibarətdir.

Əldə olunan məlumatlara əsasən 27,8 % zəif, 19,5 % orta, 36,5 % isə şiddətli dərəcədə eroziyaya məruz qalmış torpaqlardır. Bölgə ərazisində torpaqların müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramasının başlıca səbəbi təbii təsərrüfat sahələrinin istifadə-

sində torpaqqoruyucu aqrotekniki tədbirlərə diqqət verilməməsidir [2,9,11].

Aparılan tədqiqatlardan aydın görünür ki, dağlıq bölgələrdə dağ əkiçiliyinə aid aqrotekniki tədbirlərdən biçənəklərdə, özləşlərdə otarma qaydalarından, meşə və kolluqlarda qırıntı işlərinin aparılmasından düzgün istifadə olunmadığına görə eroziya prosesi güclənir və torpaqların yararsız hala düşməsinə gətirib çıxarır [3,4,5,6,7,8].

Tədqiqat aparılan Qəbələ bölgəsi ərazisində eroziya prosesinin getməsi şaquli qurşaqlar üzrə xeyli fərqlənir. Dəniz səviyyəsindən 1800 – 3200 m yüksəkliklərdə dağ – çəmən torpaqları geniş yayılmışdır.

Bu torpaqlardan düzgün istifadə olunmadığından onların bitki örtüyü seyrəlik, çim qatı dağılır. Belə sahələrə düşən adi yağış suları güclü səthi su axımı əmələ gətirir və torpaqları asanlıqla yuyub dağır. Bundan başqa yamaclarda yerləşən biçənək və otlaqlarda iri və xırda buynuzlu heyvanların systemsiz, normadan çox otarılması nəticəsində bitki örtüyü tapdalanaq məhv olur və çim qatı dağılır. Nəticədə sahələrdə eroziya prosesi güclənir və torpaqların münbitliyi kəskin pisləşir.

Dağ – çəmən qurşağından aşağıda zəngin dağ – meşə qurşağı yerləşir. Meşə qurşağı dəniz səviyyəsindən 600 – 2200 m yüksəklikləri əhatə edir. Meşə örtüyü və döşənəyi pozulmayan sahələrdə atmosfer suları asanlıqla torpağa hoparaq qorxulu səthi su axımı əmələ gətirmir və eroziya prosesi baş vermir.

Böyük Qafqazın cənub yamacında Qəbələ bölgəsi ərazisində meşə qurşağından sonra 600–1000 m yüksəklikdə dağ bozqır qurşağı yerləşir. Bu qurşaqlarda eroziyanın bütün növlərinə təsadüf olunur. Eroziya prosesi nəticəsində torpaqların üst münbit qatları asanlıqla yuyularaq aparılır. Bu da torpaq münbitliyinin azalmasına, ətraf mühitin çirklənməsinə və ekoloji şəraitin pozulmasına gətirib çıxarır.

Aparılan tədqiqatda müəyyən olunmuşdur ki, təbii təsərrüfat sahəsində eroziyaya uğramamış bozqırlaşmış dağ boz – qəhvəyi torpaqlarda profil boyu fiziki gilin

miqdarı 46,11–59,67%, humus 0,81–5,10%, ümumi azot 0,056 – 0,322 %, mütəhərrik fosfor 6,81 – 29,63 mq/kq, mübadilə olunan kalium 234,63–407,53 mq/kq, udulmuş ammoniyak 65,32–125,11mq/kq, udulmuş əsaslar 20,58 – 44,36 mq.ekv. arasında dəyişir.

Orta dərəcədə eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ-boz qəhvəyi torpaqlarda profil boyu fiziki gilin miqdarı 45,20–52,50 %, humus 0,54 – 3,01 %, ümumi azot 0,028 – 0,196 %, udulmuş ammoniyak 44,52–72,85mq/kq, mütəhərrik fosfor 5,66–16,79 mq/kq, mübadilə olunan kalium 166,05–363,87mq/kq, udulmuş əsaslar 19,62–34,41 mq. ekv. arasında dəyişir (Cədvəl 1,2,3).

Cədvəl 1

Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqların mexaniki tərkibi (mütləq quru torpaqda)

Kəsim	Genetik qatlar və dərinlik, sm-lə	Hidro- kopik nemlik, %	Hissəciklərin ölçüsü, mm, miqdarı %						
			1,00-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	Fiziki gilin <0,01
Eroziyaya uğramamış									
1.	0-13	4.92	0.85	9.85	29.60	14.54	20.40	24.73	59.67
	13-34	5.06	1.08	13.32	28.40	15.76	15.60	25.84	57.20
	34-51	4.83	1.35	15.49	28.78	12.40	15.06	26.92	54.38
	51-68	4.31	8.15	15.05	28.00	11.60	12.46	24.74	48.80
	68-100	3.53	9.15	17.54	27.20	12.40	12.40	21.31	46.11
Orta dərəcədə eroziyaya uğramış									
2.	0-9	4.08	7.14	14.86	25.50	14.20	16.70	21.60	52.50
	9-24	4.12	7.80	13.20	26.00	11.41	14.59	27.00	53.00
	24-42	4.26	8.54	17.57	26.80	12.80	10.69	23.60	47.09
	42-70	3.01	9.40	17.51	27.89	12.62	12.54	20.04	45.20

Cədvəl 2

Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqların aqrokimyəvi göstəriciləri (mütləq quru torpaqda)

Kəsim Nəsi	Dərinlik sm	Humus %,	Azot			Fosfor		Kalium		CO ₂ -ə görə CaCO ₃ , %		
			Ümumi azot, %	Udulmuş N/NH ₃ mq/kq	Sudəhləli olan N/NH ₃ mq/kq	Ümumi, %	Qələvili həll olan mq/kq	Ümumi, %	Mübadilə olunan, mq/kq	pH su məhlulunda		
Eroziyaya uğramamış												
1.	0-13	5,10	0,322	125,11	21,16	8,01	0,28	29,63	3,54	407,53	yox	7,0
	13-34	3,48	0,210	110,03	19,23	7,34	0,23	31,16	3,27	384,15	---	7,0
	34-51	2,53	0,154	84,70	15,20	5,04	0,14	16,4	3,06	339,23	---	7,1
	51-68	1,84	0,112	71,64	13,45	3,28	0,11	11,56	2,98	321,42	---	7,2
	68-100	0,81	0,056	65,32	10,83	2,71	0,08	6,81	2,92	234,63	---	7,3
Orta dərəcədə eroziyaya uğramış												
2.	0-9	3,01	1,196	72,85	12,42	4,53	0,17	16,79	2,68	363,87	5,41	7,6
	9-24	2,42	0,154	64,29	10,81	4,58	0,14	15,46	2,63	281,35	7,63	7,7
	24-42	1,38	0,084	61,95	9,44	3,35	0,09	9,10	2,36	192,83	7,01	7,5
	42-70	0,54	0,028	44,52	6,18	2,81	0,07	5,66	2,19	166,05	6,43	7,6

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqat aparılan bölgənin dağ - bozqır qurşağında, əsasən dağ boz-qəhvəyi torpaqlar yayılan ərazilərdə torpaq eroziyası daha güclü gedir.

Cədvəl 3
Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqlarda udulmuş
əsasların miqdarı (mütləq quru torpaqda)

Kəsim Məsi	Dərinlik, s	Udulmuş əsaslar (100 q torpaqda), mq.ekv.		Udulmuş əsasların cəmi (Ca+mg), mq.ekv.	Udulmuş əsasların cəmindən, %	
		Ca	Mg		Ca	Mg
		Eroziyaya uğramamış				
1	0-13	38,60	5,76	44,36	87,02	12,98
	13-34	32,50	3,64	36,14	89,93	10,07
	34-51	26,10	3,57	29,67	87,97	12,03
	51-68	20,25	4,13	24,38	83,06	16,94
	68-100	17,11	3,47	20,58	83,14	16,86
Orta dərəcədə eroziyaya uğramış						
2	0-9	29,72	4,69	34,41	86,37	13,63
	9-24	24,46	5,10	29,56	82,75	17,25
	24-42	22,17	3,50	25,67	86,37	13,63
	42-70	16,00	3,62	19,62	81,55	18,45

Çünki bu qurşaqda əkin və örüş sahələrindən o qədər intensiv istifadə olunur ki, torpaqda üzvi qalıqların toplanması olduqca zəif gedir. Eroziya prosesinin getməsinə təbii amillərlə yanaşı antropogen amillər də təsir göstərir.

Belə ki, təbii təsərrüfat sahələrindən istifadə edərkən adi torpaqqoruyucu aqrotekniki tədbirlərə diqqət yetirilməməsi eroziya prosesinin baş verməsinə səbəb olur.

Bu baxımdan yamac torpaqlarının istifadəsində eroziyaya qarşı bütün torpaqqoruyucu aqrotekniki tədbirlərdən tam səmərəli istifadə olunmalıdır. Aqrotekniki tədbirlərdən ən yaxşısı və təsərrüfatlar üçün çox ucuz başa gələn eroziyaya uğramış yamac əkinlərində çoxillik paxlalı otların, xüsusilə, xaşanın becərilməsidir. Xaşa eroziyaya uğramış torpaqlarda yaxşı inkişaf edir, sıx bitki örtüyünü əmələ gətirərək torpağı üzvi qalıqlarla zənginləşdirir, nəticədə eroziyanın təsirini azaldır.

Nəticə

1. Tədqiqatlar göstərir ki, eroziya prosesi bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqların profilini qısaldır, bu da üst qatın dağılması ilə əlaqədardır.
2. Müəyyən edilmişdir ki, eroziya prosesi

nəticəsində tədqiq etdiyimiz torpağın aqrofiziki və aqrokimyəvi xassələrini xeyli pisləşdirmişdir.

3. Bu proseslər eyni zamanda həmin ərazilərdə torpağın münbitlik potensialı zəifləmişdir.

Ədəbiyyat

1. K.Ə.Ələkbərov. Azərbaycan torpaq eroziyası və onunla mübarizə. Bakı, 1961, 219 s.
2. B.H.Əliyev, İ.N.Əliyev. Azərbaycanda kənd təsərrüfatının bəzi problemləri və onların həlli yolları. Bakı, "Ziya-Nurlan", 2004, səh. 276-282.
3. H.Ə.Qiyasi. Eroziyaya uğramış torpaqların münbitliyinin çoxillik paxlalı otlarla yaxşılaşdırılması. Bakı, "Tərəqqi" nəşriyyatı, 2012, 178 s.
4. H.Ə.Qiyasi. Dağ – qara torpaqların bəzi münbitlik göstəriciləri və eroziyanın onlara təsiri. Azərbaycan ET Eroziya və Suvarma İnstitutunun əsərləri, Bakı, "Nurlan", 2012, səh. 124-129.
5. X.Ə.Zeynalova. Böyük Qafqazın cənub yamacının dağ əkinçilik zonasında eroziya prosesinin torpaqların münbitlik parametrlərinə və ekoloji şəraitinə təsiri. Bakı, "Azərbaycan nəşriyyatı", 2010, səh.45-55.
6. V.Ə.Məmmədov Böyük Qafqazın eroziyaya uğramış torpaqlarında mineral qida ehtiyatları. Azərbaycan aqrar elmi, 2010, №1-2, səh.33-35.
7. Y.K.Manafova Quba-Xaçmaz zonasının bəzi torpaq tiplərinin genetik xüsusiyyətləri və eroziya prosesinin onlara təsiri. Azərbaycan ET Eroziya və Suvarma İnstitutunun əsərləri, Bakı, "Nurlan", 2012, səh. 61-66.
8. M.N.Məmmədova "Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacında yerləşən dağ-boz qəhvəyi torpaqlarda mikroelementlərin torpaqda gedən bioloji fəallığa təsiri. Azərbaycanda eroziyaya uğramış torpaqların səmərəli istifadəsi və kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılması probleminin tədqiqi. Bakı, 1998, səh.161-163.
9. R.F.Şirzadova. Böyük Qafqazın cənub-şərq hissəsində dağ-qara və bozqırlaşmış

dağ-qəhvəyi torpaqların ekoloji şəraitinə və münbitlik parametrlərinə eroziya prosesinin təsiri. K\т elmləri namizədlik dissertasiyasının avtoreferatı, Bakı, 2004, səh. 24.

10. В.Д.Гаджиев. Динамика и производство растительных формации высокогорий Большого Кавказа. Баку, Элм, 1974.
11. К.А.Алекперов Борьба с эрозией почв на Большом Кавказе (в пределах Азербайджанской ССР) Труды Сектора Эрозии, том 111, Баку, 1965, с.7-64
12. Х.М.Мустафаев Развитие эрозионных процессов на южном склоне Большого Кавказа и основы борьбы с ними. Баку, Элм, 1975, с. 228.
13. Халилов М.Ю. Эрозия почв в Куткашенском районе и основы борьбы с ней /Авторев. дисс. канд. наук.Баку, 1963, 36 с.

BÖYÜK QAFQAZIN CƏNUB YAMACINDA TORPAQ MÜNBİTLİYİNƏ EROZİYANIN TƏSİRİ

X.Ə.Zeynalova, N.M.Nəsirli, İ.Y.Məmmədova

условий и достаточно мощных антропогенных факторов 56 % общей территории региона подвержены эрозионным процессам, из них 24,4 % в сильной степени. Следует отметить, что развитие эрозии происходит с одной стороны под влиянием природных факторов, а с другой в результате небрежного использования земель и несоблюдения элементарных правил защиты почв от эрозии и

Xülasə: Eroziya prosesinin torpaq münbitliyinə vurduğu ziyanları müəyyən etmək təbii təsərrüfat sahələrinin səmərəli istifadəsi üçün əlverişli şərait yaradır. Qəbələ rayonunda geniş yayılmış və kənd təsərrüfatında taxıl bitkiləri altında çox istifadə olunan bozqırlaşmış dağ – qəhvəyi torpaqların eroziyaya uğramamış və orta dərəcədə eroziyaya uğramış növlərində tədqiqat işi aparılmışdır. Aparılan tədqiqatda şaquli qurşaqlar üzrə yayılan torpaqların münbitliyi öyrənilmiş, eroziyaya uğramamış bozqırlaşmış dağ – qəhvəyi torpaqlara nisbətən eroziyaya uğramış torpaqda qida maddələrinin miqdarca dəyişməsi müəyyən edilmişdir. Alınan nəticələrə əsasən torpaq qoruyucu aqrotekniki tədbirlərin yerinə yetirilməsi göstərilmişdir.

Açar sözlər: torpaq, eroziya, humus, azot, fosfor, kalium.

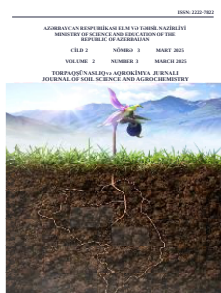
ВЛИЯНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Х.А.Зейналова, Н.М.Насирли, И.Ю.Мамедова

Резюме: В статье приводятся данные почвенно-эрозионных исследований, проведенных на южном склоне Большого Кавказа, куда входит Габалинский район. Территория данного района характеризуется сложным и резко расчлененным рельефом. В зависимости от сложных физико-географических

размыва. На основе проведенных исследований рекомендованы комплексные агротехнические мероприятия для восстановления плодородия деградированного почвенно-растительного покрова региона.

Ключевые слова: почва, эрозия, гумус, азот, фосфор, калий, антропогенная нагрузка, смыв, размыв.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3013>

3
2025

УДК: 631.4

СОСТАВ ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ИХ РОЛЬ В ПОЧВЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ш.М. Ширинова

Министерство Науки и Образования
Азербайджанской Республики, Институт
Почвоведения и Агрохимии, г.Баку,
ул.М.Рагима 5
shirinova51@mail.ru.

THE COMPOSITION OF CLAY SEDIMENTS AND THEIR ROLE IN SOIL AND PLANT ACTIVITY

SH.M. Shirinova

Ministry of Science and Education of the
Republic of Azerbaijan, Institute of Soil Science
and Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5

Absract: The study of suspendedriver sedimentsisa very urgent issue. It has been determined that nontraditional mineral resources - soil improvers have an exceptional rolein creatin gafavorable structure for the restoration of fertility in the soil, affecting the effective assimilation of nutrients in the soil. River sediments can beusedinsteadoffertilizersto improve the quality of clay - containing sediment sinagricultural soils obtained dueto the operation of water treatment facilities. It has been established that water sediments being non-traditional mineral resources are soil conditioners,and also help to restore the fertile agriculturallands in the formationof geneticleayers, to create favorable structure and greatly impact the comprehensibility of food items from soil and fertilizers.

Thearticle we want to present is laboratory experiments ontheevaluationof theuseofriver sedimentsinsteadof manurein order toimprovethequalityof agricultural soils.

The results obtained from phenological observations showedthat inthe experimental optionswhere sediment wasaddedat the rate of 10,20 and 30t/ha, plantgrowth was 25-29 cm inbarley, 23 cm against the control, 14.7-17.2cm against the control, cottoncrop-14.7-7.2cm, against the control - 12.0 cm. Also, the effect of sediment hadapositive effect on the weight of the green mass of barley and cotton.

Keywords: productivity, cotton green mass, plant

growth fertility,water reservoir, clay sediments.

Введение

Плодородие почв определяется не только естественными факторами, но и созидательной производительной деятельностью человека. Путем обработки, внесения удобрений, чередования культур, мелиорации ит.д. люди постоянно воздействуют на почву. При правильном обращении с ней земля постоянно улучшается, что дает возможность получать все более высокие урожаи.

Ирригационные наносы являются дополнительным почвообразующим материалом с иным количественным и качественным составом и фосфоров, которые со временем переходят в формы, свойственным данному типу почв [3,4,5].

Глинистые осадки намного уменьшают расход влаги на создание единицы урожая и при одном и том же запасе влаги в почве, дают возможность получать более высокий урожай. Водный режимпочвыпри этом не ухудшается.

Применения оптимальных доз глинистых осадков является важным средством преодоления недостаточной влагообеспеченности растений и повышения урожая культур в засушливых условиях.

Внесение глинистых осадков благоприятно сказывается на режиме увлажнения, тем активнее поступле

ние питательных элементов в надземные органы сельскохозяйственных культур.

Приносимые наносами питательные элементы в труднодоступной для растений форме, освобождались в почве, что обеспечивало сравнительно высокие урожаи с/х культур, главным образом зерновых.

От дозы применения глинистых речных наносов и периодичности их внесения зависит экономическая эффективность

использования этих осадков

Согласно имеющимся литературным данным речные и ирригационные наносы при рациональном использовании могут служить ценным удобрением.

Однако системы удобрения полей с применением речных осадков при оптимизации доз и сочетаний его с минеральными и органическими удобрениями разработаны слабо.

Имеются ряд исследований о минералогических и агрохимических свойствах и значении наносов и взвесей рек Аму-Дарьи и Нила в плодородии орошаемых почв. (3,4,5,).

Эти исследования показали положительное действие этих наносов на водно-физические свойства почв и урожайность зерновых культур и хлопчатника. Ежегодное отложение питательных веществ, содержащихся в наносах и земляных удобрениях, при этой системе земледелия создало славу о высоком плодородии Нильских почв.

По их исследованиям взвеси рек оказывают большое влияние на свойства орошаемых почв, а высоко коллоидные пойменные почвы целиком формируются на речных наносах. Особенно велико влияние взвесей реки каналов на почвы в районах древне орошаемого земледелия - в Узбекистане, Туркмении, Азербайджане.

Эти исследования показали положительное действие этих наносов на водно-физические свойства почв и урожайность зерновых культур хлопчатника [4,5,6,7].

Как следует из ряда иностранных источников (Германия), Институт плодородия. Дрездена и исследовательский центр по плодородию почвы г. Мюнхберг обобщили результаты многолетних лабораторных и полевых опытов по изучению эффективности использования озерного ила для повышения плодородия почвы. Современный объем использования ила в земледелии страны достиг 3 млн. м³ в год, сохраняется тенденция к расширению использования этого вида органического удобрения. Экспериментально доказано,

что внесение озерного ила обеспечивает повышение содержания в почве углерода и азота, улучшение структуры почвы посредством повышения ее порозности и влагоемкости. В среднем за 20 лет внесение на суглинистой почве озерного ила в дозе 200 м³/га повышало урожай зерновых культур на 18.2%. Урожайность картофеля на 5-й год после внесения ила в среднем повышалась на 119 ц/га [6,7,9].

Объект и методика исследований

Как следует из источников [5,6] луго-сероземные и супесчаные почвы по уровню естественного плодородия стоят на одном из последних мест земельного кадастра, они отличаются неблагоприятными водно-физическими свойствами и рядом особенностей в питательном, водном и тепловом режимах.

Урбанизация и загрязнение природной среды диктует необходимости строительства очистных сооружений и утилизации осадка природных вод. Осадки природных вод наиболее безопасны для среды вещества. Проблема их целесообразного использования весьма актуальна и включает агрономические, экономические и природоохранные аспекты.

Современное растениеводство базируется на обязательном использовании при производстве важных сельскохозяйственных культур не только удобрений и навоза, но также и глинистых образований. Последние даже в очень малых дозах способны влиять на рост и развитие сельскохозяйственных культур и некоторые физико-химические показатели почв. Длительное внесение удобрений изменяет не только агрохимические, биологические, но и физические свойства почвы, которые также являются показателем почвенного плодородия. Лабораторные опыты проводились на сероземно-луговых почвах Аджикабульского р-на. Почва пропущенная через сито мм, набивалась в стеклянные стаканчики емкостью 200 мл., вес почв в стаканчиках 208 г. Осадок вносили из расчета 5,10,15 г. на стаканчик. Почва увлажнялась ежедневно до 60% от полной

влажностности. В стаканчики высевалось по 5 штук семян. В качестве посевного материала были взяты семена ячменя и хлопка. Как кормовая культура, надземная часть ячменя широко используется в животноводстве. Хлопок-является одним из важной технической культурой, выращиваемый на территории республики.

Утвержденная Президентом Республики Государственная программа Азербайджанской Республики по развитию хлопководства на 2017-2022 годы [1] направлена на усиление государственной поддержки и разрешения всех проблем в области развития хлопководства, являющегося стратегически значимым сектором сельского хозяйства, которое при наличии хороших климатических условий, антропогенного воздействия и государственной поддержки, приносит в страну иностранной валюты.

Фенологические наблюдения показали, что в вариантах опыта с внесением осадка из расчета 10, 20 и 30 т/га высота и рост ячменя и хлопчатника были выше, чем в контрольных вариантах. (таблица 1 и 2, фото 1 и 2).

Таблица 1

Фенологически наблюдения—культура ячмен

Варианты	10.У	11.У	12.У	15.У	16.У	17.У	19.У	22.У	25.У	Вес зеленой
Контроль	14.5	15.0	15.3	16.0	18.5	21.0	21.2	22.0	23.0	2.04
Осадок	15.0	15.2	16.5	22.0	23.0	25.2	26.0	26.5	27.2	2.14
К+10т/га	17.3	18.0	18.2	18.5	18.9	20.1	24.5	25.3	25.8	2.26
К+20т/га	13.0	14.1	15.4	19.5	21.6	23.7	27.5	28.3	28.7	2.64
К+30т/га	11.5	11.7	15.4	20.0	21.5	23.5	27.5	28.6	29.0	3.00

Таблица 2

Фенологически наблюдения—культура хлопчатник

Варианты	10.У	12.У	15.У	17.У	19.У	23.У	20.У1	Вес зеленой
Контроль	2.2	3.0	3.5	4.0	6.0	6.5	12.0	1.21
Осадок.	6.5	7.0	9.5	11.5	12.6	13.0	14.5	1.92
К+10т/гаос	7.0	8.0	9.5	10.7	12.0	13.4	14.7	2.11
К+20т/га	10.5	10.7	11.5	13.5	15.0	15.8	17.0	1.27
К+30т/гаос	9.5	10.0	12.0	14.5	15.8	16.4	17.2	2.35

Данные фенологических наблюдений показали, что в вариантах опыта с внесением осадка из расчета 10, 20 и 30 т/га рост растений составил, с

культурой ячменя -25-29см, против контроля - 23см., с культурой хлопчатник - 14.7-17.2см, против контроля – 12.0 см. Также действие осадка положительно сказалось и навесе зеленой массы ячменя и хлопчатника (таблицы 1 и 2).

- 1.Контроль—почва
- 2.Осадок
- 3.К+осадок 10т/га
- 4.К+осадок 20т/га
- 5.К+осадок 30т/га



Рисунок 1.Посевной материал—семена хлопчатника.



- 1.Контроль —почва
- 2.Осадок
- 3.К+осадок 10т/га
- 4.К+осадок 20т/га
- 5.К+осадок 30т/га

Рисунок 2. Посевной материал—семена ячменя

Заклучение

Результаты лабораторных опытов показали положительное действие осадков водоочистных сооружений р.Куры, на фоне минеральных удобрений, на росте и зеленой массы растительных культур.

В качестве посевного материала были взяты семена ячменя и хлопка. Как кормовая культура, надземная часть ячменя широко используется в животноводстве.

Хлопок-является одним из важной технической культурой, выращенный на территории республики.

Утвержденная Президентом Респуб-

лики Государственная программа Азербайджанской Республики по развитию хлопководства на 2017-2022 годы на правлена на усиление государственной поддержки и разрешения всех проблем в области развития хлопководства, являющегося стратегически значимым сектором сельского хозяйства.

Исследования влияния глинистых осадков водоочистных сооружений р. Куры на рост и развитие ячменя и хлопчатника дали положительные результаты, значительно выше данных контрольного варианта.

Особенно сильные различия в росте наблюдались при повышенном количестве вносимых осадков. Данные фенологических наблюдений показали, что в вариантах опыта с внесением осадка из расчета 10, 20 и 30 т/га рост растений составил, с культурой ячменя - 25-29 см, против контроля - 23 см., с культурой хлопчатника - 14,7-17,2 см, против контроля - 12,0 см. Также действие осадка положительно сказалось и на весе зеленой массы ячменя и хлопчатника (таблицы 1 и 2).

Литература

1. Əliyev İ.N.-Azərbaycan Respublikasında pambıqçılığın inkişafına dair 2017-2022-ci illər üçün Dövlət Proqramı, pambıqçılığa dövlət dəstəyinin gücləndirilməsinə və bu sahədə problemlərin həllinə sərəncam.
2. Градусов Б.П. – Факторы и процессы увеличения ила в пахотных горизонтах дерново-подзолистых суглинистых почв. "Почвоведение и агрохимия" научн. Журн. №12005 с.93-96.
3. Ковда В.А. и др. – Значение ирригационных наносов р. Аму-Дарьи плодородии орошаемых почв. Почвоведение 4, 1959, с.114-123.
4. Молодцов В.А. – Состав и агрохимические свойства наносов Нила. «Почвоведение» №12, 1964 с. 55-61.
5. Салаев М.Э. Диагностика и классификация почв Азербайджана. /ЭЛМ/ Баку: 1991. 237 с.
6. Ширинова Ш.М., - Утилизация осадков природных вод из водоочистных сооружений в с/х. /Аврора/ Баку: 2012, 98 с.
7. Ширинова Ш.М., - Роль почвенных минералов в стратегии продовольственной безопасности. Lambert Akademik Publishcing Saarbruchen Deutchland, 2016, 85 с.
8. Ширинова Ш.М. – Минералогический состав глинистых осадков и их роль в функционировании почв Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Torpaqsünashq və Aqrokimya jurnalı cild 1 №1 Bakı- 2024. Səh 22-27.
9. Encke O, Körschens M.-Düngung mit Seeschlamm auf humus verarmten Sandboden. Mitt 2 Einfluss auf boden physikalische Eigenschaften und Ertrag Arch Gartenbau. 1988, p.501- 508.

GİL ÇÖKÜNTÜLƏRİNİN TƏRKİBİ VƏ ONLARIN TORPAĞIN VƏ BİTKİLƏRİN FƏALİYYƏTİNDƏ ROLU Ş.M. Şirinova

Xülasə: Asılı çay çöküntülərin öyrənilməsi çox aktual bir məsələdir. Müəyyən edilmişdir ki, qeyri-ənənəvi mineral ehtiyatlar – torpaq yaxşılaşdırıcılarının torpaqda münbitliyin bərpasında əlverişli struktur yaradılmasında müstəsna rolu olmaqla, qida maddələrinin torpaqda effektiv mənimsənilməsinə təsir edir. Su təmizləyici qurğularının fəaliyyəti nəticəsində alınan gil tərkibli çöküntülərin kənd təsərrüfat məqsədli torpaqların keyfiyyətinin artırılması üçün gübrə əvəzinə çay çöküntülərin istifadə olunması bilər. Təqdim etmək istədiyimiz məqalə kənd təsərrüfat məqsədli torpaqların keyfiyyətinin artırılması üçün gübrə əvəzinə çay çöküntülərin istifadəsinin qiymətləndirilməsinə laboratoriya təcrübələri aparılmışdır. Fenoloji müşahidələrdən alınan nəticələr göstərmişdir ki, 10, 20 və 30 t/ha nisbətində çöküntü əlavə edilən eksperimental variantlarda bitki artımı arpada 25-29 sm, nəzarətə qarşı - 23 sm, pambıq məhsulu - 14,7-17,2 sm, nəzarətə qarşı - 12,0 sm. Həmçinin çöküntünün təsiri arpa və pambığın yaşıl kütləsinin çəkisinə müsbət təsir edir.

Açar sözlər: çöküntü, laborator təcrübə, fenoloji müşahidə, arpa, pambıq

СОСТАВ ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ИХ РОЛЬ В ПОЧВЕННОЙ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Ш.М.Ширинова

Резюме: Определено, что нетрадиционные минеральные ресурсы - почвоулучшители играют

исключительную роль в создании благоприятной структуры и восстановления плодородия почвы, влияя на эффективное усвоение питательных веществ в почве.

Глинистые осадки, полученные в результате эксплуатации водоочистных сооружений, могут быть использованы совместно с удобрениями, для улучшения качества сельскохозяйственных почв. Результаты, полученные фенологическими

наблюдениями, показали, что в вариантах опыта с внесением осадка из расчета 10, 20 и 30 т/га прирост растений составил у ячменя 25-29см, против контроля-23см, урожай хлопчатника-14,7-17,2см, против контроля - 12,0 см. Также влияние осадка положительно сказалось на весе зеленой массы ячменя и хлопка.

Ключевые слова: осадок, лабораторный эксперимент, фенологическое наблюдение, ячмень, хлопок



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3015>

3
2025

UOT 631.47.48

ŞİRVAN DÜZÜ TORPAQLARININ MELİORATİV VƏZİYYƏTİ VƏ YAXŞILAŞDIRILMASI TƏDBİRLƏRİ

K.Ə. Qafarbəyli, S.V. Həsənova

*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil
Nazirliyi, Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu,
Bakı şəh. M.Rahim 5.*

*Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti,
Ayna Sultanova 5*

sabinahasanova098@gmail.com

MEASURES FOR THE AMELIORATIVE CONDITION AND IMPROVEMENT OF SHIRVAN PLAIN LANDS

K.A.Gafarbayli, S.V.Hasanova

*Ministry of Science and Education of the
Republic of Azerbaijan, Institute of Soil Science
and Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5
Azerbaijan University of Architecture and
Construction, Ayna Sultanova 5*

Abstract The Kur-Araz lowland, where most of the fertile land resources of the republic are located, is divided into 5 regions by the Kur and Araz rivers, which are: Shirvan, Mughan, Mil, Karabakh, Salyan plains. Shirvan, the largest plain of the lowland, is a zone of significant ecological and economic importance due to the diversity and fertility of its soil cover. Considering the agricultural importance of the area, it is of great importance to study the melioration status of these lands and take measures.

The climate of the Kura-Araz lowland is a semi-desert dry steppe with mild winters and hot, dry summers. The morphogenetic and structural - functional characteristics of the landscapes here are mainly formed by the influence of air masses of sharply different tropical and temperate latitudes.

Keywords: soil, lowland, fertility, melioration, steppe

Giriş

Müasir dövrdə sosial-iqtisadi inkişaf çərçivəsində sənaye istehsalının artımı, energetika və nəqliyyat sahələrinin inkişafı, yeni texnika və texnologiyaların yaranması, əhali artımı, urbanizasiya prosesinin sürət-

lənməsi və s. nəticəsində ekosistemlərin dayanıqlılığı ciddi şəkildə pozulmuşdur. Ən ciddi narahatlıq doğuran məsələlərdən biri də torpaq örtüyünə göstərilən təsirlərdir. Torpaq, ekosistemlər və insan cəmiyyətinin sağlamlığı baxımından fundamental əhəmiyyətə malik bir mühitdir. Torpaq örtüyünün, xüsusəndə kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli torpaqların bu təsirlər nəticəsində pozulması, biomüxtəlifliyin itməsi, içməli su çatışmazlığı (su ehtiyatlarının çirklənməsi nəticəsində), atmosferin çirklənməsi, iqlim dəyişikliyi və s. kimi ekoloji problemlərlə yanaşı, qida çatışmazlığı, ərzaq təhlükəsizliyi, işsizlik, bazar iqtisadiyyatının zəifləməsi, kənd təsərrüfatı məhsullarında qiymət artımı və s. kimi sosial-iqtisadi problemlərə də səbəb olur. Bu baxımdan kənd təsərrüfatı və məhsuldar torpaqlar cəmiyyətin varlığı və ölkənin sosial-iqtisadi inkişafı üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Kür-Araz ovalığı bu cəhətdən geniş imkanlara malik bir zonadır. Respublikanın suvarılan torpaqlarının böyük hissəsi bu ərazidə yerləşir ki, hesablamalara görə, kənd təsərrüfatı məhsullarının təxminən 80-85%-i bu torpaqlardan əldə edilir. Lakin, uzun müddət bu torpaqlardan düzgün istifadə edilməməsi nəticəsində ərazinin torpaq ehtiyatlarının təxminən 60%-i şorlaşmaya məruz qalmışdır. Bu səbəbdən, ərazidə tədqiqat işlərinin aparılması, torpaq örtüyünün ekoloji vəziyyətinin öyrənilməsi və bərpa işlərinin görülməsi vacib məsələlərdəndir. 50-ci illərdən etibarən respublikamızda meliorativ tədbirlərin geniş miqyasda tətbiqi ilə yeni tədqiqat işləri aparılmış, Qarabağ və Şirvan düzlərində stasionar təcrübə-drenaj (STD) məntəqələri yaradılmışdır.

Eksperimental hissənin təhlili və müzakirəsi

Tədqiqatın obyektini Xəzər dənizi və Mingəçevir su anbarı arasındakı ərazini əhatə edən Şirvan düzü təşkil edir. Şimaldan Bozdağ, qərbdən Kiçik Qafqaz dağları, Şərqdən Xəzər dənizi, şimal-şərqdən Ləngəzib silsiləsi, cənub-şərqdən Lənkəran ovalığı və Talış dağları ilə əhatə olunan Kür- Araz ovalığı Respublikamızın ən geniş ovalığıdır. Ərazi düzən relyefə malik olub, qərbdən şərqə doğru çox az dərəcədə enişliyə meyilli olub, dəniz səviyyəsindən 27 m aşağıda yerləşir. 2,2 mln. ha sahəyə malik olan ovalıq Kür və Araz çayları vasitəsi ilə 5 bölgəyə ayrılır: Şirvan, Muğan, Mil, Qarabağ və Salyan düzü.

Şirvan bölgəsi, intensiv suvarılan sahələrə malik, dəniz səviyyəsindən 200 m yüksəklikdə yerləşən Şirvan düzüvə dəmyə əkinçilik yarımzonası olan Dağlıq Şirvandan ibarətdir. Şirvan düzü ovalığın ən böyük düzü olmaqla, onun təxminən 38 %-ni təşkil edir və 8.681 km² sahəyə malikdir. Cənub-şərq Şirvan düzündə palçıq vulkanları və alçaq tirələr; şimal hissədə Qaraməryəm tirəsi vardır. Şirvan düzü 7 inzibati rayon ərazisini əhatə edir. Bunlar: Mingəçevir, Göyçay, Ağdaş, Kürdəmir, Zərdab, Ucar, Yevlax rayonlarıdır. [3, 9]

Şirvandüzünün şimal və şimal-qərbdən dağ silsilələri ilə əhatə olunması ərazinin iqliminə təsir göstərir. Ərazinin iqlim şəraiti İ.V. Fiqurovski (1930) tərəfindən öyrənilmişdir və o, Şirvan düzünü, iqlim şəraiti ilə əlaqədar iki bölgəyə ayırmışdır: Respublikanın dəmir yolundan cənubda; dəmir yolundan şimalda. Şimalda yerləşən sahə üçün, istilik, yarımən subtropik iqlim xarakterikdir. Cənub sahədə isə, əksinə isti, yarım quru subtropik iqlim şəraiti mövcuddur.

Ərazinin düzənlik hissələrində orta illik yağıntı miqdarı 300 mm və orta illik temperatur isə 15,3° C-dir. Yay aylarında (may-sentyabr) orta temperatur 20 ° C, minimum 19,4 ° C, maksimum isə 44,6° C-yə çatır. Saxtılı günlər (noyabr-aprel) 5 ay, saxtasız günlər (may-noyabr) 7 ay davam edir. Payız – qış aylarında nisbi rütubət təxminən 50% olub, bəzən 73%-ə çatır. Yay aylarında isə hava quru olur və rütubət 40- 44% təşkil edir. Maksimum buxarlanma, yağıntıların minimum olduğu yay aylarında müşahidə edilir ki, həmçinin bu zaman əsən

güclü şimal-şərq küləkləri də buxarlanmanın artmasına səbəb olur. [2, 3]

Bölgənin bitki örtüyü, arid iqlim şəraiti üçün xarakterik olan quru çöl və yarımsəhra qruplaşmalarından ibarət olub, ərazinin şərqindən qəribinə və cənubundan şimalına doğru iki istiqamətdə fərqlənir. Şirvan düzünün bitki örtüyünə daxil olan bitki növləri: Şahsevdi, duzlaq çoğanlı, qaraşoranlı, səhra tipli yovşanlı-efemerli və çərənli-şahsevdi bitki formasiyaları, rütubətli çökəkliklərdə rast gəlinən çəmən tipli bitkilər, yarımsəhra ərazilərdə ətiriyovşanlılar və s. Cənub Şərqi Şirvanda iyun - iyul aylarında müşahidə edilən və ağ yeladlanan isti-quru küləklər, ərazinin bitki örtüyünün yayılma və inkişafına mənfi təsir göstərir. Duzlaşmış və şoranlıq torpaqlar üçün 3 növ bitki assosiasiyaları xarakterikdir:

Halocnemetum; Halostachyetum; Salicornietum. [1, 4, 10]

Şirvan düzündə bir sıra torpaq yarım-tipləri, növ və yarım növləri vardır. Ərazinin torpaq örtüyü H.Ə.Əliyev və V.R.Volobuyev (1953) tərəfindən tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, düzənliyin çox hissəsində boz torpaqlar yayılmış, eyni zamanda çəmən-boz, qonur, qaysaqlı çəmən, açıqçəmən-boz və s. torpaq növlərinə də rast gəlinir. Dağ ətəyi hissə isə şabalıdı torpaqlarla örtülmüşdür. [1]

Üstqatı humusla daha çox zəngin olan torpaqlar boz-qonur torpaqlardır ki, burada humusun miqdarı 2-6% arasında olub, aşağı qatlara doğru getdikcə azalır. Bu torpaqlar düzənliyin, Xəzər dənizinin geri çəkilməsi nəticəsində yaranmış hissələrində, delüvial və gətirilmiş qum və gil çöküntüləri üzərində əmələ gəlmişdir. Humusla zəngin digər bir torpaq növü isə qaysaqlı çəmən torpaqlardır. Əsasən taxıl və pambıq əkinləri üçün geniş istifadə edilən qaysaqlı çəmən torpaqları prolüvial-allüvial çöküntülər üzərində, səth suları və bəzən də qrunt suları iştirakı ilə əmələ gəlmişdir. Torpağın üst qatında humusun miqdarı 4% və daha artıq olur. Düzənliyin dağətəyi hissəsini əhatə edən şabalıdı torpaqların 3 yarım-növünə rast gəlinir: şabalıdı, açıq və tünd şabalıdı. Burada humus qatı 70-80 sm qalınlığında olub, humusun miqdarı 3-4 % təşkil edir. Gilli və gilicəli mexaniki tərkibə malik olub, dənəvər və bəzən isə qozvari hissəciklərdən ibarətdir. Üst qatında humusun miqdarı 3%-ə qədər olan çəmən boz

torpaqlar, çayların gətirmə konuslarının üzərində yayılmışdır.

Torpağın üst qatından aşağıya doğru getdikcə humusun miqdarı tədricən azalır. Açıqçəmən boz torpaqlarda isə humusun miqdarı 2%-ə qədər olub, aşağı qatlara doğru tədricən azalır. Qoruq torpaqları da prolüvial-allüvial yığınlar üzərində törəmişdir və humusun miqdarı üst yarım metrlik qatda 2%-dən az olmur. [1] Şirvan düzünün ən mühüm torpaq problemlərinə torpaqların ən şorlaşması, duz-su balansının pozulması, eroziya, bataqlıqlaşma və bəzi yerlərdə neftlə çirklənmə daxildir.

M.R.Abduev, Şirvan düzünün şorlaşmaya məruz qalmış torpaqlarını – şoranvari, şoranlı və şoran torpaqlar olaraq 3 qrupa ayırmışdır. Düzənliyin hündür hissələrində əsasən şoranvari torpaqlar geniş yayılmışdır. Bu tip şorlaşmış torpaqlarda duzların daha çox miqdarı 55-75 sm-dən dərinə yerləşir. Bu torpaqların üst qatında duzların miqdarı əsasən 0,1 – 0,2 % olub, aşağıya doğru artır.

Şoranlı torpaqlarda isə duzlar əsasən 20-40 sm-dən aşağıda yerləşir ki, bu cür torpaqlar qrunut sularının səthə yaxın olduğu sahələrdə əmələ gəlir. Minerallı qrunut sularının kapilyarlar vasitəsi ilə yuxarı qalxması və suyun buxarlanması ilə duzlar torpağın müəyyən dərinliklərində toplanır və şoranlı torpaqlar yaranır. Daimi atmosfer yağıntılarının təsirindən duzlar yuyularaq aşağı qatlarda toplanması baş verir.

Şoran torpaqlar qrunut sularının səthə daha da yaxın olduğu sahələrdə yaranır və düzənliyin ərazisində talalar şəklində rast gəlinir. Bu tip torpaqlarda, duzların miqdarı torpağın üst səthində 3%-dən artıq olub, bəzən isə 10-15% ola bilər. [1]

M.R.Abduevin araşdırmalarına görə [1] Şirvan düzündə şorlaşmaya ən çox təsir edən qrunut sularının minerallığının həddindən artıq olmasıdır. Burada, qrunut sularının yatım dərinliyi bəzi sahələrdə 10 m və daha artıq, bəzilərinə 5-10 m və daha az olur. Bəzi ərazilərdə isə qrunut suları yer üzünə çıxır və bu sahələrdə şiddətli şorlaşma prosesi baş verir. Qrunut sularının 1,5-3 m dərinlikdə yerləşdiyi sahələrdə isti yay aylarında, suyun kapilyarlar vasitəsilə yerin səthinə çıxması baş verir. Yer üzünə çıxmış suyun buxarlanması ilə qrunut suyun tərkibindəki duzlar torpağın səthinə yığılır və bu proses daha

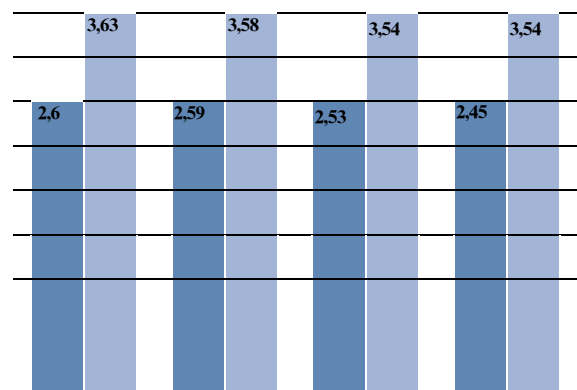
çox təkrar olunduqda torpaqda şorlaşma baş verir. Yay aylarında buxarlanmanın yağıntının miqdarından çox olması da şorlaşmaya şərait yaradır. H. İsmailovun məlumatlarına əsasən, qrunut sularının səviyyəsi, şərq Şirvanda 3-5 m və daha dərin olduğu halda, düzənliyin qərb hissəsində 1-2 m dərinliyə qədər ola bilər. Qrunut sularının minerallığı 50q/l və daha çox olur. Düzənliyin 131,80 min ha ərazisində yüksək minerallığa malik qrunut sularının dərinliyinin 2,0 m və daha az olması torpaqların şorlaşmasına zəmin yaradır.

Kürdəmir ərazisində pambıqçılıq üzrə keçmiş sınaq məntəqəsindəki torpaqlarda qrunut suyunun səviyyəsinin və minerallığının dəyişməsi üzrə aparılmış tədqiqatın işlərinin nəticələri diaqramlarda göstərilmişdir [5].

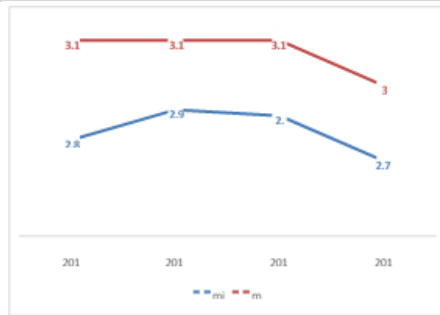
Qrunut suyunun səviyyəsinin qalxmasının səbəbləri kimi aşağıdakıları göstərmək olar:

- Sudan düzgün istifadə edilməməsi, suvarma üsullarının və suvarma normalarının düzgün təyin edilməməsi;
- Suvarma texnikalarının standartlara cavab verməməsi;
- Dənli bitki və pambıq sahələrində çəltik becərilməsi;
- Suvarma şəbəkələrinə düzgün qulluq edilməməsi nəticəsində şəbəkədən artıq suyun torpağa sızması;
- Magistral kanalın sərfinin suvarma müddətlərinə uyğun olmaması;
- Çay daşqınları zamanı subasmaların yaranması.

Bütün bu səbəblər qrunut sularının səviyyəsinin qısa müddətdə yuxarı qalxmasına səbəb olur və torpaqların şorlaşmasına şərait yaranır. [1]



Şəkil 1. Qrunut sularının minerallığı (q/l).



Şəkil 2. Qrun tsularının yerləşmə dərinliyi (m).

Ovalığın suvarılan torpaqlarının 25,0%-i Şirvan düzündə yerləşir (Ucar; Ağdaş; Kürdəmir; Göyçay; Zərdab). Suvarılan torpaqların təxminən 68%-də qapalı üfqi drenlər tikilmiş, lakin tam drenləşmə təmin edilmədiyindən və drenaj şəbəkələrinin texniki vəziyyəti pis olduğundan suvarılan torpaqların yarıdan çoxu müxtəlif dərəcəli şorlaşmaya məruz qalmışdır. Ərazidə qrun sularının yatım dərinliyi, minerallaşma dərəcəsi, torpaqların şorlaşma vəziyyəti və s. kimi göstəricilərə əsasən, demək olar ki ərazidəki suvarılan sahələrin meliorativ vəziyyəti təxminən belədir: 8,2% - yaxşı, 59,1% - kafi, 32,7% - qeyri-kafi.

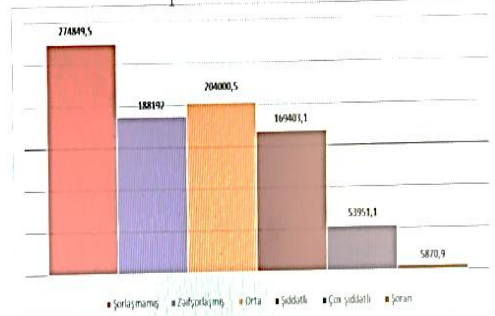
Tədqiqatların nəticəsi olaraq isə, bu vəziyyətdə ərazinin suvarılan torpaqlarının 15,0 min ha- dan artıq sahəsində torpaqların yuyulması həyata keçirilməli, təxminən 115,0 min ha-dan artıq suvarılan torpaqlarda isə kollektor-drenaj və suvarma şəbəkələrinin keyfiyyətinin artırılması istiqamətində tədbirlər görülməlidir. [6]

Diagram 3-də göstərilmiş məlumatlara əsasən, düzənliyin ərazisində, 30,7% - şorlaşmamış, 21% - zəif şorlaşmış, 22,8% - orta şorlaşmış, 18,8%-şiddətli və 6,0%-çox şiddətli şorlaşmış, 0,7% isə şoran torpaqlar mövcud olmuşdur.

Suvarma massivində qrun sularının dərinliyi üzrə torpaqların paylanması haqqında 2017-ci il məlumatlarına əsasən, qrun sularının 1,5 m- dən yuxarı olaraq şorlaşma təhlükəsi yarada biləcəyi sahələrə massivin 12,7% ərazisində rast gəlinir. Bu vəziyyət Ağdaş, Göyçay və Kürdəmir rayonlarında müşahidə edilir. [7]

(2003-2006-cı illər ərzində Kür-Araz ovalığı elektron xəritəsinin hazırlanması məqsədi ilə aparılmış tədqiqat materialları əsasında) [7] 230,18 min hektarı suvarılan

torpaq sahəsinə malik olan Şirvan düzündə 66,6%- i, yəni 153,3 min hektarı drenaj şəbəkəsi ilə təmin olunmuşdur. Bu sahənin 73,6% ərazisində qapalı drenlər, 26,4% ərazidə isə açıq drenlər tətbiq edilmişdir.



Şəkil 3.Şirvan düzündə, torpaqların şorlaşma dərəcəsi üzrə paylanması(ha)

Ağdaş rayonu ərazisindən Baş Şirvan Kollektoru keçir. Bu rayon ərazisindəki drenlərin bir hissəsi qapalı bir hissəsi açıq olmaqla, kollektor və suyuqıcılar isə əsasən açıq tiplidir. KDS-nin ümumi uzunluğu 70,1 m/ha təşkil edir. Göyçay rayonu ərazisində 1.294 km uzunluğunda kollektor-drenaj şəbəkəsi tikilmişdir. Ucar rayonunda 1.373 km uzunluğa malik, açıq və qapalı drenlərdən ibarət kollektor-drenaj sistemi mövcuddur və toplanmış qrun suları, Baş Şirvan Kollektoru ilə axıdılır.

Kürdəmir rayonunda isə kollektor şəbəkəsinin uzunluğu 1.870 km-dir və açıq və qapalı drenlərdən təşkil olunmuşdur. Zərdab rayonunun ərazisi tamamilə kollektor-drenaj şəbəkəsi ilə əhatə olunmuşdur. [8]

Düzənlik torpaqlarının meliorativ vəziyyətinin yaxşılaşdırılması üçün, kollektor-drenaj şəbəkələrinin, hidrotexniki qurğuların düzgün fəaliyyətini təmin etmək və effektivliyi yüksəltmək vacib məsələlərdəndir. Suvarılan torpaq sahələrində ilk növbədə suvarma sistemləri ilə birlikdə kollektor-drenaj sistemi də tikilməlidir. Torpaqların münbitliyini qorumaq, şorlaşma və bataqlaşma kimi problemlərin qarşısını almaq üçün bitkilərin su rejiminə uyğun olaraq vegetasiya və dövrü suvarma normaları təyin edilməli, təyin edilmiş suvarma normasına uyğun su miqdarının torpaq-qrun qatına verilməsi üçün uyğun suvarma metodu seçilməlidir. Müasir və səmərəli suvarma üsulları olaraq, suvarma zamanı yağışyağdırma üsulu, damcı üsulu, yeraltı və s. suvarma üsul-

larından istifadə edilməsi məqsədə uyğundur. Bu zaman həm suya qənaət edilir, həm də torpağa normadan artıq su verilməsinin qarşısı alınır ki, bu da qrunut sularının səviyyəsinin lazımi dərinlikdə saxlanmasına zəmin yaradır.

Şorlaşmış torpaq sahələrində duzların kənar edilməsi üçün torpaqlarda yuma işləri aparılmalıdır. Bunun üçün, S.F.Averyanov və V.R.Volobuyev tərəfindən təklif edilmiş düsturlardan istifadə etməklə müəyyən parametrlər və ona uyğun yuma norması təyin edilir. Yuma prosesindəmələ gəlmiş duzlu sular suyuqıcılar və kollektor vasitəsilə sahədən kənar edilir. Kollektor və drenlərin işinin keyfiyyətini yüksək saxlamaq üçün daim istismar tədbirləri görülməli, təmizləmə və bərpa işləri aparılmalıdır.

1964-cü ildə istifadəyə Baş Şirvan kollektoru Mil, Qarabağ və Şirvan düzlərini əhatə edərək artıq suların kənarlaşdırılaraq, Xəzər dənizinə axıdılmasını təmin edir. 2020-ci ildə Baş Şirvan kollektoru ilə düzənlik ərazisindən 1 mlrd m³ duzlu su kənaledilərək, Xəzərdənizinəaxıdılmışdır. Aparılmış digər tədbirlər nəticəsində, 3 ədəd nasos stansiyası, 36 hidrotexniki qurğu təmir edilib və 557 km kollektorun lildən təmizlənməsi işləri görülmüş. Baş Şirvan Kollektorunun istismari idarəsi 2022-ci ildə müfəviq tədbirlər icra etmişdir. İlin yanvar-may ayları ərzində kollektor-drenaj şəbəkəsinin 174 km uzunluğa malik hissəsində lillərin təmizlənməsi həyata keçirilmişdir. Eyni zamanda idarə tərəfindən nasos stansiyalarında təmir işləri yerinə yetirilmişdir. [11,12]

Nəticə

Ədəbiyyat materiallarından əldə edilmiş məlumatlar əsasında, Şirvan düzünün torpaq-iqlim şəraiti, bitki örtüyü, mövcud torpaq tipləri və onların xüsusiyyətləri haqqında araşdırmalar aparılmışdır, ərazi üçün səciyyəvi olan torpaqların şorlaşma problemi nəzərdən keçirilərək, səbəbləri təhlil edilmiş və qarşısının alınması yolları göstərilmişdir. Eyni zamanda məqalədə, ərazidə mövcud olan kollektor-drenaj şəbəkələri, onların texniki vəziyyəti və aparılmış təmizləmə və təmir işləri haqqında məlumatlar təqdim edilmişdir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Abduev M. R. Şirvan düzü torpaqlarının şorlaşması və onunla mübarizə tədbirləri. Bakı – 2003. 63 səh.
2. Abduev M.R. Azərbaycanın düzənlik hissəsinin delüvial formada şorlaşmış torpaqları. Bakı, “Elm”, 2012. 124 səh.
3. Aslanov H.Ə., Vəliyeva M.A. Pambıqçılıq. Bakı , “Elm”, 2014. 521 səh.
4. Köçərli S.Ə., Hacıyev B. Cənub-şərqi Şirvan düzünün torpaq və bitki örtüyü// Endless Light in Science. 2021, səh. 515-517
5. Mustafayev F.M. Şirvan düzü torpaqlarında mikrorelyefin şorlaşma prosesinə təsiri. Avtoreferat. Bakı- 2017, 21 səh.
6. Q.Ş.Məmmədov. Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları. Bakı, Elm, 2007. 852 səh.
7. Xasayev. Q.Ə., İsmayılov C.M., Məhərrəmov Q.M. Yuxarı Şirvan kanalının təsirsiz zonası–Şirvan suvarma massivində torpaqların hidrogeoloji-meliorativ vəziyyəti / “AzHvəM” EİB-nin elmi əsərlər toplusu–2019, XXXIX cild. Səh. 62-70.
8. Xasayev. Q.Ə., İsmayılov C.M., Məhərrəmov. Q.M. Yuxarı Şirvan kanalının təsir zonası torpaqlarında mövcud kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismarının təşkili və işinin yaxşılaşdırılması tədbirləri / “AzHvəM” EİB-nin “Elmi əsərlər toplusu” – 2020, XLI cild. Səh. 231-240.
9. Xəlilov Ş. Azərbaycanın ekocoğrafi problemləri. Bakı, 2006. 159 səh.
10. Zaliyeva S.N. Cənub-Şərqi Şirvan düzünün torpaq və bitki örtüyünün əsas xüsusiyyətləri //Təbiət və Elm beynəlxalq elmi jurnal. İmpakt Faktorlu. 2021, №-2, səh. 71-74
11. Baş Şirvan Kollektorunda meliorativ tədbirlər. 27.05.2022. [elektron resurs]. [https://mst.gov.az/\[elektron resurs\]](https://mst.gov.az/[elektron resurs]). <https://azertag.az/>

**ŞİRVAN DÜZÜ TORPAQLARININ
MELİORATİV VƏZİYYƏTİ VƏ
YAXŞILAŞDIRILMASI TƏDBİRLƏRİ**

K.Ə.Qafarbəyli,S.V.Həsənova

Xülasə: Respublikanın münbit torpaq ehtiyatlarının böyük hissəsinin yerləşdiyi Kür-Araz ovalığı Kür və Araz çayları vasitəsilə 5 bölgəyə ayrılır ki, bunlar: Şirvan, Muğan, Mil, Qarabağ, Salyan düzləridir. Ovalığın ən böyük düzü olan Şirvan, torpaq örtüyünün müxtəlifliyi və münbitliyi ilə mühim ekoloji-iqtisadi əhəmiyyətə malik olan bir zonadır. Ərazinin kənd təsərrüfatı əhəmiyyəti nəzərə alınaraq, bu torpaqların meliorativ vəziyyətinin öyrənilməsi və tədbirlərin görülməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Kür-Araz ovalığının iqlimi qışı mülayim yayı isti quru keçən yarımsəhra quru çöldür. Buradakı landşaftların morfoqenetik və struktur-funksional xüsusiyyətləri əsasən bir-birindən kəskin fərqlənən tropik və mülayim enliklərin hava kütlələrinin təsiri ilə formalaşır.

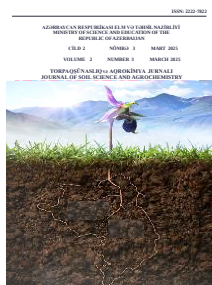
Açar sözlər: torpaq, aran, münbitlik, meliorasiya, çöl

**МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ И
УЛУЧШЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ
СИРВАНСКОЙ РАВНИНЫ**

К.А.Гафарбеيلي, С.В.Гасанова

Резюме: Кура-Аразская равнина, где расположена большая часть плодородных земельных ресурсов республики, разделена реками Кура и Араз на 5 районов: Ширванская, Муганская, Мильская, Карабахская, Сальянская равнины. Ширван, самая большая равнина равнины, представляет собой зону большого экологического и экономического значения благодаря разнообразию и плодородию почвенного покрова. Учитывая сельскохозяйственное значение района, важно изучить мелиоративное состояние этих земель и принять меры. Климат Кура-Аразской низменности полупустынный, засушливый, мягкой зимой и жарким летом. Морфогенетические и структурно-функциональные характеристики ландшафтов здесь формируются главным образом под влиянием воздушных масс тропических и умеренных широт, резко отличающихся друг от друга.

Ключевые слова : почва, низменность, плодородие, мелиорация, степь



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3020>

3
2025

UOT 631.6

**DAĞ ƏKİNCİLİK ZONASINDA
YERLƏŞƏN TORPAQ TİPLƏRİNDƏ
TARLA NƏMLİYİNİN MİQDARI VƏ
EROZIYA PROSESİNİN ONA TƏSİRİ**

Bağirova R. F.

*AR ETN Torpaqşünaslıq və Aqrokimya
Institutu*

Az 1073, Azərbaycan Bakı ş.,

M.Arif küçəsi 5,

rena.baghirova55@gmail.com

**THE INFLUENCE OF EROSION PROCESSES
ON FIELD SOIL MOISTURE MOUNTAIN
AGRICULTURAL ZONE**

R.F. Bagirova

*Ministry of Science and Education of the Republic of
Azerbaijan Institute of Soil Science and Agrochemistry.
Baku, M. Rahim st., 5*

Abstract. Moisture is considered one of the main factors for getting high and permanent product from agricultural plants. Study of the water regime of soil, definition of the moisture dynamics on seasons assume, a great importance for the mountains and foothills. Especially, study of water regime in the eroded soils should be considered a decisive factor for the agricultural crops planted there. This is explained by the fact that the water-physical characters deteriorate and provision of plants with humidity becomes difficult in the first sorts in the washed soils and this greatly affects their productivity.

Key words: soil, plants, moisture, relief conditions, erosion.

Giriş

Torpaqşünaslıq elminin inkişafında tanınmış rus alimlərindən V.V.Dokuçayev (1886), V.R.Vilyams (1949-1951), P.A.Kostiçev (1955) və başqaları ilk dəfə torpaqların əmələ gəlməsi və inkişafında rolu böyük əhəmiyyətə malik olmuşdur.

Torpaq yerin bitki bitən qatıdır.

Torpaq tərkibinə görə mürəkkəbdir. Torpağın əsas xüsusiyyət və keyfiyyət əlaməti onun məhsuldarlığıdır.

Torpağın həyatında böyük rol oynayan, onun məhsuldarlığını, ehtiyacını ödəyən

amillər su və qidadan ibarətdir.

Torpağın əsas xüsusiyyəti onun münbitliyi olub, bitkilər su qida maddələri və hava ilə təmin edir.

Torpaqları qorumaq və onun münbitliyini yüksəltmək hər bir vətəndaşın, xüsusilə kənd təsərrüfatı işçilərinin vəzifəsidir.

Kənd təsərrüfat bitkilərindən yüksək və sabit məhsul almaq üçün rütubət əsas amillərdən biri hesab olunur.

Torpağın su rejiminin öyrənilməsi, rütubətin fəsilər üzrə dinamikasının müəyyən edilməsi dağ və dağətəyi zonaları üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Xüsusilə eroziyaya uğramış torpaqlarda su rejiminin öyrənilməsi orada əkilən kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı üçün həlledici amil hesab edilməlidir. Bu onunda izahlı edilir ki, yuyulmuş torpaqlarda birinci növbədə su-fiziki xassələr pisləşir və bitkilərin kifayət qədər rütubətlə təmin edilməsi çətinləşir ki, bu da onların məhsuldarlığına böyük təsir göstərir.

Tədqiqat obyektı və işin metodikası

Tədqiqat 2022-ci ildə Böyük Qafqazın cənub şərq hissəsində Şamaxı rayonu ərazisində yerləşən Məlhəm kəndində dağ-qara torpaqlarında fəsilər üzrə dinamikada tarla nəmliyi tədqiq edilmişdir. Tipik dağ-qara torpaqlarını tədqiq edərkən eroziyaya uğramamış və orta dərəcədə eroziyaya uğramış dövrlərində torpaq kəsirləri qoyulmuş və burada genetik qatlar üzrə tarla nəmliyi tədqiq edilmişdir.

Təhlil və müzakirə

Eroziya prosesi dağ-qara torpaqlar zonasında geniş yayılmış və torpaqların münbit qatının dağılmasına gətirib çıxarmışdır. Aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, dağ-qara torpaqların orta dərəcədə eroziyaya məruz qalmış növünün profilində tarla nəmliyinin

miqdarı 28,30-34,29% təşkil etmişdir. Eroziyaya uğramamış torpaqlarla müqayisədə orta dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlarda nəmlik 2,76-2,87% azalmışdır.

Cədvəl 1

Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqlarda tarla nəmliyinin dinamikası və eroziya prosesinin ona təsiri(%-lə)

Kəsim №-si	Eroziyaya uğrama dərəcəsi	Dərinlik, sm-lə	İllər								
			2000			2001			2002		
			Aylar								
			20.04	24.06	25.09	23.04	26.06	22.09	18.04	23.06	24.09
			Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqları								
1	ugramamış	0-10	31,65	18,56	27,66	33,50	19,02	24,24	30,43	17,86	18,45
		10-20	33,46	20,35	29,65	31,39	21,62	18,63	28,96	20,35	29,16
		20-30	36,35	21,46	31,55	34,22	23,28	16,54	31,48	22,16	23,35
	orta dərəcədə uğramış	0-10	29,76	15,85	24,44	31,17	17,46	14,24	27,45	15,36	13,20
		10-20	31,55	18,23	26,66	32,58	19,11	16,60	28,36	18,76	15,25
		20-30	33,35	22,18	28,51	32,31	21,12	15,95	30,15	19,82	17,56

Cədvəl 2

Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqlarda tarla nəmliyinin miqdarı (28.06.2000-ci il)

Kəsim №-si	1 Eroziyaya Uğrama dərəcəsi	Dərinlik, sm-lə	Tarla nəmliyi, %-lə
1	uqramamış	0-18	17,89
		18-31	19,30
		31-52	20,44
		52-76	21,27
2	orta dərəcədə	76-105	23,03
		0-12	15,05
		12-38	16,85
		38-72	18,68
L		72-85	20,81

Aparılan tədqiqatın nəticəsi göstərdi ki, eroziyaya uğramamış dağ-qara torpaqların üst qatında tarla nəmliyi payız fəslində 20,16% olmuş, aşağı qatlarda nəmlik bir qədər çoxalmışdır.

Torpağın orta dərəcədə eroziyaya uğramış növünün üst qatında tarla nəmliyi payız fəslində 12,36% olmuşdur.

Aşağı qatlarda rütubətin miqdarı bir qədər artmışdır. Belə ki, 10-20 və 20-30 sm qatlarda, rütubət 15,45-16,86% arasında dəyişmişdir.

Dağ-qara torpaqların eroziyaya uğramamış növündə tarla nəmliyinin miqdarı yaz fəslində kəskin artmışdır. Nəmliyin çoxalması əsasən alt qatda daha artıq özünü göstərir. Bu onunla izah edilir ki, yaz fəslində havanın temperaturunun artması torpağın səthini

qurudur və orada rütubət ehtiyatının bir qədər azaldır. 13 saylı cədvəlin rəqəmlərindən göründüyü kimi, dağ-qara torpaqların eroziyaya uğramamış növünün 0-10 sm-lik qatında 41-44% olmuşdur. Eroziya prosesi nəmliyin ehtiyatını xeyli azaldır.

Müəyyən edilmişdir ki, dağ-qara torpaqların eroziyaya uğramamış növündə də yay fəslində rütubət ehtiyatı böyük olmamışdır. 13 saylı cədvəldən görünür ki, eroziyaya uğramamış dağ-qara torpaqlarda tarla nəmliyinin miqdarı 0-10 sm qatda 23,17-26,34% təşkil edir. Orta yuyulmuş növlərində isə bu göstəricilər daha aşağı olub 21,58-29,69% arasında dəyişir.

Payız fəslində aparılan tədqiqatın nəticəsi 13 saylı cədvəldə göstərilir. Müəyyən edilmişdir ki, eroziya prosesinə uğramamış torpağın 30 sm-lik qatında nəmlik 24,2, 18,6% üst qata nisbətən aşağı qatlarda daha çox olmuşdur. Ümumiyyətlə, bir qayda olaraq eroziyaya uğramış torpaqlarda nəmliyin miqdarı azalır.

Nəticə

Məlum olduğu kimi, dağ-qara torpaqlar və bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqlar əkinçilik zonasının əsas ehtiyat fondunu təşkil edir və kənd təsərrüfatı bitkiləri altında intensiv istifadə olunur, rütubətin azalması məhsuldarlığı mənfi təhsir göstərir.

Aparılan tədqiqatlardan aşağıdakı nəticələrə gəlmək mümkündür.

1. Tarla nəmliyi torpaqların genetik xüsusiyyətlərindən asılıdır.
2. Tarla nəmliyinin torpaqda miqdarı hidrotermik şəraitdən asılıdır.
3. Tarla nəmliyinin torpaqda azalmasına eroziya prosesi və torpaqların əkin altında intensiv istifadəsi səbəb olur.
4. Torpaqların eroziyaya uğramış və intensiv istifadəsi onların deqradasiyasına səbəb olur.

Ədəbiyyat

1. Cəfərov M.İ. Torpaqşünaslıq. Bakı. "Elm", 2005, s.75-94.
2. Zeynalova X.Ə. Böyük Qafqazın cənub yamacının dağ əkinçilik zonasında eroziya prosesinin torpaqların menbitlik pfrfmetrlərinə və ekoloji şəraitinə təsiri.

Monoqrafiya. Bakı, "Azərbaycan nəşriyyatı", 2010, s.99-102.

- 3.Касимова Г.С. Микрофлора почв Шемаха-Кобустанского района. Уч. зак. АГУ. сер. биол., № 4, 19, 59, с.13-17.
- 4.Lopez-Vicente M., Poesem.Z., Novos.A.,Gasper. "Predicting runoff and sediment connectivity, and soil erosion by water for different land use scenarios in the Spanish Pre-Pyrenees"/ M.Lopes-Vicente.Z.Poesem, I. Gasper, Catene 102. March, 2013, p.62-73.
5. Mardanov I.I. "Study of time dynamics of erosion processes in the high mountains of Greater Caucasus by satellite information Vilnius Gediminas./ I.I. Mardanov Technical University Volume 49 Issue 2, 2023, p.94-98.
6. Гасанов Х.Н. "Антропогенный фактор и почвообразование на юго-восточной части Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР). Известия АН, Азерб. ССР, Серия Наук о Земле, № 3, Баку, 1984,с.23-31.
7. Qədiyeva Ü.R. "Dağlıq Şirvanda eroziyaya uğramış boz-qəhvəyi torpaqların münbitliyinin çoxillik otların və mineral gübrələrin təsiri ilə yüksəldilməsi" // Ü.R.Qədiyeva. Gənc tədqiqatçı. "Elm"-praktiki jurnal VIII cild №2. Baku, 2022., s.116-121.

ВЛИЯНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПОЛЕВУЮ ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВ ГОРНО-ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Багирова Р.Ф.

*Министерство Науки и Просвещения
Азербайджанской Республики Институт
Почвоведения и Агрохимии. г.Баку, ул.М.Рагима, 5*

Резюме. Одним из основных факторов для получения высокого и стабильного урожая сельскохозяйственных культур, является влажность почвы.

Изучение водного режима, динамичность полевой влаги по сезонам года в горной и предгорной зоне, сегодня особенно актуальна.

Недостаток полевой влаги на эродированных почвах, их изучение для получения хорошего урожая носит решающий фактор.

Это объясняется тем, что на смытых почвах в первую очередь ухудшаются водно-физические свойства, растения, испытывают нехватку влаги для роста и развития, что отрицательно отражается на урожайности с/х культур.

Ключевые слова: почва, растения, влага, условие рельефа, эрозия.

DAĞ ƏKİNCİLİK ZONASINDA YERLƏŞƏN TORPAQ TİPLƏRİNDƏ TARLA NƏMLİYİNİN MİQDARI VƏ EROZIYA PROSESİNİN ONA TƏSİRİ

Bağirova R. F.

Xülasə. Torpaq əmələgəlmə prosesində onun münbitliyin formalaşmasında, torpaqda gedən biokimyəvi proseslərin intensivliyində, eləcə də bitkilərin və torpaqda olan canlı aləmin inkişafında rütubət əsas amillərdən biri hesab edilir.

Məlum olduğu kimi, bütün bitkilərin, o cümlədən kənd təsərrüfatı bitkilərinin normal inkişafı və bar vermələri üçün nəmlik əsas amillərdən biridir. Ümumiyyətlə, torpaqda nəmlik məhsuldarlığın həlledici amili hesab edilir. Suvarılan zonadan fərqli olaraq, dəmyə şəraitində, dağ əkinçiliyində tarla nəmliyinin məhsulun formalaşmasında çox böyük əhəmiyyəti vardır, məhsuldarlıq əsas etibarilə bu amildən asılıdır.

V.R.Vilyams (1932) torpağın su rejimi təkcə torpaq və bitki deyil, ümumiyyətlə, biosferin varlığını qlobal amili hesab edilir. Dağ zonası torpaqlarının su rejiminin öyrənilməsinin əhəmiyyəti ondadır ki, dağ zonası heyvandarlığın böyük ehtiyat bazası edilir. Bu zona həm də günü-gündən genişlənən dağ əkinçiliyinin fəaliyyət dairəsini əhatə edir. Burada su rejiminin öyrənilməsinin əhəmiyyəti ona görə böyükdür ki, dağlıq ərazinin relyef şəraiti olduqca mürəkkəbdir. Təbii şəraitlə yanası antropogen amillərin təsiri nəticəsində yamac, torpaqları eroziyaya məruz qalır, bu da onların su-fiziki xassələrini pisləşdirir. Eroziyaya uğramış torpaqlarda rütubət və qida çatışmaması nəticəsində mədəni bitkilərin məhsuldarlığı xeyli aşağı düşür.

Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı intensiv eroziya prosesinə məruz qalmışdır. Ona görə də bitkilərin vegetasiya dövründə torpaq rütubətinin öyrənilməsi burada böyük zərurət kəsb edir.

Açar sözlər: torpaq, bitki, nəmlik relyef şəraiti, eroziya.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3025>

3
2025

UOT 631.4

**BÖYÜK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ
HİSSƏSİNDƏ BOZ-QƏHVƏYİ
TORPAQLARIN QIDA MADDƏLƏRİNİN
TƏDQIQI VƏ TƏHLİLİ**

(Quba-Xaçmaz rayonu timsalında)

*Y.K.Manafova, S.A.Rəhimova, N.A.Nəbiyeva,
İ.Y.Məmmədova*

*AR Elm və Təhsil Nazirliyi Torpaqşünaslıq və
Aqrokimya İnstitutu, Bak ş., M.Rahim küç.5
manafovayegana60@gmail.com.*

**RESEARCH AND ANALYSIS OF
NUTRIENTS OF GRAY-BROWN SOILS
IN THE NORTHEASTERN PART OF
THE GREATER CAUCASUS
(on the example of Guba-Khachmaz
region)**

*Y.K.Manafova, S.A.Rahimova, N.A.Nabiyeva,
I.Y.Mammadova*

*Institute of Soil Science and Agrochemistry of
Ministry of Science and Education, Baku c,
M.Rahim st.5
manafovayegana60@gmail.com*

Abstract. Studies conducted in the Guba-Khachmaz region have determined the nutrient supply of the soils. This region, located in the northeastern foothills of the Greater Caucasus, is characterized by various soil types and has diverse potential. During the research, samples were taken from the main soil types and analyzed in laboratory conditions to determine the amount of nitrogen, phosphorus, potassium, humus, and pH in the samples. Based on the results of the analyses, it was determined that the nutrient supply of the soils varies significantly. Compared to other soil types, gray-brown soils were moderately supplies with nutrients. These differences highlight the necessity of specific fertilization strategies for each soil type. The research results can be used in soil management and proper fertilizer application for the sustainable development of agriculture in the region. Thus, farmers and agricultural workers should use nitrogen, phosphorus, potassium, and other fertilizers according to the soil's needs based on the analyses results. The study of the distribution of nutrients in the soils of natural cenoses and agrocenoses in the Guba-Khachmaz region is relevant

for developing appropriate measures to restore soil fertility.

Keywords: Guba-Khachmaz, soil, nutrients, Greater Caucasus, fertilizer, agriculture.

Giriş

Son 50 ildə respublikada qeyri-normal təbii proseslərin getməsi nəzəri cəlb edir. Bu proseslər əsas etibarilə antropogen amillərin təsirindən əmələ gəlir. Torpağa qayğının olmaması, ondan düzgün və səmərəli istifadə edilməməsi onun münbitliyini zəiflədir, torpaq-əmələgəlmə prosesinin normal istiqamətini dəyişir. İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti torpaqda gedən proseslərə hərtərəfli təsir edir. Antropogen təsirdən baş verən dəyişikliklər torpağın ekoloji funksiyasını pozur və bitki örtüyünün normal inkişafına mane olur [1,2].

Azərbaycanın bir çox rayonlarında olduğu kimi, Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində də təbii amillər və insanların təsərrüfat fəaliyyəti təbii senozları dəyişdirmiş, onların məhvinə gətirib çıxarmışdır. Meşələrin qırılması, torpaqların kənd təsərrüfatı bitkiləri altında plansız istifadəsi bu problemi daha da kəskinləşdirmişdir.

Əhalinin sürətlə artması, meşələrdən düzgün istifadə edilməməsi, leysan yağışlarının tez-tez baş verməsi, torpaqların müxtəlif səbəblərdən əkin dövriyyəsindən çıxması, torpaqların münbitliyinin azalması, onların eroziyaya uğraması və kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi üçün yararlı torpaqların azalması ehtimalını daha da artırmışdır [6].

Eroziya prosesi torpaqda humusun təbiətini dəyişir və keyfiyyət göstəricisini pisləşdirir [3,5]. Torpaqda gedən proseslər qida maddələrinin miqdarını daha da pisləşdirir. Buna görə də, torpağın tərkibində olan qida maddələrini tədqiq etmək, əgər neqativ hallar aşkar edilsə vaxtında tədbirlər sistemi işləyib hazırlamaq lazımdır [4].

Tədqiqat obyekti və metodikası

Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində (Quba və Xaçmaz rayonları timsalında) aqrosenozlarda torpaqların aqrokimyəvi xassələrinin öyrənilməsi münbitliyin bərpası üçün torpaq - iqlim şəraitinə uyğun kompleks aqromeliorativ tədbirlər sisteminin hazırlanması işin əsas aktuallığını təşkil edir. Tədqiqat obyekti Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsinin torpaqlarıdır (Quba-Xaçmaz bölgəsi). Tədqiqatın aparılmasında ümumi qəbul edilmiş metodlardan istifadə edilmişdir. Laboratoriya şəraitində kimyəvi analizlərdən ümumi azot və humus Tyurin üsulu ilə, azotun nitrat forması Qrandval-Lyaju, ammoniyak forması Konevə görə Nesler reaktivi ilə, mütəhərrik fosfor Maçiqin üsulu ilə (qələvi torpaqlarda), mübadiləvi kalium alovlu fotometrə, pH isə potensiometrə üsulla təyin olunmuşdur.

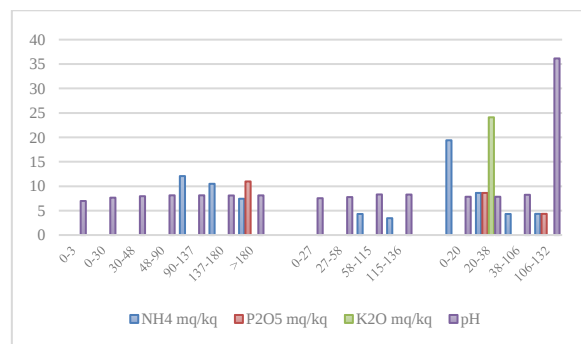
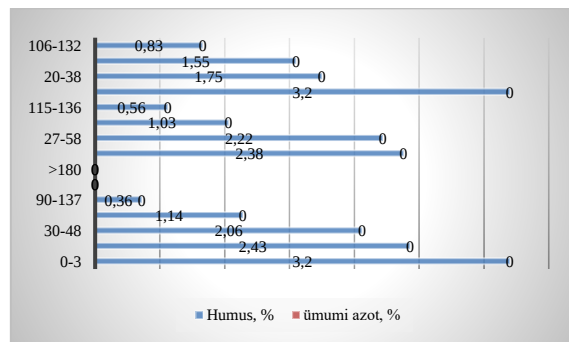
Ekspperimental hissənin təhlili və müzakirəsi

Laboratoriya şəraitində torpaqların aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün genetik qatlar üzrə xam boz-qəhvəyi torpaqlardan (0-3; 0-30; 30-48; 48-90; 90-137; 137-80; >180 sm dərinliklərdə), mədəniləşmiş boz-qəhvəyi torpaqlardan (0-27; 27-58; 58-115; 115-13 sm dərinliklərdə) və suvarılan boz-qəhvəyi torpaqlardan (0-20; 20-38; 38-106; 106-132 sm dərinliklərdə) dərinliklər üzrə torpaq nümunələrini götürülmüş və müvafiq metodlar üzrə analizlər olunmuşdur.

Analizlərin nəticələrinə əsasən qida maddələrinin kəsirlərdə profil boyu paylanması aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 1
Kəsirlərdə profil boyu qida maddələrinin paylanması

kəsimin №si	dərinlik, sm	Humus, %	ümumi azot, %	NH ₄ mq/kq	P ₂ O ₅ mq/kq	K ₂ O mq/kq	pH
8 xam boz-qəhvəyi	0-3	3.20	0.182	37.69	63.15	126.52	6.97
	0-30	2.43	0.140	31.04	63.15	78.32	7.65
	30-48	2.06	0.126	23.28	48.25	60.25	7.95
	48-90	1.14	0.070	18.43	52.50	48.20	8.13
	90-137	0.36	0.028	12.07	32.97	48.20	8.13
	137-180	"	"	10.49	22.97	60.25	8.10
9 mədəniləşmiş boz-qəhvəyi	>180	"	"	7.43	10.97	40.25	8.15
	0-27	2.38	0.140	25.22	41.25	78.32	7.54
	27-58	2.22	0.126	15.52	50.00	60.25	7.77
	58-115	1.03	0.056	4.31	22.22	36.15	8.31
	115-136	0.56	"	3.45	19.99	36.15	8.29
1 suvarılan boz-qəhvəyi	0-20	3.20	0.182	19.4	29.99	48.20	7.84
	20-38	1.75	0.112	8.62	24.10	24.10	7.84
	38-106	1.55	0.098	4.31	14.44	36.15	8.24
	106-132	0.83	0.042	4.34	10.77	36.15	8.48



Cədvəldən göründüyü kimi xam boz-qəhvəyi torpaq nümunələrində humusun miqdarı üst qatda 3,20 % təşkil etmiş, aşağı qatlarda getdikcə azalaraq 0,36 %-ə düşmüşdür. Ümumi azotun miqdarı üst qatlarda 0,182 %, aşağı qatlarda isə azalaraq 0,028 % təşkil etmişdir. Ammoniyak azotu, mütəhərrik fosfor, mübadiləvi kalium və pH –ın səviyyəsi də cədvələ uyğun olaraq aşağı qatlara getdikcə azalmışdır.

Mədəniləşmiş boz-qəhvəyi torpaqlarda humusun miqdarı 0-27 sm dərinlikdə 2,38 % göstərişdir. Aşağı qatlara doğru getdikcə azalaraq 115-136 sm dərinlikdə 0,56 % olmuşdur. pH-ın göstəricisi üst qatda 7,54 % olmuşdur. Dərinlik artdıqca pH-ın səviyyəsi artaraq 8,29 %-ə (qələvilik) çatmışdır. Ammoniyak azotu, mütəhərrik fosfor, mübadiləvi kaliumun miqdarı isə üst qatlarda çox, aşağı qatlara doğru getdikcə isə azalmışdır.

Suvarılan boz-qəhvəyi torpaqlarda humusun miqdarı digər torpaq tiplərinə nisbətən daha yüksək olmuş və üst qatda 3,20 % təşkil etmişdir. Aşağı qatlarda azalma müşahidə olunmuşdur. Ümumi azotun miqdarı üst qatlarda çox, aşağı qatlara doğru isə zəifləmişdir. Azotun ammoniyak forması 19,4 mq/kq-dan başlayaraq aşağı qatlarda 4,34 mq/kq-a qədər azalmışdır. Bu torpaq tipində mütəhərrik fosfor və mübadiləvi kaliumun miqdarı digər torpaq tiplərinə

nisbətən daha aşağıdır. pH-ın səviyyəsi isə üst qatda az, aşağı qatda isə çox olmuşdur.

Nəticə

Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, profil boyu üzrə torpaqda qida maddələrinin paylanması dərinlikdən asılı olaraq dəyişmişdir. Belə ki, üst qatlarda yüksək olan humus, azot və digər qida maddələri aşağı qatlara getdikcə azalmışdır. Ümumiyyətlə, bu nəticələr kənd təsərrüfatında torpaq münbitliyinin artırılması üçün müvafiq gübrələmə və suvarma strategiyalarının tətbiq edilməsinin vacibliyini vurğulayır. Tədqiqatın nəticələri regionda kənd təsərrüfatının davamlı inkişafı üçün torpaqların idarə edilməsi və gübrələrin düzgün tətbiq edilməsi zamanı istifadə edilə bilər. Belə ki, fermerlər və kənd təsərrüfatı işçiləri analizlərin nəticələrinə əsasən torpağın ehtiyaclarına uyğun olaraq azot, fosfor, kalium və digər gübrələrdən istifadə etməlidir.

Ədəbiyyat

1. Qiyasi H.Ə.-“Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacında torpaq münbitliyinə eroziyanın təsiri.” Torpaq və su ehtiyatlarının mühafizəsi–elmi əsərlər məcmuəsi, Bakı, 2012, səh.133-136.
2. Məmmədov Q.Ş.-“Azərbaycanın torpaq ehtiyatları”, Bakı, “Elm”, 2012, 132 səh.
3. Babayev M.P.-“Azərbaycanın torpaq iqlim şəraiti və kənd təsərrüfatı”, Bakı, AMEA, 2015.
4. Məmmədova M.N.-“Böyük Qafqazın cənub - şərq hissəsində dağ əkinçiliyi zonasında yayılmış bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqlarda qida maddələrinin ehtiyatına eroziya prosesinin təsiri”, Ekologiya və su təsərrüfatı jurnalı №4, 2021, səh.18-21.
5. Manafova Y.K.- “Qida maddələrinin torpaq profilində paylanması”, ADAU, konfrans materialı, Gəncə, 14 may 2024, səh. 358-361.
6. Zeynalova X.Ə.-“Bozqırlaşmış dağ-qəhvəyi torpaqlarda qida maddələrinin dinamikası və eroziya prosesinin onlara təsiri”, Bakı, Azərbaycan nəşriyyatı, 2010, səh. 45-57.

BÖYÜK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ HİSSƏSİNDƏ BOZ-QƏHVƏYİ TORPAQLARIN QIDA MADDELERİNİN TƏDQIQI VƏ TƏHLİLİ

(Quba-Xaçmaz rayonu təmsalında)

Y. K.Manafova, S.A.Rəhimova, N.A.Nəbiyeva,
İ.Y.Məmmədova

Xülasə: Quba-Xaçmaz bölgəsində aparılan tədqiqatlar nəticəsində torpaqların qida maddələri ilə təminatı müəyyən edilmişdir. Böyük Qafqazın şimal-şərq ərazilərində yerləşən bu rayon müxtəlif torpaq növləri ilə səciyyələnir və müxtəlif potensiala malikdir. Tədqiqat zamanı nümunələrdə azot, fosfor, kalium, humusun miqdarını, pH-nı müəyyən etmək üçün əsas torpaq növlərindən nümunələr götürülmüş və laboratoriyaya şəraitində analiz edilmişdir. Təhlillərin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, torpaqların qida maddələri ilə təminatı xeyli dəyişir. Boz-qəhvəyi torpaqlar digər torpaq növləri ilə müqayisədə qida maddələri ilə orta dərəcədə təmin edilmişdir. Bu fərqlər hər bir torpaq növü üçün xüsusi gübrələmə strategiyalarının zəruriliyini vurğulayır. Tədqiqatın nəticələri regionda kənd təsərrüfatının davamlı inkişafı üçün torpağın idarə olunmasında və düzgün gübrə tətbiqində istifadə oluna bilər. Belə ki, fermerlər və kənd təsərrüfatı işçiləri analizlərin nəticələrinə əsasən torpağın tələbatına uyğun olaraq azot, fosfor, kalium və digər gübrələrdən istifadə etməlidirlər. Quba-Xaçmaz bölgəsində təbii senozların və aqrosenozların torpaqlarında qida maddələrinin yayılmasının öyrənilməsi torpağın münbitliyinin bərpası üçün müvafiq tədbirlərin işlənilib hazırlanması üçün aktualdır.

Açar sözlər: Quba-Xaçmaz, torpaq, qida maddələri, Böyük Qafqaz, gübrə, kənd təsərrüfatı.

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КAVKAZA

(на примере Губа-Хачмазского региона)

Й.К.Манавова, С.А.Рахимова, Н.А.Набиева,
И.Ю.Мамедова

Резюме: В результате исследований, проведенных в регионе Губа-Хачмаз, определена обеспеченность почвы питательными веществами. Расположенный в северо-восточных предгорьях Большого Кавказа, этот регион характеризуется разными типами почв и имеет разный потенциал. В ходе исследований были взяты пробы основных типов почв и проанализированы в лабораторных условиях с целью определения количества азота, фосфора, калия, гумуса и pH в пробах. По результатам анализа установлено, что обеспеченность почвы питательными веществами существенно варьирует. Серо-бурые почвы умеренно обеспечены питательными веществами по сравнению с другими типами почв. Эти различия подчеркивают необходимость применения конкретных стратегий внесения удобрений для каждого типа почвы.

Результаты исследований могут быть использованы при рациональном использовании почв и правильном внесении удобрений для устойчивого развития сельского хозяйства региона. Итак, фермеры и работники сельского хозяйства должны использовать азотные, фосфорные, калийные и другие удобрения в соответствии с потребностями почвы, исходя из результатов анализа. Изучение

распределения питательных веществ в почвах природных сенокосов и агросенокосов Губа-Хачмазского региона актуально для разработки соответствующих мероприятий по восстановлению плодородия почв.

Ключевые слова: Губа-Хачмаз, почва, питательные вещества, Большой Кавказ, удобрения, сельское хозяйство.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3030>

3
2025

AQROKİMYA

UOT : 631.81

LƏNKƏRAN RAYONUNDA SARI- QLEYLİ PSEVDOPODZOL TORPAQLARDA AĞIR METALLARIN BİOGEOKİMYƏVİ TƏDQIQI

Ə.B.Axundova, Ş.C.Səlimova, T.İ.Yelmarlı
AR ETN Torpaqşünaslıq və Aqrokimya
İnstitutu, Bakı ş., M.Rahim, 5
axundova41@mail.ru

BIOGEOCHEMICAL STUDY OF HEAVY METALS IN PSEUDOPODZOL YELLOW-GLEY SOILS OF LANKARAN REGION

*A.B. Akhundova, Sh.J. Salimova,
T.I. Yelmarli*

Abstract. The amount of microelements, including heavy metals (Mn, Mo, Zn, J, Cd, Pb), was determined in samples taken from plants (iron tree, oak, black locust, tea plant, feijoa) and the soils they belong to (yellow-gley pseudopodzols), and the migration in the soil-plant system was studied. The biological absorption coefficient (BAC), which characterizes the ability of plants to absorb and accumulate elements, was calculated. The calculated biological absorption coefficient corresponds to the amount of these elements in the plants, meaning that the biological absorption coefficient of any microelement varies depending on its amount in the soil of the same plant.

Keywords: heavy metals; microelements; soil; plant; accumulation; migration.

Giriş

Son 20-30 ildə demək olar ki, bütün dünyada torpağın deqredasiyası “planetdə gedən tədrici böhran” prosesi kimi qəbul olunur və bu proses torpaq münbitliyini azaldır, mikroelement hesab olunan ağır metalların torpaqda konsentrasiyasının və uyğun olaraq onların bioloji dövrandə miqdarının artmasına gətirib çıxarır.

Mikroelementlər, o cümlədən ağır metallar canlı orqanizmdə çox cüzi miqdarda

olub, onların inkişafında mühüm rol oynayan, çatışmadıqda həyat fəaliyyəti çətinləşdirən və ya qeyri-mümkün edən elementlərdir. Ağır metallar bir tərəfdən canlı orqanizmin inkişafında bioloji roluna görə çox zəruridir, digər tərəfdən isə qida zəncirində onların artıq miqdarı orqanizmlər üçün təhlükə yaradır [1, 11].

Qeyd etmək lazımdır ki, insan orqanizminə ağır metallar ən çox (70-80%) bitki qidası ilə daxil olur. Bu baxımdan torpaq və bitkilərdə ağır metalların miqdarının tənzimlənməsi mürəkkəb proses olsa da həll edilməsi vacib məsələlərdəndir.

Ağır metalların böyük əksəriyyəti (təqribən 90%) torpaqda toplanır və biosferdəki miqrasiyaları da əsasən torpaqda başlayır. Torpaq, hava axını ilə digər landşaft kompleksləri arasında süzgəc və ya yarımkeçirici membran rolunu oynadığına görə, ona daxil olan ağır metalları aktiv transformasiya edə bilir, onların miqrasiya qabiliyyətini artırır və ya azalda bilir. Nəticədə mikroelementlərin yüksək konsentrasiyaları torpağın çirklənməsinə səbəb olur ki, bu da ekosistemə zərərli təsir göstərir. Onların mənfi təsiri birbaşa və ya dolayı yolla ola bilər. Fermentlərin iştirakı ilə gedən reaksiyaların tormozlanması, fəaliyyətinin zəifləməsi ağır metalların birbaşa mənfi təsirinə nümunə olaraq göstərilə bilər. Dolayı mənfi təsir isə ağır metalların torpaqda qida maddələrini bitkilər tərəfindən asanlıqla mənimsənilməyən formaya çevirməsidir [6].

Mikroelementlərin bitki tərəfindən mənimsənilməsi bitkinin bioloji xüsusiyyətləri ilə yanaşı, elementlərin torpaqdakı miqdarı və torpaqların xassələri ilə də əlaqədardır. Mikroelementlərin, o cümlədən, ağır metalların bitkilər tərəfindən bioloji

udulma intensivliyi torpaqla bitki arasında müəyyən əlaqəni xarakterizə edir ki, bu da bioloji udma əmsalı (BUƏ) ilə ifadə olunur. BUƏ-ni elementin bitki orqanizmindəki miqdarının onun torpaqdakı miqdarına olan nisbəti müəyyən edir. BUƏ yekun göstəricidir və mikroelementləri bitkiyə daxil olmasına və toplanmasına, bitkiləri isə müxtəlif elementlərə olan tələbatına və onları toplama qabiliyyətinə görə xarakterizə edir. Torpaq-bitki sistemində mikroelementlərin mübadiləsi, iki əks prosesin: elementin bitki tərəfindən mənimsənilməsi və bitki qalıqlarının minerallaşması ilə yenidən torpağa qayıtması proseslərinin nəticəsidir [3].

Azərbaycan torpaqlarında mikroelementlərin yayılması və miqdarının öyrənilməsi keçən əsrin 50-ci illərində kənd təsərrüfat bitkilərinin bu elementlərə olan tələbatının müəyyən edilməsi zəruriyyətindən irəli gəlmişdir.

Material və metod

Bu məqalədə rütubətli subtropik Lənkəran rayonu şəraitində ARKN Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun Çayçılıq təcrübə stansiyasının ərazisində yayılmış sarı-qleyli psevdopodzol torpaqlarda və onlara məxsus bitkilərdə manqan (Mn), molibden (Mo), sink (Zn), yod (J), qurğuşun (Pb), kadmium (Cd) miqdarının öyrənilməsinə biogeokimyəvi nöqtəyi-nəzərdən baxılmış, onların ümumi və mütəhərlik formaları atom absorpsion metodu ilə təyin edilmişdir.

Mikroelementlərin torpaqdakı akkumulyasiyası və qida zənciri boyunca hərəkəti də müəyyən edilmişdir ki, bu da onların bioloji dövrandakı rolunu bir daha aydın göstərir [9, 11].

Qeyd etmək lazımdır ki, mikroelementlərin torpaqlarda yayılması torpaqəmələgətirən süxurların müxtəlifliyindən asılı olaraq fərqlidir. Çöküntü süxurlar, okean suları, canlı orqanizmlər və torpaq örtüyü mikroelementlər üçün ikinci dərəcəli rezervuar hesab edilir. Birinci dərəcəli isə yer qabığının üst mantiyası, bazalt və qranitləridir [8].

Tədqiq olunan mikroelementlər haqqında qısa məlumat:

Manqan (Mn). Manqanın bitkinin

həyatındakı rolu ilk dəfə fransız biokimyəçi Q.Bertran tərəfindən 1887-ci ildə kəşf edilmişdir. Manqan torpaqlarda digər mikroelementlərə nisbətən daha çox yayılmışdır. Böyük geokimyəçi rus alimi A.P.Vinoqradova görə onun torpaqlarda klarkı (hər hansı bir kimyəvi elementin torpaqda orta miqdarı) $8,5 \cdot 10^{-2} \%$ -dir [2]. Torpaqda manqanın əsasən 2 və 4 valentli birləşmələrinə rast gəlinir. 2 valentli mütəhərlik, 4 valentli isə manqanın həll olmayan formasıdır, əsasən torpağın lil hissəciklərində toplanır, turş torpaqlarda manqanın miqdarı yüksəkdir. Bitkidə manqanın miqdarı 15-400mq/kq (havada quru maddə hesabı ilə) təşkil edir və bu miqdar onun mütəhərlik formasının torpaqdakı miqdarından və bitkinin bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq dəyişir. Bəzi ferment və vitaminlərin tərkibinə daxil olan manqan fotosintez və tənəffüs proseslərinin sürətlənməsinə müsbət təsir göstərir.

Molibden (Mo). D.İ.Mendeleyevin dövrü sisteminin V dövr, 6-cı qrupun əlavə yarımqrup elementi olub, sıra nömrəsi 42, atom çəkisi 95,94-dür. A.P.Vinoqradova görə molibdenin torpaqlarda orta miqdarı 1,5-2,6 mq/kq arasında dəyişir [2]. Molibdenin torpaqlarda miqdarı əsasən torpağın mexaniki tərkibindən və humusun miqdarından asılıdır. O, təbiətdə geniş miqyasda yayılmışdır. Bitkilərdə molibden çatışmadıqda bitkilərin inkişafı zəifləyir və nəticədə bitkinin məhsuldarlığı aşağı düşür.

Sink (Zn). D.İ Mendeleyevin dövrü sisteminə II qrupa daxil olub, atom çəkisi 65,39, bir və iki valentli elementdir. Vinqradova görə torpaqlarda sinkin orta miqdarı $5 \cdot 10^{-3} \%$ -dir [2]. Sink əsas biofil elementlərdəndir. Sinkin çatışmazlığı və ya artıqlığı zamanı vitaminlərin (askorbin turşusu, vitamin B₁) və boy maddələrinin-auksinlərin biosintezini pozulur. Bitkinin sinkə olan tələbatı ərazinin iqlim şəraitindən asılıdır. O, bitkinin istiyə və soyuğa davamlılığını artırır.

Yod (J) – Torpaqəmələgətirən süxurlarda yodun miqdarı 0,5-2,5 mq/kq –dır. A.P. Vinqradova görə onun torpaqlarda orta miqdarı $5 \cdot 10^{-4} \%$ -dir [2]. Yod torpaqlarda əsasən atmosferdən, atmosfərə isə okeanlardan daxil olur. Canlı orqanizmdə oynadığı rola görə yod elementi xüsusi diqqət cəlb

etmiş, keçən əsrin əvvəllərindən qalxana-bənzər vəzidə kristal formada 62,5 % yod olduğu məlum olmuşdur. Bu kimyəvi maddə tiroksin adlandırılmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, yer üzərindəki bitkilər özlərinə lazım olan yodu başlıca olaraq torpaqdan, qismən də havadan, heyvanlar isə qida məhsullarından, çox az miqdarda isə havadan alırlar. Eləcə də insanlar yodu əsasən qida vasitəsilə, qismən də su və hava vasitəsilə qəbul edir [5, 7]. İnsan orqanizminin normal inkişafı üçün gün ərzində 100-2000 qamma yod tələb olunur. Bəzi rayonlarda içməli su və qida maddələri ilə orqanizmə 5-15 qamma yod daxil olur ki, bu da ağır xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Bütün bu qeyd olunanlar yod mikroelementlərinin rolunun mühüm olmasını bir daha sübut edir.

Kadmium (Cd) – Dünyada istehsalı çox da yüksək olmasa (təxminən 20 min ton) biosferin ən təhlükəli çirkəndirici metalları sırasındadır. Bu kadmiumun insan orqanizmində toplanma əmsalının yüksək olması ilə əlaqədardır. Kadmium ilə zəhərlənmə ilk dəfə Yaponiyada - itay-itay xəstəliyi kimi qeyd olunmuşdur. Əsasən, yayılması lokal şəkildədir. O, ətraf mühitə metallurgiya istehsalının tullantıları ilə, qalvanik istehsalının çirkəb suları ilə, kadmium tərkibli stabilizatorlar, piqmentlər, boyalar istifadə olunan istehsal sahələrindən və fosfat gübrələrindən istifadə edilməsi nəticəsində daxil olur. Antropogen təsir nəticəsində torpağa daxil olan kadmiumun 54-58%-i fosforlu gübrələr, 39-41%-i atmosfer, 2-5%-i isə kənd təsərrüfatı fəaliyyəti təşkil edir. Fosforlu gübrə istehsalında istifadə olunan xam fosfat qayalarındakı kadmiumun 70-80%-i gübrə istehsalı zamanı sərf olunan məhsullara keçir. Bu məhsulların istifadəsi zamanı kadmium birbaşa fosfor tərkibli gübrələrlə torpağa daxil olur. Bundan başqa, kadmium iri şəhərlərin havasında, təkərlərin sürtülməsi, bəzi plastik məmulatların, boyaların və yapışdırıcı materialların eroziyası nəticəsində mövcudur.

Kadmium (Cd) elementinin bitkilərin inkişafına təsiri əsasən mənfi olur. Torpaqda yüksək miqdarda kadmiumun olması bitkilərdə toxum inkişafını zəiflə

dir, fotosintez prosesini pozur, kök

inkişafını zəiflədir və hüceyrə strukturuna zərər verir. Nəticədə bitkilər inkişafdan qalır, məhsuldarlıq azalır və hətta bitkilərin məhvinə səbəb ola bilər. Kadmiumun torpaqda yüksək miqdarda olması ətraf mühitdə bioloji müxtəlifliyə zərər vurur [4].

Qurğuşun (Pb) – torpaqda toksik element kimi bitkilərin inkişafına müxtəlif mənfi təsirlər göstərə bilər. Qurğuşunun bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi onlarda gedən fizioloji və biokimyəvi prosesləri pozur, fotosintez fəaliyyətini zəiflədir, nəticədə bitkilərin böyümə sürəti yavaşır. Qurğuşun həmçinin kök inkişafına mənfi təsir edərək, bitkilərin torpaqdan su və qida maddələrini udma qabiliyyətini azaldır. Qeyd olunduğu kimi bu bitkilərin nisbətən zəif inkişaf etməsinə və məhsuldarlığın azalmasına gətirib çıxarır. Qurğuşunun torpaqda yüksək miqdarı toxumların cücərmə qabiliyyətini də zəiflədir, bu da yeni nəsil bitkilərin inkişafını məhdudlaşdırır.

Sarı-qleyli podzol torpaqlar Lənkəran rayonunda dəniz sahili ovalıqda çay və yarpaqların gətirmə konuslarında seyrək meşə və kolluqlar altında yayılmışdır. Bu torpaqların formalaşmasında rütubətli subtropik iqlim və yağıntılı mövsümün böyük rolu vardır. Səth suları hesabına da rütubət bolluğu burada müşahidə olunur ki, bu da qleyləşmə və psevdopodzollaşma prosesinin inkişaf etməsinə şərait yaradır. Sarı qleyli torpaqların qranulometrik tərkibi eynicinsli deyildir. Yuxarı qatlarda fiziki gil miqdarı 60-70 % təşkil edir. Torpaq profilinin aşağı qatlarında fiziki gil tədricən azalır 28-40 %-ə düşür. Humusun miqdarı torpağa daxil olan üzvi maddələrin azalması və onların minerallaşma dərəcəsinin güclənməsi nəticəsində 5%-dən 3%-ə düşür [10].

Bu rayonun iqlimi rütubətli subtropik olmaqla Piqrovski tərəfindən (1926-cı ildə) Aralıq dənizi iqlim tipinə aid edilmişdir ki, onun da qışı mülayim rütubətli, yayı quraq, payızı uzun müddətli isti olması ilə xarakterizə edilir. Ən isti ayı – iyul (24,5°C), ən soyuq ayı yanvardır (3,9°C).

Məlumdur ki, bitkilərin inkişafında yağıntılar mühüm rol oynayır. Orta illik yağıntıların miqdarı bu ərazidə 700-900 mm olub, cənuba getdikcə 1300-1400 mm-ə çatır.

Xüsusi iqlim şəraiti ilə əlaqədar olaraq Lənkəranın özünəməxsus zəngin bitki örtüyü vardır. Lənkəranın dağlıq sahəsi bütünlükdə meşə ilə örtülüdür. Dağətəyi sahələrdə aşağı dağlıq sahənin meşələri yayılmışdır ki, bu da əsasən dəmirağacı, palıd, qarağac və s. ağaclardan ibarətdir.

Təhlil və müzakirə

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, sarı-qleyli psevdopodzol torpaqlardan və onlara məxsus ağac bitkilərindən qarağac, dəmirağacı, palıd ağaclarından başqa, kənd təsərrüfatı bitkilərindən feyxoa, çay bitkisindən də nümunələr (yarpaq və budaq) götürülmüş və bu nümunələrdə manqan, molibden, yod, sink, qurğuşun, kadmium kimi ağır metallar təyin olunmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, kimyəvi elementlərin miqrasiyası landşaftın müxtəlif hissələrini bağlayır. Landşaft, geokimya nöqteyi-nəzərindən yer qabığının hər hansı bir hissəsidir və günəş enerjisi hesabına burada atmosfer, litosfer və hidrosferdəki kimyəvi elementlərin miqrasiyası baş verir. Elementlərin miqrasiyasının öyrənilməsi nəticəsində, atmosfer və bitki aləmi, bitki, torpaq və su arasındakı əlaqə müəyyən edilir [3].

Bioloji udma əmsalı (BUƏ) ümumi göstərici olub, mikroelementləri torpaqdan bitki tərəfindən mənimsənilib, orada toplanmaq qabiliyyətinə, bitkiləri isə ayrı-ayrı mikroelementlərə ehtiyacına və konsentrasiya aktivliyinə görə xarakterizə edir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, tədqiq olunan bitkilərdə ağır metalların BUƏ - əmsalları sarı-qleyli psevdopodzol torpaqlarda və onlara aid bitki nümunələrində mikroelementlərin təyin olunmuş nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, mikroelementlərin bioloji udma əmsalı (BUƏ), bitkilərdə onların miqdarı ilə uyğunluq təşkil edir. Belə ki, əgər palıdın yarpaqlarında manqanın miqdarı 145 mq/kq (havada quru maddə hesabı ilə) BUƏ 0,23 təşkil edirsə, dəmir ağacının yarpaqlarında bu göstəricilər uyğun olaraq 178 mq/kq; 0,29-dur.

Bitkilərin yarpaqlarında mikroelementlərin miqdarı, budaqlarında olan miqdarından çoxdur və bu cədvəldən də aydın görünür.

Həmçinin, hər hansı bir bitkidə tədqiq olunan elementin bioloji udma əmsalının (BUƏ) istər yarpaq, istərsə də budaqlarında çox olması, onun torpaqda miqdarının az olması ilə əlaqədardır. Bu isə bitkinin mineral qidalanmasında onun seçmə qabiliyyəti ilə izah olunur. Yəni, hər hansı bir mikroelementin eyni bitkidə miqdarı torpaqdakı miqdarından asılı olaraq dəyişir.

Təcrübə qoyulmuş sarı-qleyli psevdopodzol torpaqlara məxsus bu bitkilərdə tətbiq olunan mikroelementlərin bioloji udma əmsalı (BUƏ) cədvəldən göründüyü kimi, əsasən vahiddən yüksək olub manqanda 0,18 ilə 0,59, molibdendə 0,94– 4,3, sinkdə 1,12 – 2,32, yodda isə 0,76 – 1,82, qurğuşunda 1,16 – 1,68, kadmiumda 0,39 – 0,84 arasında dəyişir.

Sarı-qleyli psevdopodzol torpaqlarda və onlara məxsus bitkilərdə mikroelementlərin bioloji udma əmsalları (BUƏ)

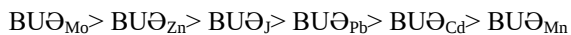
Bitki növü	Manqan (Mn)		Molibden (Mo)		Yod (I)		Sink (Zn)		Qurğuşun (Pb)		Kadmium (Cd)	
	Bitki torpaq	BUƏ	Bitki torpaq	BUƏ	Bitki torpaq	BUƏ	Bitki torpaq	BUƏ	Bitki torpaq	BUƏ	Bitki torpaq	BUƏ
Palıd (yarpaq)	145	0,23	2,7	1,22	2,40	1,03	86,0	1,78	13,1	1,41	0,20	0,63
	622		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	
Palıd (budaq)	132	0,21	2,5	1,14	1,95	0,84	74,2	1,54	12,8	1,38	0,18	0,56
	622		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	
Dəmir ağacı (yarpaq)	178	0,29	4,4	2,0	2,70	1,16	92,4	1,91	14,4	1,55	0,27	0,84
	622		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	
Dəmir ağacı (budaq)	113	0,18	3,7	1,7	2,10	0,91	86,5	1,79	14,0	1,51	0,21	0,66
	622		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	
Feyxoa (yarpaq)	208	0,33	5,2	2,4	3,60	1,55	112,2	2,32	12,9	1,39	0,13	0,41
	622		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	
Feyxoa (budaq)	188	0,30	4,1	1,9	2,14	0,92	96,0	1,99	12,6	1,36	0,12	0,39
	622		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	
Çay (yarpaq)	195	0,31	9,5	4,3	4,22	1,82	76,0	1,57	13,5	1,45	0,19	0,59
	622		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	
Çay (budaq)	162	0,26	8,6	3,9	3,12	1,34	70,2	1,45	12,1	1,3	0,17	0,53
	622		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	
Qarağac (yarpaq)	226	0,59	2,42	1,1	2,13	0,92	59,0	1,22	15,6	1,68	0,19	0,59
	383		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	
Qarağac (budaq)	159	0,42	2,06	0,94	1,76	0,76	54,0	1,12	10,8	1,16	0,17	0,53
	383		2,20		2,32		48,2		9,3		0,32	

Hesablanmış bioloji udma əmsalları, mikroelementlərin bitkilərdə gedən biokimyəvi proseslərdə aktivliyini aydın göstərir.

Sarı-qleyli psevdopadzol torpaqlara məxsus bitkilərin yarpaqlarında tədqiq olunan mikroelementlərin miqdarı, budaqlarında olan

miqdardan çoxdur və hər hansı bitkinin BUƏ-nin istər yarpaq, istərsə də budaqlarında çox olması, həmin mikroelementin torpaqda olan miqdarının az olması ilə əlaqədardır.

Tədqiq olunan ağır metalları bioloji aktivliyinə görə aşağıdakı azalan ardıcılıqla düzmək olar:



Qeyd etmək lazımdır ki, bioloji udma əmsalının vahiddən aşağı olması, mikroelementlərin torpaqdakı miqdarının bitkinin ehtiyacını ödədiyini göstərir. Vahiddən yüksək olması isə, bitkinin mikroelementi özündə toplamaq qabiliyyətini göstərir ki, bu da onun seçmə qabiliyyəti ilə izah olunur.

Nəticə

Sarı-qleyli psevdopodzol torpaqlarda tədqiq olunan mikroelementlərin miqdarı Klark kəmiyyətindən aşağıdır və bu torpaqlara məxsus bitkilərin yarpaqlarında tədqiq olunan mikroelementlərin miqdarı, budaqlarında olan miqdardan yüksəkdir.

Mikroelementlərin hesablanmış bioloji udma əmsalı (BUƏ bitkilərdə onların miqdarı ilə uyğunluq təşkil edir, yəni, hər hansı bir mikroelementin bioloji udma əmsalı, eyni bitkidə torpaqdakı miqdarından asılı olaraq dəyişir.

Bitkinin BUƏ-nin istər yarpaq, istərsə də budaqlarında çox olması, həmin mikroelementin torpaqda olan miqdarının az olması ilə əlaqədardır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Гюльяхмедов, А. Н. Микроэлементы в почвах, растениях и их применение в растениеводстве / А. Н. Гюльяхмедов. - Баку: ЭЛМ, 1986. - 169 с.
2. А.П.Виноградов. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. /Издательство Академии Наук СССР, Москва - 1957.
3. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. /Перельман А.И. Издательство «Высшая школа», Москва – 1966, 391 с.
4. А. Кабата- Пендиас, Х. Пендиас, Микроэлементы в почвах и растениях, 1989, 425с

5. Шеуджен А.Х. Агробиогеохимия./ Шеуджен А.Х. 2-е изд., перераб и доп. Краснодар: КубГАУ, 2010. 877 с.
6. Ахундова А.Б. Микроэлементы в почвах и в живых организмах./– Труды Почвоведения и Агрохимия том XVI. Баку: ЭЛМ, 2004, 485 с.
7. Səlimova Ş.C., Axundova Ə.B. / Böyük Qafqazın müxtəlif tip torpaqlarında ağır metalların torpaq-bitki sistemində miqrasiyası / Səlimova Ş.C., Axundova Ə.B. Torpaqşünashq və Aqrokimya jurnalı cild 24, nömrə 1, iyun 2019// səh 109-116.
8. Beyranvand, M. R., & Zarea, M. J. (2017). *Heavy Metals Contamination in Soil and Its Effects on the Soil-Plant System: A Review. International Journal of Environmental Science and Technology*, 14(6), 1219-1230.
9. Qurbanov, V., & Şirinova, N. (2018). *Torpaqların ekoloji kimyası*. Bakı: Elm və təhsil nəşriyyatı.
10. Бабаев.М. Ч.Джафарова, В.Гасанов / Современная классификация почв Азербайджана/ – Баку: ЭЛМ, 2006 – 200 с.
11. Lopez-Chuken, U., & Alvarez-Rodriguez, E. (2018). *The Effect of Heavy Metals on Soil-Plant Systems: A Review. Environmental Toxicology and Pharmacology*, 61, 89-98.

LƏNKƏRAN RAYONUNDA SARI-QLEYLİ PSEVDOPODZOL TORPAQLARDA AĞIR METALLARIN BIOGEOKİMYƏVİ TƏDQIQI

Ə.B.Axundova, Ş.C.Səlimova, T.İ.Yelmarlı

Xülasə. Mikroelementlərin, o cümlədən ağır metalların (Mn, Mo, Zn, J, Cd, Pb) miqdarı, bitkilər (dəmirağacı, palıd, qarağac, çay bitkisi, feyxoa) və onların məxsus olduqları torpaqlardan (sarı-qleyli psevdopodzol) götürülmüş nümunələrdə müəyyən edilmiş və torpaq-bitki sistemində miqrasiyası öyrənilmişdir. Elementlərin bitkilər tərəfindən mənimsənilib, onlarda toplanmaq qabiliyyətinə, bitkiləri isə ayrı-ayrı elementlərə ehtiyacına və konsentrasiya aktivliyinə görə xarakterizə edən bioloji udma əmsalı (BUƏ) hesablanmış və hesablanmış bioloji udma əmsalı, bitkilərdə onların miqdarı ilə uyğunluq təşkil edir, yəni, hər hansı bir mikroelementin bioloji udma əmsalı, eyni bitkidə torpaqdakı miqdarından asılı olaraq dəyişir.

Açar sözlər: ağır metallar; mikroelementlər; torpaq; bitki; akkumlasıya; miqrasiya.

**БИОГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В
ПСЕВДОПОДЗОЛИСТЫХ ЖЕЛТОЗЕМНО-
ГЛЕЕВЫХ ПОЧВАХ ЛЕНКОРАНСКОГО
РАЙОНА**

А.Б.Ахундова, Ш.ДЖ.Селимова, Т.И.Йелмарлы

Резюме. Количество микроэлементов, в том числе тяжелых металлов (Mn, Mo, Zn, J, Cd, Pb), было определено в образцах почв (псевдоподзолистых желтоземно-глеевых), и приурочено к ним растений (железное дерево, дуб, карагач, чайное растение, фейхоа), а также изучена их миграция в системе почва-растение. Рассчитан коэффициент биологический поглощения (КБП) элементов растениями, который характеризует способность растений усваивать элементы и накапливать их, а также потребность растений в отдельных элементах и их концентрационную активность. Рассчитанный коэффициент биологический соответствует количеству элементов в растениях, то есть биологический коэффициент поглощения любого микроэлемента изменяется в зависимости от его содержания в почве в том или ином растении.

Ключевые слова: тяжелые металлы; микроэлементы; почва; растения; аккумуляция; миграция.


<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3035>

3
2025

UOT 631.453

**BOZQIRLAŞMIŞ DAĞ-QƏHVƏYİ
TORPAQLARDA MÜXTƏLİF
TORPAQQORUYUCU AQROTEKNIKİ
TƏDBİRLƏRİN PAYIZLIQ ARPA
BİTKİSİNİN BOY, İNKİŞAF VƏ
MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ**

M.N.Məmmədova, T.A.Nəsirova,

E.M.Abasova, D.R.Baxışov

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi,

Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu,

Bakı şəh. M.Rahim 5.

mirvari1947@mail.ru

**EFFECT OF VARIOUS SOIL
CONSERVATION AGROTECHNICAL
MEASURES ON HEIGHT,
DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY
OF WINTER BARLEY PLANT IN
STEPPE BROWN SOILS**

M.N. Mammadova, T.A. Nasirova, E.M.

Abasova, D.R. Bakhishov

Ministry of Science and Education of the Republic

of Azerbaijan, Institute of Soil Science and

Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5

Abstract. The results of the study showed that the effect of various soil conservation agrotechnical measures on the height, development and productivity of the winter barley plant was studied in the eroded types of steppe-covered mountain-brown soils spread on the southeastern slope of the Greater Caucasus.

The role of fertilizers, especially mineral fertilizers, is very important in the occurrence and prevention of the erosion process. In fertilized areas, plants grow normally, are well bushed and protect the soil from erosion. However, the application of proper agrotechnical measures and fertilizing systems in mountain farming regions, including the Great Caucasus where we are conducting research, allows getting high-quality harvest from winter barley plant while preventing the erosion process.

This, during the study, the study of fertilizers with agrotechnical measures in gray-brown mountain soils. Autumn had a good effect on the quality indicators and productivity of the barley plant. In the conducted studies, it was determined that the best result was in the option of deep softening of the soil layer without

turning (30-35)+ N80P80K45.

Key words: steppe mountain brown, agrotechnical measures, fertilizer, barley, productivity

Giriş

Azərbaycanın dağlıq bölgələrində, o cümlədən Böyük Qafqazın cənub-şərq hissəsində geniş əraziləri əhatə edən dağ boz-qəhvəyi torpaqlar dağ əkinçiliyində xüsusi yer tutur. Bu torpaqlar daha çox taxıl bitkiləri, xüsusilə payızlıq taxıllar altında istifadə olunur. Uzun illər bir bitkinin xüsusilə taxıl bitkilərinin eyni sahədə əklməsi, həmin sahələrin gübrələnməsinə, orada aparılacaq torpaqqoruyucu aqrotekniki mübarizə tədbirlərinə diqqətsizlik torpaqların daha çox eroziyaya uğramasına və münbitliyinin kəskin itirməsinə, bəzi əkinsahələrinin əkin dövrüyəsindən çıxıb yararsız öyrüş sahələrinə çevrilməsinə gətirib çıxarmışdır (Əliyev, 1988: 252). Torpaqların bu vəziyyətə düşməsinin başlıca səbəbləri keçmiş imperiya dövründə adı torpaqqoruyucu aqrotekniki tədbirlərə diqqət verilməməsinin nəticəsidir. İndiki kəndli və fermer təsərrüfat işçiləri eroziyaya uğrayıb münbitliyini itirmiş torpaqlardan tam səmərəli istifadə etmək üçün onların münbitliyinin bərpa olunmasının və artırılmasının qayğısına qalmalıdır. Ona görə də torpaqlar, xüsusilə yamac əkinləri becərilərkən torpaqqoruyucu, torpaq münbitliyini daha qısa müddətdə artırmaqla aqrotekniki tədbirlərdən tam səmərəli və vaxtında istifadə olunmalıdır. Bu tədbirlərdən ən asanı eroziyaya uğramış torpaqlarda mineral gübrələrin optimal normalarına daha çox diqqət yetirilməlidir [3, 5]. Zəif udma qabiliyyəti olan eroziyaya uğramış torpaqlarda becərilən taxıl bitkilərinə yüksək normada verilən mineral gübrələr bitkilərin yatmasına, dən məhsulunun az, küləşin çox çıxmasına və daha çox təhlükəli olan torpağın təkrar pisləşməsinə səbəb olur. Bu baxımdan eroziyaya uğramış dağ boz-qəhvəyi torpaqlarda becərilən bitkilərdən, o

cümlədən payızlıq taxılardan yaxşı keyfiyyətli yüksək məhsul almaq üçün mineral gübrələrin müxtəlif növ, norma və nisbətləri, verilmə üsulları, vaxtı dəqiq öyrənilməlidir. Həmin tədbirlərə əməl olunmaqla torpaqlarda optimal gübrə norma və nisbətləri becərilən bitkilərin inkişafını daha yaxşı təmin edir, torpaqları eroziyadan qoruyur və iqtisadi cəhətdən daha çox gəlir verir. Böyük Qafqazın cənub bölgələrində (İsmayılı, Oğuz, Şamaxı, Qobustan, bölgələrində) aparılan çoxillik tədqiqat işləri də dediyimiz fikirləri təsdiq edir [4]. Bundan başqa münbitliyini itirmiş eroziyaya uğramış torpaqlarda intensiv əkinçilik mümkün deyil. Eroziyaya uğramış torpaqlardan yüksək keyfiyyətli bol məhsul götürmək üçün başqa aqrotexniki tədbirlərlə yanaşı, ayrı-ayrı mineral gübrələrdən də istifadə olunmalıdır. Bu torpaqların udma qabiliyyəti zəifliyinə, onlarda nəmliyin çatışmadığına görə mineral gübrələrin verilməsinə xüsusi fikir verilməli, hər bitki üçün optimal gübrə norması müəyyən edilməlidir. Ardıcıl olaraq mineral gübrələrin, xüsusilə onların dozasının verilməsi torpaq və bitkilərdə bəzi ağır mineralların, bir sıra biogen elementlərin çox toplanmasına, yaxud onların mənim-sənilən formalarının ehtiyatının tükənməsinə gətirib çıxara bilər ki, bu da kənd təsərrüfatı bitkilərinin məsulunun keyfiyyətinə təsir göstərir və əsas gübrələrin səmərəli təsirini azaldır [5].

Bununla əlaqədar olaraq Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacında xeyli yayılmış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqların eroziyaya uğramış növündə payızlıq arpa bitkisi altında torpaqqoruyucu aqrotexniki mübarizə tədbirləri tətbiq etməklə torpağın nəmliyinə, məhsuldarlığına, məhsulun keyfiyyətinə təsir etməsinin öyrənilməsi qarşıya qoyulmuşdur.

Torpaq münbitliyini bərpa edib artırmaq, onlardan səmərəli istifadə etmək, eyni zamanda becərilən bitkilərdən yüksək keyfiyyətli, bol məhsul almaq üçün torpaqqoruyucu aqrotexniki tədbirlərdən istifadə olunmalıdır. Torpaqqoruyucu aqrotexniki tədbirlərin səmərəliliyindən biri də eroziyaya uğrayan əkinlərdə taxıl bitkilərinin becərilməsi və onlara mineral gübrələrin verilməsidir [8].

Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, eroziyaya uğramış torpaqlarda NPK gübrələr payızlıq buğdanın dən və küləşin məhsuldar-

lığının artmasına səbəb olmuşdur. Ən yaxşı nəticə N120P120K120 variantında olmuşdur. Bu variantda payızlıq buğdanın məhsulu nəzarət variantına nisbətən 7,0 sen/ha olmuşdur [9].

Tədqiqatın obyekti və metodikası

İşin əsas məqsədi Şamaxı rayonu Məlhəm kəndi ərazisində eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarında torpaqqoruyucu tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin məhsuldarlığına, məhsulun keyfiyyətinə və torpaq münbitliyinə təsirinin öyrənilməsidir. Təcrübə sahələrində eroziyaya qarşı aparılan müxtəlif aqrotexniki mübarizə tədbirlərindən adi şum-22-25 sm (nəzarət), üzdən yumşaltma (10-12 sm), üzdən yumşaltma (10-12 sm)+ $+N_{80}P_{60}K_{45}$, torpaq qatını çevirmədən dərindən yumşaltma (30-35 sm), torpaq qatını çevirmədən dərindən yumşaltma (30-35 sm)+ $N_{80}P_{60}K_{45}$ və mineral gübrələrlə tədbirlər aparmaqla torpaqların nəmliyinə, həcm çəkisinə, torpağın yuyulmasına, su-fiziki xassələrinə, payızlıq arpa bitkisinin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə təsirini öyrənmək və alınan nəticələri elmi cəhətdən əsaslandırmaqdan ibarət olmuşdur. Tarla təcrübəsi Şamaxı rayonu Məlhəm kəndi ərazisində qoyulmuşdur.

Torpaqlarda aparılan torpaqqoruyucu aqrotexniki mübarizə tədbirləri tətbiq etməklə payızlıq arpa bitkisinin məhsuldarlığına, torpağın rütubətliyinə və torpaqda qida maddələrinin dəyişilməsinə təsiri öyrənilmişdir.

Tarla təcrübəsi dağ əkinçiliyinə aid məlum metodikaya əsasən 5 variant olmaqla 3 təkrarda, qoyulmuşdur. Hər variantın sahəsi 50 m² (10 m x 5 m) olmuşdur.

Səpin üçün “Cəlilabad-19” sortundan istifadə etməklə səpin oktyabr ayında aparılmışdır. Hektara 170 kq çəkiddə toxum səpilmişdir.

Təcrübənin sxemi

Tarla təcrübəsi aşağıdakı sxem üzrə yerləşdirilmişdir:

1. Adı şum 22-25 sm (nəzarət)
2. Üzdən yumşaltma (10-12 sm)
3. Üzdən yumşaltma (10-12 sm)+ $+N_{80}P_{60}K_{45}$
4. Torpaq qatının çevirmədən dərindən yumşaltma (30-35 sm)
5. Torpaq qatının çevirmədən dərindən yumşaltma (30-35 sm)+ $N_{80}P_{60}K_{45}$

Eksperimental hissəsinin təhlili və müzakirəsi

Şamaxı rayonunun eroziyaya uğramış torpaqlarında müxtəlif aqrotexniki tədbirlərlə mineral gübrələrin tətbiq edilməsi ilə tədqiqat işləri aparılmamışdır. Bu baxımdan aqrotexniki tədbirlərlə müxtəlif normada gübrələrin eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda payızlıq arpa bitkisi altında tətbiq edilməsi olduqca əhəmiyyətlidir.

Eroziya prosesi nəticəsində torpaqda qida maddələri, xüsusilə humusun miqdarı xeyli azalır. Bununla əlaqədar torpaqlarda bərkimə gedir. Belə torpaqlarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin, xüsusilə arpanın kökləri zəif inkişaf edir. Bitkilər cılız olur, məhsuldarlıq aşağı düşüb və keyfiyyəti çox pisləşir.

Eroziyaya uğramış torpaqlarda aqrotexniki tədbirlərlə gübrələrin torpağa verilməsi nəticə orada qida maddələrinin ehtiyatı yaranır ki, bunun da nəticəsində bitkilərin normal inkişafı təmin edilir. Onların kök və gövdələrin inkişafı xeyli güclənir, məhsuldarlığın yüksəldilməsinə və onların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına səbəb olur.

Aparılan tədqiqat işləri göstərmişdir ki, bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda müxtəlif aqrotexniki tədbirlərlə gübrələrin tətbiqi payızlıq arpa bitkisinin boyuna, inkişafına və məhsuldarlığına yaxşı təsir etmişdir.

Belə ki, nəzarət variantında payızlıq arpanın boruya çıxma fazasında bitkinin boyu 51,4 sm çiçəklənmə fazasında 82,5 sm, tam yetişmə fazasında 102,8 sm olduğu halda, sünbülün uzunluğu 7,5 sm, 1 sünbüldə dənin sayı 40 ədəd, 1000 ədəd dənin çəkisi 34,9 qram, 1 m²-də dənin çəkisi 147,3 qram dən

Cədvəl I

Eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda torpaq qoruyucu tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin boy və inkişafına təsiri

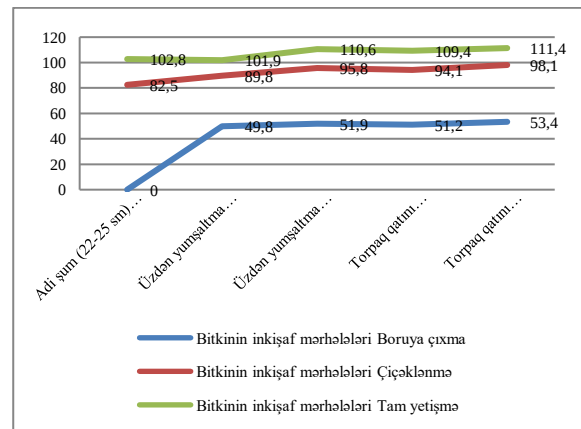
Variantlar	Bitkinin inkişaf mərhələləri		
	Boruya çıxma	Çiçəklənmə	Tam yetişmə
Adi şum (22-25 sm) nəzarət	51,4	82,5	102,8
Üzdən yumşaltma (10-12 sm)	49,8	89,8	101,9
Üzdən yumşaltma (10-12 sm)+N ₈₀ P ₆₀ K ₄₅	51,9	95,8	110,6
Torpaq qatını çevirmədən dərindən yumşaltma (30-35 sm)	51,2	94,1	109,4
Torpaq qatını çevirmədən dərindən yumşaltma (30-35 sm)+N ₈₀ P ₆₀ K ₄₅	53,4	98,1	111,4

məhsulu 18,5 sen/hek, küləş məhsulu isə 35,2 sen/hek. olmuşdur (Cədvəl 1,2,3,4).

Üzdən yumşaltma variantında isə bitkinin inkişaf mərhələləri 49,8; 89,8; 101,9 sm olduğu halda, sünbülün uzunluğu 8 sm, sünbüldə dənin sayı 42 ədəd, 1000 ədəd dənin çəkisi 35,4 qram, 1 m² dənin çəkisi 167,8 qram, dən məhsulu 20,9 sen/hek, küləş məhsulu isə 38,3 sen/hek olduğu halda üzdən yumşaltma + N₈₀P₆₀K₄₅ variantda bu göstəricilər xeyli artmış. 51,9; 95,8; 110,6 sm sünbülün uzunluğu 8,5 sm, 1 sünbüldə dənin sayı 45 ədəd, 1000 ədəd dənin çəkisi 35,3 qram, 1 m²-də dənin çəkisi 170,9 qram dən məhsulu 22,3 sen/hek, küləş məhsulu isə 40,4 sen/hek. arasında tərəddüd etmişdir.

Torpaq qatını çevirmədən dərindən yumşaltma variantında bitkinin inkişaf mərhələləri 51,2; 94,1; 109,4 sm, sünbülün uzunluğu 9 sm, 1 sünbüldə dənin sayı 49 ədəd, 1000 ədəd dənin çəkisi 38,9 qram, 1 m²-də dənin çəkisi 179,2 qram, dən məhsulu 23,0 sen/hek, küləş məhsulu 44,2 sen/hek. olmuşdur.

Aparadığımız tədqiqatlardan müəyyən edilmişdir ki, ən yaxşı nəticə torpaq qatını çevirmədən dərindən yumşaltma + N₈₀P₆₀K₄₅ variantda olmuşdur. Belə ki, bu göstəricilər nəzarət variantına nisbətən bitkinin inkişaf mərhələləri 2 sm, 15,6 sm, 8.6 sm qədər, struktur göstəricilərindən sünbülün uzunluğu 4,3 sm, sünbüldə dənin sayı 10 ədəd, 1 m²-də dənin çəkisi 37,1 qram, 1000 ədəd dənin çəkisi 5,8 qram artdığı halda dən məhsulu 5,7 sen/hek, küləş məhsulu isə 10,8 sen/hektara qədər artmışdı.

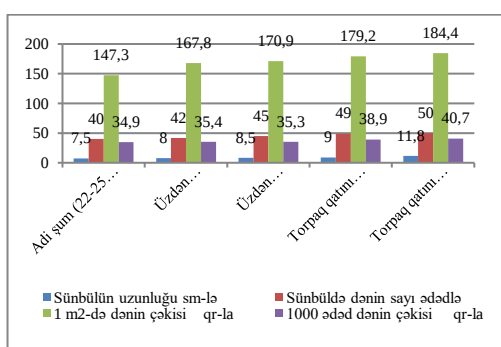


Şəkil 1. Eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda torpaq qoruyucu tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin boy və inkişafına təsiri

Cədvəl 2

Eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda torpaqquyucu tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin struktur göstəricilərinə təsiri

Variantlar	Sünbülün uzunluğu sm-lə	Sünbüldə dənin sayı ədədlə	1 m ² -də dənin çəkisi qr-la	1000 ədəd dənin çəkisi qr-la
Adi şum (22-25 sm) nəzarət	7,5	40	147,3	34,9
Üzdən yumşaltma (10-12 sm)	8	42	167,8	35,4
Üzdən yumşaltma (10-12 sm)+N ₈₀ P ₆₀ K ₄₅	8,5	45	170,9	35,3
Torpaq qatını çevirmədən dərinədən yumşaltma (30-35 sm)	9	49	179,2	38,9
Torpaq qatını çevirmədən dərinədən yumşaltma (30-35 sm)+N ₈₀ P ₆₀ K ₄₅	11,8	50	184,4	40,7

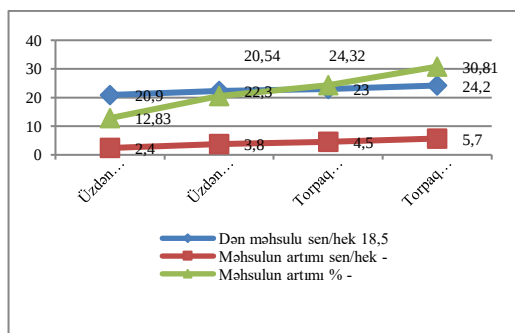


Şəkil 2. Eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda torpaqquyucu tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin struktur göstəricilərinə təsiri

Cədvəl 3

Eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda torpaqquyucu tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin məhsuluna təsiri

Variantlar	Dən məhsulu sen/hek	Məhsulun artımı	
		sen/hek	%
Adi şum (22-25 sm) nəzarət	18,5	-	-
Üzdən yumşaltma (10-12 sm)	20,9	2,4	12,83
Üzdən yumşaltma (10-12 sm)+N ₈₀ P ₆₀ K ₄₅	22,3	3,8	20,54
Torpaq qatını çevirmədən dərinədən yumşaltma (30-35 sm)	23,0	4,5	24,32
Torpaq qatını çevirmədən dərinədən yumşaltma (30-35 sm)+N ₈₀ P ₆₀ K ₄₅	24,2	5,7	30,81

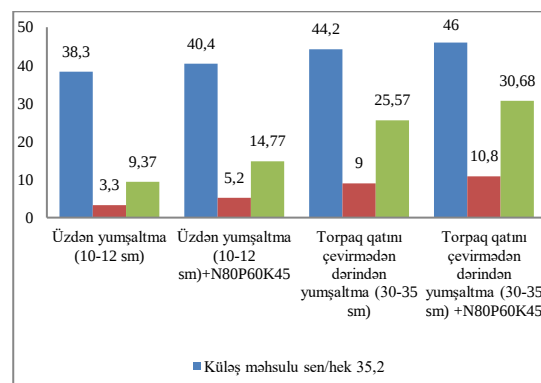


Şəkil 3. Eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda torpaqquyucu tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin struktur göstəricilərinə təsiri

Cədvəl 4

Eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyitorpaqlarda torpaqquyucu tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin küləsinə təsiri

Variantlar	Küləş məhsulu sen/hek	Məhsulun artımı nəzarətə görə	
		sen/hek	%
Adi şum (22-25 sm) nəzarət	35,2	-	-
Üzdən yumşaltma (10-12 sm)	38,3	3,3	9,37
Üzdən yumşaltma (10-12 sm)+N ₈₀ P ₆₀ K ₄₅	40,4	5,2	14,77
Torpaq qatını çevirmədən dərinədən yumşaltma (30-35 sm)	44,2	9,0	25,57
Torpaq qatını çevirmədən dərinədən yumşaltma (30-35 sm)+N ₈₀ P ₆₀ K ₄₅	46,0	10,8	30,68



Şəkil 4. Eroziyaya uğramış bozqırlaşmış dağ qəhvəyi torpaqlarda torpaqquyucu tədbirlərin payızlıq arpa bitkisinin küləsinə təsiri

Nəticə

Eroziya prosesi torpaqların dağılıb sıradan çıxmasına səbəb olmaqla kənd və xalq təsərrüfatının ayrı-ayrı sahələrinə çox böyük zərər vurur. Bu qorxulu hadisənin qarşısını almaq, əkinçilik mədəniyyətini yaxşılaşdırmaq, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını, keyfiyyət göstəricilərini yüksəltmək, özlərin, biçənəklərin ot örtüyünü, torpaqların münbitliyini qoruyub saxlamaq və artırmaq üçün eroziyaya qarşı mübarizə tədbirlərinin aparılması olduqca əhəmiyyətlidir. Bununla bağlı eroziya proseslərini öyrənmək və hər bir təbii təsərrüfat sahələrinin quruluşuna uyğun torpaqquyucu aqrotexniki tədbirlərdən istifadə olunmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Əliyev, Ş.A. (1988). Tərəvzçilik, Bakı, "Maarif" nəşriyyatı 252 s.
2. Hüseynov, A.M., Hüseynov, N.V., Məmmədova, K.Y. (2018). Aqrokimya, Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, "Qanun" Nəşriyyatı, 440 s.
3. Yusifov, M. (2011). Bitkiçilik. Bakı,

“Qanun” Nəşriyyatı, 369 s

4. Cəfərov, M.İ., Quliyev, R.M., Səfərov, N.Ə. (2000). “Kənd təsərrüfatı
5. bitkilərinin becərilmə və yığılma texnologiyası”. Bakı, Maarif, 364s.
6. Hüseynov, R.Q. (1961). Azərbaycanda Gübrələmə sisteminin Aqrokimyəvi əsasları. Bakı, “Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı”, s. 329.
7. Qiyasi, H.Ə. (1991). Eroziyaya uğramış torpaqlarda əsas qida elementlərinin dinamikasına mikroelementlərin təsiri. “Mikroelementlər kənd təsərrüfatında və tibbdə” Bakı, III Respublika Elmi-texniki konfransı məruzələrinin tezisləri, s.126-127.
8. Mövsümov, Z.R.(1964). Azərbaycanın bəzi torpaqlarında azotun dinamikası və effektivliyi. Bakı, Azərbaycan EA-nın nəşriyyatı, 143 s.
9. Мамедова М.Н. эффективность различных доз и соотношений минеральных удобрений на урожай и качество озимой пшеницы на эродированных горных серо-коричневых (горно-каштановых) почвах юго-восточного склона Большого Кавказа, Диссертация на соискание ученой степени к.с.х. наук. Баку, 1986 г., стр. 153.
10. Мовсумов З.Р., Гаджимамедов И.М. Влияние минеральных удобрений на азотный обмен и урожайность озимой пшеницы. «Агрохимия», 1978, стр. 77-82.

**BOZQIRLAŞMIŞ DAĞ QƏHVƏYİ
TORPAQLARDA MÜXTƏLİF
TORPAQQORUYUCU AQROTEKNİKİ
TƏDBİRLƏRİN PAYIZLIQ ARPA BİTKİSİNİN
BOY, İNKİŞAF VƏ MƏHSULDARLIĞINA
TƏSİRİ**

*M.N.Məmmədova, T.A.Nəsirova, E.M.Abasova,
D.R.Baxışov*

Xülasə: Tədqiqatın nəticəsi göstərmişdir ki, Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacında yayılmış bozqırlaşmış dağ-qəhvəti torpaqların eroziyaya uğramış növlərində müxtəlif torpaqqoruyucu aqrotexniki tədbirlərin payızlıq arpa bitkiinin boy, inkişaf və məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir. Eroziya prosesinin baş verməsində və qarşısının

alınmasında gübrələrin, xüsusilə mineral gübrələrin rolu çox böyükdür. Gübrələnmiş sahələrdə bitkilər normal inkişaf edir, yaxşı kəllənir və torpağı eroziyadan qoruyur. Ancaq dağ əkinçilik bölgələrində, o cümlədən tədqiqat apardığımız Böyük Qafqazda yamac əkinlərində düzgün aqrotexniki tədbirlərin və gübrələmə sisteminin tətbiqi eroziya prosesinin qarşısını almaqla bərabər payızlıq arpa bitkisindən yüksək keyfiyyətli məhsul almağa icazə verir. Belə ki, tədqiqat zamanı bozqırlaşmış dağ boz-qəhvəyi torpaqlarda aqrotexniki tədbirlərlə gübrələrin tədqiqi. Payızlıq arpa bitkisinin keyfiyyət göstəricilərinə və məhsuldarlığına yaxşı təsir etmişdir. Aparılmış tədqiqatlar dam müəyyən edilmişdir ki, ən yaxşı nəticə torpaq qatının çevrilmədən dərinədən yumşaltms (30-35)+ N₈₀P₈₀K₄₅ variantında olmuşdur.

Açar sözlər: bozqırlaşmış dağ qəhvəyi, aqrotexniki tədbirlər, gübrə, arpa, məhsuldarlıq

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВОЗАЩИТНЫХ
АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА
РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ
ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ НА СТЕПНЫХ ГОРНО-
БУРЫХ ПОЧВАХ**

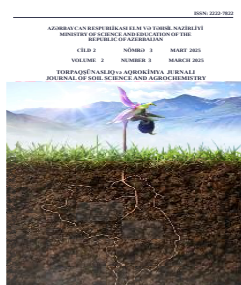
*М.Н.Мамедова, Т.А.Насирова, Э.М.Аббасова,
Д.Р.Бахышов*

Резюме: Результаты исследований показали, что влияние различных почвозащитных агротехнических мероприятий на высоту, развитие и продуктивность растений озимого ячменя изучено на эродированных типах остепенённых горно-бурых почв, распространённых на юго-восточном склоне Большого Кавказа.

Роль удобрений, особенно минеральных, очень важна в возникновении и предотвращении эрозийного процесса. На удобренных участках растения нормально растут, хорошо кустятся и защищают почву от эрозии. Однако применение правильных агротехнических мероприятий и системы удобрений в горно-хозяйственных регионах, в том числе на Большом Кавказе, где мы проводим исследования, позволяет получать качественный урожай с растений озимого ячменя, предотвращая при этом эрозийный процесс.

Таким образом, в ходе изучения изучены удобрения при агротехнических мероприятиях в серо-бурых горных почвах. Осень хорошо повлияла на качественные показатели и урожайность растения ячменя. В проведенных исследованиях установлено, что лучший результат получен у варианта глубокого размягчения слоя почвы без ворошения (30-35)+N₈₀P₈₀K₄₅.

Ключевые слова: степной горный бурый, агротехнические мероприятия, удобрения, ячмень, урожайность.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.30>

3
2025

UOT:5631.81

MİKROELEMENTLƏR, ONLARIN SİTRUS BİTKİLƏRİ ALTINDA TƏTBİQİNİN EFEKTİVLİYİ

T.S.Abbasova

*Azərbaycan Respublikası Elm Təhsil Nazirliyi
Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu,
Bakı ş. M.Rahim küç 5.*

abbasova.tamara.52@mail.ru

MICROELEMENTS, THE EFFECTIVENESS OF THEIR APPLICATION UNDER CITRUS PLANTS

T.S.Abbasova

*Ministry of Science and Education of the
Republic of Azerbaijan Institute of Soil
Science and Agrochemistry,
Baku c. M.Rahim str 5.*

Abstract: In 2020-2024, the effect of copper microelements on the productivity of lemon and orange plants on the pseudopodzolic gley-yellow soils of the "Citrus Valley" farm in the Istisu settlement of Lankaran district was studied.

As can be seen from the conducted studies, an increase in productivity was observed in lemon and orange plants in the variants where both microelements (Cu, Zn) were applied at a dose of 2.0 kg per hectare against the background of NPK. However, the highest yield increase was obtained in the variant where the zinc microelement was applied at a dose of 2.0 kg per hectare in both plants. This increase was 8.1 s/ha or 19.8% in lemon, and slightly increased to 12.2 s/ha or 18.3% in orange.

Keywords: microelement, pseudopodzol yellow-gley soil, macrofertilizer, lemon, orange, productivity

Giriş

Sitrus meyvələri dünyada ən çox yetişdirilən meyvələr qrupuna daxildir. Bir çox vitaminlərlə zəngin olan sitrus meyvələrindən limon və portağal bitkilərindən həm qida məhsulları kimi, qabığından, yarpaq və çiçəyindən alınan uçucu efir yağlarından

ətriyyat istehsalında geniş istifadə edilir. Bununla əlaqədar 2020-2024-cü illərdə cənub bölgəsində (Lənkəran) sitrus meyvələrindən yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq məqsədilə mikroelementlərin makrogübrələr fonunda portağal və limon bitkilərinin məhsuldarlığına təsirinə aid elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır.

Yüksək atmosfer rütubətlənməsi, mövsümi düşən yağıntılar (maksimum payız və minimum yay aylarında) yüksək istilik və yüksək səviyyəli aktiv temperatur, uzun, isti qış, bütün bu göstəricilər Lənkəran rayonunun rütubətli subtropik iqliminin, Aralıq dənizinə xas olan iqlim xüsusiyyətlərinə bənzədiyini göstərir. Lənkəranın təbii bitki örtüyü Hirkan tipli subtropik meşə bitkiləri ilə səciyyələnir. Bunlar əsas etibarilə dəmir ağac, şabalıdyarpaq palıd, azad ağacından ibarətdir. Rütubətli və yarımrütubətli zonanın ərazisi kənd təsərrüfatı nöqtəyi nəzərindən çox yaxşı mənimsənilmişdir. Ərazidə əsasən suvarma əkinçiliyi inkişaf etmişdir. Tərəvəz-bostan bitkiləri və sitruslar (limon, mandarin, feyxoa, portağal, kivi) geniş inkişaf tapmışdır.[2]

Lənkəran ərazisində torpaq tədqiqatlarının geniş miqyasda aparılmasına baxmayaraq mikroelementlərin bu zonanın torpaqlarında yayılması, miqdarı, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı və keyfiyyətinə təsiri zəif öyrənilmişdir. Bu sahədə aparılan tədqiqat işlərindən olan A.B.Axundovanın Lənkəran subtropik vilayətinin torpaq, bitki və sularında bir sıra mikroelementlərin yayılmasının biokimyəvi əsasları (1981-1985 və 2000-2002-ci illər), E.H.Nəsirovun Lənkərançay hövzəsində mikroelementlərin torpaqda yayılması və ekoloji qiymətləndirilməsi kimi tədqiqatlarını (2010-2012-ci illər) xüsusilə qeyd etmək lazımdır. [1,9] Son illərdə isə (2020-2024-cü illər) sitrus bitkiləri ilə İsayeva F.H. tərəfindən aparılan tədqiqat işlərini, yəni üzvi və mineral gübrələrin limon bitkisinin məhsuldarlığına və keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsinə aid işləri də buna

misal göstərmək olar [6,7].

Sitrus bitkilərindən olan limonun meyvələri dünyada ən çox yetişdirilən meyvələrdəndir. Meyvələri qızılı-sarı rəngdə olub, əsasən oktyabrın axırı və noyabrda yetişir. 8-12 dilimdən ibarət olan limon meyvəsinin tərkibində üzvi turşu, şəkər, "C" vitamini və pektin maddələri mövcuddur. İqlim şəraitindən asılı olaraq uzun müddət məhsul vermə qabiliyyətinə malikdir. Limon şirəsi virus xəstəlikləri (korona, xərçəng virusları) ilə mübarizədə istifadə edilir. Orqanizmin immunitetini artıran limon, qaraciyərdə əmələ gələn çürümə prosesinə qarşı istifadə edilir.

Təcrübədə istifadə etdiyimiz digər sitrus bitkisi isə portağaldır (*Citrus chinensis* O). O da həmişəyaşıl, çoxillik ağac bitkisi olub hündürlüyü 2-2,5m-ə qədərdir. Yarpaqları nazik lanset şəkilli, tünd yaşıl rəngdədir, meyvəsinin tərkibində efir yağları mövcuddur. Çiçəkləri ağ rəngdədir, çox zərif ətrə malikdir, ikiyevlilik bitkidir. Meyvələri qızılı sarı rəngdədir, çox yüksək dietik xüsusiyyətə malikdir, meyvə şirələrinin hazırlanmasında geniş istifadə olunur. Portağal bitkisinin də limon bitkisi kimi meyvələri oktyabrın axırı, noyabr aylarında yığılır.

Mis mikroelementinin torpaqlarda yayılması və miqrasiyası torpaqların xassəsindən asılı olaraq fərqlənir. Belə ki, onun mütəhərrikliyi turş torpaqlarda karbonatlı torpaqlara nisbətən daha yüksəkdir. Misin torpaqda olan miqdarı əsasən humusun miqdarından asılıdır. Torpağın turşuluğu ilə misin mütəhərrikliyi arasında əlaqə Ş.N.Güləhmədov, N.A.Ağayev, Ə.B.Axundova və başqalarının tədqiqatlarında öz əksini tapmışdır. Mis mikroelementi bir çox fermentlərin tərkibinə daxil olmaqla bitkilərin həyatında mühüm rol oynayır. Orqanizmdə bu elementin çatışmaması zamanı tənəffüs, fotosintez, karbohidrat mübadiləsi kimi bir çox fizioloji proseslərin gedişi pozulur. O, bitkinin su balansını təmin etdiyindən onun çatışmazlığı bitki hüceyrəsində turqor vəziyyətinin zəifləməsinə, nəticədə torpaqda suyun miqdarının kifayət qədər olmasına baxmayaraq yarpaqların solmasına səbəb olur. [5]

Sink isə bitki orqanizmində gedən oksidləşmə-reduksiya prosesində mühüm rol oynayır. O, bir çox fermentlərin tərkib hissəsi kimi bitkilərdə xlorofilin sintezində iştirak edərək fotosintez və karbon mübadiləsinin gedişinə mühüm təsir göstərir. Bitkilərin bu elementlə normal qidalanması fotosintez pro-

sesinin yüksəlməsinə, elementin çatışmaması isə xlorofilin miqdarının azalmasına səbəb olur. Sink həmçinin rüşeymin mayalanması və inkişafında mühüm rol oynayır. Bununla əlaqədar sinklə qidalanmanın, bitkinin çiçəklənmə dövründə aparılması daha məqsədə uyğun hesab olunur. Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, sinkin təsirindən bitkilərin məhsuldarlığı yüksəlir, onların şaxtaya, quraqlığa, istiyə, torpağın duzluluğuna, ziyanvericilərə və bir çox xəstəliklərə qarşı davamlılığı artır.[5]

Tədqiqatın obyektı və metodikası

Təcrübələr Lənkəranın "Sitrus Vadisi" fermer təsərrüfatının psevdopodzol qleyli-sarı torpaqlarında limon və portağal bitkiləri ilə 5 variantda 3 təkrarda qoyulmuşdur. Təcrübə qoyulmazdan əvvəl sahənin torpaqlarını aqrokimyəvi səciyyələndirmək məqsədilə 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100sm dərinlikdə qatlardan torpaq nümunələri götürülmüş və bu nümunələrdə humus İ.V.Tyurinə görə, pH-su və duz suspenziyasında patonsiometrdə, CO₂ kalsimetrik üsulla, suda həll olan ammoniyak azotu- Nestler reaktivi ilə, nitrat azotu- Qrandval Lyaja, mütəhərrik fosfor Maçiqin üsulu ilə, mübadilə olunan kalium isə P.V. Protasovaya görə təyin edilmişdir. Mikroelementlərin ümumi və mütəhərrik formalarının miqdarı torpaqda Ə.N.Güləhmədova görə, pH-4,8 olan ammonium asetat məhlulunda, Cu- dietilditiokarbomat, Zn isə ditizon metodu ilə təyin olunmuşdur.

Aparılan torpaq təhlillərindən aydın olmuşdur ki, təcrübə sahəsinin torpaqları azot, fosfor, kalium və mikroelementlərin mütəhərrik formalarının miqdarı ilə az təmin olunmuş torpaqlardır.[4]

Təcrübə sahəsində bitki altına tətbiq etmək üçün azot-ammonium sulfat, fosfor-nitrofoska, kalium-kalium nitrat gübrələrinə istifadə edilmişdir [6]. Mikroelementlər, mis-CuSO₄, sink-ZnSO₄, duzları şəklində tətbiq edilmişdir. Nitrofoska bitki altına damcı üsulu ilə fevralda, ammonium sulfat mikroelementlərlə (Cu,Zn) birlikdə may-iyun aylarında, kalium nitrat isə meyvənin böyümə mərhələsində, avqust ayında verilmişdir [8,10].

Fermer təsərrüfatında mineral gübrələr suvarma zamanı damcı üsulu ilə bitkinin kök sisteminin yerləşdiyi torpaq zonasına təcrid olunmuş şəkildə verilmişdir. Odur ki, sızılma, torpaq səthindən suyun və mineral

gübrələrin kənara axıdılması itkilərinə yol verilmir, cərgə araları suvarılmır, nəticədə suvarma suyuna və mineral gübrələrə qənaət edilmiş olur.

Eksperimental hissənin təhlili və üzakirəsi

1, 2 sayılı cədvəllərdə 2021, 2022, 2023-cü illərdə hər iki bitki ilə qoyulmuş çöl təcrübələrinin nəticələri qeyd edilmişdir. Göründüyü kimi limon bitkisinin məhsuldarlığı (cədvəl 1) $N_{200}P_{150}K_{200}$ fonunda hektara 40,9 sentnerdir. NPK fonunda hər iki mikroelementin hektara 2 kq dozada verildiyi variantlarda məhsuldarlıq yüksək olmuşdur (46.7 s/ha və 49.0 s/ha), yəni məhsul artımı uyğun olaraq mis verilmiş variantda 5.8 s/ha və ya 14.2%; sinkdə isə 8.1 s/ha və ya 19% təşkil edir. Göründüyü kimi limon bitkisinin ən yüksək məhsul artımı NPK fonunda sinkin hektara 2.0 kq dozada verildiyi variantda alınmışdır.

Cədvəl 1

Mikroelementlərin müxtəlif dozalarının makrogübrələr fonunda limon bitkisinin məhsuldarlığına təsiri (2021-2023-cü illərdən orta məhsul)

№	Variantlar (kq/ha, t.e.m.h.)	Məhsuldarlıq təkrarlar üzrə			Orta məhsuldarlıq, s/ha	Artım	
		2021 il	2022 il	2023 il		s/ha	%-lə
2.	$N_{200}P_{150}K_{200}$ (fon)	46,5	36,8	39,2	40,9	-	-
3.	Fon+Cu1.0	51,7	39,9	43,3	45,0	4,1	10,0
4.	Fon+Cu2.0	53,0	41,2	45,8	46,7	5,8	14,2
5.	Fon+Zn1.0	54,0	43,2	45,2	47,5	6,6	16,2
6.	Fon+Zn2.0	55,1	44,5	47,4	49,0	8,1	19,8

Cədvəl 2

Mikroelementlərin müxtəlif dozalarının makrogübrələr fonunda portağal bitkisinin məhsuldarlığına təsiri (2021-2023-cü illərdən orta məhsul)

№	Variantlar (kq/ha, t.e.m.h.)	Məhsuldarlıq təkrarlar üzrə			Orta məhsuldarlıq s/ha	Artım	
		2021 il	2022 il	2023 il		s/ha	%-lə
2.	$N_{200}P_{150}K_{200}$ (fon)	97,7	50,7	51,9	66,7	-	-
3.	Fon+Cu1.0	103,5	55,7	56,7	72,0	5,3	7,9
4.	Fon+Cu2.0	104,8	56,9	58,7	73,5	6,8	10,2
5.	Fon+Zn1.0	109,3	59,8	59,6	76,2	9,5	14,2
6.	Fon+Zn2.0	112,4	62,0	62,2	78,9	12,2	18,3

2 sayılı cədvəldən göründüyü kimi, portağal bitkisinin məhsuldarlığı limon ilə müqayisədə bir qədər yüksək olmuşdur. Yəni

portağal bitkisinin məhsuldarlığı NPK fonunda hektara 66.7 sentnerdir. Burada da mis və sink mikroelementləri bitki altına 2 dozada tətbiq edilmişdir. Sinkin hektara 2 kq tətbiq edildiyi variantda məhsuldarlıq yüksəlmiş, 78,9 sentner olmuşdur. Cədvəldən göründüyü kimi ən yüksək məhsul artımı hər iki bitkidə sink mikroelementinin NPK fonunda hektara 2.0 kq dozada verildiyi variantlarda əldə edilmişdir. Bu uyğun olaraq limonda 8.1 s/ha və 19.8%; portağalda isə 12.2 s/ha və ya 18.3 % təşkil edir.

Nəticə

- 2020-2024-cü illərdə aparılmış 5 illik tədqiqatlarından göründüyü kimi limon və portağal bitkilərində ən yüksək məhsuldarlıq $N_{200}P_{150}K_{200}$ fonunda sink mikroelementin hektara 2.0 kq dozada verildiyi variantlarda alınmışdır. Bu artım limon bitkisinin uyğun olaraq 8,1 s/ha və ya 19,8 %, portağalda isə 12,2 s/ha və ya 18,3 % təşkil edir.

Ədəbiyyat

- Axundova Ə.B. Mikroelementlərin Lənkəran subtropik vilayətinin sarı-qleyli torpaqlarında yayılması. Bakı, M.R.Abdüeyev 85 illiyinə həsr edilmiş Beynəlxalq konfransın materialları. 2012,s.127.
- Babayev M., Cəfərova Ç., Həsənov V. Azərbaycan torpaqlarının müasir təsnifatı, Bakı: Elm, 2006, s 154.
- Воронцов В.В., Штейман У.Г. (1982), Возделывание субтропических культур. Кн. Москва, Колос, 1982, с.119.
- Güləhmədov Ə., Axundov F., Mineral gübrələrin və mikroelementlərin kənd təsərrüfatında səmərəli tətbiqi üçün torpaqların qida maddələri ilə təmin olunmasını göstərən qradasiya, Bakı, 1980, 10s.
- Гюлахмедов А.Н. Микроэлементы в почвах, растениях и их применение в растениеводстве. Кн.: «ЭЛМ», Баку, г. 1986, с. 5-16
- İsyaeva F.H. Üzvi və mineral gübrələrin limon bitkisi altında sarı-qleyli torpaqlarda qida maddələrinin dinamikaasına təsiri. H.Əliyev anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş "Müasir Təbiət və iqtisadi Elmlərinin aktual problemləri" mövzusunda

beynəlxalq elmi konfransın materialları”
Gəncə, 2023-cü il səh. 34-36

7. İsyayeva F.H.Rzayeva C.Ə. Azərbaycanın sarı-qleyli torpaqları şəraitində üzvi və mineral gübrələrin limon bitkisinin keyfiyyətə təsiri. H.Əliyevin anadan olmasının 101-ci il dönmünə həsr olunmuş “Ümumdünya Bitki sağlamlığı Günü: Dayanıqlı Kənd Təsərrüfatında Bitki Amili respublika, elmi-praktik konfransın materialları, Gəncə, 2024, səh. 463-466.
8. Mövsümov Z.R. Aqrokimyaya dair qısa məlumat kitabı, Bakı: Elm, 1996, s. 12-81
9. Nəsirov E.H. “Lənkərançay hövzəsi torpaqlarında mikroelementlərin biokimyəvi yayılma qanunauyğunluqları və torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi”. b.ü.f.d. dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiya işinin avtoreferatı. Bakı, 2012-ci il Talibov İ., Damcılarla suvarma texnikası vasitəsilə makro və mikroelementlərin armud bağlarına tətbiqi texnologiyası, Bakı: Avropa, 2014, 63s.

MİKROELEMENTLƏR, ONLARIN SİTRUS BİTKİLƏRİ ALTINDA TƏTBİQİNİN EFFEKTİVLİYİ *T.S.Abbasova*

Xülasə: 2020-2024-cü illərdə Lənkəran rayonu, İstisu qəsəbəsi “Sitrus vadisi” fermer təsərrüfatının

psevdopodzol qleyli-sarı torpaqlarında mis və sink mikroelementlərinin N200P150K200 fonunda limon və portağal bitkilərinin məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir.

Aparılmış tədqiqatlardan göründüyü kimi limon və portağal bitkilərində NPK fonunda hər iki mikroelementin (Cu, Zn) hektara 2,0 kq verildiyi variantlarda məhsuldarlıqda artın müşahidə olunmuşdur. Lakin ən yüksək məhsul artımı, hər iki bitkidə sink mikroelementinin hektara 2,0 kq dozada verildiyi variantda alınmışdır. Bu artım limonda 8,1 s/ha və ya 19,8 %, portağalda isə bir qədər yüksələrək 12,2 s/ha və ya 18,3 % olmuşdur.

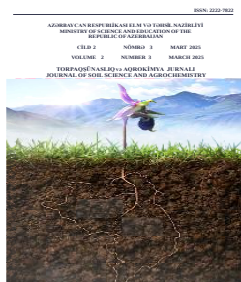
Açar sözlər: mikroelement, psevdopodzol sarı-qleyli torpaq, makrogübrə, limon, portağal, məhsuldarlıq.

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ПОД КУЛЬТУРАМИ ЦИТРУСОВЫЕ РАСТЕНИЙ *Т.С.Аббасова*

Резюме: В статье представлены данные влияния микроэлементов (цинка и меди) на фоне NPK, под культурами лимона и апельсина желто земно-глеевых подзолистых почвах фермерского хозяйства «Цитрусовая долина» расположенного в Ленкоранском районе.

Результаты исследований показали, что самая высокая прибавка урожая плодов лимона достигла (8,1 ц/га или 19,8 %) а апельсина (12,2 ц/га или 18,3 %) в варианте в внесении цинка из расчёта 2,0 кг на гектар.

Ключевые слова: микроэлемент, псевдоподзолистая желто клеевая почва, макроудобрение, лимон, апельсин, урожайность



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3045>

3
2025

UOT 631.453

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ НЕ ТРАДИЦИОННЫХ РАСТЕНИЙ

А.П.Заманова

Министерство Науки и Образования

Почвоведения и Агрохимии. г.

Баку. М.Рагим5 zamanovaazada@mail.ru

RESTORATION OF TECHNOLOGICALLY CONTAMINATED SOILS WITH THE HELP OF NON-TRADITIONAL DISTRIBUTION

Ministry of Science and Education of Soil Science and Agrochemistry.

Baku.M.Ragim 5

A.P.Zamanova

Abstract: The article partially summarizes the accumulated experience of phytoremediation of oil-contaminated soils using various plants as a highly scientific technology. The generalized analysis focuses on applying the phytoremediation method to relatively old oilfield zones using unconventional plants with a powerful root system, resistant to drought and soil occupancy. Based on the analysis, a scheme for introducing soil phytoremediation into the ecological market in zones of old deposits as the latest highly scientific innovative technology was developed for the first time. Methods of assessing the economic feasibility of this technology, as well as the possibility of assessing the environmental significance of the methods used, were analyzed. Based on the studies carried out, a general scheme for the transfer of this highly scientific technology to the environmental market has been developed.

Keywords: oily soil, phytoremediation, economically feasible, environmentally friendly, high-tech technology, intellectual capital, intellectual work, conditions for innovation, technology transfer, physical work.

Введение

По фиторемедиации нефтезагрязненных почв в последние годы опубликовано слишком много работ, представляющих исследования в этой области в различных аспектах. В качестве примера вышеизло-

женного достаточно взглянуть на список следующих работ, охватывающих 2017-2022 годы [1]. Особенность проведенного заключается в том, что процесс фиторемедиации загрязненных территорий, особенно нефтезагрязненных почв, рассматривается как объект традиционных исследований. С другой стороны, в контурах этих исследований четко очерчиваются элементы высокотехнологичной технологии (объем вложенного труда, в том числе интеллектуального труда и денежных средств; изменения показателей работы объекта, в данном случае изменения экологических показателей загрязненных почв при совместном воздействии труда и средств; получение прибыли, иначе говоря, экологической прибыли, то есть улучшение экологического состояния окружающей среды в пределах ограниченного пространства и времени; соотношение размера прибыли, при этом случае экологическая прибыль к общему количеству труда и средств; оценка рентабельности предпринятых действий на основе этого соотношения). Учитывая эти обстоятельства, в данной работе процесс фиторемедиации нефтезагрязненных почв впервые представлен как высокотехнологичная технология с относительно высокой эколого-экономической рентабельностью. В данной работе при разработке схем применительно к процессу фиторемедиации как высокотехнологичной технологии акцент сделан на следующих основных принципах: сочетанное воздействие умственного и физического труда на экологический объект; математические условия инновационности наукоемкой техники.

Объекты и исследования

Схема вывода процесса фиторемеди-

ации нефтезагрязненных почв на экологический рынок как высоконаучная технология разработана на основе двух основных принципов, изложенных в разделе «Введение».

1. Формирование целенаправленной научной мысли о применении метода фиторемедиации, систематизация этого метода в заданных условиях, проведение дополнительных научных исследований по данной технологии концентрирует огромный объем интеллектуального труда, который формирует интеллектуальный капитал ученого-исследователя (или группа ученых-исследователей). Не интеллектуальный капитал превращается в материальную ценность посредством технологий, а интеллектуальный труд, порождаемый интеллектуальным капиталом. Физический труд, используя в качестве орудия физический капитал, создает часть материальных благ. Создавая другую часть материального блага, интеллектуальный капитал и интеллектуальный труд, в отличие от физического капитала и физического труда, существуют вместе в сознании научного исследователя (или научных исследователей) и имеют четкую временную последовательность. Механизм определения уровня инновационности применяемой новейшей технологии содержит следующие этапы:

- сколько лет или как долго ученый (или группа ученых) работал над этой идеей, которая затем превратилась в технологию;
- время работы одного ученого или группы ученых над определенной идеей, которая превращается в технологию.
- Процент внешней информации по отношению к устойчивой идее (какая часть устойчивой идеи пришла извне), преобразованной в технологию. Если идея-фикс является частью общей идеи (или частным случаем общей идеи), то включаются следующие механизмы:
 - Оценка (в основном лабораторные исследования) использования ресурсов научно-исследовательского отдела (включая часть заработной платы

технического персонала и лаборантов).

- Оценка амортизационных отчислений по основным средствам Департамента научных исследований в связи с этой идеей.
2. Математические условия инновационности разрабатываемой (или разрабатываемой) наукоемкой технологии, готовящейся к выходу на внутренний или международный рынок, основываются на отношении интеллектуального труда, порождаемого интеллектуальным капиталом, к физическому труду. Общий объем производства связан с физическим трудом и человеческим капиталом следующей зависимостью:

$$y = K\alpha E\beta H^p \quad (1)$$

куда: K — физический капитал; y — общий труд; E — физический труд; H — человеческий капитал; здесь α, β, p — коэффициенты, характеризующие физический капитал, физический труд и человеческий капитал соответственно.

$$\alpha + \beta + p = 1 \quad (2)$$

является обязательным условием между этими коэффициентами. Если, $\{\delta > \alpha$

$$\delta > \beta \quad (3)$$

тогда совокупная производственная функция (совокупный объем производства носит «инновационный» характер. Более точно условия инновационности можно представить через следующие неравенства

$$\gamma > (\alpha + \beta)/2 \quad (4)$$

то есть человеческий капитал, который характеризуется коэффициентом γ , имеет превосходство над физическим трудом и физическим капиталом в формировании общей производственной функции.

Результаты обсуждения

В результате проведенных анализов и исследований разработана оптимальная схема вывода на рынок (в рамках удовлетворения экологической потребности) процесса фиторемедиации нефтезагрязненных почв, как высоко наукоемкой технологии.

Разработанная схема перевода фиторемедиации нефтезагрязненных почв как наукоемкой технологии состоит в основном из 18 степеней. Первые три шага (шаги 1, 2, 3) представляют собой началь-

ную стадию исследовательского процесса, направленного в конечном счете на практическое применение. Вторые два этапа (этапы 4, 5) представляют собой процесс систематизации научных идей в реалистическом масштабе. Третья 3 (этапы 6,7,8) описывает процесс начального этапа присоединения научных идей, представленных в реальных масштабах пространства-времени, к технологическому процессу (технологический процесс содержит следующие компоненты: суммарное воздействие интеллектуального и физического труда и физический капитал на объекте; воспроизводство технологической продукции и вывод ее на рынок). Четвертый этап 2 (этап 9,10) описывает механизм определения уровня инновационности технологий посредством определенных математических процедур, которые разрабатываются в рамках модели «Человеческий капитал» (некоторые элементы этих процедур представлены в «Материалах и раздел «Методы»). Пятый этап 2 (этап 11,12) анализирует потребность рынка в этой инновационной технологии. Стадия 11,12-одна из основных стадий процесса трансфера высокотехнологичных технологий на рынок.

Особенность рынка заключается в том, что здесь не закупается технологическая продукция, в этом случае на экологический рынок внедряются технологические новшества, которые в основном характеризуются улучшением экологических показателей на заданной площади ограниченного объема. и установка рельефа на ограниченный интервал времени. Остальные шаги после 13-го (который сигнализирует о том, стоит браться за эту технологию или нет) реализуются спустя реальное время.

Заключение

В результате проводимых анализов и исследований была выявлена что, процесс фиторемедиации техногенное загрязненных почв содержит у себя все необходимые компоненты высокотехнологичной технологии которое нацелена на улучшение показателей окружающей среды (или нацелена не рынок экологический

потребностей) С другой стороны была анализировано что, объем работ в реализации процесса фиторемедиации относительно мало по и денный факт стал главным показателем экономической выгоды процесса фито впервые разработана конкретная схема вывода процесса фиторемедиации нефтезагрязненных почв на экологический рынок как высокотехнологичной технологии

Литература

1. Kurniati TH, Rusmana I, Suryani A, Mubarik NR.-Biosurfactant-producing andanthracene-degrading bacteria from oil contaminated soil. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019; 1402: 1-7. DOI: 10.1088/1742-6596/1402/3/033049
2. 10.Lindsey S, Nacario BJ, David C. - Influence of biochar and compost on phytoremediation of oil-contaminated soil. *International Journal of Phytoremediation*. 2018; 20(1): 54-60. DOI: 10.1080/15226514.1337063 .
3. Mohammed NK, Ismail MB, Yusuf AB, Jibrin NK, Mubarak A, Rukayya JP, Abdulrahman SA.-Biodegradation of Crude oil Contaminater Solis Using Fungal Species. *International Journal of Scientific Research in Research Paper. Biological Sciences*. 2021; 8(4): 35-41.
4. Moinuddin A, Samiyah T, Adam Kh.- Bioremediation plan for oil contaminated solis. *Bioscience Research*. 2018; 15(4): 3531-3536.
5. Makoto M, Hiromi I, Takamitsu K, Masahiko T.-Effect of Replanting Zinnia Plants for Remediation of Oil-Contaminated Soil. / *E3S Web of Conference* 65:05009. 2018; 1-8.
6. Motiram S, Dinesh K, Somendra K, Anil K.-Bioremediation of crude oil contaminated soil by hydrocarbon degrading bacteria. *International Journal of Advanced Research*. 2020; 8(10): 866-873. DOI:10.21474/IJAR01/11911.
7. Okoh E, Yelebe ZR, Oruabena B, Nelson E.S.-Clean-up of crude oil-contaminated soils: bioremediation option. *International journal of Environmental Science and Technology*. 2019; 21; 1-17.

8. Popolal B.M, Olabiwonni A.A.- Biotreatment of Crude Oil Contaminated Soil. Microbiology Research Journal International. 2019; 27 (4): 1-9.
9. Oludele O.E, Wysel M.E, Odeniy O.K, Ali P.O, Kugbogbenmowei M.- Bioremediation of Crude Oil Contaminated Soil Using Cow Dung. International Journal of Sciences. 2021; 10: 1-7. DOI: 10.18483/ijSci.2427;
10. Yedil E, Umirzak D, Bagdat T, Gulzipa N, AynurSh, KarlygashKh, Galiya I, NurlanY.Crude-Oil Contaminated Soil: Its Neutralizarion and Use. Sustainability. 2020; 12, 3087; 1-18. doi:10.3390/su12083087.

**QEYRİ-ƏNƏNƏVİ BİTKİLƏRLƏ TEXNOGEN
ÇİRKƏNMIŞ
TORPAQLARIN BƏRPASI**
A.P.Zamanova

Xülasə. Məqalədə müxtəlif bitkilərdən istifadə edərək neftlə çirklənmiş torpaqların fitoremediasiya təcrübəsi qismən ümumiləşdirilmişdir. Ümumiləşdirilmiş təhlildə əsas diqqət quraqlığa və torpağın məskunlaşmasına davamlı güclü kök sistemi olan qeyri-ənənəvi bitkilərdən istifadə etməklə nisbətən köhnə neft sahələrinə fitoremediasiya metodunun tətbiqinə yönəldilmişdir. Aparılan təhlillər əsasında ilk dəfə olaraq köhnə yataqların zonalarında torpağın fitoremediasiyasının ekoloji bazara çıxarılması sxemi ən son yüksək elmi tutumlu innovasiya texnologiyası kimi işlənib hazırlanmışdır. Bu texnologiyanın iqtisadi məqsəduyğunluğunun qiymətləndirilməsi üsulları, həmçinin istifadə olunan metodların ekoloji əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi imkanları təhlil edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar əsasında bu yüksək

profilli texnologiyanın ekoloji bazar ötürülməsinin ümumi sxemi işlənib hazırlanmışdır.

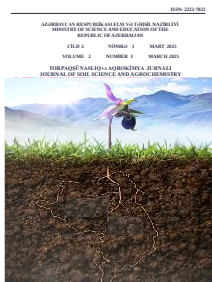
Açar sözlər: neftlə çirklənmiş torpaq; fitoremediasiya; iqtisadi cəhətdən məqsəduyğun; ekoloj cəhətdən təmiz; yüksək texnologiyalar; intellektual paytaxt; intellektual iş; yenilik üçün şərait; texnologiyanın ötürülməsi; fiziki iş.

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННО
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ НЕ
ТРАДИЦИОННЫХ РАСТЕНИЙ**

А.П.Заманова

Резюме. В статье частично обобщен накопленный опыт фиторемедиации нефтезагрязненных почв с использованием различных растений как высокотехнологичной технологии. В обобщенном анализе основной упор сделан на применение метода фиторемедиации к относительно старым нефтепромышленным зонам с использованием нетрадиционных растений с мощной корневой системой, устойчивых к засухе и заселенности почвы. На основе проведенных анализов впервые разработана схема вывода на экологический рынок фиторемедиации почв в зонах старых месторождений как новейшей высокотехнологичной инновационной технологии. Проанализированы способы оценки экономической целесообразности данной технологии, а также возможности оценки экологической значимости используемых методов. На основе проведенных исследований разработана общая схема трансфера этой высокотехнологичной технологии на экологический рынок.

Ключевые слова: нефтезагрязненная почва; фиторемедиация; экономически целесообразно; экологически чистый; высокотехнологичные технологии; интеллектуальная столица; интеллектуальная работа; условия для инноваций; передача технологии; физическая работа.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3048>

3
2025

UOT 631.84

MÜXTƏLİF TORPAQ TİPLƏRİNDƏ ÜZVİ GÜBRƏLƏRİN SOĞAN BİTKİSİ ALTINDA EFFEKTLİYİ

K.İ.Dəmirova, E.E.Rüstəмова,

E.M.Mustafayev, İ.Ə.Aslanov

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi,

Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu,

Bakı şəh. M.Rahim 5.

Bakı Dövlət Universiteti

kama.damir@inbox.ru.

EFFECTIVENESS OF ORGANIC FERTILIZERS UNDER ONION PLANTS IN DIFFERENT SOIL TYPES

K.I.Demirova, E.E.Rustamova,

E.M.Mustafayev, İ.A.Aslanov

Ministry of Science and Education of the Republic

of Azerbaijan, Institute of Soil Science and

Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5

Abstract: In increasing the yield of various agricultural plants, it is of great importance to fully and timely provide plants with nutrients and, in this regard, to provide mineral and organic fertilizers. The main goal of the work is to study the effect of fertilizers on soil fertility, yield, and quality of onions under an onion plant on meadow-forest and meadow-gray soils.

Keywords: fertility, nutrients, fertilizers, onions

Giriş

Aparılacaq işin əsas məqsədi kiçik Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun çəmən-meşə Şirvanın boz-çəmən torpaqlarında soğan bitkisi altında gübrələrin torpağın münbitliyinə, soğanın məhsuldarlığına, keyfiyyətinə təsirini öyrənməkdən ibarətdir. Məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr yerinə yetirilmişdir.

1. Tədqiqat aparılacaq torpaqlarının aqrokimyəvi xüsusiyyətləri.
2. Soğan bitkisinin bioloji xüsusiyyətləri və torpaq şəraitinə tələbatı.
3. Soğan bitkisinin gübrələnməsinin aqrokimyəvi xüsusiyyətləri.

4. Tədqiqat aparılacaq ərazinin aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin tədqiqi.
5. Mineral və üzvi gübrələrin soğan bitkisi altında torpaqda qida elementlərin dinamikasına təsiri.
6. Mineral və üzvi gübrələrin soğanın məhsuldarlığına və keyfiyyət göstəricilərinə təsiri.
8. Mineral və üzvi gübrələrin soğan bitkisi vasitəsi ilə qida elementlərinin aparılmasına təsirinin hesablanması.

Xaçmaz rayonunun Qusarçay Zona Təcrübə stansiyasında çəmən-meşə torpaqlarında və Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun Ucar Dayaq məntəqəsində mineral gübrə və yeni üzvi gübrə olan “Quba-Xaçmaz”, “Şirvan” kompostlarının “Aytac” soğan sortu (şəkil 1) altında torpağın münbitliyinə, qida elementlərinin çevrilməsinə, soğanın məhsuldarlığına və keyfiyyətinə, qida elementlərinin soğanda toplanmasına, qida elementlərinin bitki vasitəsi ilə aparılmasına təsiri öyrənilmişdir.



Şəkil 1. “Aytac” soğan sortu.

Tədqiqatın obyekti və metodikası

Soğan sortu altında 5 variantda 4 təkrarda təcrübə qoyulmuşdur.

1. Nəzarət (gübrəsiz)
2. Kompost 10 ton/ha
3. Kompost 20 t/ha
4. Kompost 30 ton/ha
5. $N_{100}P_{60}K_{120}$

Təcrübə qoymazdan öncə yerli üzvi tullantılar əsasında biokonversiya üsulu ilə kompost hazırlanmışdır. Kompostlaşdırma biometrik, aerob proses olub, termofil mikroorqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində üzvi

maddələrin mineral duzlara, karbon qazına və suya qədər parçalanması prosesidir. Atmosferdən karbon qazını götürmək və günəş enerjisindən istifadə üçün humus bir mənbədir [1,2].

Kompostlaşma zamanı temperatur 50-55°C-yə qədər yüksəldiyinə görə patogen mikroorqanizmlər və helment qurd yumurtaları məhv olur. Kompostun yetişməsi tam bioloji proses olub bir çox faktorlardan asılıdır. Bu faktorlardan da ən əsası temperaturun tənzimlənməsidir. Biz kompostu aşağıdakı reseptlə hazırlamışıq. 40% peyin, 10% quş zıllı, 20% məişət tullantıları, 20 % k/t tullantıları, 5 % kül, 5% əhəng. Kompostlaşma prosesinin güclənməsində temperaturun artırılması üçün əhəngin böyük əhəmiyyəti var. Kompostların tərkibindəki üzvi maddənin parçalanması iki - minerallaşma və huminifikasiya istiqamətində gedir.

Kompostun yetişmə müddətinin temperaturdan asılılığını izləmək üçün kompostdan mütəmadi olaraq nümunələr götürülmüş və qida elementlərinin ümumi formaları və bitki tərəfindən mənimsənilə bilən formaları (N/NH₄, N/NO₃) C : N analiz edilmiş və C : N hesablanmışdır. Analizlər Palintest Photometr-7500 cihazında aparılmışdır. Hesabat dövründə kompostun kimyəvi tərkibi analiz olundu. Bitkilər üzərində fenoloji müşahidələr aparılmışdır.

Təcrübədə mineral gübrələrdən ammonium şorası, sadə superfosfat, kalium sulfatdan, üzvi gübrə kimi yarım çürümüş peyindən, Üzvi gübrələrin hamısı , mineral gübrələrdən fosforun 60%-i, kaliumun 50%-i şum altına; azotun 40%-i, fosforun 20%-i, kaliumun 40%-i əkin zamanı; mineral gübrənin qalan miqdarı isə yemləmə kimi bitki altına verilmişdir.

Eksperimental hissənin təhlili və müakirəsi

Təcrübə sahəsinin aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək üçün torpaq nümunələri götürülüb analiz olunmuşdur və nəticələr cədvəl 1 və 2-də verilmişdir.

Bu torpaqlar qida elementləri ilə zəif təmin olunmuşdur. Keyfiyyətli və planlaşdırılmış soğan məhsulu əldə etmək üçün üzvi gübrələrdən istifadə etmək vacibdir. Bu məqsədlə mart ayında ştil basdırılmamışdan öncə torpağa üzvi gübrələr verilmişdir. Analiz üçün gübrə nümunələri götürülmüşdür.

Müəyyənləşdirilmişdir ki, kompostun tərkibində üzvi maddənin miqdarı 32-34 % arasındadır. Təcrübə qoyulmuş sahənin aqrokimyəvi xüsusiyyətləri öyrənilmiş və müəyyən olmuşdur ki, məlum qradisiyaya görə bu torpaqlar qida elementləri ilə orta dərəcədə təmin olmuşdur.

Cədvəl 1

Çəmən-meşə torpaqlarının aqrokimyəvi xüsusiyyətləri

Dərnlilik sm-lə	Humus %-lə	Azot		Fosfor		Kalium		pH
		%-lə	N/NH ₄ mq/kq	%-lə	P ₂ O ₅ mq/kq	%-lə	K ₂ O mq/kq	
0 - 20	2,9	0,21	29,0	0,20	18,0	2,9	280	7,0
20 - 40	2,4	0,21	23,6	0,20	16,0	2,6	267	7,3
40 - 60	1,85	0,15	18,6	0,15	13,4	2,4	205	8,1
60 - 80	1,45	0,07	13,2	0,08	12,0	1,6	186	8,3
80 - 100	1,00	0,04	12,6	0,04	7,9	1,2	103	8,3

Cədvəl 2

Boz- çəmən torpağının aqrokimyəvi göstəriciləri

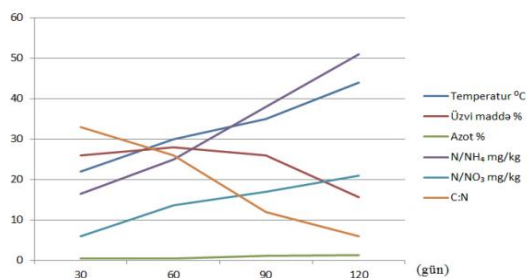
№	Dərnlilik sm-lə	pH	Ümumi miqdarı %-lə				mq/kq			
			Humus	Azot	P ₂ O ₅	K ₂ O	Asan hidroiz olunan azot	Ülülmuş ammoniyak	Müəharrik fosfor	Mübadiləvi kalium
1	0-20	7,4	1,92	0,17	0,15	3,3	8,70	23,8	27,6	257
2	20-40	7,3	1,70	0,14	0,12	3,0	7,24	23,0	23,4	236
3	40-60	7,2	1,15	0,08	0,08	2,9	4,56	21,7	19,9	212
4	60-80	7,0	0,92	0,06	0,05	2,6	3,30	18,7	17,8	184
5	80-100	7,0	0,61	0,04	0,03	2,2	2,80	10,2	13,5	170

Cədvəl 3

Kompostun tam yetişməsinin vaxtdan və temperaturdan asılılığı

Göstəricilər	30 gün	60 gün	90 gün	120 gün
Temperatur, °C	22	30	35	44
Üzvi maddə, %	26,0	28,0	26,0	15,6
Azot (N), %	0,38	0,53	1,08	1,3
N/NH ₄ mq/kq	16,5	24,9	38,0	51,0
N/NO ₃ mq/kq	6,0	13,7	17,0	21,0
C : N	33,0	26,0	12,0	6,0

Kompostun yetişmə müddətinin temperaturdan asılılığını izləmək üçün kompostdan mütəmadi olaraq nümunələr götürülmüş və qida elementlərinin ümumi formaları və bitki tərəfindən mənimsənilə bilən formaları (N/NH₄, N/NO₃) C : N analiz edilmiş və C : N hesablanmışdır. Analiz nəticələri cədvəl 3-də verilmiş və qrafik olaraq təsvir olunmuşdur.



Qrafikdən aydın olur ki, kompostun tam yetişməsi, yəni tərkibindəki qida elementlərinin bitki tərəfindən mənimsəniləbilən forma alması temperatur və zamanla düz mütənasıbdır.

Cədvəl 4

Üzvi gübrələrin soğan altında torpaqda azotun müxtəlif formalarının dinamikasına təsiri

Variantlar	Dərinlik, sm	Suda həl olan N/NH ₄ , mq/kg		Udulmuş N/NH ₄ , mq/kg		N/NO ₃ , mq/kg	
		Veget. əvvəlində	Meyvə yetiş.	Veget. əvvəlində	Meyvə yetişəndə	3-4 yarpaq əmələgəl.	Meyvə yetişəndə
Nəzarət /gübrəsiz/	0 - 20	7,12	4,44	27,13	21,77	8,00	5,00
	20-40	5,34	2,21	18,17	11,65	5,44	2,00
Kompost 10ton/ha	0 - 20	12,25	10,11	39,00	31,33	11,00	4,21
	20-40	10,23	8,00	31,24	23,00	6,55	2,00
Kompost 20ton/ha	0 - 20	16,00	12,00	43,00	39,00	14,55	6,00
	20-40	12,22	6,56	34,45	26,65	8,00	2,25
Kompost 30ton/ha	0 - 20	15,55	10,56	41,00	33,45	12,55	4,55
	20-40	11,00	9,00	33,78	25,00	7,12	2,12
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (20 ton peyinə ekv.)	0 - 20	20,00	10,55	36,33	40,12	13,33	5,55
	20-40	16,44	9,00	23,00	25,00	6,55	1,55

Müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının artırılmasında bitkilərin qida elementləri ilə tam və vaxtında təmin edilməsinin və bununla əlaqədar olaraq mineral və üzvi gübrələrin verilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Soğan bitkisi qidalanmaya

çox tələbkardır. Əkin sahəsinə veriləcək gübrələrin miqdarı, torpağın aqrokimyəvi analizindən sonra, planlaşdırılmış məhsula görə təyin edilir. Bu zaman müxtəlif qida maddələrinin mənimsənilə bilən miqdarının çatışmayan hissəsi torpağa vegetasiya dövründə 2-3 dəfə verilir.

Cədvəl 5

Üzvi gübrələrin soğan altında torpaqda fosfor və kaliumun dəyişmə dinamikasına təsiri

Variantlar	Dərinlik, sm	F o s f o r (P ₂ O ₅)/ mq/kg				K a l i u m (K ₂ O) mq/kg	
		Veget.əvvəl.		Meyvə yetişəndə		Veget. əvvəl.	Meyvə yetişəndə
		Suda həl olan	Mütəh.	Suda həl olan	Mütəhərrik		
Nəzarət gübrəsiz	0 - 20	3,4	18,6	1,4	16,0	220,0	130,0
	20 - 40	1,8	15,4	0,7	13,5	120,0	85,0
Kompost 10ton/ha	0 - 20	3,7	23,0	1,6	16,8	240,5	140,0
	20 - 40	2,0	17,0	1,0	14,4	140,0	90,0
Kompost 20ton/ha	0 - 20	4,0	26,0	1,8	19,5	270,0	180,0
	20 - 40	2,4	18,0	1,2	15,0	160,0	120,0
Kompost 30ton/ha	0 - 20	3,6	24,0	1,6	17,0	250,0	150,0
	20 - 40	2,2	17,5	1,2	14,5	155,0	100,0
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (20 ton peyinə ekv.)	0 - 20	3,9	26,0	1,7	20,0	268,0	175,0
	20 - 40	2,4	18,5	1,3	15,3	160,0	110,0

Cədvəl 6

Gübrələrin çəmənləmə torpaqlarda soğanın məhsuldarlığına təsiri

Təcrübələrin variantları	Orta məhsul, sen./ha	Artım		Tədar meyvanın orta çəkisi q-la
		sen./ha	%	
Nəzarət (gübrəsiz)	200,0			55
Kompost 10 ton/ha	300,0	100,0	25,0	67
Kompost 20 t/ha	340,0	140,0	35,0	87
Kompost 30 ton/ha	345,0	145,0	38,8	69
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀	315,0	115,0	28,3	85

NÇF=35,0 sen./ha m= 3,2 %

Cədvəl 7

Üzvi və mineral gübrələrin boz-çəmən torpaqlarında gübrələrin soğanın məhsuldarlığına təsiri

Təcrübənin variantları	Orta məhsul, sen./ha	Artım		İndəndə soğanın orta çəkisi q-la
		sen./ha	%	
Nəzarət (gübrəsiz)	180,0	-	-	45,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ - Fon	213,5	33,5	18,6	48,8
Fon+ peyin 20t/ha	220,0	40,0	22,2	51,3
Fon+"Şirvan kompostu" 20t/ha	245,0	65,0	36,1	53,6
Fon+ Biohumus 5t/ha	255,5	75,5	41,9	56,1

NCF=30,0 sen./ha m= 2,2 %

Müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri altında üzvi gübrələrdən istifadə zamanı nəinki, bitkilərin inkişafı yaxşılaşır, məhsuldarlığı artır, həmçinin keyfiyyət göstəriciləri də müsbətə doğru dəyişir (cədvəl 4,5,6,7). Bizim təcrübələrimizdə də bu nəticəyə gəldik ki, soğan bitkisi Xaçmazın çəmən-meşə torpaqlarında daha çox məhsuldarlığa malikdir. Biz də öz təcrübəmizdə istifadə etdiyimiz gübrələrin soğanın keyfiyyət göstəricilərinə-quru maddənin miqdarına, ümumi turşuluğa, zülalın, askarbin turşusunun miqdarına təsirini öyrənmişik. Nəticələr növbəti cədvəl 8-də verilmişdir.

Cədvəl 8

Üzvi gübrələrin çəmən-meşə torpaqlarında soğanın keyfiyyət göstəricilərinə təsiri

Variantlar	Qurumad, %	Şəkər, %	Askarbin turşusu, mq %	Zülal, %
Nəzarət/gübrəsiz	12,0	5,1	7,5	2,30
Kompost 10 ton/ha	12,6	5,2	7,6	2,35
Kompost 20 t/ha	12,6	5,3	7,5	2,35
Kompost 30 ton/ha	13,0	5,2	7,4	2,36
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀	12,0	5,2	7,5	2,28

Hər iki cədvəldən (cədvəl 8 və 9) məlum olur ki, yerli tullantılardan hazırlanmış kompost soğanın məhsuldarlığına müsbət təsir göstərsə də, keyfiyyət göstəricilərində elə də ciddi fərq görünür. Lakin ətraf mühitin ekologiyasının qorunması, mineral gübrələrə qənaət olunması, torpaqların bioloji fəallığının qorunması, gələcəkdə torpaqda qida elementlərinin balanslaşdırılması baxımından kompost qiymətli üzvi gübrədir.

Məlumdur ki, qida elementlərinin bitki vasitəsi ilə aparılmasını öyrənmək üçün torpaqdakı qida elementlərinin miqdarı, gübrə vasitəsi ilə torpağa verilən qida elementlərinin miqdarı və bitki tam yetişdikdən sonra torpaqdan aparılan qida elementlərinin miqdarı analiz olunmalıdır.

Cədvəl 9

Üzvi gübrələrinboz-çəmən torpaqlarda soğan bitkisininkeyfiyyət göstəricilərinə təsiri

Variantlar	Quru maddə (%-lə)	Vitamin C (mq/%-lə)	Ümumi şəkər (%-lə)
Nəzarət gübrəsiz	9,8	6,24	5,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ - Fon	10,7	6,70	6,0
Fon+ peyin 20t/ha	12,3	8,00	6,6
Fon+"Şirvan kompostu" 20t/ha	12,5	6,38	6,6
Fon+ Biohumus 5t/ha	12,9	8,36	6,9

Biz hesabat dövründə torpaqda olan makroelementlərin (N,P,K) miqdarını və gübrənin tərkibindəki makroelementlərin miqdarını analiz etmişik. Soğan tam yetişdikdə isə vegetativ və generativ orqanlarının tərkibindəki qida elementləri də analiz olunmuşdur.

Cədvəl 10

Gübrələrin soğanda qida elementlərinin toplanmasına və aparılmasına təsiri

Variantlar	Soğan sentner/ha	Qida elementlərinin miqdarı %			Qida elementlərinin aparılması, kq		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Nəzarət (gübrəsiz)	360	0,40	0,11	0,35	144	39,6	126,0
N ₅₀ P ₆₀ K ₁₀₀	460	0,43	0,13	0,38	197	46,8	136,8
Kompost 10 ton/ha	450	0,42	0,15	0,37	189	54,0	133,2
Kompost 20 ton/ha	470	0,44	0,16	0,40	207	57,6	144,0

Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, aqrotekniki qaydalara düzgün əməl etdikdə 100 sentner soğan məhsulu torpaqdan 38-40 kq azot, 12-16 kq fosfor və 50-80 kq kalium aparır. A.V.Peterburqskinin apardığı tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, bir ton məhsulun əmələ gəlməsinə 6,2 kq azot, 2,0 kq fosfor, 14,5 kq kalium sərf olunur[3,4]. Soğanın tam yetişməsi üçün qida elementləri bütün vegetasiya müddətində tələb olunur. Vegetasiyanın əvvəlində qida elementlərinin bitkiyə daxil olması daha intensiv gedir, nəinki, sonrakı fazalarda.

Akademik Q.Ş. Məmmədova görə gübrələnmə sisteminin düzgün tətbiq olunmasında qida elementlərinin balansının müəyyən edilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır[6]. Düzgün tətbiq edilən gübrələnmə sistemi nəinki elementlərin bioloji dövrəsinə təbii axarlığı bərpa edə bilər, hətta bəzi ərazilərdə müşahidə olunan elementlərin çatışmazlığını və ya çoxluğunu aradan götürmək imkanına malikdir.

Ümumi məhsulla torpaqdan çıxarılan qida maddələrinin (NPK) miqdarı gübrə formasında torpağa verildəndən az olduqda hər üç qida maddəsi (azot, fosfor, kalium) mənfəətlə balans olur, yəni defisit təşkil edir.

Ədəbiyyat

1. Балахонов С.И. Влияние различных систем удобрения на урожай культур в полево-свообороте на дерновой –подзолистых почвах. Агрохимия, №8, 1978, с.36-41.
2. Баранов П.А. Экономическое использование удобрений. М., 1934, с.65.
3. Брежнев Д.Д. Повышение эффективности скрещивания томатов. Агробология, 1950, №5, с.132-134.
4. Брежнев Д.Д. Томаты. Москва, 1953, 318 с.
5. Гюльахмедов А.Н., Бабаев М.П., Ахундов Ф.Г. Рекомендации по агрохимическим основам применения систем удобрений под различные сельскохозяйственные культуры на мелиорированных почвах., Баку, 1988, с.63.

6. Мамедов Г.М. Рациональное использование удобрений для повышения плодородия различных тип почв Межд. науч. практ. конф. Дубляна, 2017, стр.175.

MÜXTƏLİF TORPAQ TİPLƏRİNDƏ ÜZVİ GÜBRƏLƏRİNSOĞAN BİTKİSİ ALTINDA EFFEKTİLİYİ

K.İ. Dəmirova, E.E. Rüstəmov, E.M. Mustafayev

Xülasə: Müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının artırılmasında bitkilərin qida elementləri ilə tam və vaxtında təmin edilməsinin və bununla əlaqədar olaraq mineral və üzvi gübrələrin verilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Aparılacaq işin əsas məqsədi Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun çəmən-meşə torpaqlarında və Şirvanın boz-çəmən torpaqlarında soğan bitkisi altında gübrələrin torpağın münbitliyinə, soğanın məhsuldarlığına, keyfiyyətinə təsirini öyrənməkdən ibarətdir.

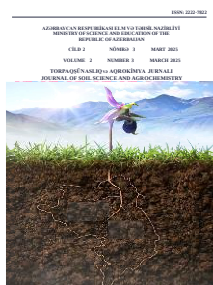
Açar sözlər: məhsuldarlıq, qida maddələri, gübrələr, soğan.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ ПОД ЛУКОМ

К.И. Демирова, Э.Э. Рустамова, Э.М. Мустафеев.

Резюме: В повышении урожайности различных сельскохозяйственных растений большое значение имеет полное и своевременное обеспечение растений питательными элементами. Речь идет в первую очередь о повышении плодородия почв, создании условий устойчивого ведения сельского хозяйства. При правильном применении агротехники, необходимо рационально использовать органические удобрения. Основной целью проводимой работы является изучение влияния удобрений под луком на плодородие почвы, урожайность и качество лука на лугово-лесных почвах Губа-Хачмазского экономического района и на серо-луговых почвах Ширвана.

Ключевые слова: плодородие, питательные вещества, удобрения, лук.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3050>

3
2025

UOT 631.84

OĞUZ RAYONUNUN MÜXTƏLİF TORPAQ TİPLƏRİNDƏ MÜNBİTLİK ELEMENTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

S.T.Talibova, E.M. Mustafayev

*Elm Təhsil Nənzirliyi Torpaqşünashq və
Aqrokimya İnstitutu, Bakı şəhəri, M.Rahim küç. 5
organic-fertilizer@bk.ru, eltun.ucarli@mail.ru.*

STUDY OF FERTILITY ELEMENTS IN DIFFERENT SOIL TYPES OF OGHUZ REGION

S.T.TALIBOVA, E.M.MUSTAFAYEV.

*Institute of Soil Science and Agrochemistry of
Ministry of Science and Education, Baku c,
M.Rahim st.5*

Abstract: The article refers to the research conducted in the Oghuz region of our Republic. This district is located in the southeastern part of our Republic and has a very ancient history.

The area has a fertile soil cover. The territory of the district consists of mountainous and foothill zones. Forest land covers an area of 45,007 hectares. 37107 hectares of forest area is included in the protective category of environmental protection. In addition, 546 hectares of land around the city of Oghuz has been defined as a green zone. Also, the area of land considered suitable for agriculture in the region is 44407 hectares. The amount of humus in the soil of the region varies depending on the relief of the area, soil type and climatic conditions. In the mountainous area, peaty soils are predominant, which are rich in humus content, because the vegetation and leaf fall of the area create conditions for the accumulation of organic matter on the soil.

Keywords: humus, soil, section, organic matter, Oghuz, humidity.

Giriş

Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin imzaladığı 2006-cı il 28 sentyabr tarixli sərəncam ilə «Azərbaycan Respublikasında ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair

2006-2010-cu illər üzrə kompleks tədbirlər planı»nı təsdiq etmişdir. Tədbirlər planı təbii

mühitə zərərli antropogen təsirlərin aradan qaldırılması istiqamətində kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədini daşıyır.

Respublikamızın zəngin təbii landşaft kompleksləri və özünəməxsus biogeosenozlara malik regionlarından biri də Böyük Qafqazın təbii-coğrafi vilayətidir. Ərazinin mürəkkəb relyef, iqlim, bitki, torpaq örtüyü və bu təbii komponentlərin yüksəklikdən asılı olaraq yaratdığı təbii meşə, alp və subalp çəmən və çəmən-çöl biogeosenozları zaman-zaman insanın təsərrüfat fəaliyyətinin təsirinə məruz qalaraq öz areallarını və təbii-tarixi strukturunu dəyişmiş və transformasiyaya məruz qalmışdır. Bu proses Böyük Qafqazın Cənub yamacında daha intensiv getmişdir

Oğuz rayonu Respublikamızın cənub-şərq bölgəsində yerləşir və olduqca qədim tarixə malikdir. Ərazi münbit torpaq örtüyü, təbii əsrarəngizliyi həmçinin zəngin fauna və florası ilə tanınır. Rayon ərazisində kənd təsərrüfatı işləri üçün yararlı hesab edilən torpaq sahəsi 44407 ha-dır. Oğuz rayonunun torpaq örtüyünün əsasını dağlıq və dağətəyi zonalar təşkil edir. Rayon torpaqlarında humus ərazinin relyefindən, torpaq növündən və iqlim şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Dağlıq ərazilərdə əsasən meşə torpaqları üstünlük təşkil edir. Meşə torpaqları humusun miqdarına görə olduqca zəngindir, çünki ərazinin bitki örtüyü və yarpaq düşümü üzvi maddələrin torpaq üzərində toplanmasına şərait yaradır. Bu torpaqlarda humus ehtiyatı 4-6% arasında dəyişir. Dağətəyi ərazilərdə əsasən şabalıdı və allüvial torpaqlar geniş yayılmışdır. Bu torpaqlar yayılmış ərazilərdə kənd təsərrüfatı olduqca intensiv inkişaf etmişdir. Şabalıdı torpaqlarda humus 2-4%

arası dəyişir [9]. Düzənlik ərazilərdə əsasən çəmən-çöl torpaqlar yayılmışdır ki, bu torpaqlarda humus 1,4-3,0% arasındadır. Rayon ərazisində 3 iqlim növü özünü göstərir: mülayim, yarımquru subtropik, soyuq. Rayon ərazisində 9 torpaq tipi yayılmışdır: Dağ-çəmən torpaqlar, Dağ-meşə qəhvəyi torpaqlar, Bozqırlaşmış (meşə altından çıxmış) dağ-qəhvəyi torpaqlar, Dağ boz-qəhvəyi torpaqlar, Dağ qara torpaqlar, Bozqəhvəyi (şabalıdı) torpaqlar, Allüvial çəmən-meşə torpaqlar, Allüvial çəmən torpaqlar, Bataqlı-çəmən torpaqlar [6].

Dağ-çəmən torpaqlarının səciyyəvi xüsusiyyəti onların üzvi maddələr ilə zəngin olmasıdır. Bu torpaqlarda humusun miqdarı üst qatlarda 7,8-16,7%-ə qədərdir. Bu rəqəm aşağı qatlara getdikcə kəskin azalır. Qəhvəyi torpaqlar üçün humusun profil boyu paylanması çox orijinal tərzdə inkişaf edir. Üst qatda humusun miqdarı 5,5-6,5% təşkil edir [4].

Allüvial çəmən-meşə torpaqların profile üçün gilli, gillicəli və qumsal-gillicəli qatlara malik mürəkkəb qranulometrik tərkib səciyyəvidir. Allüvial-çəmən torpaqların yayıldığı ərazilər üçün qışı mülayim və yayı isti keçən subtropik iqlim şəraiti səciyyəvidir. Xarakter xüsusiyyətlərdən biri də allüvial-çəmən torpaqların mürəkkəb: gilli, gillicəli, qumsal-gillicəli və kəskin laylı qranulometrik tərkibli olmasıdır [12].

Morfoloji nöqteyi-nəzərdən boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların profili çox aydın şəkildə differensiasiya olunmaqla humuslu təbəqə yaxşı aqreqatlaşmışdır. Boz-qəhvəyi (şabalıdı) torpaqların xeyli hissəsi suvarılmayan bağların, üzümlüklərin, nar bağlarının, dənli və texniki bitkilərin altında istifadə olunur. Boz-qəhvəyi torpaqlar bir neçə yarım tipə bölünür: Tünd boz-qəhvəyi, adi-dağ boz-qəhvəyi, açıq boz-qəhvəyi, gəclil boz-qəhvəyi [5].

Dağ-qara torpaqlar müstəqil coğrafi zona əmələ gətirməyərək, meşə torpaqlarının kənarlarında çox da böyük olmayan massivlər şəklində yayılmışdır. Dağ-qara torpaqların ekoloji-coğrafi şəraitinin xüsusiyyətləri, əhəmiyyətli dərəcədə torpaq əmələgəlmə prosesinə, xüsusilə üzvi maddələrin toplanmasına, humus əmələgəlməyə və karbonatlı profilin yaranmasına təsir edir.

Məlumdur ki, torpaqda humusun

toplanması mikroorqanizmlərin bioloji fəaliyyəti ilə təyin edilir ki, bu fəaliyyət müxtəlif iqlim şəraitində xüsusi şəkildə gedir. Buna görə də Azərbaycan ərazisindəki çimli və dağ torpaqlarında humusun miqdarı ilə iqlim şəraiti arasındakı ümumi əlaqəni tədqiq etmək olduqca böyük elmi əhəmiyyətə malikdir.

Azərbaycanda torpaqlar müxtəlif iqlim şəraitində əmələ gəlir. Respublikanın torpaq xarakteristikasının orta illik temperatur və yağmurların illik miqdarı ilə müqayisə etdikdə müəyyən olunur ki, hər torpaq tipi müəyyən iqlim şəraiti ilə düzülür. Bu zaman illik temperatur azaldıqca və atmosfer yağmurları artdıqca çimli torpaqların ardıcıl sırası (boz torpaqlar, şabalıdı torpaqlar, qaratorpaqlar və dağ çəmən torpaqları) formalaşır. Aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, çimləmə prosesi güclü gedən dağ-qəhvəyi torpaqları çimli torpaqlarla bir sıraya düşür. Meşə tipli torpaqlar (qonur meşə və sarı torpaqlar) nisbətən rütubətli iqlimdə əmələ gəlir [1].

Humus əmələ gəlməsi şəraiti iqlimin su-istilik elementlərinin kombinasiyası ilə tənzimlənir. Belə ki, rütubətlənmə əmsalı artdıqca ardıcıl olaraq torpaqlarda humus ehtiyatı çoxalır, lakin həddindən artıq rütubət onun miqdarını bir qədər azaldır. Rütubətlənmə əmsalı kiçik olanda torpaqlar qanunauyğun ardıcılıqla yerləşir (boz, şabalıdı, dağ-qara və dağ-çəmən torpaqları), lakin sonra rütubət artanda humus qiymətlərinin nöqtələrində qarışıqlıq və müxtəliflik müqayisə olunur [3].

Böyük Qafqazın Cənub yamacının meşə örtüyündən qismən və bəzi yerlərdə isə tamamilə məhrum olması onların qorunması, təbii-tarixi areal və strukturlarda bərpası məsələlərini aktuallaşdırmışdır. Bununla bağlı meşəaltı torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi və yeni yanaşmalar əsasında meşə biogeosenozlarının bərpası həm elmi-nəzəri, həm də praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatın obyektı və metodikası

Oğuz rayonunun meşəaltı torpaqlarda (qonur dağ-meşə) və Filfilli kənd ərazisində (qonur dağ-çəmən) ətrafında aparılmışdır. Tədqiqat zamanı 2 kəsim qoyulmuş, torpaq nümunələri götürülmüş və laboratoriya şəraitində analizlər aparılmışdır. Tədqiqatın

metodikasında keçən əsrin 70-90-cı illərində işlənmiş metodiki tövsiyələrə və həmçinin N.A.İsmayılova[6], Q.Ş.Məmmədov[10], S.Z.Məmmədova[12], E.Ə.Həsənov[3] və başqa tədqiqatçıların metodiki işlərinə istinad edilmişdir.

Eksperimental hissənin təhlil və müzakirəsi

Alınan nəticələrdən görünür ki, meşəaltı torpaqlarda humusun miqdarı 6-10% arasında dəyişir, qonur dağ-çəmən torpaqlarında bu göstərici 3-4% arasında alınmışdır. Alınmış analiz nəticəsi cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Qonur dağ-çəmən torpaqları

Kəsimin №-si	Dərinlik, sm	Hiqroskopik nəmlik	pH	Humus, %	Azot, %
I Oğuz	0-15	3,3	7,4	3,62	0,32
	15-32	3,2	7,3	2,34	0,18
	32-45	3,3	6,4	1,41	0,12
	45-54	3,1	6,3	0,76	0,08
	54-91	3,4	7,4	0,38	-
	91-97	3,5	6,2	0,54	-
	97-147	3,1	6,4	0,50	-
	147-aşağı	3,4	6,3	0,49	-

Qonur dağ-meşə torpaqları

Kəsimin №-si	Dərinlik, sm	Hiqroskopik nəmlik	pH	Humus, %	Azot, %
II Oğuz	3-18	4,3	6,0	6,61	1,20
	18-51	4,8	5,81	4,74	1,0
	51-93	5,0	6,21	2,52	0,80
	93-128	5,3	5,90	1,20	0,30
	128-aşağı	5,1	6,10	0,50	0,20

Cədvəl 1-in nəticələrindən görünür ki, meşəaltı torpaqlarda qida maddələrinin, humusun miqdarı qonur dağ-çəmən torpaqlarından çoxdur. Tədqiqatda Torpaqşünaslıq və aqrokimya institutunun 30 il öncə Böyük Qafqazın cənub yamacında aparılan tədqiqatlar ilə müqayisə edilmişdir və bu göstəricilər cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Qonur dağ-çəmən torpaqları

Kəsim	Dərinlik, sm	Hiqroskopik nəmlik	pH	Humus, %	Azot, %
№ I Oğuz	0-16	5,3	7,6	5,50	1,2
	16-32	5,2	7,4	4,0	1,0
	32-50	5,3	6,6	1,3	0,80
	50-55	5,1	6,3	0,60	0,12
	55-85	5,4	7,8	0,40	-
	85-97	5,5	6,5	0,33	-
	97-140	5,1	6,2	0,23	-
	140-aşağı	5,4	6,1	0,40	-

Qonur dağ-meşə torpaqları

Kəsim	Dərinlik, sm	Hiqroskopik nəmlik	pH	Humus, %	Azot, %
-------	--------------	--------------------	----	----------	---------

№ II Oğuz	0-17	6,2	6,0	10,0	2,20
	17-40	6,7	5,82	8,45	1,0
	40-80	7,2	6,20	4,30	0,90
	80-110	7,3	5,91	2,0	0,30
	110-aşağı	7,4	6,12	0,90	0,20

Humus əmələ gəlməsi şəraiti iqlimin su-istilik elementlərinin kombinasiyası ilə tənzimlənir. Belə ki, rütubətlənmə əmsalı art-dıqca ardıcıl olaraq torpaqlarda humus ehtiyatı çoxalır, lakin həddindən artıq rütubət onun miqdarını bir qədər azaldır. Rütubətlənmə əmsalı kiçik olanda torpaqlar qanunauyğun ardıcılıqla yerləşir (boz, şabalıdı, dağ-qara və dağ-çəmən torpaqları), lakin sonra rütubət artanda humus qiymətlərinin nöqtələrində qarışıqlıq və müxtəliflik müqayisə olunur

Nəticə

Hər iki cədvəli müqayisə etdikdə görürük ki, qida maddələri 30 il əvvəl aparılmış tədqiqatlardan çox aşağıdır. Bu da onu göstərir ki, torpaqların fasiləsiz istifadəsi, aqroteknikaya düzgün əməl edilməməsi, gübrə normalarına düzgün riayət edilməməsi qonur dağ-çəmən torpaqlarında münbitlik amillərinin azalmasına səbəb olmuşdur. Qonur dağ-meşə torpaqlarında da ağacların kəsilməsi meşələrin seyrəkləşməsinə səbəb olmuşdur ki, nəticədə meşə ekologiyasını pozmuş və humusun və qida maddələrinin 50%-dək azalması ilə nəticələnmişdir.

Tədqiqatımızdan belə nəticə əldə etdik ki, kəsilmiş meşə ağaclarının bərpa edilməsi və əkin sahələrindən düzgün istifadə edilməsi mütləqdir.

Ədəbiyyat

1. Babayev M.P., Həsənov V.H., Cəfərov Ç.M. -Azərbaycan torpaqlarının müasir təsnifatı və nomenklaturasının nəzəri əsasları. Bakı, 2001, s.319.
2. Babayev A.N.-Şəki-Zaqatala bölgəsində torpaq əmələgəlməsinin proseslərin proqnozlaşdırılması. Bakı, 1994, 72s.
3. Həsənov E.Ə.-Böyük Qafqazın cənub hissəsinin təbii ehtiyatları və onların qorunması. Bakı, 2005, 276s.
4. Həsənov E.Ə.- Böyük Qafqazın Cənub hissəsinin yay otlaqlarının geobotaniki səciyyəsi və torpaqlarının

- qiymətləndirilməsi. Bakı - 2004, 140 səh.
5. Hüseynova G.A.-Böyük Qafqazın cənub yamacının meşə torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Biol.elml. namiz.alimlik dərəcəsi almaq üçün dis-nin avtoreferatı, Bakı, 2007, 19 s.
 6. İsmayılova N.A.-Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacının meşəaltı torpaqlarının ekoloji münbitlik modelləri. Avtoreferat b.e.n., Bakı, 2003, 23s.
 7. İsmayılova.N.A.-Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı meşəaltı torpaqlarının yekun bonitet şkalasının tərtibi, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası. Xəbərlər məcmuəsi № 19, Elm nəşriyyatı, Gəncə-2005.səh 48-51.
 8. İsayev Z.J., Xəlilov F.C.-Böyük Qafqazda (Azərbaycan ərazisi daxilində) vələs meşələrinin ekologiyası. Azərbaycanda eroziyaya uğramış torpaqların səmərəli istifadəsi və kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılması probleminin tətbiqi. Bakı - 1998, səh 55-57.
 9. Məmmədov Q.Ş.-Azərbaycanın torpaq ehtiyatları. Bakı 2002, s.132.
 10. Məmmədov Q.Ş.-Torpaqşünashq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı, 2007, s. 661.
 11. Məmmədov Q.Ş.-Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları. Bakı, 2007, 856 s.
 12. Məmmədova S.Z, Cəfərov A.B.-Torpağın münbitlik xassəsi, Bakı: 2005, 194 səh.
 13. Mustafayev X. Axundov H.-Dağ rayonlarında meşələrin salınması və yamacların bərkidilməsi. Azərbaycan Dövlət nəşriyyatı, Bakı: 1964, 184 səh.
 14. <http://discoverazerbaijan.az/oghuz/>

OĞUZ RAYONUNUN MÜXTƏLİF TORPAQ TİPLƏRİNDƏ MÜNBİTLİK ELEMENTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

S.T. Talibova, E.M. Mustafayev

Xülasə: Məqalə Respublikamızın Oğuz rayonunda aparılmış tədqiqat işinə aiddir. Bu rayon Respublikamızın cənub-şərq hissəsində yerləşir və olduqca qədim tarixə malikdir. Ərazinin münbit torpaq örtüyü vardır. Rayon ərazisini dağlıq və dağətəyi

zonalar təşkil edir. Meşəaltı torpaq sahələri 45007 hektar ərazini əhatə edir. Meşəlik sahənin 37107 hektarı ətraf mühitin mühafizəsinə aid qoruyucu kateqoriyaya daxildir. Bundan əlavə, Oğuz şəhərinin ətrafında 546 hektarlıq ərazi yaşıllıq zonası kimi müəyyən edilib. Həmçinin, rayon ərazisində kənd təsərrüfatı üçün yararlı hesab edilən torpaq sahəsi isə 44407 hektardır. Rayon torpaqlarında humusun miqdarı ərazinin relyefindən, torpaq növündən və iqlim şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Dağlıq ərazidə meşə torpaqları üstünlük təşkil edir ki, bu torpaqlar da humusun miqdarına görə olduqca zəngindir, çünki ərazinin bitki örtüyü və yarpaq düşümü üzvi maddələrin torpaq üzərində toplanmasına şərait yaradır.

Açar sözlər: humus, kəsim, torpaq, üzvi maddə, Oğuz, nəmlik.

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛОДОРОДИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ ОГУЗСКОГО РАЙОНА

С.Т. Талибова, Э.М. Мустафеев.

Резюме: В статье говорится об исследовании, проведенном в Огузском районе нашей Республики. Этот район расположен в юго-восточной части нашей Республики и имеет очень древнюю историю. Район имеет плодородный почвенный покров. Территория района состоит из горной и предгорной зон. Лесные угодья занимают площадь 45 007 га. 37107 га лесной площади включены в защитную категорию охраны окружающей среды. Кроме того, 546 га земли вокруг города Огуз определены как зеленая зона. Также площадь земель, считающихся пригодными для ведения сельского хозяйства, в регионе составляет 44407 га. Количество гумуса в почве региона варьируется в зависимости от рельефа местности, типа почвы и климатических условий. В горной местности преобладают торфяные почвы, богатые содержанием гумуса, поскольку растительность и листопад местности создают условия для накопления органических веществ в почве.

Ключевые слова: гумус, почва, разрез, органическое вещество, Огуз, влажность.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3052>

3
2025

UOT 631.43

**EKOLOJİ KƏND TƏSƏRRÜFATI
BECƏRMƏ TEXNOLOGİYALARININ
TORPAQLARIN AQROFİZİKİ
XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ**

A. Həşimova

*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi,
Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu,
Bakı şəh. M. Rahim 5.
hesimovaarzu9@gmail.com*

**IMPACT OF ECOLOGICAL
AGRICULTURE CULTIVATION
TECHNOLOGIES ON THE
AGROPHYSICAL PROPERTIES OF SOILS**

A. Hashimova

*Ministry of Science and Education of the Republic
of Azerbaijan, Institute of Soil Science and
Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5*

Abstract. The research was carried out with Barakatli-95 variety of winter wheat in "Arzu" rural farm in Malbinasi village of Yevlakh district, applying traditional and minimum tillage technology on irrigated grass-grey soils. During the research, soil samples were taken and agrophysical properties of soils were determined. The amount of water-resistant aggregates decreased towards the depth and the erosion resistance of the soil weakened. A sharp increase was observed in the density indicators of the soil of the experimental area towards the depth. Porosity decreased along the profile towards depth.

Key words: irrigated grass-grey soils, water-resistant aggregates, density, specific gravity, porosity

Giriş

İntensiv texnologiya ilə payızlıq buğda bitkisinin becərilməsi və gübrələnməsi göstərir ki, antropogen təsirlərdən torpağın aqrokimyəvi, aqrofiziki və bioloji xüsusiyyətləri, o cümlədən bitkilərin qida rejmi dəyişir. Torpağa üzvi, mineral, yaşıl gübrələr-sideratlar tətbiq edilməklə əkin sahəsinin azot, fosfor, kalium rejmini yaxşılaşdırmaq mümkündür ki, bununla da payızlıq buğda bitkisindən yüksək və keyfiyyətli məhsul almağa nail olmaq mümkündür.

Əvvəldə göstərdiyimiz kimi, torpaqların aqrofiziki xassələri onun münbitliyində və bitkilərin inkişafında çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bizim bu istiqamətli təcrübələrimizin əsas məqsədlərindən biri bu xüsusiyyətlərini əlverişli vəziyyətə gətirməkdir.

Tədqiqat ərazisi Kür-Araz ovalığında Yevlax rayonunda suvarılan çəmən-boz torpaqlarda yerləşir. Bu torpaqların aqrofiziki xassələrinin öyrənilməsi prof. R.H. Məmmədovun adı ilə bağlıdır. [3, s.232; 4, s.236]. Sonralar isə M.P. Babayev suvarılan torpaqlarda, Y.C. Həsənov meliorasiya olunmuş çəmən-boz torpaqlarda aqrofiziki tədqiqat işləri aparmışdır. [2, s.216; 3, s.232; 4, s.236].

Sübuta ehtiyac yoxdur ki, torpaqların aqrofiziki xassələri onların münbitlik göstəricilərində əsas rola malikdirlər. Tətbiq olunan tədbirlərin əsas məqsədlərindən biri də torpaqların aqrofiziki xassələrinin yaxşılaşdırılması hesab edilir.

Torpaqların aqrofiziki xassələrində əsas əhəmiyyətə malik olan onun qranulometrik tərkibidir. Tədqiqat ərazisi torpaqlarının qranulometrik tərkibi M.P. Babayev 1970-1990-cı illərdə tədqiq etmiş və suvarmadan asılı olaraq onda baş verən dəyişilmələri göstərmişdir. [2, s.216].

Ekoloji kənd təsərrüfatının əsas təsir dairələrindən biri torpaqların aqrofiziki xassələrinin yaxşılaşdırılmasıdır. Bir çox tədqiqatçılar bu istiqamətdə təcrübələr apararaq onun torpaqların aqrofiziki xassələrinə müsbət təsir göstərdiyi nəticələri əldə etmişdirlər. Düzdür bu təcrübələr əsasən müxtəlif torpaq-iqlim şəraitində və müxtəlif illərdə müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən aparılsa da nəticələri analoji olmuşdur.

Əvvəldə göstərdiyimiz kimi, torpaqların aqrofiziki xassələri onun münbitliyində və bitkilərin inkişafında çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bizim bu istiqamətli təcrübələrimizin əsas məqsədlərindən biri bu xüsusiyyətlərini əlverişli vəziyyətə gətirməkdir.

Minimum becərmə texnologiyasının əsas xüsusiyyətlərindən biri torpağa daha az mexaniki təsiri olmasıdır. Ona görə də bu becərmə texnologiyasında struktur hissəciklər daha az dağılır və ya mühafizə edirlər.

Tədqiqatın obyektı və metodikası

Tədqiqat suvarılan çəmən-boz torpaqlarda ənənəvi və minimum torpaq becərmələri texnologiyasını tətbiq etməklə, Yevlax rayonunun Malbinəsi kəndi ərazisində "Arzu" kəndli fermer təsərrüfatında payızlıq buğdanın Bərəkətli-95 sortu ilə aparılmışdır.

Tədqiqat müddətində payızlıq buğdanın inkişaf mərhələləri üzrə torpaq və bitki nümunələri götürülmüş, təhlil edilmiş, təcrübə sahəsində fenoloji müşahidələr aparılmış, məhsul uçotu və riyazi hesablamalar aparılmışdır. Çöl təcrübələrinin aparılması, məhsuldarlığın hesablanması, təcrübənin dəqiqliyi və korrelyativ əlaqələrin riyazi təhlili B.A.Dospexov [6, c.351], V.N.Perequodov [9, c.182], P.N.Konstantinov [7, c.260] və A.M.Meşeryakov [8, c.153-155], iqtisadi

səmərəlilik N.N.Baranov [5, c.109] üsulları ilə yerinə yetirilmişdir.

Tədqiqat zamanı götürülmüş torpaq nümunələrində təhlillər aşağıdakı üsullarla təyin olunmuşdur: torpağın sıxlığı və ümumi məsaməlik N.A.Kaçınskinin modifikasiyasında V.S.Zaytsevin sadələşdirilmiş hesablaması yolu ilə; torpağın nəmliyi 105°C termostatda qurutmaqla.

Eksperimental hissənin təhlili və müzakirəsi

Torpaqların əsas münbitlik göstəricilərindən biri onun struktur tərkibi və suyardavamlı aqreqlərin miqdarıdır. Təcrübə sahəsindəki suvarılan çəmən-boz torpaqların struktur tərkibində 10 mm-dən böyük hissəciklərin miqdarı 15,01-48,22% arasında dəyişilir. Bu da onun qranulometrik tərkibin ağır olması ilə əlaqədardır. Üst horizontda 0,25 mm-dən böyük hissəciklər 79,59% təşkil etsə də, suyardavamlı aqreqlərin miqdarı xeyli az 22,82% olmuşdur. Əkinaltı qatda hər iki göstərici üst qatdan yüksəkdir. (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Təcrübə sahəsində torpaqların struktur və suyardavamlı aqreqlər tərkibi

Kəsimin yeri	Genetik horizon və dərinlik, sm-lə	Aqreqlərin ölçüsü, mm-lə, miqdarı %-lə (surətdə quru, məxrəcdə su ilə analizin nəticəsi)								
		>10	5-10	3-5	2-3	1-2	0.5-1.0	0.25-0.5	<0.25	>0.25
Yevlax rayonu Malbinəsi kəndi	Aya'.ca.z 0-24	15,01 -	21,10 4,45	13,58 4,02	8,36 3,02	11,88 3,50	3,52 3,63	6,14 4,20	21,41 77,18	79,59 22,82
	AYa".ca.z 24-52	53,22 -	17,25 0,25	9,45 2,02	5,36 2,50	4,97 4,50	2,05 6,87	2,34 10,30	5,36 73,56	94,64 26,44
	Bca.z 52-78	48,22 -	20,64 1,50	9,06 1,15	4,91 2,65	5,1 3,10	2,22 8,49	2,99 9,40	6,85 73,71	93,15 26,29
	BCca.cs 78-97	39,10 -	20,84 0,70	10,28 8,35	6,63 4,25	8,84 3,97	3,17 3,39	4,80 2,67	6,34 76,67	93,66 23,33
	Cs 97-134	37,84 -	21,65 -	11,03 1,42	6,19 2,35	6,70 2,57	2,37 1,78	3,09 2,60	11,13 89,28	88,87 10,72

Bu onu göstərir ki, əkinaltı qatda humusun və fiziki gilin miqdarı əkin qatından kəskin fərqlənir. Dərinliyə doğru ən aşağı qatda suyardavamlı aqreqlərin miqdarı xeyli azalır ki, bunun da əsas səbəbi humusun azalması, karbonatların miqdarının yüksəlməsidir. Ona görə də, dərinliyə doğru suyardavamlı aqreqlərin miqdarı azalır və torpaqların eroziyaya qarşı davamlılığı zəifləyir. Bu xüsusiyyətlərə görə suvarılan çəmən-boz torpaqlarının struktur tərkibinin yaxşılaşdırılması və suyardavamlı aqreqlərin [3, 4], M.P.Babayev [2, s.216], Y.C.Həsənov [3, 4] və E.A. Qurbanov [2,] tərəfindən həyata keçirilmişdir. M.P.Babayev [1,], E.A.Qurbanov

miqdarının yüksəldilməsi həmişə əkinçiləri düşündürür. Bizim apardığımız eksperimentlərin əsas tərkib hissəsini bu məqsəd tutur.

Torpaqların münbitliyində əhəmiyyətli rola malik aqrofiziki xassələrindən olan sıxlıq bitkilərin kök sisteminin inkişafında çox əhəmiyyətlidir. Sıxlıq həmçinin torpaqda hava-istilik, hava-rütubət rejimində əvəz edilməz bir xassədir. Becərmə texnologiyasından və suvarmadan asılı olaraq dəyişilir.

Kür-Araz ovalığının torpaqlarının sıxlığının öyrənilməsi müxtəlif illərdə R.H. [2,] suvarmanın təsiri ilə onun dəyişilməsi istiqamətini tədqiq etmişdilər.

2 sayılı cədvəldə təcrübə sahəsi torpaq-

larının sıxlıq göstəriciləri verilmişdir. Üst horizontda onun göstəricisi 1,25 q/sm³ olduğu halda, dərinliyə doğru kəskin artma müşahidə edilir. Bunun əsas səbəbi əkinaltı və ondan altı yerləşən horizontda sıxlığın daha çox olmasıdır. Becərmə və suvarma işləri zamanı əkinaltı qat bərkiyir və suvarma sularında olan lil şaquli miqrasiya edərək bu horizontların sıxlığını və bərkiməsini yüksəldir. Bu hal xüsusən meylliyi zəif olan və suvarılan sahənin aşağı hissəsində daha fərqli özünü göstərir.

Cədvəl 2

Təcrübə sahəsi torpaqlarının fiziki xassələri

Kəsimin yeri	Genetik horizont və dərinlik, sm	Sıxlığı, q/sm ³	Xüsusi kütləsi, q/sm ³	Ümumi məsaməlik, %-lə
Yevlax rayonu Malbinəsi kəndi	Aya'.ca.z 0-24	1.25	2.70	54.0
	AYa".ca.z 24-52	1.38	2.76	50.0
	Bca.z 52-78	1.44	2.71	47.0
	BCca.cs 78-97	1.49	2.70	45.0
	Cs 97-134	1.49	2.72	45.0

Tədqiqat apardığımız bu torpaqların vaxtaşırı əkinaltı qatın yumşaldılması yaxşı nəticə verir. Ona görə də bu fermerlərin diqqətində olmalıdır.

Suvarılan çəmən-boz torpaqların xüsusi kütləsi 2.70-2.76 q/sm³ arasında dəyişilir. Əkinaltı horizonta onun ən yüksək qiyməti-2.76 q/sm³ müşahidə edir. Ən aşağı qiymət isə əkin qatı üçün səciyyəvidir. (cədvəl 2).

Torpaqların ümumi məsaməliyi bitkilərin inkişafında və istilik-hava rejiminin formalaşmasında çox əhəmiyyətli olmaqla köklərin normal inkişafına təsir göstərir.

2 saylı cədvəldən görünür ki, dərinliyə doğru profil boyu məsaməlik zəifləyir. Üst əkin qatında ən yüksək qiymət alınmışdır və 54.0% təşkil edir. Əkinaltı qatda bu rəqəm 50.0% və ondan altı yerləşən qatda isə 47.0%-ə enir. Bu qatdan aşağıda yerləşən horizontlarda isə 45.0%-ə çatır.

Ümumi olaraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, becərmə texnologiyaları fonunda ekoloji kənd təsərrüfatının tətbiqi torpağın aqro-fiziki xassələrinin yaxşılaşmasına xidmət edir.

Nəticə

Suvarılan çəmən-boz torpaqların struktur tərkibində 10 mm-dən böyük hissəciklərin miqdarı 15,01-48,22% arasında dəyişilmişdir. Bu da onun qranulometrik tərkibin ağır olması ilə əlaqədardır. Üst horizontda 0,25

mm-dən böyük hissəciklər 79,59% təşkil etsə də, suvadavamlı aqreqatların miqdarı xeyli az 22,82% olmuşdur. Dərinliyə doğru ən aşağı qatda suvadavamlı aqreqatların miqdarı xeyli azalmışdır ki, bunun da əsas səbəbi humusun azalması, karbonatların miqdarının yüksəlməsidir.

Suvarılan çəmən-boz torpaqlarının sıxlıq göstəriciləri üst horizontda 1,25 q/sm³ olduğu halda, dərinliyə doğru kəskin artma müşahidə edilmişdir. Suvarılan çəmən-boz torpaqların xüsusi kütləsi 2.70-2.76 q/sm³ arasında dəyişilmişdir. Dərinliyə doğru profil boyu məsaməlik zəifləmiş, üst əkin qatında ən yüksək qiymət alınmış və 54.0% təşkil etmişdir. Əkinaltı qatda bu rəqəm 50.0% və ondan altı yerləşən qatda isə 47.0%-ə enmişdir. Bu qatdan aşağıda yerləşən horizontlarda isə 45.0%-ə çatmışdır.

Becərmə texnologiyaları fonunda ekoloji kənd təsərrüfatının tətbiqi torpağın aqro-fiziki xassələrinin yaxşılaşmasına xidmət edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan torpaqlarının morfoqenetik diaqnostikası, nomenklaturası və təsnifatı / M.P. Babayev, V.H. Həsənov, Ç.M. Cəfərov və [və b.] - Bakı: Elm, -2011, - 448 s.
2. Babayev, M.P. Azərbaycanda torpaq dəqradasiyası və mühafizəsi. / M.P. Babayev, E.A. Qurbanov, Həsənov V.H. – Bakı: Elm, -2010. -216 s.
3. Həsənov, Y.C. Azərbaycanın suvarılan torpaqlarının aqrofiziki xassələrinin monitorinqi. Monoqrafiya. / Y.C. Həsənov. – Bakı: NPM “Təhsil”, -2013.-232 s.
4. Həsənov, Y.C. Kür-Araz ovalığında meliorasiya olunmuş torpaqların aqro-fiziki xassələri və onların məhsuldarlıq qabiliyyəti / Y.C. Həsənov. – Bakı: Elm, -2005. - 236 s.
5. Баранов, Н.Н. Методические указания по определению эффективности в сельском хозяйстве. / Н.Н. Баранов, М.А. Каровкин, Н.С. Юргин – Москва: «Колос», -1981 г. –109 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. -М.: Агро-промиздат, -1985, -351 с.

7. Журбицкий, З.А. Теория и практика вегетационного метода / З.А. Журбицкий. -М.: Наука, -1968. - 260 с.
8. Мещеряков А.М. Упрощение вычислений в методе исправленных отклонений при вариационно-статическом анализе результатов полевого опыта // Агрохимия, -1972. №9, -с. 153-155.
9. Перегудов, В.Н. Планирование многофакторных полевых опытов с удобрениями и математическая обработка результатов. / В.Н. Перегудов. - М.: Колос, -1987. – 182 с.

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА
АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ**

А. Хашимова

Аннотация: Исследования проведены на озимой пшенице сорта Баракатли-95 в сельском хозяйстве «Арзу» села Малбинаси Евлахского района с применением традиционной и минимальной технологии обработки почвы на орошаемых травяно-серых почвах. В ходе исследований были взяты пробы почвы и определены агрофизические свойства почв. С глубиной количество водоупорных агрегатов уменьшалось, а эрозионная стойкость почвы ослабевала. Наблюдалось резкое увеличение показателей плотности почвы опытного участка по мере углубления. Пористость уменьшалась по профилю в глубину.

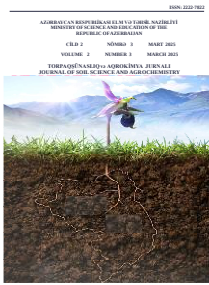
Ключевые слова: орошаемые травяно-серые почвы, водоупорные заполнители, плотность, удельный вес, пористость.

**EKOLOJİ KƏND TƏSƏRRÜFATİ BECƏRMƏ
TEKNOLOGİYALARININ TORPAQLARIN
AQROFİZİKİ XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ**

А.Нәшімова

Xülasə. Tədqiqat suvarılan çəmən-boz torpaqlarda ənənəvi və minimum torpaq becərmələri texnologiyasını tətbiq etməklə, Yevlax rayonunun Mal binəsi kəndi ərazisində “Arzu” kəndli fermer təsərrüfatında payızlıq buğdanın Bərəkətli-95 sortu ilə aparılmışdır. Tədqiqat müddətində torpaq nümunələri götürülmüş və torpaqların aqrofiziki xassələri müəyyən olunmuşdur. Dərinliyə doğru suyadavamlı aqreqatların miqdarı azalmış və torpaqların eroziyaya qarşı davamlılıq zəifləmişdir. Təcrübə sahəsi torpaqlarının sıxlıq göstəricilərində dərinliyə doğru kəskin artma müşahidə edilmişdir. Dərinliyə doğru profilboyu məsaməlik zəifləmişdir.

Açar sözlər: suvarılan çəmən-boz torpaqlar, suyadavamlı aqreqatlar, sıxlıq, xüsusi kütlə, məsaməlik



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3054>

3
2025

UOT 631.45.8.

**QUBA-XAÇMAZ BÖLGƏSİNDƏ
SUVARILAN DAĞ BOZ- QƏHVƏYİ
TORPAQLARDA GÜBRƏLƏRİN BİBƏR
BİTKİSİ ALTINDA TƏTBİQİNİN
SƏMƏRƏLİLİYİ**

V. Cəfərov, G. Rüstəmov

*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi,
Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu,
Bakı şəh. M.Rahim 5.*

*Lənkəran Dövlət Universiteti, Lənkəran şəhəri,
General Həzi Aslanov xiyabanı 50.*

vcdiv@rambler.ru

**EFFECTIVENESS OF FERTILIZER
APPLICATION UNDER PEPPER
PLANTS ON IRRIGATED MOUNTAIN
GREY-BROWN SOILS IN THE GUBA-
KHACHMAZ REGION**

V. Jafarov, G. Rustamova

*Ministry of Science and Education of the Republic
of Azerbaijan, Institute of Soil Science and
Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5*

*Lankaran State University, Lankaran city,
General Hazi Aslanov alley 50.*

Abstract: Obtaining high and quality products from agricultural crops is one of the priority issues of today. The solution of this issue largely depends on the correct implementation of agrotechnical measures in agriculture, mainly fertilization. For this purpose, it is important to study the dynamics of fertilizer changes in the soil.

The application of organic and mineral fertilizers together with organic fertilizers under pepper plants in the irrigated mountain gray-brown soils of the Guba-Khachmaz region was studied by us in field studies. The joint application of mineral and organic fertilizers showed better results than their separate application. Thus, the dynamics of nutrient elements in the soil at the stages of plant development significantly increased when organic and mineral fertilizers were applied together.

Keywords: soil, dynamics, plant, pepper, organic and mineral fertilizer, ammonia nitrogen.

Giriş

Torpaq münbitliyi kənd təsərrüfatının istehsalında balıca rol oynayan amildir. Bu da

əhalinin ərzaq məhsullarına, sənayenin işə xammala olan tələbatının ödənilməsində əsas vasitədir. Torpaq münbitliyinin artırılması kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsində bir başa təsirə malikdir və bu tətbiq edilən aqrotekniki tədbirlər sisteminə üzvi və mineral gübrələrin tətbiqi çox böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Bitkilərin qidalanma xüsusiyyətləri və torpaqda olan əsas qida elementlərinin mənimlənilən formalarının miqdarını və ehtiyatlarını bilməklə gübrələrin səmərəli istifadə edilmə üsullarının öyrənilməsi aqrokimyəvi tədqiqatların vacib problemlərindən biridir.

Bildiyimiz kimi Quba-Xaçmaz zonası meyvə-tərəvəz istehsalı üzrə respublikamızda aparıcı yerlərdən birini tutur və bu bölgə torpaq-iqlim şəraitinə və coğrafi-iqtisadi mövqeyinə görə bir sıra əlverişli cəhətlərə malikdir.

Uzun illər bu bölgənin torpaq örtüyü və münbitlik xassələri bir sıra alimlər tərəfindən (H.Əliyev, C.Hüseynov, M.Cəbrayilov, V.Cəfərova və. s.) tərəfindən tədqiq edilmiş və öyrənilmişdir.

Quba-Xaçmaz zonasında əkin sahələri altında çəmən-meşə və çəmən-qəhvəyi torpaqlar geniş istifadə olunur ki, həmin torpaqlar da meyvə bağları, tərəvəz bitkiləri və kənd təsərrüfatı istehsalına cəlb edilmiş torpaqlardır. [3]

Quba-Xaçmaz bölgəsində yayılmış suvarılan dağ boz-qəhvəyi torpaqların mexaniki tərkibi ağır gillicəlidir. Bu torpaqlarda lil fraksiyasının miqdarı üstündür. (ümumi miqdarı 47%-ə qədər). Əsas qida elementlərinin ümumi formaları ilə əsasən yaxşı təmin olunsa da bu elementlərin bitkilər tərəfindən mənimlənilən formaları ilə zəif təmin olunmuşlar. [3]

Ərazidə olan torpaqların münbitliyinin artırılması və kənd təsərrüfatı bitkilərinin o, cümlədən tərəvəz bitkilərinin məhsuldarlığının artırılması əsas problemlərdən biri

olduğunu nəzərə alaraq zonanın çəmən-meşə torpaqlarında bibər bitkisi altında mineral və üzvi gübrələrin tətbiqinin səmərəliliyinin artırılması məqsədi ilə çöl təcrübələri aparılmışdır.

Tədqiqatın metodikası

Çöl təcrübələri 2023-cü ildə Xaçmaz rayonu Qalğan kəndi ərazisində suvarılan dağ boz- qəhvəyi torpaqlarında bibər bitkisi ilə aparılmışdır.

Təcrübələr 3 təkrarda 4 variantda olmaqla hər ləkin sahəsi 50 m² olmuşdur. Mineral gübrələrin verilmə üsulu norma və nisbətləri cədvəldə qeyd edilmiş variantlar üzrə aparılmışdır.

Təcrübə sahəsində mineral gübrələrdən azot gübrəsi kimi amonium şorasından (təsiredici maddə 34 %) fosfor gübrəsi kimi sadə superfosfatdan (təsiredici maddə 18 %), kalium gübrəsi kimi isə kalium xloriddən (təsiredici maddə 58 %) istifadə edilmişdir. Üzvü gübrələrdən yarımçürümüş halda peyindən, (tərkibində 0,5 % azot, 0,3% fosfor və 0,6% kalium) istifadə edilmişdir.

Tədqiqatda qida elementlərinin dinamikasını öyrənmək məqsədi ilə bitkinin inkişaf mərhələsi üzrə torpaq nümunələri 0-25, 25-50 sm dərinliklərdən götürülərək aşağıdakı kimyəvi təhlillər aparılmışdır. Udulmuş amonyak N-NH₄-D.P.Konyev üsulu ilə, Nitrat azotu N-NO₃ Qrandval-Lyəc metodu ilə təhlil edilmişdir.

Təcrübədə bibər bitkisinin “Yadigar” sortundan istifadə edilmişdir. Bitkilərə aqro-texniki qulluq işləri gübrələrin verilmə norması istisna olmaqla bölgə üçün qəbul edilmiş aqroqaydalara uyğun yerinə yetirilmişdir.

Təhlil və müzakirə

Tərəvəz bitkiləri içərisində bibər dada və keyfiyyət göstəricilərinə görə özünə-məxsusluğu ilə fərqlənir. Belə güman edilir ki bu şirin bibər bitkisi səkkizinci əsrdə Bolqariyadan Ukraynaya gətirilmişdir. Acı bibər bitkisi isə daha qədim tarixə malikdir. Belə ki, araşdırmalara görə acı bibər bitkisi hələ 3 min il əvvəl Cənubi Amerikada yerli əhali tərəfindən istifadə edilmişdir.

Bibər bitkisi tərkib etibarı ilə zəngindir. Belə ki, tərkibində texniki yetişkənlikdə 5,5-dən 7,7%-ə qədər quru maddə, meyvələr yetişdikcə isə quru maddənin miqdarı artaraq 11,7-12,0%-ə çatır. Zülal 1,4-1,5%, vitamin C texniki yetişkənlikdə 84-176 mq%, bioloji

yetişkənlikdə 146-270 mq%-ə qədər yüksəlir. Bunlardan başqa bibərin tərkibində sellüloza, pektinlər, azotlu maddələr, üzvi turşular, vitaminlər, mineral duzlar, acılıq verən alkaloid-kapsaisin və rəngverən karotinoid maddələri vardır. Bibər bitkisinin meyvələri xalq təbabətində geniş istifadə edilir. Bundan başqa o məişətdə dad verən ədva kimi də istifadə edilir.

Beləliklə bibərin şirin və acı sortları ədva kimi, tibbdə, konserv və emal sənayesində, duza qoyulmada, liker-araq istehsalında, həmçinin mənənəyə, tırtıla və başqa həşəratlara qarşı insektisid kimi istifadə olunur. [7]

Dövlət Statistika Komitəsinin verdiyi məlumata əsasən 2023-cü ildə Azərbaycanda 2335,4 hektar sahədə şirin bibər, 1051,1 hektar sahədə acı bibər əkilmiş, 36150,7 ton şirin bibər, 12230,4 ton acı bibər məhsulu istehsal edilmişdir. [6]

Bibər bitkisinin meyvələri həm bioloji həm də texniki yetişkənlikdə istifadə edilir. Bu bitkinin Azərbaycanda rayonlaşdırılması Yadigar, Murad, Zümrüd Podarok Moldavi, Səfa şirin bibər sortları eyni zamanda acı bibərin Göy-göl Şakira F 1 sortları əkilib becərilir.

Təcrübədə əkib becərdiyimiz yadigar sortunun vegetasiya müddəti 98-102 gün, məhsuldarlıq 430-470 sen.ha, keyfiyyət göstəriciləri isə quru maddə 7,4-8,8%, ümumi şəkər 2,5-4,5%, vitamin C-118-167mq% arasında dəyişir.

Bibər bitkisinin ən yaxşı sələfləri ağbaş kələm, xiyar çoxillik otlar hesab edilir. Bu bitki qida maddələri ilə zəngin münbit torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edir. Bu səbəbdən becərmə zamanı bibər bitkisindən yüksək və keyfiyyətli məhsul əldə edilməsi üçün üzvi və mineral gübrələrin tətbiq edilməsi vacib məsələdir.

Aparılmış müxtəlif tədqiqatlarda sübut olunmuşdur ki, vegetasiya ərzində hektara 20 ton peyin 150-180 kq azot, 120-180 kq fosfor, 120-150 kq kalium verilməsi məsləhət görülür. [2]

Torpağın səmərəli və potensial münbitliyinin, eyni zamanda bitki məhsuldarlığının artırılmasında başlıca amillərdən biri üzvi və mineral gübrələrin tətbiqidir. [3]

Gübrələrin düzgün və səmərəli tətbiqi sayəsində torpağın aqrokimyəvi xüsusiyyətləri xeyli yaxşılaşır və bitkilərin qidalanması

üçün əlverişli şərait yaranır. Tərəvəz bitkiləri ən çox kalium, sonra azot, ən az isə fosfordan istifadə edirlər. Əgər tərəvəz bitkilərindən kələm bitkisi azotdan, çuğundur fosfordan daha çox istifadə etdiyi halda bibər bitkisi yalnız vegetasiyanın əvvəlində fosfora daha tələbkar olur. [4]

Aparılmış tədqiqat zamanı Quba-Xaçmaz bölgəsinin suvarılan dağ boz- qəhvəyi torpaqların aqrokimyəvi xüsusiyyətləri öyrənilmiş və torpaqların azot, fosfor və kaliumun ümumi formaları ilə yaxşı təmin olunsada, həmin elementlərin mütəhərrik formalarının isə zəif təmin olunduğu müəyyən edilmişdir.

Bölgənin torpaqlarının münbitliyinin və həmin torpaqda becərilən tərəvəz bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsi məqsədi ilə müxtəlif gübrələmə sisteminin tətbiqinin zəruridir.

Aparılmış tədqiqatlarda təsdiq olunmuşdur ki, azot, fosfor və kaliumun elə cə də mikroelementlərin bibər bitkisinin inkişafında mühüm rolu var. Bu elementlərin üzvi gübrələrlə birlikdə torpaqə tətbi edilməsi torpağın münbitliyinin artırmaqla yanaşı bitkinin inkişafına və məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir.

Bibər bitkisi vegetasiya dövründə azot elementinə daha çox tələbat göstərir. Bu onun bioloji xüsusiyyətləri ilə birbaşa əlaqədardır. Azot gübrələrinin tətbiqi bitkinin inkişaf fazalarının normal keçməsinə təsir edərək məhsulun yetişməsinə gətirib çıxardır [5] Tədqiqat zamanı üzvi və mineral gübrələrin bibər bitkisi altında əsas qida elementlərinin dinamikasına təsiri öyrənilmişdir. (azotun ammoniyak forması $N-NH_4$) cədvəl 1.

Tədqiqat zamanı qida maddələrinin torpaqda dinamikasının öyrənilməsi məqsədi ilə bitkinin inkişaf mərhələləri üzrə 0-25, 25-50 sm-lik dərinliklərdən torpaq nümunələri götürülmüş və aqrokimyəvi təhlillər aparılmışdır.

Bölgənin torpaqlarının münbitliyinin və həmin torpaqda becərilən tərəvəz bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsi məqsədi ilə müxtəlif gübrələmə sisteminin tətbiqinin zəruridir.

Aparılmış tədqiqatlarda təsdiq olunmuşdur ki, azot, fosfor və kaliumun elə cə də mikroelementlərin bibər bitkisinin inkişafında mühüm rolu var. Bu elementlərin üzvi

gübrələrlə birlikdə torpaqə tətbi edilməsi torpağın münbitliyinin artırmaqla yanaşı bitkinin inkişafına və məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir.

Cədvəl 1

Suvarılan dağ boz- qəhvəyi torpaqlarda bibər bitkisi altında gübrələrin tətbiqinin udulmuş ammoniyak azotunun ($N-NH_4$) dinamikasına təsiri (mq/kg)

№	Təcrübəvariantları	Dərinlik sm-lə	Bitkinin inkişaf Mərhələləri		
			Qönçələmə	Çiçəkləmə	Vegetasiyanın sonu
1	Gübrəsiz (nəzarət)	0-25	19,87	10,45	3,90
		25-50	18,30	9,29	2,80
2	N175P105K210	0-25	28,76	17,30	10,39
		25-50	20,15	10,89	7,49
3	Peyin 25 t/ha	0-25	23,10	10,29	6,43
		25-50	10,05	6,53	4,32
4	N100 P60 K120+ (15 t/ha. Peyin)	0-25	30,28	18,77	8,17
		25-50	21,10	5,90	3,04

Torpaq mümunələrində ammoniyak azotunun ($N-NH_4$) təhlil zamanı məlum olmuşdur ki, mineürə və üzvi gübrələrin bitkiyə birlikdə verilməsi və ayrı ayrılıqda verilməsi ammoniyakın torpaqda toplanması və dəyişməsinə müxtəlif cür təsir edir. Belə ki, nəzarət (gübrəsiz) variantla müqayisədə torpaqda ammoniyak azotunun miqdarı artmışdır.

Mineral və üzvi gübrələrin birlikdə tətbiq edildiyi variantda N100 P60 K120+ (15 t/ha. Peyin) udulmuş ammoniyak azotunun miqdarı torpaqda xeyli artmış 30,28 mq/kg-a çatmışdır. Quba-Xaçmaz zonası çəmən-meşə torpaqlarda bibər bitkisi altında mineral və üzvi gübrələrin birlikdə tətbiqi, torpaq münbitliyinin yüksəldilməsinə daha yaxşı təsir göstərməklə, bitkinin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə müsbət təsiri olmuşdur.

Nəticə

Bölgənin suvarılan dağ boz-qəhvəyi torpaqlarında aqrokimyəvi tədqiqatlar aparılmış və həmin torpaqlarda əsas qida elementləri ilə zəif təmin olunduğu müəyyən edilmişdir.

Suvarılan dağ boz-qəhvəyi torpaqlarda müxtəlif gübrələmə sistemi (mineral, üzvi və üzvi-mineral) tətbiq edilməklə bibər bitkisi altında əsas qida elementlərinin dinamikası öyrənilmişdir. Quba-Xaçmaz zonası çəmən-

meşə torpaqlarda bibər bitkisi altında mineral və üzvi gübrələrin birlikdə tətbiqi, onların ayrı-ayrılıqda verilən variantlarla müqayisədə torpaq münbitliyinin yüksəldilməsinə daha yaxşı təsir göstərməsi müəyyən edilmişdir.

Bitkinin inkişaf fazaları üzrə ən yaxşı göstəricilər mineral və üzvi gübrələrin $N_{100}P_{60}K_{120}+15t/ha$ peyin variantında əldə olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Babayev M.P., Cəfərov Ç.M., Həsənov V.N. Azərbaycan torpaqlarının müasir təsnifatı. «Elm» nəşriyyatı, Bakı, 2006, 226 s.
2. Cəbrayıllov M.H. Abşeron şəraitində tərəvəz bitkilərinə gübrələrin verilməsi, Bakı, 1966, 156 s.
3. Hüseynov R.H. Azərbaycanın suvarılan torpaqlarının aqrokimyəvi xarakteristikası. Az. Dövlət Nəşriyyatı. Bakı, 1976, 136 s.
4. Məmmədov Q.Ş., Quliyev V.A. Azərbaycanın şimal-şərq əkinçilik zonası torpaqlarının qiymətləndirilməsi. «Elm», 2002, 227 s.
5. Mövsümov Z.R. Azərbaycanın bəzi torpaqlarında azotun dinamikası və effektivliyi. Az.EA nəşriyyatı, Bakı 1967, 144 s
6. <https://stat.gov.az/source/agriculture/>
7. <https://www.agro.gov.az/az/bitkicilik/tereveczilik/biber>

EFFICIENCY OF APPLICATION OF FERTILIZERS UNDER PEPPER PLANT ON IRRIGATED MOUNTAIN GREY-BROWN SOILS IN GUBA-KHACMAZ REGION

V. Jafarov, G. Rustamova

Xülasə: Kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və keyfiyyətli məhsul əldə edilməsi günümüzün prioritet məsələlərindən biridir. Bu məsələnin həlli əkinçilikdə aqrotexniki tədbirlərin əsasəndə gübrələmənin düzgün həyata keçirilməsindən çox asılıdır. Bu məqsədlə gübrələrin torpaqda dəyişmə dinamikasının öyrənilməsi vacib məsələdir.

Quba-Xaçmaz bölgəsində suvarılan dağ boz-qəhvəyi torpaqlarda üzvi və mineral gübrələrin bibər bitkisi altında mineral gübrələrin üzvi gübrələrlə birlikdə tətbiqi tərəfimizdən çöl tədqiqatlarında öyrənilmişdir.

Mineral və üzvi gübrələrin birlikdə tətbiq edilməsi, onların ayrı-ayrılıqda verilməsi ilə müqayisədə daha yaxşı nəticələr göstərmişdir. Belə ki, üzvi və mineral gübrələrin birlikdə tətbiq edilməsi zamanı bitkilərin inkişaf mərhələləri üzrə torpaqda qida elementlərinin dinamikasını əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlmişdir.

Açar sözlər: torpaq, dinamika, bitki, bibər, üzvi və mineral gübrə, ammoniyak azotu.

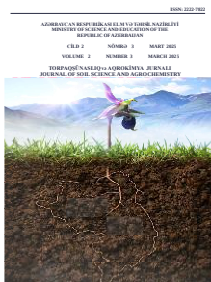
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ПЕРЦЕЙ НА ОРОШАЕМЫХ ГОРНЫХ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВАХ ГУБА-ХАЧМАЗСКОГО РАЙОНА

В. Джафаров, Г. Рустамова

Резюме: Получение высокой и качественной продукции от сельскохозяйственных предприятий является сегодня одним из приоритетных вопросов. Решение этого вопроса зависит от правильного проведения удобрений, преимущественно агротехнических мероприятий в сельском хозяйстве. Для этого важно изучить динамику изменения удобрений в почве.

Внесение органических и минеральных удобрений под растение перца на орошаемых горных серо-бурых почвах Губа-Хачмазского района изучено нами в полевых исследованиях. Совместное применение минеральных и органических удобрений показало лучшие результаты, чем внесение их по отдельности. Таким образом, при совместном внесении органических и минеральных удобрений динамика содержания питательных веществ в почве на этапах развития растений существенно увеличивалась.

Ключевые слова: почва, динамика, растение, перец, органические и минеральные удобрения, аммиачный азот.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3057>

3
2025

UOT 631.84

**ŞIRVANIN BOZ-ÇƏMƏN
TORPAQLARINDA ÜZVİ
GÜBRƏLƏRİN QARĞIDALI
BITKISİNİN İNKİAFINA TƏSİRİ**

R.H.Heydərova, A.Ə.Əliyeva

*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi,
Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, Bakı şəh.*

M.Rahim 5.

heyderova435@gmail.com

**INFLUENCE OF ORGANIC
FERTILIZERS ON THE
DEVELOPMENT OF CORN IN THE
GRAY-MEADOWS SOILS OF SHIRVAN**

R.H.Heyderova, A.A.Aliyeva

*Ministry of Science and Education of the Republic
of Azerbaijan, Institute of Soil Science and*

Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5

Abstract: Corn is one of the plants with the characteristics of multilateral use. It ranks third in world production after wheat and rice. Corn (lat. *Zea mays*) belongs to the family of cereals, it is used for various purposes. The fact that corn is a valuable plant is that it allows you to solve two issues at the same time - the issue of replenishing its reserves and obtaining green silage from its stems.

Keywords: fertility, nutrients, fertilizers, soil.

Giriş

Azərbaycanda əkinçiliyin inkişafı qədim tarixə malikdir. Çoxsaylı iqlim şəraitində, zəngin təbiətə və bərəkətli torpağa malik ölkəmizdə kənd təsərrüfatının inkişafı üçün əlverişli şərait vardır. “Kənd təsərrüfatı”nın dənli bitkilər üzrə inkişafı əsasən, məhsuldarlığın və əkin sahələrinin artırılması vasitəsi ilə həyata keçirilir. Dənli bitkilər arasında qarğıdalı bitkisinin də xüsusi yeri var. Qarğıdalı taxıllar fəsiləsinə aid olan birillik dənli bitkidir.

Qarğıdalı çoxtərəfli istifadə olunma xüsusiyyətlərinə malik bitkilərdəndir. Dünya istehsalında buğda və düyüdən sonra üçüncü yeri tutur. Qarğıdalı (lat. *Zea mays*) taxıllar fəsiləsinə aid olmaqla ondan müxtəlif

məqsədlər üçün istifadə olunur. Qarğıdalının qiymətli bitki olması ondan ibarətdir ki, o eyni zamanda iki məsələni - dən ehtiyatlarını tamamlamaq və gövdəsindən yaşıl silos almaq məsələsini həll etməyə imkan verir. Onun dənindən un, yarma və konserv (şəkərli qarğıdalı) hazırlanır. Sənayedə isə qarğıdalı dənindən nişasta, etil spirti, dekstrin, şəkər, yağ, E vitamini, askorbin və qlutamin turşusu alınır. Qarğıdalı bitkisinin gövdəsindən, yarpaq və qıcalarından kağız, linolium, süni probkalar, plastik kütlə və digər məmulatlar hazırlanır. Qarğıdalı heyvandarlığın inkişafı üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Çünki o, yüksək qidalı qarışıq və şirəli yemlər mənbəyi kimi bütün növ heyvan və quşlar üçün faydalıdır.

Qarğıdalının yüksək qidalılığı onun zəngin kimyəvi tərkibə malik olması ilə bağlıdır. Belə ki, onun tərkibində 14-15% su, 65-70% azotsuz ekstratın maddə-nişasta, 19-12% zülal, 4-6% yağlar, kül və PP, E, D, K, C və B qrupu vitaminlərlə zəngindir.

Qarğıdalı başqa dənli bitkilərə nisbətən torpağa az tələbkardır. Qarğıdalı üçün ən yaxşı torpaq qara torpaq, tünd şabalıdı və tünd boz-meşə torpaqları hesab edilir. Torpaq reaksiyasının neytral və az qələvili olması bitki üçün daha yaxşıdır. Onun üçün torpağın mexaniki tərkibinin yüngül gilli və gilicəli olması çox əlverişlidir. Qarğıdalı gübrələrə böyük ehtiyac göstərən bitkilərdəndir.

Üzvi gübrə bitkinin qidalanması üçün lazım olan qida elementləri ilə torpağı zənginləşdirməklə yanaşı, onun su-fiziki xassələrini, aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır, torpağı faydalı mikroorqanizimlərlə zənginləşdirməklə mənimsənilən formaya keçən qida maddələrinin bitkiyə daxil olmasını sürətləndirir. Məhz bu baxımdan Şirvan zonasının torpaq-iqlim şəraitində becərilən qarğıdalı bitkisinin düzgün gübrələnməsinin öyrənilməsi çox vacibdir [3].

Çox isti və nəmişli iqlim şəraitini xoşlayan

bu bitkinin vətəni Meksika (Mərkəzi Amerika) hesab olunur. Qarğıdalı Avropaya 1493-cü ildə gətirilmişdir.

Hal-hazırda qarğıdalının dünyada ümumi əkin sahəsi 112,7 mln hektara bərabərdir. Bu bitkinin orta məhsuldarlığın 30-35 sen/ha təşkil edir.

Qarğıdalı başqa dənli bitkilərə nisbətən torpağa az tələbkardır. Qarğıdalı üçün ən yaxşı torpaq qara torpaq, tünd şabalıdı və tünd boz-meşə torpaqları hesab edilir. Torpaq reaksiyasının neytral və az qələvili olması bitki üçün daha yaxşıdır. Onun üçün torpağın mexaniki tərkibinin yüngül gilli və gilicəli olması çox əlverişlidir. Qarğıdalı gübrələrə böyük ehtiyac göstərən bitkilərdəndir. Üzvi gübrə bitkinin qidalanması üçün lazım olan qida elementləri ilə torpağı zənginləşdirməklə yanaşı, onun su-fiziki xassələrini, aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır, torpağı faydalı mikroorqanizmlərlə zənginləşdirməklə mənimsənilən formaya keçən qida maddələrinin bitkiyə daxil olmasını sürətləndirir. Məhz bu baxımdan Şirvan zonasının torpaq-iqlim şəraitində becərilən qarğıdalı bitkisinin düzgün gübrələnməsinin öyrənilməsi çox vacibdir. Çöl tədqiqat işlərinin obyektı Ucar Dayağ Məntəqəsinin boz-çəmən torpaqları olmuşdur. Ucar Dayağ Məntəqəsi Şirvan düzünün mərkəzi hissəsində yerləşmişdir. Ərazi dəniz səviyyəsindən 12,5-14,5 m hündürlükdədir. İqlimi quru olduğundan burada yağmurların miqdarı az olur, yayı isti və qışı isə soyuq keçir. Ucar Dayağ məntəqəsində əsasən boz-çəmən torpaqların və onların növ müxtəliflikləri yayılmışdır. Bu torpaqlar bütün Şirvan düzündə geniş yer tutur və zona üçün səciyyəvidir. Bu onunla əlaqədardır ki, zonada, quru subtropik yarımsəhra iqlimi hakimdir və boz-çəmən torpaqların əmələ gəlməsi üçün

əlverişlidir [1, 4].

Bu ərazilərdə qrup suyunun səviyyəsi 2-3 m dərinlikdə, bəzən isə torpaq səthinə yaxın olur. Bu suların minerallaşma səviyyəsi zəif olub 1,3-1,9 q/l çatır.

Kimyəvi tərkibcə, suda olan duzların içərisində sulfatlar üstünlük təşkil edir. Suvarma sularının (Şirvan kanalından) minerallaşma dərəcəsi orta hesabla 0,68 q/l olduğundan torpağın duzlaşmasına təsir göstərir.

Təcrübədə mineral gübrələrdən ammonium şorası, sadə superfosfat, kalium sulfatdan, üzvi gübrə kimi yarımcürümüş peyindən, biohumusdan, “Şirvan” kompostundan istifadə edilmişdir.[5,6] Üzvi gübrələrin, fosfor və kaliumun bütün norması, azot gübrələrinin 30%-i əkin qabağı şum altına, azotun qalan 30%-i bitkinin 3-5 yarpaq inkişaf fazasında, 40%-i isə 8-10 yarpaq əmələ gəlmə mərhələsində verilmişdir. Qarğıdalı bitkisinin qida maddələrinə tələbatı, onun dən üçün əkin sxemi 70x30 sm olmaqla toxumun iriliyindən asılı olaraq hektara 18-20 kq tələb olunur [2].

Bu məqsədlə Ucar Dayağ Məntəqəsində 3 təkrarda 5 variantda çöl təcrübəsi qoyulmuşdur.

Təcrübənin sxemi

1. Nəzarət (gübrəsiz)
2. N₁₀₀ P₅₀ K₁₂₀ (20 t. peyinə ekv.)
3. Peyin 20 ton/ha
4. “Şirvan” kompostu 20 t/ha
5. Biohumus 5 ton/ha

Biohumusun tərkibində 55%-li nəmlikdə üzvi maddə-30%, humus-9,0; ümumi azot-3,2; fosfor-2,6; kalium-2,0% təşkil edir.

“Şirvan” kompostunun kimyəvi tərkibi: 28%-i üzvi maddə, 1,3%-azot, 0,82%-fosfor, 1,2%-i kaliumdan ibarətdir.

Cədvəl 1

Yerli tullantılardan alınan üzvi gübrələrin Ucarın boz-çəmən torpaqlarında qarğıdalı bitkisinin boyuna və struktur elementlərinə təsiri

№	Variantlar	Yığımdan qabaq bitkinin boyunun ölçülməsi, sm	1 ədəd qarğıdalı qıçasında					1000 ədəd dəninin çəkisi, qr/la
			Ümumi çəki, qr-la	Uzunluq, sm-lə	Diametr, sm-lə	Dəninin sayı, ədəd	Dəninin çəkisi qr-la	
1.	Nəzarət gübrəsiz	225,0	100	14	13,5	160	80	300
2.	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (20 t. peyinə ekv.)	271,9	225	22	15,0	467	185	400
3.	Peyin 40 ton/ha	248,0	145	17	14,0	517	118	200
4.	“Şirvan” kompostu 20 t/ha	256,0	195	18	14,0	519	159	300
5.	Biohumus 5 ton/ha	266,0	200	23	15,5	527	205	350

Aparılmış tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, müxtəlif yerli tullantılardan üzvi gübrə kimi istifadəsi boz çəmən torpaqları şəraitində qarğıdalı bitkisinin inkişafına müsbət təsir göstərmişdir. Belə ki, bitkinin boy ölçüsü gübrə verilmiş variantlarda gübrəsiz nəzarət variantına nisbətən artıq olmuşdur. Daha yüksək göstərici Biohumus 5 ton/ha variantında (266,0 sm) olmuşdur. Bu variantda qarğıdalı qıçasının çəkisi, uzunluğu, diametri, dənin sayı, dənin çəkisi yüksək (200 qr, 23 sm, 15,5 sm, 527 əd, 205 qr) olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Abbasov A.T. “Ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsinin və aqrar sahənin dövlət tənzimlənməsinin bəzi məsələləri”* Azərb.aqrar elm., j-l 1-2, Bakı 2005, s.42-44.
2. Zamanov P.B. “Respublikada yayılmış üzvi tullantı ehtiyatlarından istifadənin səmərəliliyi” Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XVI cild, Bakı, 2004, Elm, s.561-568.
3. Əliyeva A.Ə. “Üzvi gübrələrin bibər bitkisi altında səmərəliliyi” Monoqrafiya, Bakı, 2022, 155s.
4. https://az.wikipedia.org/wiki/Az%C9%99rbaycan%C4%B1n_torpaq_%C3%B6rt%C3%BCy%C3%BC
5. <https://afsa.gov.az/az/ictimaiyyetle-elageler/maariflendirme/qargidali-bitkisine-ziyan-vuran-esas-xestelikler292>
6. <https://azsf.az/products/qargidali>

ŞIRVANIN BOZ-ÇƏMƏN TORPAQLARINDA ÜZVİGÜBRƏLƏRİN QARĞIDALI BITKISİNİN İNKİŞAFINA TƏSİRİ

R.H.Heydərova, A.Ə.Əliyeva

Xülasə: Şirvanın suvarılan boz çəmən torpaqlarında 5 variantda, 3 təkrarda qarğıdalı bitkisi altında yerli tullantılardan hazırlanmış üzvi gübrələrlə təcrübə qoyulmuşdur. Nisbətən üstün nəticələr hektara 20 ton Şirvan kompostu və hektara 5 ton biohumus verilən variantda alınmışdır. Bu gübrələr ətraf mühitin qounması baxımından təqdirəlayiqdir.

Açar sözlər: məhsuldarlıq, qida maddələri, gübrələr, torpaq

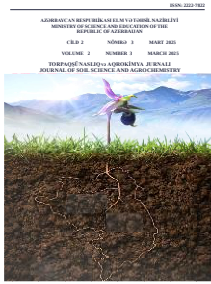
ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ КУКУРУЗЫ НА СЕРОЛЫНЫХ ПОЧВАХ ШИРВАНА

Р.Г.Гейдарова, А.А.Алиева

Резюме: В условиях орошаемых почв Ширвана был заложен полевой опыт в 5-ти вариантах и в 3-х повторностях под культуру кукурузы с применением органических удобрений, полученных из местных отходов.

Наилучшие результаты были получены в варианте с применением 20 т/га компоста «Ширван» и 10 т/га биогумуса. В этих вариантах общий вес одной ветви кукурузы составил соответственно 195, 200 г, длина- 18, 23 см, диаметр – 14,0 и 15,5 см, вес зерна – 300 и 350 г.

Ключевые слова: плодородие, питательные вещества, удобрения, почва.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3060>

3
2025

UOT 631.84

**LƏNKƏRAN-ASTARA ZONASININ
SARI-QLEYLİ TORPAQLARI
ŞƏRAİTİNDƏ SİTRUS BİTKİLƏRİ
ALTINDA ÜZVİ VƏ MİNERAL
GÜBRƏLƏRİN SƏMƏRƏLİLİYİ**

F.H. İsayeva, A.A. Həsənov, A.T. Qafarov
Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil
Nazirliyi, Torpaqşünaslıq və Aqrokimya
İnstitutu, Bakı şəh. M. Rahim 5.
AMEA Lənkəran Regional Elmi Mərkəz,
Lənkəran ş., Ş. Axundov küç., 18.
Bakı Dövlət Universiteti
fisayeva51@gmail.com.

**EFFECTIVENESS OF ORGANIC AND
MINERAL FERTILIZERS UNDER
CITRUS PLANTS IN THE CONDITIONS
OF YELLOW-CLAY SOILS OF THE
LANKARAN-ASTARA ZONE**

F.H. Isayeva, A.A. Hasanov
Ministry of Science and Education of the Republic
of Azerbaijan, Institute of Soil Science and
Agrochemistry, Baku, M. Rahim, 5
ANAS Lankaran Regional Scientific Center,
Lankaran, Sh. Akhundov str., 18.

Abstract: The research results showed that when organic mineral fertilizers are applied under lemon plants, the nutrients in the form of absorbed nutrients in yellow-clay soil increase, and the water-physical properties of the soil improve. Similar results were obtained in the productivity and quality indicators of lemon plants. Among the variants, the best result was in the variant where 10 tons of manure per hectare was applied together with mineral ($N_{50}P_{25}K_{60}$) fertilizer. The productivity in this variant was 241 sen./ha, which is 101 s/ha more than in the control variant without fertilizer.

Keywords: Lemon plant, yellow-clay soils, compost, organic and mineral fertilizers

Giriş

Ölkədə 2018-2025-ci illərdə sitrus meyvəçiliyinin inkişaf etdirilməsi haqqında Dövlət Proqramı qəbul edilmişdir. Bu proqramda qarşıya qoyulan məsələlərin reallaşmasına dəstək məqsədi ilə sarı-qleyli torpaqları şəraitində limon bitkisi altında üzvi

və mineral gübrələrin səmərəliliyini öyrənmək məqsədi ilə tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiqat işləri ölkənin rütubətli-subtropik iqlim zonasında aparılmışdır. Təbii iqlim xüsusiyyətinə görə Lənkəran-Astara zonasının iqlimi rütubətli-subtropik aralıq dənizi iqlim tipinə aid olmaqla mülayim rütubətli qışa, quru yaya və maksimum yağıntılı payıza malikdir. İllik yağıntının miqdarı 1500 mm təşkil edir, hansı ki, bunun 75 %-i payız-qış aylarının, 16 %-i yaz aylarının, 9 %-i isə yayın 3 ayının payına düşür. İllik orta temperatur $14,1^{\circ} \text{C}$ təşkil edir. Havanın nisbi rütubəti 84 % olur, hansı ki, yay aylarında bu göstərici 10 -15 % -ə çatır. Lənkəran-Astara zonasının sarı-qleyli torpaqlarının əsas xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, burada pH-ın miqdarı 5,0 – 6,5 (su süzüntüsündə) və 4,0 – 5,5 (duz məhlulu süzüntüsündə) olmaqla turş və zəif turş reaksiyaya malikdir. Mexaniki tərkibinə görə gilicəli torpaqlara aiddir. Lilin qarizont üzrə sıxlığı 1 metrədən az olmur. Humusun miqdarı 2,0-2,5 %, azot 0,1 -0,3 %, fosfor 0,1 – 0,25%, kalium isə 1,7 – 3,1% təşkil edir. Bu torpaqların üst qatında dəmir və aliminum birləşmələri az olmaqla, zəif mübadilə etmə qabiliyyətinə malikdirlər [1,5].

Ölkədə sitrus bitkilərinin məhsuldarlığının artırılması və keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsi üçün sitrus bitkiləri altındakı torpaqların münbitliyinin yüksəldilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir [6].

Tədqiqatın obyekti və metodikası

Bütün bunları nəzərə alaraq Lənkəran-Astara zonasının sarı-qleyli torpaq şəraitində sitrus bitkisi altında üzvi, mineral gübrələr və yerli tullantılardan hazırlanan “Lənkəran” kompostu ilə tədqiqat işləri aparılmışdır.

Təcrübə qoymadan öncə həmin zonada yayılmış yerli tullantılardan istifadə edərək aşağıdakı mexaniki tərkibdə “Lənkəran” kompostu hazırlanmışdır: Peyin - 40 %, quş zılı – 10 %, yaşıllaşdırma və çay plantasiyalarının

tullantı və qalıqları – 20 % , kənd təsərrüfatı məhsullarının emalından qalan qalıq - 25 % , sadə superfosfat - 3 % , ammoniumsulfat - 2 % . Kompostun kimyəvi tərkibi : N -1,36 % , P_2O_5 – 0,65 % , K_2O – 1,34 % , üzvi maddə - 27,7 % , kül – 22,0 % .

Tədqiqat aparmaq üçün Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun Lənkəran, filialının ərazisi seçilmişdir. Təcrübə 3 təkrarda olmaqla 5 variantdan ibarət olmuşdur: Sxema: 1.Nəzarət (gübrəsiz). 2.Peyin 10 ton/ha. 3.Kompost 10 ton/ha. 4. $N_{50}P_{25}K_{60}$. 5.Peyin 10 ton/ha. + $N_{50}P_{25}K_{60}$. Cərgəarası 4 m, bitki arası 3 m təşkil etmişdir. Hər bitkiyə 12 m² qida sahəsi düşür. Sahədə “Meyer” sortlu limon ağacları əkilmişdir. Bu sort yüksək məhsuldar və şaxtaya davamlıdır. Təcrübə qoyulacaq sahənin aqrokimyəvi xüsusiyyətlərin öyrənmək məqsədi ilə həmin ərazidən (0-20, 20-40, 40-60, 60-100 sm

qatlarından) torpaq nümunələri götürülərək, analiz edilmişdir (Palintest aparatını istifadə etməklə).

Eksperimental hissənin təhlili və müakirəsi

Alınan nəticələr aşağıdakı cədvəllərdə verilmişdir (cədvəl 1, 2,3).

Təcrübə sahəsinin aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini araşdırdıqda məlum olur ki, torpaqda pH 5,6-6,22 arasında dəyişir. Ümumi azot 0,37-0,21%; ümumi fosfor 0,42-0,22% humus 2,6-1,0 % mənimsənilən ammonyak azotu 30,7 -19,3, mq/kq, nitrat azotu 8,2 -4,3 mq/kq, mütəhərrik fosfor 117,0 -87,7 mq/kq, mübadiləvi kalium 160,9 -126,4 mq/kq olmuşdur.

Cədvəl 1

Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun Lənkəran filialının sitrus kolleksiyası sahəsinin aqrokimyəvi xüsusiyyətləri

№	Torpaq qatları, sm	pH	Ümumi,%			Mənimsənilən qida maddələri mq/kq			
			N	P_2O_5	Humus	N/ NH_4 udulmuş	N/ NO_3	P_2O_5 mütəhərrik	K_2O mübadiləvi
1	0-20	5,6	0,37	0,42	2,6	30,7	8,2	117,0	160,9
2	20-40	5,77	0,33	0,36	2,3	27,8	7,5	102,5	158,2
3	40-60	5,85	0,29	0,32	1,9	22,6	6,7	99,9	140,5
4	60-80	5,97	0,25	0,27	1,5	20,5	5,8	91,5	134,8
5	80-100	6,22	0,21	0,22	1,0	19,3	4,3	87,7	126,4

Tətbiq olunan gübrələrin limon bitkisi altında sarı-qleyli torpaqlarda mənimsənilən formada olan qida maddələrinin dinamikasına təsirin öyrənmək məqsədi ilə götürülmüş torpaq nümunələri laboratoriya şəraitində analiz (Palintest aparatından istifadə etməklə) olunmuşdur. Analizdən alınan nəticələr 2 sayılı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi gübrəsiz nəzarət variantında limon bitkisinin bioloji aktivlik dövrünün əvvəlində torpaqda mənimsənilən formada olan ammonyak azotunun miqdarı 0-20 sm qatda 30,7 mq/kq, mütəhərrik fosfor 117,0 mq/kq, mübadiləvi kalium 160,9 mq/kq və 20-40 sm qatda 27,8 mq/kq, 107,5 mq/kq, 158,2 mq/kq olduğu halda gübrə verilmiş variantlarda bu göstəricilər gübrənin doza və növündə asılı olaraq dəyişilmişdir. Hektara 10 ton peyin verilmiş variantda torpağın 0-20 sm qatında

udulmuş ammonyak azotu -43,3 mq/kq , mütəhərrik fosfor -122,7 mq/kq, mübadiləvi kalium -165,7 mq/kq olduğu halda hektara 10 ton “Lənkəran” kompostu verilmiş variantda bu göstəricilər artaraq 48,5 mq/kq, 126,9 mq/kq, 168,8 mq/kq təşkil etmişdir. Torpaqda qida maddələrinin daha çox toplanması hektara 10 ton peyini mineral (Peyin 10t/ha + $N_{50}P_{25}K_{60}$) gübrə ilə birlikdə vermiş variantda olmuşdur.

Belə ki, həmin variantda udulmuş ammonyak azotu 0-20 sm qatda 51,6 mq/kq, mütəhərrik fosfor 133,7 mq/kq , mübadiləvi kalium 173,0 mq/kq ,20-40 sm qatda isə 45,1 mq/kq ,126,3 mq/kq, 168,5 mq/kq təşkil etmişdir. Göründüyü kimi bu variantda alınan göstəricilər həm gübrəsiz nəzarət variantı ilə , həm də ayrı -ayrılıqda hektara 10 ton peyin və mineral gübrə verilmiş variantlarla müqayisədə artıqdır.

Bitkinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq, meyvənin yetişmə fazasının sonunda bu göstəricilərdə bütün variantlar üzrə azalma müşahidə olunur.

Bitkinin həyat şəraitinin əsası olan torpağın bərk fazası müxtəlif xırdalanma, parçalanma dərəcəsinə malikdir. Mexaniki tərkib və struktura torpaq xarakteristikasının əsaslandırıcı amildir. Torpaqəmələgəlmə prosesində torpaq hissəciklərin birləşməsi və iriləşməsi əməliyyatı gedərək daha iri hissəciklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur ki, buna da torpaq aqreqləri deyilir [5].

Bu aqreqlərin miqdarı və nisbəti torpağın strukturunu yaradır. Torpağın su-hava şəraiti və eləcə də bitkilərin qida rejimi bu hissəciklərin

bir-birinə qarşı yerləşməsindən asılıdır. Ən yaxşı torpağın struktur elementləri yüksək suya davamlılığı ilə fərqlənir. N.İ. Savinovaya görə, bura aid olan aqronomik cəhətdən yararlı 0,25 mm –dən iri, 10 mm-dən kiçik olan torpaq hissəcikləridir. Ölçüləri 0,25 mm-dən kiçik və 10 mm –dən iri olan hissəciklər strukturu olmayan torpağa məxsusdur. Yaxşı məsaməliliyə və $\rho(55-65\%)$ və yüksək faydalı ehtiyata malik olan torpaqlar (su tutumu 40 % dən çoxdur) strukturlu hesab olunur [6].

Bu cür torpaqlarda becərilən bitkilər həmişə lazımı dərəcədə su, hava və qida elementləri ilə təmin olunurlar. Strukturu olmayan torpaqları yaxşılaşdırmaq üçün onları üzvi maddələrlə zənginləşdirmək zəruridir.

Cədvəl 2

Üzvi, mineral gübrənin və yerli tullantılardan hazırlanan “Lənkəran” kompostunun limon bitkisi altındakı sarı-qleyli torpaqlarda mənimlənilən formada olan qida maddələrinin dinamikasına təsiri.

№	Variantlar	Dərinlik sm	May			İyul			Oktyabr		
			Udlanmış ammoniak N/NH_4 mq/kq	Mütəhərrik fosfor P_2O_5 mq/kq	Mübadiləvi kalium K_{20} mq/kq	Udlanmış ammoniak N/NH_4 mq/kq	Mütəhərrik fosfor P_2O_5 mq/kq	Mübadiləvi kalium K_{20} mq/kq	Udlanmış ammoniak N/NH_4 mq/kq	Mütəhərrik fosfor P_2O_5 mq/kq	Mübadiləvi kalium K_{20} mq/kq
1	Nəzarət gübrəsiz	0-20	30,7	117,0	160,9	27,7	115,0	157,6	25,5	110,7	155,7
		20-40	27,8	107,5	158,2	25,5	105,3	153,4	22,3	102,8	149,8
2	Peyin 10t/ha	0-20	43,3	122,7	165,7	42,7	121,8	165,5	40,5	120,7	162,9
		20-40	34,6	116,5	158,3	33,0	115,2	156,7	32,5	112,7	154,9
3	Kompost 10t/ha	0-20	48,5	126,9	168,8	46,6	125,2	167,2	43,4	123,9	166,0
		20-40	40,3	120,4	163,1	38,8	118,8	161,5	36,4	117,6	159,7
4	$N_{50}P_{25}K_{60}$	0-20	44,5	124,6	167,2	41,8	123,0	164,1	31,8	119,8	160,7
		20-40	35,9	117,7	160,3	32,6	113,3	155,0	29,7	110,9	153,2
5	Peyin 10t/ha + $N_{50}P_{25}K_{60}$	0-20	51,6	133,7	173,0	49,4	131,9	172,5	47,7	128,8	170,7
		20-40	45,1	126,3	168,5	43,7	124,9	165,2	42,5	123,4	153,5

Limon bitkisi altında verilmiş gübrələrin sarı-qleyli torpaqların bəzi su-fiziki xassələrinə təsirini öyrənmək məqsədi ilə variantlar üzrə 0-20 və 20-40 sm torpaq qatından nümunələr götürülərək çöl nəmliyi (maksimal mikroskopik nəmlik) A.B. Nikolayev üsulu ilə, torpaq aqreqlərin göstəriciləri – H.İ. Savinov üsulu ilə təyin edilmişdir. Analizlərin nəticələri 4 sayılı cədvəldə verilmişdir.

3 sayılı cədvəldəki rəqəmlər əsasən demək olar ki, istifadə olunan gübrələr limon bitkisi altında sarı-qleyli torpağın bəzi su-fiziki xassələrinə müsbət təsir göstərir. Belə ki, hektara 10 ton peyin verilmiş variantda

torpağın üst (0-20) qatında su tutumu gübrəsiz variantla nisbətən 2,4%, aqronomik yararlı hesab olunan (0,25 mm-dən 10 mm-dək) torpaq aqreqlərin miqdarı 5,2%, torpağın alt qatında isə bu göstəricilər müvafiq olaraq 1,4 və 5,2% artıq olmuşdur. Analoji rəqəmlər digər variantlarda da alınmışdır. Ən yüksək nəticə peyin 10 t/ha + $N_{50}P_{25}K_{60}$ verilmiş variantda olmuşdur: gübrəsiz nəzarət variantına nisbətən su tutumu torpağın üst qatında 3,9%, faydalı aqreqlərin miqdarı – 8,3%, alt qatda – müvafiq olaraq 2,9% və 9,0% artıq olmuşdur.

Üzvi gübrələrin limon bitkisi altında sarı-qleyli torpağın su tutumuna və struktur elementlərinin miqdarına təsiri

№	Variantlar	Qatlar sm-lə	Çöl su tutumu %-lə	0,25 mm-dən 10 mm-dək hissəc. cəmi %-lə	<0,25 mm-dən və >10 mm-dən hissəc. cəmi %-lə
1.	Nəzarət (gübrəsiz)	0-20	30,2	35,3	65,0
		20-40	31,9	32,5	67,9
2.	Peyin 10 t/ha	0-20	32,6	40,5	59,3
		20-40	33,3	37,7	62,7
3.	Kompost 10 t/ha	0-20	32,9	43,0	57,3
		20-40	33,5	40,7	58,9
4.	N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	0-20	30,8	35,5	65,3
		20-40	31,2	32,8	68,0
5.	Peyin 10 t/ha + N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	0-20	34,1	43,6	56,3
		20-40	34,8	41,5	58,2

Sitrus bitkiləri arasında çox geniş yayılmış limon bitkisinin meyvələrindən müxtəlif sahələrdə istifadə olunur. Bu bitkinin əsas keyfiyyət göstəricisi turşuluq və vitamin “C”-nin miqdarı ilə ölçülür. Limonun

meyvələri digər sitrus bitkilərinə nisbətən üzvi turşularla daha zəngindir.

Aparılan tədqiqatda tətbiq olunan gübrələrin limon bitkisinin keyfiyyət göstəricilərinə təsiri də öyrənilmişdir (cədvəl 4).

Cədvəl 4

Üzvi və mineral gübrələrin limon bitkisinin meyvəsində turşuluğa təsiri

№	Vitaminlər	Turşuluq, %-lə	
		Lət hissədə	Qabıq hissədə
1.	Nəzarət (gübrəsiz)	5,25	0,22
2.	Peyin 10 t/ha	5,34	0,25
3.	Kompost 10 t/ha	5,40	0,27
4.	N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	5,35	0,25
5.	Peyin 10 t/ha + N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	5,88	0,30

Aparılan analizlərin nəticələrinə əsaslanaraq demək olar ki, limonun meyvəsində turşuluq gübrə verilmiş variantlarda lət hissədə (şirədə) 5,34-5,88, qabıqda isə 0,22-0,30 % arasında dəyişdiyi halda gübrəsiz nəzarət variantında bu göstəricilər 5,2 % və 0,22 % olmuşdur. Ən yaxşı nəticə hektara 10 ton peyini mineral (peyin 10 t/ha+ N₅₀P₂₅K₆₀) gübrə ilə birlikdə verilmiş variantda (lət hissədə 5,88 %, qabıqda isə 0,30 %) olmuşdur. Vitaminlər arasında dəyərliliyinə görə çox faydalı və geniş miqyasda istifadə olunan “C” vitamini (askorbin turşusu) limonun meyvəsində kifayət qədərdir. Hələ XVII əsrdə məlum olmuşdur ki, limon şirəsi bir çox xəstəliklərin effektiv müalicəsi üçün əsas vasitədir [3].

Məhz bu faydalı xüsusiyyətlərinə görə limonun meyvəsi həmişə diqqət mərkəzində

olmuşdur. Təcrübədə istifadə olunan gübrələrin limon bitkisinin meyvəsində vitamin “C”-yə təsiri öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, limon bitkisinin meyvəsində vitamin “C”-nin miqdarı becərildiyi torpaq-iqlim şəraitindən, becərmə və gübrələmə sistemindən asılıdır [3,4].

İ.Murri metodu ilə limonda vitamin “C”-nin miqdarının öyrənilməsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, gübrəsiz nəzarət variantında vitamin “C”-nin (askorbin turşusu) miqdarı lət hissədə 48 mq/%, qabıqda isə 133 mq/% olduğu halda gübrə verilmiş variantlarda bu göstəricilər 56-66 mq/% və 141-189 mq/% arasında dəyişmişdir (cədvəl 5).

Alınmış nəticələrdən göründüyü kimi ən yaxşı göstərici peyin 10 t/ha + N₅₀P₂₅K₆₀ verilmiş variantda olmuşdur. Buda gübrəsiz nəzarətlə müqayisədə (48 mq/% və 133 mq/%) 18 mq/% və 56 mq/% artıqdır.

Üzvi və mineral gübrələrin limon bitkisinin meyvəsində vitamin "C"-nin miqdarına təsiri

№	Vitaminlər	Meyvəsində vitamin "C"-nin miqdarı (100 ml şirədə mq- %)	
		Lət hissədə	Qabıq hissədə
1.	Nəzarət (gübrəsiz)	48	133
2.	Peyin 10 t/ha	56	141
3.	Kompost 10 t/ha	58	148
4.	N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	57	142
5.	Peyin 10 t/ha + N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	66	189

Aparılan tədqiqat müddətində üzvi, mineral gübrələrin və yeli tullantılardan hazırlanan "Lənkəran" kompostunun limon bitkisinin məhsuldarlığına təsiri də öyrənilmişdir. 8 sayılı cədvəldən göründüyü kimi gübrəsiz nəzarət variantında alınan məhsul 140 sen/ha olduğu halda gübrə verilmiş variantlarda bu göstərici 200,0 – 241,0 sen/ha arasında dəyişmişdir. Ən yaxşı nəticə hektara 10 ton peyini N50P25K50 dozada mineral gübrə ilə birgə verilmiş variantda olmuşdur (241,0 sen/ha). Bu da gübrəsiz variantla müqayisədə 101,0 sen/ha və ya 72,0% artıqdır.

Cədvəl 6

Üzvi, mineral gübrələrin və "Lənkəran" kompostunun limon bitkisinin məhsuldarlığına təsiri

№	Variantlar	Məhsuldarlıq sen/ha	Artım	
			sen/ha	%
1	Nəzarət(gübrəsiz)	140	-	-
2	Peyin 10t/ha	230	90	64,3
3	Kompost 10t/ha	238	98	70
4	N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	200	60	42,9
5	Peyin 10t/ha+ N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	241	101	72

Nəticə

Lənkəranın sarı-qleyli torpaqları şəraitində qoyulmuş çöl təcrübələrinin nəticələrinin təhlili göstərdi ki, tətbiq olunan gübrələr torpaqda mənimsənilən formada olan qida maddələrinin toplanmasına, su-fiziki xassələrinin yaxşılaşmasına səbəb olmaqla yanaşı limon bitkisinin məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəricilərinin yüksəlməsinə də öz təsirin göstərmişdir. Tətbiq olunan variantlar arasında ən yaxşı hektara 10 ton peyini mineral gübrə ilə birlikdə \peyin 10 t/ha. +N₅₀P₂₅K₆₀\ verilmiş variant olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Abbasova T.S. Rütübətli subtropik zonasının \Lənkəran\ sarı-qleyli torpaqlarda makro gübrələrin fonunda limon bitkisinin məhsuldarlığına mikroelementlərin

təsiri. Təbiət və Elim beynəlxalq elmi Jurnal.Bakı.2022,səh.22-28.

2. Babayev M.P., İsmayılov A.İ., Həsənov S.M. Azərbaycanın sarı-qleyli torpaqların beynəlxalq sistemdə VVRB. Torpaq və ətraf mühit. Bakı.2020.№1.səh.112.
3. Воронцов В.В., Штейман У.Г. Возделывание субтропических культур. Москва, «Колос», 1982, 122-135 с.
4. Гогия В.Т. Биохимия субтропических растений. Москва, «Колос», 1984, 141-152 с.
5. Xəlilov H., Əliyev T. Aqrokimya. Bakı, 1975, 43-48 s.
6. Б.А. Ягодина «Практикум по агрохимии». Москва, Фггродомиздат, 1987, ст.212-219.
7. İsayeva F.H. Üzvi və mineral gübrələrin limon bitkisi altına sarı-qleyli torpaqlarda qida maddələrinin dinamikasına təsiri. "Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri", Beynəlxalq Elmi Konfrans. IV hissə. Gəncə, 2023, səh.34-36.

LƏNKƏRAN-ASTARA ZONASININ SARI-QLEYLİ TORPAQLARI ŞƏRAİTİNDƏ SİTRUS BİTKİLƏRİ ALTINDA ÜZVİ VƏ MİNERAL GÜBRƏLƏRİN SƏMƏRƏLİLİYİ

F.H. İsayeva, A.A. Həsənov

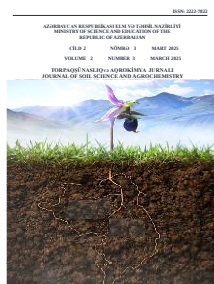
Xülasə: Aparılan tədqiqat işlərinin nəticələri göstərdi ki, üzvi mineral gübrələri limon bitkisi altına tətbiq etdikdə sarı-qleyli torpaqda mənimsənilən formada olan qida maddələri artır və torpağın su-fiziki xassələri yaxşılaşır. Analoji nəticələr limon bitkisinin məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəricilərində də alınmışdır. Variantlar arasında ən yaxşı nəticə hektara 10 ton peyini mineral (N₅₀P₂₅K₆₀) gübrə ilə birlikdə verilən variantda olmuşdur. Həmin variantda məhsuldarlıq 241 sen./ha olmur ki, gübrəsiz nəzarət variantla müqayisədə 101 s/ha artıqdır.

Açar sözlər: Limon bitkisi, sarı-qleyli torpaqlar, kompost, üzvi və mineral gübrələr.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ ПОД ЦИТРУСОВЫЕ
РАСТЕНИЯ В ЖЕЛТО-ГЛЕЕВЫХ ПОЧВАХ
ЛАНКЯРАНО-АСТАРИНСКОЙ ЗОНЫ**

Ф.Х. Исаева, А.А. Гасанов

Резюме: Результаты проведенных исследований показали, что при внесении органоминеральных удобрений под растение лимона в желто-глинистой почве возрастает содержание *усвояемых форм питательных веществ*, улучшаются водно-физические свойства почвы. Аналогичные результаты получены и по урожайности и качественным показателям растения лимон. Лучшие результаты получены в варианте, где было внесено в почву 10 тонн навоза с минеральным удобрением ($N_{50}P_{25}K_{60}$). В этом варианте урожайность составила 241 сен/га, что на 101 ц/га больше, чем в контроле без удобрений. **Ключевые слова:** лимон, желто-глинистые почвы, компост, органические и минеральные удобрения.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3062>

3
2025

MELİORASYA

UOT 631.638

NEFT VƏ NEFT MƏHSULLARI İLƏ ÇİRKƏNMIŞ ƏRAZİLƏRDƏ MEXANİKİ REKULTİVASIYA ÜSULUNUN TƏTBİQİ (ABŞERON YARIMADASI SURAXANI RAYONU KEÇMİŞ YOD-BROM ZAVODUNUN ƏRAZİSİ)

Ə.G. Quliyev, F.Ə. Sadıqov, Ç.T. Baxşıyeva
Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil
Nazirliyi, Torpaqşünaslıq və Aqrokimya
Institutu,
Bakı şəh. M.Rahim 5.
farhad.sadiqov@bk.ru

APPLICATION OF THE METHOD OF MECHANICAL RECULTIVATION IN ZONES CONTAMINATED WITH OIL AND OIL PRODUCTS (TERRITORY OF THE FORMER IODINE BROMINE PLANT, SURAXANI DISTRICT, ABSHERON PENINSULA)

Corresponding Member of ANAS, professor
A.G. Guliyev, F.A. Sadıgov, Ch.T. Baxshiyeva
Ministry of Science and Education of the
Republic of Azerbaijan, Institute of Soil
Science and Agrochemistry,
Baku, M. Rahim, 5

Abstract: Recultivation method will be apply according to pollution degree separate in the oil and oil products polluted areas. Firstly, mechanical recultivation method is applying basically in Azerbaijan Republic. The last period of recultivation is after defining of soil using. There was conducted biological recultivation in second stage, because it was intended to put green in the areas of former iodine and bromine plant which we conducted the research and mechanical recultivation. It was applied the mechanical and biological recultivation in many 100 hectares areas. At the present the areas have become a big green center.

Keywords: soil, oil and products, recultivation, pollution, refueling, collector-drainage network.

Giriş

Abşeron iqtisadi rayonu ölkənin Xəzər-yanı regionunun ən inkişaf etmiş rayonudur. Burada Azərbaycan Respublikasının ən iri və mürəkkəb ərazi istehsal kompleksi olan neft istehsalı, neft-kimya maşınqayırma, tərəvəzçilik-südcülük, subtropik meyvəçilik və üzümçülük təsərrüfatı üstünlük təşkil edir. Sənayedə neft istehsalının başlanması və çoxsahəli insan fəaliyyətinin dinamik inkişafı nəticəsində regionun ekoloji mühitində mühüm dəyişiklər baş vermiş və ekoloji tarazlıq pozulmuşdur. [1]

Abşeron yarımadasında 200-dən artıq göl mövcuddur ki, bunların da ümumi sahəsi 3325 ha qədərdir. İnsanların təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində il ərzində bu göllərə 41,5 mln.m³ çirkab su axıdılır. Həmin göllərin ətraf mühitə təsiri nəticəsində torpaqların deqratasiyaya uğraması və şorlaşmasından, suyun səviyyəsinin qalxması ilə əlaqədar olaraq əlavə torpaq şələrinin su altında qalmasından, buxarlanma nəticəsində karbohidrogenlərin və digər zərərli maddələrin atmosfərə atılmasından, yaşayış məntəqələrinə, müəssisələrə, yollar və digər kommunikasiya xətlərinə xələl yetirilməsi halları baş verir. [2]

Mövzunun aktuallığını nəzərə alıb Suraxanı rayonu ərazində yerləşən keçmiş Yod-brom zavodunun neft və neft məhsulları ilə çirkənlənmiş ərazisində tədqiqat işlərinə başlanmışdır.

Tədqiqat obyektı və metodikası

Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin verdiyi texniki tapşırıqə əsasən Suraxanı rayonu keçmiş ərazilərinin ekoloji vəziyyətinin sağlamlaşdırılması və landşaftın bərpası (43 ha qurutma və 60ha yaşıllaşdırma) məqsədi ilə həmin ərazidə qapalı kollektor-drenaj şəbəkəsinin layihələndirilməsi üçün çöl tədqiqat işləri aparılmışdır.

(Şəkil 1,2).



Şəkil 1. Yod-brom zavodunun tikinti qalıqları ilə çirklənmiş hissəsi



Şəkil 2. Yod brom gölünün cənub materiallarının ərazisi

Bu məqsədlə ərazindən profil boyu 18 yerdən torpaq və su nümunələri götürülmüş və AMEA-nın Torpaşşünaslıq Aqrokimya İnstitutunun torpaqların rekultivasiyası laboratoriyasında analiz edilmişdir. (Cədvəl 1)

Gölün akvatoriyası üzrə müşahidələr nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, ərazi tamamı ilə çökək vəziyyətdə olub ətrafdan gələn yeraltı suların toplanması nəticəsində göllər yaranmışdır. Göl ərazisində çoxlu miqdarda tullantı olan taxta-şalban materialları yayılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, gölün şərq hissəsində qazılmış quyularda suyun yer səthindən dərinliyi 1,36-1,93m, minerallaşma isə 320 q/l-ə qədərdir.

(Şəkil 3,4)

Qrunt suların ən yüksək səviyyəsi mütləq yüksəklik hesab ilə 7,0 m horizontdan aşağıdır. Gölün dərinliyi isə 8,5-9,6 m arasındadır. Gölün qidalanma mənbələrinin təyini zamanı aşağıdakılar aydın olur:

-Geoloji və hidroloji materiallardan götürülmüş məlumatlar və ərazidə aparılmış tədqiqatlara əsasən müəyyən edilmişdir ki, gölə yer səthindən 1,5-2,0 m dərinlikdə yerləşən qrunt suları axır. Eyni zamanda kənardan gələn neft mənşəli lay suları da müdaxilə edir. (Şəkil 5,6)



Şəkil 3. Çuxurdərə ərazisində bitumla dolmuş gölməçələr



Şəkil 4. Qədim neft tullantılarını daşıyan kanal (Çuxurdərə)

Cədvəl 1

**Keçmiş yod-brom zavodunun lay suları yığılan məntəqəsinin çirklənmiş ərazilərini təmizlənməsi və
bərpası üzrə göl və ətraf mühitdən götürülmüş su-torpaq nümunələrinin kimyəvi analizinin cədvəli Tam su çəkimi ($\frac{\%}{mq.ekv}$)**

№	Quyuların nömrəsi	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CL	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	Quru qalıq
1.	Quyu 1	<u>0,001</u> 0,05	<u>0,013</u> 0,22	<u>5,684</u> 162,40	<u>0,008</u> 0,39	<u>0,002</u> 0,16	<u>0,19</u> 6,03	10,325
2.	Quyu 2	<u>0,001</u> 0,05	<u>0,018</u> 0,29	<u>2,779</u> 79,40	<u>0,009</u> 0,47	<u>0,001</u> 0,08	<u>0,329</u> 14,29	10,430
3.	Quyu 3	<u>0,001</u> 0,005	<u>0,039</u> 0,64	<u>4,011</u> 114,60	<u>0,047</u> 2,33	<u>0,109</u> 8,99	<u>2,782</u> 120,97	7,835
4.	Quyu 4	<u>0,003</u> 0,01	<u>0,014</u> 0,24	<u>7,602</u> 217,20	<u>0,870</u> 43,40	<u>0,079</u> 6,51	<u>5,418</u> 235,56	17,500
5.	Quyu 5	<u>0,001</u> 0,35	<u>0,026</u> 0,43	<u>3,206</u> 91,6	<u>0,040</u> 2,02	<u>0,234</u> 19,22	<u>1,991</u> 86,59	6,305
6.	Quyu 6	<u>0,001</u> 0,35	<u>0,011</u> 0,18	<u>7,959</u> 227,40	<u>0,752</u> 37,51	<u>0,029</u> 2,33	<u>5,771</u> 250,91	17,610
7.	Quyu 7	<u>0,001</u> 0,35	-	-	<u>0,149</u> 7,44	<u>0,277</u> 22,79	-	37,190
8.	Quyu 8	-	-	-	-	-	-	320,565
9.	Quyu 9	-	-	<u>2,667</u> 76,20	-	-	-	297,565
10.	Quyu 10	-	<u>0,030</u> 0,50	<u>6,038</u> 173,80	<u>0,683</u> 34,10	<u>0,057</u> 4,65	<u>4,388</u> 190,80	13,920
11.	Quyu 11	-	<u>0,024</u> 0,40	<u>1,505</u> 43,00	<u>0,020</u> 1,01	<u>0,008</u> 0,62	<u>1,112</u> 18,35	1,470
12.	Quyu 12	<u>0,003</u> 0,10	<u>0,027</u> 0,45	<u>2,013</u> 57,50	<u>0,019</u> 0,93	<u>0,003</u> 0,23	<u>1,460</u> 13,49	3,872
13.	Quyu 13	<u>0,015</u> 0,50	<u>0,061</u> 1,00	<u>0,875</u> 25,00	<u>0,003</u> 0,16	<u>0,001</u> 0,08	<u>0,660</u> 28,69	1,755
14.	Quyu 14	yox	<u>0,031</u> 0,50	<u>0,508</u> 14,50	<u>0,12</u> 0,62	<u>0,001</u> 0,08	<u>0,411</u> 17,82	1,150
15.	Quyu 15,0-30sm-dən	<u>0,009</u> 0,30	<u>0,076</u> 1,25	<u>0,333</u> 9,50	<u>0,005</u> 0,23	<u>0,001</u> 0,08	<u>0,288</u> 12,51	0,808
16.	Quyu 16,60sm qıl	<u>0,015</u> 0,50	<u>0,076</u> 1,25	<u>0,630</u> 18,00	<u>0,009</u> 0,47	<u>0,001</u> 0,08	<u>0,511</u> 22,21	1,398
17.	Quyu 17	-	<u>0,040</u> 0,65	<u>0,508</u> 14,50	<u>0,013</u> 0,70	<u>0,003</u> 0,23	<u>0,383</u> 16,64	1,075
18.	Quyu 18	<u>0,030</u> 1,00	<u>0,026</u> 0,42	<u>24,725</u> 693,50	<u>0,575</u> 28,68	<u>0,102</u> 8,37	<u>16,291</u> 708,29	44,195



Şəkil 5. Yod-brom gölünün duzlu hissəsinin görünüşü



Şəkil 6. Yod-brom gölünün dəmiryol tərəfdən görünüşü

Hövsan kanalından sızma və Ramana qəsəbəsi altında əmələ gələn yeraltı sular da bu əraziyə axır:

- Təzyiqli su yoxdur:

-Yaxın ərazilərdə aparılan suvarma sularından olan sızmalar da buraya axır.

Keçmiş Yod-brom zavodunun lay suları ilə çirklənmiş ərazisinin sahəsi 43 ha təşkil edir. O cümlədən duzlu gölün sahəsi 13 ha, çirklənmiş ərazi isə 30 hektardır.. 3,6 ha sahədən dərinliyi 1 metr olmaqla $36000\text{m}^2 \times 1\text{m} = 36000\text{m}^3$ duzun sahədən daşınması nəzərdə tutulmuşdur. 30 ha sahədən isə 0,4 m dərinliyində şlam qatı çıxarılmalıdır. Yəni

$$300000\text{m}^2 \times 0,4\text{m} = 120000\text{m}^3 \text{ ha}$$

Sahəyə daşınacaq ilkin torpağın 0,6m dərinlik olmaqla həcmi $130000\text{m}^2 \times 0,6\text{m} = 78000\text{m}^3$ təşkil edir. Nəzərdə tutulmuş 60 ha sahənin yaşıllaşdırılması üçün 1,2m qalınlığında münbit torpağın verilməsi vacib hesab edilir, yəni:

$$600000\text{m}^2 \times 1,2\text{m} = 720.000\text{m}^3$$

Ərazinin qrunt, sel və səthi sulardan təmizlənməsi üçün kollektor-drenaj şəbəkəsinin çəkilməsi işin əsasını təşkil edir.

Bu məqsədlə diametri 200 mm olan 1900 m uzunluğunda drenaj borusu və diametri

400 mm olan 615 m uzunluğunda kollektor üçün borular və 1 ədəd nasos stansiyasının tikilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Yaşıllaşdırma məqsədilə əraziyə gətiriləcək əhəngdaşı Qaradağ (100 km) və zirə (26 km) daşkarxanalarından, torpaq Günəşli (25 km) ərazisindən layihələndiriləcək əraziyə daşınacaqdır. [3] Çıxarılan şlam isə Hava limanından Ramana qəsəbəsinə (35 km) daşınması planlaşdırılmışdır. (Şəkil 7,8).

Eksperimental tədqiqatlar sırasında yeraltı suların fəaliyyətinin və rejminin müəyyən edilməsi və digər mühit amillərinin təsiri, virtual şəkildə müşahidələr və xarakter yerlərdən nümunələrin götürülməsi meliorativ vəziyyətin öyrənilməsi, torpaqlarda radioaktiv elementlərin miqdarı və onun normadan aşağı-yuxarı olması öyrənilib. Burdan çıxarılan torpaq və quruntların başqa yerə apararkən orada ekoloji vəziyyətə mənfi təsirinin öyrənilməsi əgər olarsa konservasiya məsələlərinin həll edilməsi, bir sözlə ərazidəki işlərin nəticələrinin ətraf mühitə təsirinin müəyyənəşdirilməsi, yaxınlıqda öncədən aparılmış rekultivasiya işlərinin nəticələri və mövcud vəziyyətin ekoloji istiqamətində qiymətləndirilmişdir. [4].



Şəkil 7. Neft şlaminin qalınlığının ölçülməsi



Şəkil 8. Çuxurdərə neftlə çirklənmiş gölü

Nəticələr

Aparılmış tədqiqatlardan və araşdırmalardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş ərazilərdə rekultivasiyanın bioloji üsulunu tətbiq etmək ölkəmizdə min hektarlarla ərazinin hələ də neft və neft məhsulları ilə sənayə və tikinti materiallarının tullantıları ilə çirklənmiş vəziyyətdə qalması ilə əlaqədar olaraq rekultivasiya olunacaq ərazilərdə monitorlar aparmaqla, torpaq və su nümunələri götürülüb laboratoriyada analiz etməklə rekultivasiyanın digər üsullarından da istifadə etmək mümkündür. Apardığımız tədqiqatlarda faktiki olaraq rekultivasiyanın mexaniki və bioloji üsulundan istifadə edərək torpaqların münbitliyi təmin olunmuşdur.

Ədəbiyyat

1. H.Aslanov.- Abşeronda neftlə çirklənmiş torpaqların ekoloji xüsusiyyətləri.
2. Bakı-2005.
3. İsmayilov N.M.- Neftlə çirklənmiş torpaqların və qazma şlamlarının təmizlənməsi. Bakı-2007.
4. Quliyev Ə.Q.- Ekoloji aspektdə elm
5. i məruzələr. Bakı, Politekn. nəşr 2014.
6. Sadıqov F.Ə.- Neftlə çirklənmiş torpaqlarda bioloji rekultivasiya üsulunun tətbiqinin bitki məhsuldarlığına təsiri. Bakı-2018.

NEFT VƏ NEFT MƏHSULLARI İLƏ ÇİRLƏNMİŞ ƏRAZİLƏRDƏ MEXANİKİ REKULTİVASIYA ÜSULUNUN TƏTBİQİ (ABŞERON YARIMADASI SURAXANI RAYONU KEÇMİŞ YOD BROM ZAVODUNUN ƏRAZİSİ)

Ə.G.Quliyev F.Ə. Sadıqov, Ç.T. Baxşıyeva

Xülasə: Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş ərazilərdə çirklənmə dərəcəsindən asılı olaraq tətbiq olunacaq rekultivasiya üsulu seçilir. Azərbaycan Respublikasında əsasən ilkin olaraq mexaniki rekultivasiya metodu tətbiq edilməkdədir. Daha sonra torpağın istifadə təyinatı müəyyən olunduqdan sonra rekultivasiyanın növbəti mərhələsinə keçirilir. Tədqiqat apardığımız Suraxani rayonu keçmiş yod-brom zavodunun mexaniki rekultivasiya aparılmış ərazisində yaşıllıq salmaq nəzərdə tutulduğu üçün burada ikinci mərhələ olaraq bioloji rekultivasiya işləri aparılmışdır. 100 hektarlarla sahədə mexaniki və bioloji rekultivasiya üsulu tətbiq edilmişdir. Həmin ərazi

hazırda böyük yaşıllıq mərkəzinə çevrilmişdir.

Açar sözlər: Torpaq, rekultivasiya, neft və neft məhsulları, çirklənmə, mazutlaşma, kollektor drenaj şəbəkəsi.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МЕХАНИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НА РАЙОНАХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ (ТЕРРИТОРИЯ БЫВШЕГО ЙОДОБРОМНОГО ЗАВОДА, СУРАХАНСКИЙ РАЙОН, ПОЛУОСТРОВ АССЕРОН)

А.Г. Гулиев, Ф.А. Садыгов, Ч.Т. Бахшиева

Резюме: На территориях, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, метод рекультивации выбирается в зависимости от степени загрязнения. Механический метод рекультивации в основном применяется в Азербайджанской Республике. Затем, после определения цели использования земли, ее переносят на следующий этап рекультивации. В Сураханском районе, где мы проводили исследования, в качестве второго этапа были проведены биологические рекультивационные работы, так как планируется озеленить территорию бывшего йодобромного комбината, где проводилась механическая рекультивация. Механические и биологические методы рекультивации были применены на 100 га земли. Теперь эта территория превратилась в большой зеленый центр.

Ключевые слова: Почва, рекультивация. Загрязнение, коллектор-дренажная система, нефть и нефтепродукты.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3070>

3
2025

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТОГО СДВИГА ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

¹Ф.Г.Габиров, ¹Л.И.Кульчицкий,

¹А.З.Зейналов, ²К.К.Байрамова

¹Азербайджанский Научно-
Исследовательский Институт
Строительства и Архитектуры,
Азербайджан, AZ 1007, г.Баку, ул. Физули,
65, farchad@yandex.ru

²Азербайджанский Архитектурно-
Строительный Университет,
Азербайджан, AZ 1073,
ул. А.Султановой, 11,
bayramova.konul@azmiu.edu.az

STUDY OF SIMPLE SHEAR OF CLAY SOILS

¹F.G.Gabibov, ¹L.I.Kulchitsky,

¹A.Z.Zeynalov, ²K.K.Bayramova

¹Azerbaijan Scientific Research Institute of
Construction and Architecture, Azerbaijan,
AZ 1007, Baku, Fizuli str., 65,
farchad@yandex.ru

²Azerbaijan University of Architecture and
Civil Engineering, Azerbaijan, AZ 1073,
A.Sultanova str., 11,
bayramova.konul@azmiu.edu.az

Abstract. The known method of simple shear of clay soils and the main regularities of simple shear are considered. A new device for shearing clay samples is developed. With the help of this device, critical angles of beveling for different clays were established.

Keywords: clay, method, simple shear, soil, device, beveling angle

Введение

Исследованию сдвиговых деформаций глинистых грунтов посвящены исследования многих ученых, среди них можно отметить монографии В.Д. Казарновского [3], И.П. Иванова и Ю.Б.Тржцикского [2], Л.И.Кульчицкого и О.Г.Усыррова [4], Н.Н.Маслов [5],

Э.М.Добров [6] и другие.

Как ш отмечают С.В.Нерпин и А.Ф. Чудновский [7], в период формитрования структуры глинистого грунта обычно образуются агрегаты различных размеров. Такая структура характеризуется большой неоднородностью пор по размерам. В соответствии с распределением пор по размерам возникает и неоднородность жесткости системы, определяющая по микроплощадкам даже при всестороннем сжатии грунта. Сдвиговые деформации в такой системе прекратятся в тот момент, когда в результате нового, более равномерного распределения пор по размерам будет соблюдаться условие сдвиговой прочности и не будет превышать порог ползучести.

Методика и закономерности простого сдвига глинистых грунтов

Рассмотрим призматический образец грунта, который находится под действием только касательных напряжений τ_{xy} , приложенных к противоположным граням в равных по величине друг к другу (рис.1,а). Пара касательных напряжений, действующих на две противоположные грани, вызывает так называемый *простой сдвиг*, при котором бесконечно тонкие слои сдвигаются относительно друг друга, сохраняя свою длину и толщину (рис.1,б). В результате объем элементов не меняется, искажается лишь форма образца грунта.

Аналогичную деформацию сдвига дадут касательные напряжения τ_{yx} (рис.1,в), приложенные к двум другим противоположным граням образца грунта.

Показанный на рис.1,б,в две пары касательных напряжений стремятся вращать элемент вокруг его центра тяжести в противоположные стороны. Поэтому, если при их одновременном действии деформирован-

ный элемент не испытывает вращения, то сумма моментов от двух пар напряжений τ_{xy} и τ_{yx} должна быть равна нулю. Из этого вытекает

$$\tau_{xy} = \tau_{yx}. \quad (1)$$

В этом и заключается так называемый закон парности или взаимности касательных напряжений, известный из теории упругости. При простом сдвиге, когда действует только одна пара касательных напряжений, возникающий момент во избежание вращения рассматриваемого элемента, должен уравниваться моментом от неравномерно распределенных нормальных напряжений, действующих на образец грунта сверху и по его основанию. Таким образом, как отмечает профессор М.Н.Гольдштейн, хотя так называемое испытание на простой сдвиг широко применяется в механике грунтов, напряженное состояние при нем является весьма сложным [1].

Обозначив через du перемещение (рис.1, в) при простом сдвиге. Отношение du к высоте dh , равное

$$\operatorname{tg} \gamma_2 = \frac{du}{dh}, \quad (2)$$

удобно избрать в качестве меры деформации сдвига.

Угол γ_2 называется углом сдвига.

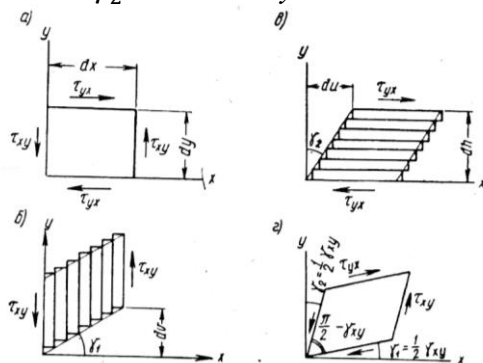


Рис.1. Схема простого и чистого сдвига образца;

- а) исходная, плоская, расчетная схема призматического образца грунта перед сдвигом;
б) схема простого сдвига при приложении касательных напряжений на противоположные грани в вертикальной плоскости; в) схема простого сдвига при приложении касательных напряжений в горизонтальной плоскости; г) чистый сдвиг

Наложение друг на друга двух простых сдвигов, показанных на рис.1б,в, дает деформацию, изображенную на рис.1,г (чистый сдвиг, так как при этом на всем внешним граням образца отсутствуют нормальные напряжения). Величина, на

которую уменьшается в результате сдвига первоначально прямой угол между гранями,

$$\gamma_{xy} = \gamma_1 + \gamma_2. \quad (3)$$

При однородном и изотропном глинистом грунте $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma$ и

$$\gamma_{xy} = 2\gamma. \quad (4)$$

Таким образом, угол γ_{xy} при чистом сдвиге складывается из двух углов, каждый из которых равен $1/2 \gamma_{xy}$, причем один из них возникает за счет простого сдвига, вызванного напряжениями τ_{xy} , а второй за счет действия напряжения τ_{yx} .

Профессор М.Н.Гольдштейн отмечает, что испытания на простой сдвиг или «на скашивание», в отличие от испытаний на прямой сдвиг, позволяют исследовать сопротивление грунта формоизменению. На рис.2,а приведена схема прибора многоплоскостного сдвига Днепропетровского института инженеров транспорта (ДИИТ). В этом приборе скашивание образца диаметром 6 см осуществляется перемещением верхней плиты. Образец в резиновой оболочке окружен металлическими плоскими кольцами, надетыми на образец с зазором между ними 1-2 мм. При этом испытании формоизменению подвергается весь объем образца. Возникающий при простом сдвиге момент создает неравномерное распределение сжимающих усилий по поперечному сечению образца (рис.2,б), что искажает результат испытаний [1]. Изменяя угол, сдвига и зная, величину касательных напряжений τ , можно определить значение модуля сдвига G , и его изменения в ходе деформирования.

Построение графика зависимости τ от угла сдвига позволяет найти соотношение между σ и τ для одинаковых относительных сдвигов (пиковый, установившийся, промежуточные значения) и получить соответствующие значения φ и c , называемые мобилизованными (зависящими от γ). Измерение вертикальных деформаций позволяет определить величины дисторсии.

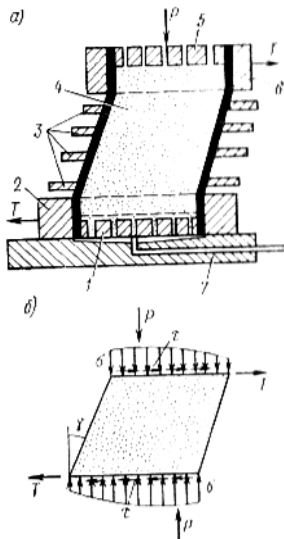


Рис.2. Схема испытаний на простой сдвиг:
а) схематический разрез прибора; б) схема неравномерного сжатия образца; 1 и 5 нижний и верхний пористые поршни; 2 и 6 нижняя и верхняя обоймы; 3 – металлические кольца, плотно надетые на образец, находящийся в резиновой оболочке; 4 – образец; 7 – база прибора

Исследование критического угла скашивания глин при простом сдвиге

Для определения критического угла скашивания глинистых грунтов при простом сдвиге профессорами Л.И.Кульчицким и Ф.Г.Габибовым было разработано специальное приспособление (см. рис.3) к стандартному сдвиговому прибору ВСВ – 25. Это приспособление состоит из катетки 1, сборных скашивающихся колец 2 и фиксационных петель 3. Сборные кольца 2 выполнены из стальной проволоки круглого сечения, что позволяет им в собранном состоянии иметь минимальный контакт между собой.

Последнее позволяет довести трение между кольцами до минимума. Каждое кольцо 2 через 180° по окружности имеет два прямых усика, которые при сборке колец 2 в рабочее состояние с каждой стороны формируются в плоские штабеля, на которые и нанизываются фиксационные петли 3. Эти петли 3 позволяют гарантированно сохранить геометрический порядок скашивания образца 4 при многоплоскостном сдвиге. Прибор также снабжен приставкой с дополнительным редуктором и электрическим микродвигателем, позволяющим проводить сдвиговые испытания

глинистых грунтов при различных скоростях горизонтального сдвига. Исследования проводятся при скоростях деформирования $V_1 = 2 \cdot 10^{-4}$ м/с (условно-мгновенный сдвиг); $V_2 = 2 \cdot 10^{-7}$ м/с и $V_3 = 2 \cdot 10^{-8}$ м/с (предельно-длительный сдвиг) [8].

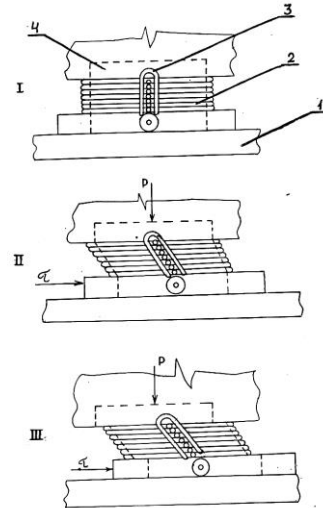


Рис.3. Схема приспособления для испытания глинистых грунтов в условиях простого многоплоскостного сдвига: I – исходное положение; II – состояние при сдвиге образца; III – состояние при срезе образца; 1 – каретка; 2 – кольца; 3 – фиксационная петля; 4 – образец глинистого грунта

Критическую сдвиговую деформацию глинистых грунтов определяют в виде критического угла скашивания γ° , соответствующего пиковой сдвиговой прочности глинистых грунтов в процессе многоплоскостного сдвига при скорости деформирования $2 \cdot 10^{-7}$ м/с и рассчитывали по формуле:

$$\gamma_{кр}^\circ = \arctg \frac{l_{кр}}{H}, \quad (5)$$

где $l_{кр}$ – критическое смещение каретки прибора, определяемое с помощью индикатора часового тика и соответствующее «пиковой» сдвиговой прочности глинистого грунта; H – высота скашиваемого образца.

Профессорами Л.И.Кульчицким и Ф.Г.Габибовым при изучении изменения упруго-пластичности и трещинообразования двух разных глин различного мономинерального и моноионного состава, в зависимости от давления предварительного уплотнения, была экспериментально оценена пластичность указанных глин, пу-

тем измерения критического угла скашивания при медленном ($V = 2 \cdot 10^{-7} \text{ м/с}$) многоплоскостном сдвиге, соответствующего пиковой сдвиговой прочности глин. Полученные зависимости $\gamma_{\text{кр}}^{\circ}(P_n)$, приведенные на рис.4,а, характеризуются кривой с максимумом. Последний отвечает переходу системы из пластического состояния к упругому.

Из рис.4,а следует, что для каолиновых глин характерен наиболее узкий максимум при наименьших уплотняющих нагрузках. Затем следуют гидрослюдистые глины, а далее агрегированнее монтмориллонитовые. Такой же характер зависимости наблюдается на рис.4,б, где изменение величины $\gamma_{\text{кр}}^{\circ}$ представлено в функции толщины водной прослойки в контактах микроагрегатов, т.е. микропор h_o (см. модель глины Л.И.Кульчицкого – О.Г.Усыярова). Принимая во внимание, полученные Л. И. Кульчицким и Ф.Г.Габировым [8] данные о взаимодействии элементарных микроагрегатов различных по минеральному типу глин и их взаимному скольжению при сдвиге, авторы считают, что критическая деформация двухфазных глин определяется реологическими свойствами в указанном диапазоне h_o .

адгезионной прочностью контактов и реологическими свойствами жидкости в зазоре и, следовательно, коэффициентом трения. Наблюдающийся на рис.4,а,б рост значений $\gamma_{\text{кр}}^{\circ}$ при относительно низких нагрузках уплотнения (P_n) для всех глин связан с увеличением прочности контактов. Падение величины $\gamma_{\text{кр}}^{\circ}$ на втором участке, по-видимому, вызвано затруднением относительного сдвига частиц, на что указывает рост коэффициента трения $tg\varphi$.

Из рис. 4,б следует, что максимум пластичности и наилучшего взаимного скольжения микроагрегатов для глин различного минерального типа лежит в очень узком диапазоне толщин контактных водных прослоек $h_o = 9 - 12 \text{ Å}$. Последнее можно объяснить спецификой структуры контактной воды, характеризующейся пониженной вязкостью, т.е. аномалией ее. Авторами установлено, что в природных условиях при формировании оползней в изотропных глинистых склонах, зона деформирования формируется в виде глубинной зоны прямого сдвига толщиной не более 1,0 м.

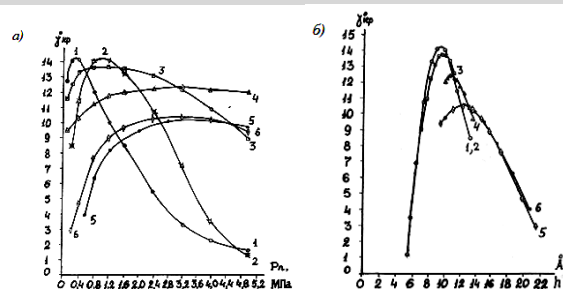


Рис.4. Зависимость критического угла скашивания двухфазных глин от давления их предварительного уплотнения (а) и толщины водных прослоек в контактах между микроагрегатами (б) : 1 - Са - каолинит; 2 - Na - каолинит; 3 - Са - гидрослюда; 4 - Са - монтмориллонит; 5 - Na - гидрослюда; 6 - Na - монтмориллонит

В этой зоне глинистые микроагрегаты начинают ориентироваться параллельно формирующейся плоскости скольжения, которая проявляется в зоне простого сдвига.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. М.: Издательство литературы по строительству, 1971, 367 с.
2. Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б. Инженерная геодинамика. Санкт-Петербург: Наука, 2001, 416 с.
3. Казарновский В.Д. Оценка сдвигоустойчивости связных грунтов в дорожном строительстве (теоретические основы и практические методы). М.: Транспорт, 1985, 167 с.
4. Кульчицкий Л.М., Усыяров О.Г. Физико-химические основы формирования свойств глинистых пород. М.: Недра, 1981, 178 с.
5. Маслов Н.Н. Основы механики грунтов и инженерной геологии. М.: «Высшая школа», 1968, 630 с.
6. Добров Э.М. Механика грунтов. М.: Издательский центр «Академия», 2008, 272 с.
7. Нерпин С.В., Чудновский А.Ф. Физика почвы. М.: Издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1967, 583 с.
8. Кульчицкий Л.М., Габиров Ф.Г., Павлов А.В. Микрогеологическое исследование трещинообразования в водонасыщенных глинистых грунтах при их уплотнении. Баку: АЗНИСА, 1999, 40 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТОГО СДВИГА
ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ**

¹Ф.Г.Габиров, ¹Л.И.Кульчицкий, ¹А.З.Зейналов,
²К.К.Байрамова

Аннотация. Рассмотрены известная методика простого сдвига глинистых грунтов и основные закономерности простого сдвига. Разработан новый прибор по скаживанию глин. С помощью этого прибора установлены критические углы скаживания для различных глин.

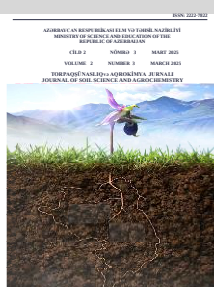
Ключевые слова: глина, методика, простой сдвиг, грунт, прибор, угол скаживания.

GİLİN SADƏ KƏRSİLMƏSİNİN TƏDQIQI

¹F.Q.Həbibov, ¹L.İ.Kulçitski, ¹A.Z.Zeynalov,
²K.K.Bayramova

Annotasiya. Gili qruntların sadə kəsilməsinin əsas üsulu və sadə kəsilmənin əsas qanunları nəzərdən keçirilir. Gil nümunələrinin aşkarlanması üçün yeni cihaz hazırlanıb. Bu cihazın köməyi ilə müxtəlif gillər üçün kritik əyilmə bucaqları müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: gil, texnika, sadə kəsmə, torpaq, cihaz, əyilmə bucağı.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3071>

3
2025

EKOLOGIYA

УДК 574

РОЛЬ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ОЧИСТКЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Х.С.Ахмедова

Национальное Аэрокосмическое Агентство, г.

Баку, ул. С. С. Ахундова 1

hicranehmedova@mail.ru

THE ROLE OF NANOTECHNOLOGY IN THE REDEMPTION OF CONTAMINATED SOIL

H.S. Ahmadova

National Aerospace Agency,

Baku, 1 S.S.Akhundov str.

Abstract: Advances in nanoparticles (NPs) can provide a sustainable and environmentally friendly way to accelerate the removal of toxic compounds from contaminated soils. Many efforts have been made to improve the efficiency of phytoremediation such as incorporation of chemical additives, utilization of rhizobacteria, genetic engineering, etc. In this context, the integration of nanotechnology with bioremediation has opened new aspects for redefining remediation techniques. Thus, advanced remediation approaches combine nanotechnological and biological remediation methods, in which nanoscale process regulation promotes adsorption and degradation of contaminants. Nanoparticles adsorb/absorb a large number of contaminants and also catalyze reactions, reducing the energy required to degrade them due to their unique surface properties.

Keywords: nanotechnology; heavy metals and metalloids; phytoremediation potential; phytoremediation strategy; environmental pollution

Введение

Быстро растущая антропогенная/техногенная деятельность вносит в почву потенциально токсичные металлы, агрохимикаты и избыток питательных веществ. Почва - основа растениеводства, поскольку она помогает растениям поглощать питательные вещества. Фактически, сельское хозяйство поддерживает и определяет жизнь человека, однако оно часто разру-

шает природные экосистемы. Конфликт между выгодой и устойчивым управлением сельскохозяйственными землями и их сохранением уже давно освещается в литературе. Загрязнение земель представляет собой угрозу для средств к существованию, качества жизни и устойчивого развития [1]. Таким образом, сохранение почв является важнейшим требованием современной эпохи, обусловленным ростом численности населения и сокращением пахотных земель в результате техногенной деятельности.

Почвы, загрязненные нефтью и нефтепродуктами в Азербайджане, распространены на обширной территории Апшеронского полуострова. Насчитывается 21,3 тыс. га земель, загрязненных нефтью в различной степени, из них 10,1 тыс. га - это загрязненные или грунтовые воды и дренированные нефтью территории (загрязнено 8 тыс. га), а остальные - водные бассейны. Эти земли тянутся с запада полуострова, начиная с севера Гарадагского цементного завода, в виде узкой полосы до острова Пираллахи. Длительная эксплуатация нефтяных месторождений в этих районах привела к глубоким антропогенным изменениям в окружающей среде и ее природном ландшафте [2].

Нефть – очень опасное вещество. Хотя он является производным природы, но попадая на поверхность почвы, уничтожает живое, ухудшает водно-физические свойства почвы, теряет ее продуктивность, увеличивает возможность загрязнения подземных и поверхностных вод. Fe, Al, Mn, Ca, No, P – нетоксичные или слаботоксичные элементы, содержащиеся в нефти. Эти элементы составляют основную часть нефтяной золы. V, Ni, Co, Pb,

Cu, Y, As при их высокой концентрации оказывают токсическое действие на биоценоз. Наиболее токсичными элементами на Апшеронском полуострове являются В, No, Hg, Al, Pb, Cl, Y, Se, Fe, S, Na, Mg. Наибольшая их концентрация принадлежит кларкину В и Мо.

На Абшеронском полуострове нефтезагрязненные земли, требующие рекультивации, в основном охватывают Гарадагский, Сабунчинский, Бинагадинский, Сураханский, Азизбековский районы и участки свободного государственного земельного фонда.

Наиболее сильное и широко-масштабное нефтяное загрязнение и одновременно повторное засоление произошло на нефтяных месторождениях Пираллахи, Гала, Маштага, Рамана, Сабунчи, Сураханы, Бинагади и Гарадаг. Глубина нефтяного загрязнения на полуострове составляет 10 см на 1029,2 га, 25 см на 857,3 га, 50 см на 1285,7 га, на остальных участках более 50 см.

Объект и методы исследования

Достижения в области нанотехнологий открывают глобальное окно для эффективной ремедиации или восстановления загрязненной почвы [3]. Утверждается, что нанотехнологии имеют большой потенциал в качестве экологически чистой технологии, в том числе за счет снижения токсичности различных металлов/металлоидов. Кроме того, нанотехнологии признаны потенциальным методом восстановления загрязняющих веществ в различных экологических матрицах, включая почвы. В этом контексте рекультивация почв является одной из основных областей, где широко используются нанотехнологические подходы. В последнее время наночастицы стали использоваться для удаления загрязняющих веществ различными способами, включая адсорбцию, окислительно-восстановительные реакции, осаждение и соосаждение, чему способствует их огромная удельная поверхность [4].

Нанобиоремедиация – это экономически эффективный метод использования растений и микробов для расщепления

загрязняющих соединений, что в конечном итоге улучшает качество почвы и снижает уровень загрязнения. Разлагая загрязняющие вещества в почве, этот процесс может уничтожить, удержать или уменьшить количество загрязняющих веществ. Эффективность биоремедиации изучалась и повышалась в прошлом с помощью химических добавок или биотехнологий [5], но нанотехнологии позволили усовершенствовать этот процесс с новой стороны. Нанобиоремедиация подразумевает использование как нанотехнологий, так и биоремедиации, при этом процесс осуществляется на наноуровне. Целевые загрязнители адсорбируются, разлагаются или модифицируются благодаря уникальным физико-химическим свойствам наночастиц, которые также действуют как катализаторы и помогают снизить энергию активации, необходимую для разрушения соединений. Процесс нанобиоремедиации был изучен и исследован, и наиболее используемыми наночастицами являются углеродные и металлические [6]. Полимерные наночастицы в виде нанокapsул или наносфер также являются исключительным средством для уничтожения стойких пестицидных соединений и длинноцепочечных углеводов. Однако в случае с тяжелыми металлами проблема совершенно иная, поскольку они не поддаются биологическому разложению, а также очень склонны к попаданию в биологические системы и пищевые цепи [7].

Биосорбция и биоаккумуляция с использованием растений и микробов являются традиционными методами удаления тяжелых металлов из загрязненных почв. Однако в последнее время появились данные об использовании наночастиц для восстановления тяжелых металлов с замечательными результатами.

Появление тяжелых металлов в окружающей среде в значительной степени обусловлено усилением антропогенной деятельности. Однако нарушение биогеохимических циклов также является причиной их попадания в окружающую среду в качестве загрязнителей. Такие элементы, как As, Cd, Cr, Hg и Pb, не

выполняют биологических функций в биологической системе. Тяжелые металлы относятся к основным неорганическим загрязнителям, поскольку даже при самых низких концентрациях они оказывают существенное токсическое воздействие на биоту. Токсичность тяжелых металлов также зависит от их биодоступности и абсорбции [8]. Кислая среда провоцирует токсичность тяжелых металлов, особенно если структура почвы плохая и в ней мало питательных веществ (например, в районах добычи полезных ископаемых).

Тяжелые металлы в первую очередь воздействуют на растения и низшие почвенные организмы, вызывая генерацию реактивных форм кислорода (РФК), что в дальнейшем приводит к повреждению макромолекул, таких как белки и нуклеиновые кислоты. Наличие тяжелых металлов в почве влияет на сельскохозяйственные культуры и растительность, их питательные качества и связанные с ними экологические аспекты. Влияние тяжелых металлов на сельскохозяйственные культуры зависит от вида культуры, физико-химических характеристик почвы и типа тяжелого металла. Общий механизм токсического воздействия тяжелых металлов на сельскохозяйственные растения включает генерацию РФК, которая влияет на клеточные органеллы, макромолекулы, такие как белки и нуклеиновые кислоты, и другие компоненты структуры и функции растения. Также сообщалось, что они влияют на дыхание и фотосинтез, снижают активность ферментов, усиливают окислительный стресс, уменьшают биомассу, снижают урожайность, а также влияют на численность, активность, разнообразие и генетический состав полезной почвенной микрофлоры [9].

Анализ и обсуждение экспериментальной части

Наночастицы FeO, покрытые поливинилпирролидоном (ПВП), были успешно использованы для улучшения биоремедиации почвы, загрязненной Pb и Cd, с помощью грамотрицательной бактерии *Halomonas* sp. Этот подход позволил значительно удалить почти 100% Pb через

24 ч, а Cd - через 48 ч, по сравнению с удалением бактериями или только наночастицами. Биосорбент из магнитных наночастиц Fe₃O₄, обработанных *S. aureus*, с поверхностью, инкапсулированной фталевой кислотой (в виде комплекса n-Fe₃O₄-Phth-S), был использован для удаления Cu, Ni и Pb, и адсорбционное удаление Cu, Pb и Ni составило 795, 1355 и 985 мкмоль/г, соответственно. В процентном отношении степень извлечения составила 83,0-89,5% для Cu²⁺, 99,4-100% для Pb²⁺ и 92,6-7,5% для Ni²⁺. Сравнительное исследование с использованием высушенного *S. aureus* и n-Fe₃O₄-Phth-S для удаления тяжелых металлов показало, что ядро наночастиц n-Fe₃O₄-Phth-S, а также функциональные группы, присутствующие на поверхности микроорганизмов, играют ключевую роль в удалении тяжелых металлов. Таким образом, данная работа показала, что ядро наночастиц, а также функциональные группы, присутствующие на микробной поверхности, оказывают важное влияние на удаление загрязняющих веществ.

Недавнее исследование по удалению Cu, Cd, Cr и Pb с помощью устойчивых к тяжелым металлам бактерий, таких как *B. cereus* (PMBL-3) и *L. macroides* (PMBL-7), подтвердило, что наночастицы ZnO в концентрации 5 мг/л синергетически удаляют Cr на 60%, Cu на 70% и Pb на 85% по сравнению с *B. cereus* (80 и 60%) и *L. macroides* (55 и 50%) при нейтральном pH, соответственно. При нейтральном pH поверхность наночастиц ZnO имеет отрицательный заряд, который способствует электростатическому взаимодействию с катионами металлов; однако при более низком pH тяжелые металлы осаждаются в виде гидроксидов, и тогда ионы водорода конкурируют за связывание с адсорбентами. Сообщалось, что штамм ХМСr-6 из *B. cereus* также восстанавливает Cr⁶⁺ с помощью ферментативного процесса. Было замечено, что восстановленный Cr³⁺ имеет сродство к клеткам, используя координационные связи с функциональной группой, присутствующей на поверхности клеточной стенки бактерий. В качестве побоч-

ного продукта на поверхности клеток образовывались наночастицы Cr_2O_3 .

Также было исследовано использование пробиотических бактерий (*L. casei* и *L. fermentum*) для поглощения Cd из воды в ассоциации с наночастицами Se^{5+} и Se. В этом исследовании было обнаружено более высокое поглощение Cd бактериями *L. casei* с ионами Se^{4+} (65 %) по сравнению с наночастицами Se (55,90 %), и это было связано с более высокой растворимостью Se^{5+} по сравнению с наночастицами Se. При сравнении *L. fermentum* и *L. casei* эффективность поглощения Cd была значительно выше у *L. fermentum* (50,87 %), чем у *L. casei* (43,78 %). Процент адсорбции Cd *L. casei* при использовании в сочетании с наночастицами Se не показал значительных изменений. Однако при увеличении процентного соотношения наночастиц Se поглощение Cd немного увеличилось с 5,49 до 16,54 в присутствии *L. casei* с наночастицами Se по сравнению с *L. casei*.

Использование растений-гипераккумуляторов и наночастиц как с экологической точки зрения, так и с точки зрения восстановления деградированных территорий, рекультивация загрязненных тяжелыми металлами почв является насущной проблемой, требующей немедленного решения. Виды почвы на загрязненном участке, а также процентное содержание металлов в ней влияют на скорость использования гипераккумулятивных растений для рекультивации участка. Биодоступность металлов в ризосфере зависит от pH почвы, градиента концентрации элементов, изменения микробной популяции, окислительно-восстановительного потенциала, соотношения CO_2 и O_2 и т.д.. Ризосферная среда также напрямую зависит от вида растения с точки зрения корневых экссудатов и архитектуры корней. Ризосферная среда также напрямую зависит от вида растения с точки зрения корневых экссудатов и архитектуры корней. Некоторые виды растений, такие как *Pedioplanisburchelli*, *Amaranthusspinosus* и *Alternantherapungens*, выжили при оптимальном уровне тяжелых металлов путем

ризофилтрации и продемонстрировали механизмы избегания поглощения тяжелых металлов в окружающей среде. При превышении оптимальной концентрации тяжелые металлы оказывают неблагоприятное воздействие на рост растений и здоровье человека. Однако гипераккумулярующие виды растений поглощают металлы в больших количествах из загрязненных почв, затем переносят и накапливают их в органах над почвой в более высоких концентрациях, чем негипераккумулярующие виды, без каких-либо очевидных фитотоксических эффектов. Была продемонстрирована активность растений-гипераккумуляторов тяжелых металлов на основе их фиторемедиационных потенциалов, таких как фитостабилизация, фитоэкстракция и ризодеградация. Растение-гипераккумулятор, имеющее коэффициент биоконцентрации (КБК) тяжелых металлов более одного, обязано этим механизму фитостабилизации и фитоэкстракции. КБК и ФТ (фактор транслокации) больше единицы свидетельствуют о характерных признаках фитостабилизации. Аналогично, Киску и др. показали, что фитостабилизирующая и фитоэкстракционная активность может быть обнаружена у *Parthenium-hysterophorus*, *Sacrummunja* и *Ipomoea-carnea*. Авторы наблюдали более одного КБК и ФТ для Cr, Ni, Cd и Pb, что свидетельствует о механизме фитостабилизации, а более одного КБК и менее одного ФТ для Zn и Mn - о фитоэкстракционном процессе для тяжелых металлов.

Изодеградация- это процесс, в ходе которого загрязняющие вещества попадают в ризосферу почвы под действием микроорганизмов, где бактерии метаболизируют эти загрязняющие вещества для получения энергии и питания. В этом механизме микробы способны расщеплять опасные загрязняющие вещества до нетоксичных и безвредных продуктов. Корни растений выделяют природные углеродосодержащие вещества, такие как сахар, спирт и кислота, и тем самым обеспечивают микроорганизмы дополнительными питательными веществами, что еще

больше стимулирует ризодеструктивную деятельность.

Для обеззараживания участков, загрязненных тяжелыми металлами, используется широкий спектр стратегий очистки, включая физико-химические и биологические методы. Механизмы этих методов основаны на окислительно-восстановительных реакциях, адсорбции, ионном обмене, биоремедиации и фиторемедиации. Все эти методы имеют свои преимущества и недостатки, и из всех этих методов биоремедиация является наиболее подходящей «зеленой» технологией для достижения устойчивых целей. Фиторемедиация является широко изученной методикой, и ее потенциальное применение на загрязненных землях может регулироваться с помощью дополнительных материалов, таких как наночастицы. Из многочисленных механизмов адсорбционный механизм играет решающую роль в удалении широкого спектра тяжелых металлов из загрязненной почвы за короткое время.

Некоторые тяжелые металлы (Cr, Zn, Pb, As, U, V и т.д.) эффективно удаляются с загрязненных участков при применении nZVI с наибольшей скоростью. Низкая концентрация nZVI значительно улучшила всходы, длину корней и площадь листьев у ивы белой (*Salix alba* L.), увеличив коэффициент биоконцентрации для Cd, в то время как высокая концентрация nZVI оказала негативное влияние на рост растений и КБК для Cu и Pb. Низкая концентрация nZVI значительно улучшила всходы, длину корней и площадь листьев у белой ивы (*Salix alba* L.) с увеличением коэффициента биоконцентрации для Cd, в то время как высокая концентрация nZVI оказала негативное влияние на рост растений и КБК для Cu и Pb. Mitziaetal. исследовали удаление Zn, Pb и Cd, используя nZVI с биочаром, и отметили, что обе комбинации значительно влияют на иммобилизацию Zn, Pb и Cd. nZVI (стабилизированный карбоксиметилцеллюлозой натрия) показал значительно большую иммобилизацию Cr в съедобном рапсе (*Brassica napus*) и китайской капусте (*B. rapa* subsp. *pekinensis*). Использование

наночастиц снизило биодоступность и биоаккумуляцию Cr в обоих растениях.

Отмечается, что наночастицы TiO_2 обладают высокой реакционной и фотокаталитической активностью, что позволяет загрязняющим веществам адсорбироваться на их поверхности; эта особенность наночастиц TiO_2 служит для минимизации токсического поведения тяжелых металлов, а также сохранения их подвижности. Он эффективно поглощает 88,01% Cu^{2+} и 70,67% Cd^{2+} при pH 7,0. Другие наночастицы, такие как модифицированный углерод, значительно улучшили рост растений *Suaeda salsa* и снизили поглощение Cd и Ni по сравнению с контролем. Таким образом, для устранения тяжелых металлов из загрязненной почвы необходимы совершенные стратегии, такие как селекция растений-гипераккумуляторов с совместимыми наночастицами, что может стать перспективным методом восстановления загрязненной почвы.

Заключение

В современный период происходит стремительный выброс загрязняющих веществ в окружающую среду, представляющих существенную опасность для здоровья человека и окружающей среды. Поэтому наличие эффективных методов их удаления из различных сред окружающей среды будет иметь решающее значение для предотвращения их негативного воздействия. Поскольку многие традиционные методы не способны эффективно удалять различные группы загрязнителей, необходимы новые подходы, позволяющие максимально эффективно устранять загрязняющие вещества. Между тем, согласно результатам многочисленных исследований в этой области, весьма вероятным методом разработки средств защиты загрязненных сред являются нанотехнологии.

Литература

1. Vishnu D. Rajput, Tatiana Minkina, Sudhir K. Upadhyay, Arpna Kumari. Nanotechnology in the Restoration of Polluted Soil. *Nanomaterials* 2022, 12, 769.

2. Aslanov H., Səfərli S. Azərbaycanın neftlə çirklənmiş torpaqları, onların rekultivasiyası və mənimsənilməsi. Bakı 2008, səh 20-41
3. Pretty, J.; Bharucha, Z.P. Sustainable intensification in agricultural systems. *Ann. Bot.* 2014, 114, 1571–1596. [CrossRef]
4. Martin, J.-L.; Maris, V.; Simberloff, D.S. The need to respect nature and its limits challenges society and conservation science. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2016, 113, 6105.
5. Midhat, L.; Ouazzani, N.; Hejjaj, A.; Ouhammou, A.; Mandi, L. Accumulation of heavy metals in metallophytes from three mining sites (Southern Centre Morocco) and evaluation of their phytoremediation potential. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2019, 169, 150–160.
6. Rajput, V.; Minkina, T.; Kumari, A.; Shende, S.; Ranjan, A.; Faizan, M.; Barakvov, A.; Gromovik, A.; Gorbunova, N.; Rajput, P.; et al. A review on nanobioremediation approaches for restoration of contaminated soil. *Eurasian J. Soil Sci.* 2021, 11, 43–60. [CrossRef]
7. Ashraf, S.; Siddiq, A.; Shahida, S.; Qaisar, S. Titanium-based nanocomposite materials for arsenic removal from water: A review. *Heliyon* 2019, 5, e01577. [CrossRef] [PubMed]
8. Chandra, R.; Kumar, V.; Tripathi, S.; Sharma, P. Phytoremediation of industrial pollutants and life cycle assessment. In *Phytoremediation of Environmental Pollutants*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2017; pp. 441–470.
9. Gong, X.; Huang, D.; Liu, Y.; Peng, Z.; Zeng, G.; Xu, P.; Cheng, M.; Wang, R.; Wan, J. Remediation of contaminated soils by biotechnology with nanomaterials: Bio-behavior, applications, and perspectives. *Crit. Rev. Biotechnol.* 2018, 38, 455–468.

ÇİRLƏNMİŞ TORPAQLARIN TƏMİZLƏNMƏSİNDƏ NANOBIOTEKNOLOGİYANIN ROLU

H.S. Əhmədova

Xülasə: Nano hissəciklərdəki irəliləyişlər çirklənmiş torpaqlardan zəhərli birləşmələrin sürətlə çıxarılması üçün davamlı və ekoloji cəhətdən təmiz bir marşrut təmin edə bilər. Kimyəvi əlavələrin daxil edilməsi, rizobakteriyaların istifadəsi, gen mühəndisliyi və s. kimi fitoremediasiyanın səmərəliliyini artırmaq üçün çoxlu səylər göstərilmişdir.

Bu kontekstdə nanotexnologiyanın bioremediasiya ilə inteqrasiyası remediasiya üsullarına yenidən baxılması üçün yeni aspektlər açdı. Beləliklə, qabaqcıl remediasiya yanaşmaları nanotexnoloji və bioloji remediasiya üsullarını birləşdirir, burada nanoölçülü proses nəzarəti çirkləndiricilərin adsorbsiyasını və degradasiyasını təşviq edir. Nanohissəciklər böyük miqdarda çirkləndiriciləri adsorbsiya edir və həmçinin reaksiyaları kataliz edir, unikal səth xüsusiyyətlərinə görə onları parçalamaq üçün tələb olunan enerjini azaldır.

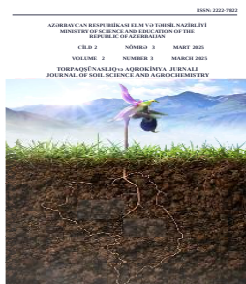
Açar sözlər: nanotexnologiya; ağır metallar və metalloidlər; fitoremediasiya potensialı; fitorestavrsiya strategiyası; ətraf mühitin çirklənməsi.

РОЛЬ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ОЧИСТКЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Х.С. Ахмедова

Резюме: Достижения в области наночастиц могут обеспечить устойчивый и экологически чистый путь быстрого удаления токсичных соединений из загрязненных почв. Внедрение химических добавок, использование ризобактерий, генной инженерии и т.д. Было предпринято много усилий для повышения эффективности фиторемедиации, таких как. В этом контексте интеграция нанотехнологий с биоремедиацией открыла новые аспекты пересмотра методов реабилитации. Таким образом, передовые подходы к восстановлению сочетают в себе нанотехнологические и биологические методы восстановления, при которых наномасштабный контроль процессов способствует адсорбции и разложению загрязняющих веществ. Наночастицы адсорбируют большое количество загрязняющих веществ, а также катализируют реакции, снижая энергию, необходимую для их расщепления, благодаря уникальным поверхностным свойствам.

Ключевые слова: нанотехнологии; тяжелые металлы и металлоиды; потенциал фиторемедиации; стратегия фитореставрации; загрязнение окружающей среды.



<https://doi.org/10.30546/89310.2025.3078>

3
2025

UOT550.4,550.47

QƏBƏLƏ RAYONUN LAZA VƏ SAVALAN KƏNDLƏRİNİN ƏTRAF ƏRAZİLƏRİN EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ VƏ ONLARIN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ

E.M. Qarayev

AMEA, Şəki Regional Elmi Mərkəzi, Ekoloji
Coğrafiya şöbəsi, Şəki ş., L.Abdullayev, 24.
elvin_qarayev_1993@mail.ru

THE ENVIRONMENTAL CONDITION OF LAZA AND SAVALAN VILLAGES OF GABALA DISTRICT AND THEIR COMPARATIVE ANALYSIS

E.M. Garayev

ANAS, Sheki Regional Scientific Center,
Department of Ecological Geography, Sheki,
L.Abdullayev, 24.

Abstract: The article provides information about the nature of Gabala district, which is one of the main tourism centers of the northwestern region of Azerbaijan, and the ecological situation of Laza village, the level of the part of Demiraparanchay passing through the village of Laza and its impact on the surrounding areas, the state of the part of Turyanchay passing through the territory of Savalan village, and the ecological situation existing in those areas. Also, research works were conducted in this field and certain information was collected. In the research work, the information about the part of Shahdag national park that falls on the territory of Gabala district and its nature, existing landscape forms, ecological condition of the surrounding areas.

Keywords: Gabala, Laza, Shahdag, Turyanchay, Demiraparanchay, nature, tourism, nanotechnology, heavy metals and metalloids, phytoremediation potential, phytoremediation strategy, environmental pollution.

Giriş

Rayonun relyefi dağlıq olub şimal hissədə Baş Qafqazın Cənub yamacının yüksək dağlıq hissəsindən başlanmış, cənub hissəsi isə Acınohur ön dağlığının Qəbələ yaylasına, bu yaylanın cənub sərhəddi Surxayxan (Axar-baxar) silsiləsinin suayırıcına qədər olan orqrafik vahidlər bir-birini əvəz edir. Baş suayırıcıya daxil olan Saral,

Çoban baba, Mucuq, Tufan və Ağbulaq şəxələri zəncirvari şəkildə rayonun ərazisini qərbdən-şərqə əhatə edir. Ümumiyyətlə Qəbələnin ərazisi yüksək dağlıq sahələrindən vadilərinə qədər, çay dərələri ilə parçalanmış sıldırımli dərin dərələrdən hamar səthli yaylalara qədər bütün dağlıq relyef formaları bir-biri ilə növbələşir [1].

Respublikamızın daxilində Böyük Qafqazın ən yüksək zirvələri: Bazardüzü, Tufandağ, Bazaryurd və Yan silsilədə yerləşən Şahdağ zirvələri məhz Qəbələnin şimal sərhədlərində yerləşir. Böyük Qafqaz tektonik qalxması ilə Kür dağarası tektonik çökmə-sinin sərhədləşdiyi zonada yerləşən Qəbələ rayonunun ərazisi seysmik cəhətdən fəal zona hesab edilir. Mürəkkəb dağlıq relyef və Mezozoy, Kaynozoy eralarının müxtəlif geoloji dövrlərinə məxsus süxurlar Qəbələnin yeraltı təbii sərvətlərinin zənginliyinə səbəb olmuşdur. Qəbələ rayonunun təbii sərvətləri sistemində onun torpaq, bitki örtüyü özünə-məxsus yer tutur. Torpaq sərvəti insanlar tərəfindən istifadə olunmasına görə müxtəlif sahələrə ayrılır. Əkinə yararlı, otlaq və biçənəklər üçün istifadə olunan, meşə örtüyü altında olan torpaq sahələri, kənd və şəhərlərin salınmasına sərf olunan torpaqlar, yolçəkilişi, çay, göl və su anbarları, bataqlıq sahələr altında qalan torpaqlar və bütün bu məqsədlər üçün yararsız olan yarıq, uçqun, qayalı, daşlı və ya buzlaq sahələrinə məxsus olan torpaqlar. Rayonun cənubunda Şirvan düzü ilə sərhəddə alçaq dağlıqdan başlayaraq Böyük Qafqazın suayırıcı zirvələrinə qədər torpaq-bitki örtüyü şaquli qurşaqlıq qanuna uyğun olaraq müxtəlifliyi ilə seçilən areal və zonaların növbələşməsi diqqət cəlb edir [2].

Quru dağ çöl iqlim şəraitində formalaşan qəhvəyi dağ-meşə torpaqları əsasən rayonun cənubunda kəskin parçalanmış, denudasiyaya uğramış Surxayxan dağlıq ərazisində, həmçinin dağ-meşə qurşağının mütləq hündürlüyü 800–1600 m-ə qədər olan hissəsində bütöv qurşaq əmələ gətirir. Bu

torpaq tipində humusun miqdarı 10–12 % olub aşağı zonada quraqlığa davamlı seyrək meşələr və kolluqlar yuxarı zonada isə palıd-vələs-fıstıq meşələri yayılmışdır. Orta dağlığın meşə qurşağı altında yayılan qəhvəyi torpaq tipi şimala doğru tədricən dağ qonur-meşə torpaqları ilə əvəz olunur. Rayon üzrə ümumi torpaq fondunun təqribən 40 %-ə qədərini təşkil edən qəhvəyi və qonur dağ-meşə torpaqları bağçılıq, xüsusən gərzekli meyvəçilik üçün əlverişlidir.

Hündürlük qurşaqlığı üzrə rayonda torpaqların paylanması subalp və alp çəmənliklərinin çimlidağ-çəmən torpaqlarının müxtəlif yarım tipləri ilə başa çatır. 2000 m-dən hündürdə rütubətlənmə kifayət qədər olsa da temperatur göstəricisi torpaq əmələgəlmə üçün bir o qədər də əlverişli deyildir. Rayonda çimli dağ-çəmən torpaqlarının 1800–2500 m yüksəklikdə yumşaq-çimlidağ-çəmən, torflu dağ-çəmən və ibtidai dağ-çəmən torpaq yarım tipləri mövcuddur.

İbtidai dağ-çəmən torpaqlarında humusun miqdarı 8-10%-ə çatır. Rütubətlik normaldan çox temperatur isə aşağı olduğu üçün bəzən podzollaşma da müşahidə olunur [3].

Tədqiqatın obyekti və metodikası

Tədqiqatlar Şahdağ milli parkın ərazisində yerləşən Laza kəndi, Qəbələ rayonunun Savalan kəndinin cənub-şərq hissəsinə aparılmışdır. Bu ərazilərin ekoloji vəziyyəti, Dəmiraparançayın Laza kəndindən keçən hissəsinin səviyyəsi və ətraf ərazilərə təsiri və Türyançayın Savalan kəndinin ərazisindən keçən hissəsinin vəziyyəti, həmin ərazilərdə mövcud olan ekoloji vəziyyəti tədqiq edilmişdir və müəyyən məlumatlar toplanmışdır.

Eksperimental hissənin təhlili və müakirəsi

Tədqiqat apardığımız Laza kəndi Şahdağ milli parkın ərazisində yerləşir. Dəmiraparançayda baş vermiş sel hadisəsi nəticəsində kəndin ətraf ərazilərində kütləvi torpaq yuyulması baş verib. Kəndin girəcəyində yerləşən körpünün ətrafında isə 70-80 metr yuyulma müşahidə olunur. Həmçinin kəndin girəcəyində də torpaq eroziyasına rast gəldik. Çayın Laza kəndinin cənub-şərq hissəsinə apardığımız tədqiqatlardan iri həcmli daşların toplandığı müşahidə olundu (şəkil 1.).



Şəkil 1. Dəmiraparançayın çay yatağında mövcud olan iri həcmli daşlar. Aprel 2024.

Həmçinin çayın orta sürəti, dərinliyi və eni ölçüldü (şəkil 2, 3, 4). Burda çayın orta dərinliyi 0.7 metr, eni isə təxminən 6.2 metr təşkil edir. Burda əsas diqqət çəkən məqam isə Dəmiraparançayın rənginin Şəki-Zaqatala iqtisadi-coğrafi rayonunun digər çaylarının rəngindən bir az fərqlənməsi oldu [4].

Belə ki, Şin, Kiş, Daşağıl və digər çayların bulanıq vaxtı sarımtıl və qara lil formasında olduğu halda, Dəmiraparançayın isə biraz fərqli rəngdə - tünd göy rəngdə idi. Bu isə həmin ərazilərdə mövcud olan torpağın tərkibi və tərkibindəki süxurlardan asılıdır [5]. Çay yatağının ətrafında gətirmə konuslar çox olmaqla yanaşı, müəyyən ərazilərdə isə çay yatağının 5-6 metr dərinləşməsi müşahidə olunur. Əsas səbəb isə çayda suyun səviyyəsinin qalxması nəticəsində çay yatağındakı və çayın məcrasında olan gətirmə konusların yuyulmasıdır [6]. Laza kəndinin soyuq dərə adlanan hissəsində də güclü eroziya prosesləri baş verib. Soyuq dərə adlanan bu dərənin eni 40-50 metr, dərinliyi 1000-2000 metr olmaqla, hər tərəfi hündür dağlarla əhatə olunub (şəkil 6, 7).



Şəkil 2. Ekoloji Coğrafiya şöbəsinin əməkdaşı Elvin Qarayev Dəmiraparançayın çay yatağında çayın orta sürəti və dərinliyi ölçürkən. 26 Aprel 2024-cü il. (41°02'32"N, 47°55'02"E), d.s.h=1241 metr



Şəkil 3. Ekoloji Coğrafiya şöbəsinin əməkdaşı Elvin Qarayev Soyuq dərə adlanan ərazidə ölçü işləri apararkən. 26 Aprel 2024, (41°02'39"N, 47°55'04"E), d.s.h=1264 metr.



Şəkil 4. Ekoloji Coğrafiya şöbəsinin əməkdaşları Dəmiraparançayın ətrafında və Laza kəndinin girəcəyində ölçmə işləri apararkən. 26 Aprel 2024. 41°02'13"N, 47°54'55"E). D.s.h=1208 metr.

Bu dərədə çoxlu gətirmə konuslar (qum, çınqıl və daş) toplanıb. Dərənin Laza kəndi hissəsində (şimal) torpaq eroziyası daha güclüdür. Cənub hissəsində isə meşələrlə əhatə olunduğu üçün digər hissəyə nisbətən azdır. Tədqiqat apardığımız Dəmiraparan çayın sol sahilində, Laza kəndindən şərqə istiqamətdə yerləşən Yeddisərpiç dağın aşağı ətraf ərazilərində mal-qaranın otarılması nəticəsində ekoloji tarazlıq nisbətən pozulub [8].

Qeyd: mal-qaranın otarıldığı həmin ərazi Şahdağ milli parkının ərazisidir.

Yeddisərpiç dağın yüksək hissələri və təxminən 70 %-i qayalıq relyefə, aşağı və orta hissəsi isə dağ meşələrindən ibarətdir. Bu ərazidə iki gözəl şlalə:

Mucuq və Zəylik şlalələri mövcuddur. Kənddə məşhur ibş bulağı var. Bu ad isə ibiş adından götürülüb. İbişdə kənd sakini olub. Qeyd etdiyimiz Laza kəndində əhalinin əsas məşğuliyyəti xırdabuynuzlu heyvandarlıqdır.



Şəkil 5. Laza kəndi və ətraf ərazilərin sxematik təsviri (Mənbə Google Earth).

- ➡ Laza kəndinin şərq və şimal, şimal-şərq hissəsindən keçən Dəmiraparançay.
- ➡ Laza kəndinin cənub hissəsində yerləşən Soyuq dərə
- Laza kəndində SSRİ dövründə salınmış və hələ də əqorunmaqda olan alma bağları

K_{1b+v} – Berrias və valenjin mərtəbələrinə daxildir. Burada – k_{1v} -valenjin, k_{1v1} -alt, k_{1v2} - üst yarım mərtəbələrinə aiddir [12].

Tədqiq apardığımız digər ərazi isə Qəbələ rayonunun Savalan kəndinin cənub-şərq hissəsidir. Bu ərazi Türyançayın şərq sahilində yerləşir (Şəkil 9).

Hal-hazırda kənd əhalisi yay aylarında yaylaqlara, qış aylarında isə qışlaqlara köçməklə köçəri maldarlıqla məşğuldur [9]. Apardığımız tədqiqatlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, kənd ərazisi və təbiəti dağ turizmi üçün daha əlverişlidir ki, burda bunun üçün gözəl imkanlar var. Kəndin mərkəzində gözə lalma bağları mövcuddur. Bu bağların isə təxminən 50 ildən çox yaşı var. Yerli əhali tərəfindən bu bağlar hələ də qorunur. Respublikamızın digər ərazilərində olduğu kimi bu ərazidə də əlverişli aşırım mövcuddur. Bu aşırım Qoşagöl aşırımını adlanır. Aşırımın belə adlandırılmasının səbəbi isə həmin ərazidə iki gölün yerləşməsidir [10].

Dəmiraparançayın mənbəyinə doğru: J_{1bt} , J_{2a} , J_{2a2} və J_{2a^2} maqmatik süxurlar mövcuddur ki, burda sel hadisəsi baş verdikdə qara palçıq, Dəmir aparançayın orta hissəsinin ətrafında mövcud olan hissələrində isə k_{1br} , burda isə qara deyil, sarı palçıqlı sellər baş verir (Şəkil 8).

J_{2a} - Aalen mərtəbəsinə aiddir. Bu Yura sisteminin orta şöbəsinin, üst yarım mərtəbəsinə daxildir. k_{1b+v} , J_{2k} və J_{2a^2} süxurlar mövcuddur ki J_{2a2} - Aalen mərtəbəsinə aiddir. Bu da Yura sisteminin orta şöbəsinin üst yarım mərtəbəsinə daxildir.

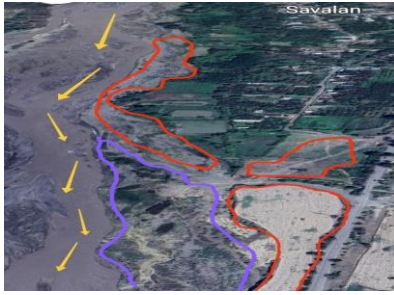
J_{2k} - Kellovey mərtəbəsinə aiddir. Orta şöbəyə daxildir. K_{1br} -Barren mərtəbəsinə aiddir.



Şəkil 6. Laza kəndindən şərq istiqamətdə, Dəmiraparançayın şərq sahilində, Şahdağ milli parkının ərazisində yerləşən Yeddisərpiç dağın ətəyində yerləşən talalarda xətti eroziya proseslərinin sxematik təsviri (Mənbə Google Earth).



Şəkil 7. Dəmiraparançay və ətraf ərazilərdə mövcud olan süxurların sxematik təsviri.



Şəkil 8. Türyançayın Qəbələ rayonunun Savalan kəndindən keçən hissəsinin ətrafında yayılmış Yulğunkolları. 16 Aprel 2024-cü il. (N40°46'39", E 47°36'20"), D.s.h=183m



Qırmızı rənglə
göstərilmiş

ərazi

Bənövşəyi rənglə
göstərilmiş ərazi

Türyançayın Savalan kəndindən
keçən hissəsi və çayın axım
istiqlamətini göstərir

Çayın sol sahilində, Savalan
kəndinin cənub hissəsində

şorakətləşmiş əraziləri göstərir.

Çayın sahilində Yulğun kollarının
yayıldığı ərazini göstərir.

Şəkil 9. Türyan çayının ətrafında aparılmış tədqiqatların sxematik təsviri (Mənbə Google)

Aparadığımız tədqiqatlar zamanı Yulğun kollarının quruma təhlükəsində olduğunu müşahidə edirik. Əsas səbəblərdən biri də ətraf ərazilərin (torpaqların) şorakətləşməsidir. Şəkildə göstərilən Yulğun kollarıdır.

Çayın burdan keçən hissəsinin ətrafında belə kollar daha çox yayılıb. Bu kollar quraqlığa daha çox davamlı olur.

Ancaq tədqiqat apardığımız zonada mövcud olan yulğun kolları qurumaq təhlükəsindədir. Yulğun bitkisi torpağın münbit olmasına müsbət təsir göstərir.

Nəticə

Ərazidə torpaq eroziyası geniş yayılmışdır. Torpaq eroziyasının geniş yayılmasına təbii amillərlə yanaşı antropogen təsirlərdə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Lazakəndi və ətraf ərazilərdə ekoloji tarazlığın pozulmasına Dəmirapançayda baş verən sel hadisələri öz təsirini göstərir. Burda kütləvi torpaq eroziyası baş verib. Laza kəndi və Dəmirapançayın sol sahilində yerləşən Yeddisərpiç dağı ətraf ərazilərində xətti və

səthi eroziya prosesləri müşahidə olunur. Həmçinin çay yatağında gətirmə konuslarının həcmi artıb. Bununla yanaşı Laza və ətraf ərazilərində ekoturizm üçün əlverişli potensial vardır. Bu ərazilərdə ekoturizmin inkişafı üçün müəyyən işlər görülsə gələcəkdə daha çox turizm sahələrini inkişaf etdirmək olar. Savalan kəndi və ətraf ərazilərində isə torpaqların şorakətləşməsi mövcuddur. Həmçinin kəndin cənubunda yayılmış yulğun kollarının qurumasını müşahidə etdik.

Təkliflər

Şahdağ milli parkının Laza kəndi ətrafındakı hissəsində mal-qaranın otarılmasını müşahidə etdik və buna qadağa qoyulmalıdır;

Laza kəndi ətrafında mövcud olan çay yatağında dərinləşmə işləri aparılmalıdır;

Laza kəndinin ekoturizm potensialı yüksək olduğu üçün burda daha çox turizm obyektləri tikilərək turist axınını gücləndirmək məqsəduyğundur;

Kəndin girəcəyində seldən müdafiə bəndlərin tikilməsi vacibdir;

Türyançayın Savalan kəndinin ətrafından keçən hissəsində şorakətləşmiş ərazilər oksigeni çoxaldır, havanın saflaşmasına xidmət edir və canlıların yaşaması üçün şərait yaradır [13]. Yulğun kollarının ekoloji cəhətdən digər üstünlüyü ondadır ki, quşlar orada yuva salaraq nəsil artırır, ətraf mühitə gözəllik gətirirlər. Yulğun kollarında gizlənən quşlardan biri qırqovuldur. Bundan başqa, ərəbdovşanı da yuvasını məhz bu kolun dibində salır. Bioloqlar yulğunun insan orqanizmi üçün xüsusi rol oynadığını da qeyd edirlər [14]. Bu ərazilərin bərpası istiqamətində işlər görülməlidir;

Türyançayın Savalan kəndinin ətrafından keçən hissəsində Yulğun kolları yayılıb. Lakin kollar qurumaq təhlükəsindədir. Buna qarşı mübariz tədbirlər aparılmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Abadov M.K. "Azərbaycan turizmi və onun inkişaf problemləri". Bakı, 2014.
2. Bilalov B.Ə. "Turizmin tarixi" Bakı, 2008.
3. Bilalov B.Ə., Ç.G.Güləliyev- "Turizmin əsasları", Bakı, "QHT Nəşriyyatı", 2015.

4. Əsgərov Ə.T., Bilalov B.Ə., Güllalıyev Ç.G.: Ekoloji Turizm, Bakı, "Adiloğlu" nəşriyyat, 2011.
5. Əlirzayev Ə.Q. "Turizmin iqtisadiyyatı və idarə edilməsi". Bakı-2011, 493 səh.
6. Əlirzayev Ə.Q. "İslahatlar və sürətləndirmə strategiyası şəraitində Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişaf problemləri: təcrübə, meyllər və perspektiv istiqamətlər". Bakı, 2005.
7. İlqar H., Nigar Ə.- "Turizmin əsasları" (Dərslik)- Bakı 2007.
8. Qarayev E.M. Aşınma prosesləri. Aşınma proseslərində ardıcılıq. Təbiət və Elm № 10, 2023, səh 41-44.
9. Qarayev E.M. Azərbaycan torpaqlarının eroziyası və onunla mübarizə tədbirləri. Elmi tədqiqat № 9. 2023, səh 21-26.
10. Mahmudov M.M, Mahmudova İ.M. "Regionların sosial-iqtisadi inkişafının tənzimlənməsi"- Bakı, 2011.
11. Məmmədov E.Q., "Azərbaycanda turizm bazarının formalaşması və idarə olunmasının regional xüsusiyyətləri" Bakı: "Gənclik" Nəşriyyatı – 2013.
12. Nigar Məmmədova "Azərbaycanda turizm sisteminin inkişafı", Bakı, 2015.
13. Nadirov Faiq, Qəhrəmanov Mahir- Ekoturizm, Bakı-2008
14. Soltanova H.B. Azərbaycan Respublikasında turizm və onun inkişafı. Bakı-2015

QƏBƏLƏ RAYONUN LAZA VƏ SAVALAN KƏNDLƏRİNİN ƏTRAF ƏRAZİLƏRİNİN EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ VƏ ONLARIN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ

E. M. Qarayev

Xülasə: Məqalədə Azərbaycanın şimal-qərb regionunun əsas turizm mərkəzlərindən biri olan Qəbələ rayonunun təbiəti və Laza kəndinin ekoloji vəziyyəti, Dəmiraparançayın Laza kəndindən keçən hissəsinin səviyyəsi və ətraf ərazilərə təsiri və Türyançayın Savalan kəndinin ərazisindən keçən hissəsinin vəziyyəti, həmin ərazilərdə mövcud olan ekoloji vəziyyəti haqqında məlumat verilmişdir. Həmçinin bu sahədə tədqiqat işləri aparılmış və müəyyən məlumatlar toplanmışdır. Tədqiqat işində Şahdağ milli parkının Qəbələ rayonunun ərazisinə düşən hissəsi və buranın təbiəti, burada mövcud olan landşaft formaları, ətraf ərazilərin ekoloji vəziyyəti, haqqında məlumatlar verilmişdir.

Açar sözlər: Qəbələ, Laza, Şahdağ, Türyançay, Dəmiraparançay, təbiət, turizm, nanotexnologiya; ağır

metallar, metaloidlər; fitoremediasiya potensialı, fitorestavrasiya strategiyası, ətraf mühitin çirklənməsi

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЛ ЛАЗА И САВАЛАН ГАБАЛИНСКОГО РАЙОНА И ИХ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Э. М. Гараев

Резюме: В статье представлены сведения о природе Габалинского района, который является одним из основных туристических центров северо-западного региона Азербайджана, и экологической ситуации села Лаза, уровне части Демирапаранчай, проходящей через село Лаза, и его влиянии. О прилегающих территориях, состоянии части Түрянчай, проходящей через территорию села Савалан, и экологической ситуации, существующей на этих территориях. Также в этой области были проведены исследовательские работы и собрана определенная информация. В исследовательской работе представлены сведения о части Шахдагского национального парка, приходящейся на территорию Габалинского района, и ее природе, существующих ландшафтных формах, экологическом состоянии прилегающих территорий.

Ключевые слова: Габала, Лаза, Шахдаг, Түрянчай, Демирапаранчай, природа, туризм, нанотехнологии; тяжелые металлы, металлоиды, фиторемедиационный потенциал, фитореставрационная стратегия, загрязнение окружающей среды.