

UOT:631.4:551.583

ZƏRBƏLİYEV M.S., CƏFƏRZADƏ N.E

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

zarbaliyev.m@mail.ru, nuray.jafarzadee@gmail.com

İQLİM DƏYİŞİKLİYİNİN AZƏRBAYCANIN MƏRKƏZİ REGIONUNDA TORPAQ MÜNBITLİYİNƏ TƏSİRİ

Giriş. Son yüz il ərzində ölkədə sürətli əhali artımı, yaşayış məntəqələrinin həddindən artıq genişlənməsi, nəqliyyat və digər sənaye sahələrinin intensiv inkişafı ekoloji və təbii ekosistemlərə olan təsirin əhəmiyyətli dərəcədə güclənməsinə səbəb olmuşdur. Nəticədə əkinə yararlı torpaq sahələrinin azalması, münbitlik göstəricilərinin pisləşməsi və bu torpaqların biopotensialının aşağı düşməsi müşahidə edilmişdir. Torpaqların uzun müddət gübrələrlə birlikdə intensiv şəkildə şumlanması torpağın üzvi maddə ehtiyatlarının azalmasına gətirib çıxarmışdır.

Torpaq üzvi maddəsi yalnız qida elementlərinin mənbəyi deyil. O, ilk növbədə torpaq strukturunun sabitləşməsində ən mühüm amildir. Buna görə də uzunmüddətli intensiv şumdan sonra torpaqlar daha sürətlə deqradasiyaya uğrayır. Deqradasiya prosesi torpaq eroziyasının güclənməsi ilə nəticələnir. Azərbaycanda eroziya prosesi geniş yayılmışdır.

Respublikamızda eroziyaya məruz qalmış torpaqların ümumi sahəsi 3144,7 min hektar təşkil edir ki, bu da ölkə ərazisinin 36,4 %-inə bərabərdir. Bu proses nəticəsində torpağın üst qatı yuyularaq sıradan çıxır və münbitlik azalır. Nəticədə məhsuldarlıq aşağı düşür və kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir [2, 3, 6].

Torpaq münbitliyinin qorunması və artırılması konservasiya (qoruyucu) kənd təsərrüfatı texnologiyalarının tətbiqi ilə mümkündür. Kənd Təsərrüfatının konservasiyası yalnız texniki üsullar toplusu deyil, davamlı və ekoloji dayanıqlı idarəetmə yanaşmasıdır. Bu sistem torpağın şumlanma dərəcəsinin azaldılmasına və ya şumun tamamilə dayandırıl

masına əsaslanır. Bununla yanaşı, torpaq səthində bitki qalıqlarının saxlanması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu zaman torpaqda daimi biokimyəvi proseslər baş verir, üzvi maddələrin parçalanması və sintezi nəticəsində torpaq qida elementləri ilə zənginləşir. Eyni zamanda, bitki qalıqları torpağı günəş şüalarından, külək, suvarma və yağış eroziyasından qoruyur [4, 5, 7, 9].

Bu səbəbdən, Azərbaycanın Mərkəzi regionunda torpaq münbitliyinin qorunması və məhsuldarlığın artırılması üçün tədbirlərin araşdırılması və elmi əsaslandırılmış tövsiyələrin hazırlanması olduqca vacibdir və geniş elmi-praktiki təcrübə tələb edir.

Tədqiqatın məqsədi. Tədqiqatın əsas məqsədi Azərbaycan Respublikasının Mərkəzi bölgəsində zəif təmin olunmuş boz-çəmən torpaqların bitki qalıqlarından istifadə etməklə torpaqların münbitliyinin artırılmasıdır. Bu məqsədə uyğun olaraq aşağıdakı məsələlər öyrənilmişdir:

1. Torpaq səthinin hazırlanması.
2. Torpaqda saxlanılan bitki qalıqlarının miqdarı.
3. Suvarmada qənaət.
4. Təcrübə sahəsi torpaqlarında humusun miqdarının tədqiqi.

Materiallar və Metodlar. Təcrübə işləri 2017–2019-cu illər ərzində Ağcabədi rayonunun Mil-Qarabağ ərazisində yerləşən təsərrüfatda aparılmışdır. Təcrübə sahəsi 1 hektar ərazi təşkil edirdi. Təcrübə fermerlər tərəfindən istifadə olunan ənənəvi əkin və bitki qalıqlarının saxlanması sxemi əsasında həyata keçirilmişdir. Təcrübə zamanı fermerlər yeni texnologiyaları birgə tətbiq etməyə cəlb olunmuşdur ki, bu da uzunmüddətli istifadə zama-

nı nəticələrin davamlılığını təmin etmişdir.

Torpağın tərkibini öyrənmək məqsədilə sahənin 5 müxtəlif yerindən torpaq nümunələri götürülmüş, laboratoriyada qurudulmuş, üyüdülmüş və 1 mm-lik ələkdən keçirilmişdir.

Təcrübədə yerli toxum sortlarından istifadə olunmuşdur. Həmçinin, Türkiyədə istehsal edilmiş lazerlə səth hamarlanması avadanlığı və toxum səpən maşınlardan istifadə edilmişdir.

Təhlil və Müzakirə. Təcrübə, Azərbaycanın Mərkəzi bölgəsində, Beyləqan-Ağcabədi rayonlarında 1 hektar ərazidə konservasiya kənd təsərrüfatı texnologiyalarının tətbiqi ilə torpaq eroziyasının azaldılması məqsədilə aparılmışdır. Bu məqsədlə torpaq səthi lazer şüası ilə hamarlanmışdır.

Lazer ilə hamarlanmış torpaq sahəsində bitkilərin cücərməsi və inkişafı, həmçinin suyun yayılması bərabər şəkildə təmin edilir ki, bu da torpağın yuyulmasının qarşısını alır. Lazerlə səth hamarlanması sayəsində torpaq üzərində istənilən səthi yamac və ya meyl yaratmaq mümkündür. Ümumiyyətlə, torpaq səthinin lazerlə hamarlanması su itkisini və qida maddələrinin yuyulmasını çox effektiv şəkildə azaldır. Bundan əlavə, torpaq eroziyası, ikinci şoranlaşma və digər mənfi təsirlər də azalır [7, 10].

Sətir üzrə əkin torpaq əkinə hazırlandıqdan sonra əkin maşını vasitəsilə həyata keçirilmiş, səpin norması 30–40% azaldılmışdır. Bu üsul həm suvarma qənaətini təmin etmiş, həm də məhsuldarlığı iki dəfə artırmışdır. Əkin maşını sətirləri formalaşdırmaqla yanaşı, hər sətirdə 8–14 sm intervalla 3–4 toxum sırası yaratmışdır [10, 11, 12].

Əkin dövrüyyəsi tətbiq edilmiş, əvvəllər becərilməmiş torpaqlarda növbəli şəkildə buğda, fasulye, arpa, qarğıdalı və yenidən arpa əkilmişdir. Bu yanaşma kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını artırmağa, torpaq münbitliyini qorumağa və xəstəliklər, zərərvericilər və otların inkişafına qarşı effektiv tədbirlər həyata keçirməyə imkan vermişdir.

Bitki qalıqlarının tətbiqi prosesində torpağın münbitliyini artırmaq məqsədilə məhsul yığımından sonra bitki qalıqları xırdalanaraq torpaq səthinə verilir. Bu tədbirin əsas məqsədi bitki qalıqları hesabına mikroorqanizmlərin

fəaliyyətini gücləndirməkdir. Bitki qalıqları torpaqda parçalanma (dekompozisiya) proseslərini artırır və bu da nəticə etibarilə torpağın münbitliyinin yüksəlməsinə gətirib çıxarır.

Mühafizəedici kənd təsərrüfatı proqramı çərçivəsində aparılan təcrübə müddətində buğda, qarğıdalı, günəbaxan, sorqo və pambıq bitkilərinin toxumları payız, yaz və yay mövsümlərində eyni sahədə növbəli şəkildə əkilmişdir. Məhsul yığımından sonra bitki qalıqları sahə səthində saxlanılmış və xüsusi doğrayıcı (çopper) maşın vasitəsilə xırdalanaraq tətbiq olunmuşdur. Bu qalıqlar torpağı günəş şüalarından, küləkdən və yağışın, suvarmanın, eləcə də külək eroziyasının mənfi təsirlərindən qoruyur. Qoruyucu funksiyası ilə yanaşı, bitki qalıqları əlaq otlarının inkişafının da qarşısını alır.

Aparılan işlər nəticəsində sabit məhsuldarlıq əldə etmək, torpağın münbitliyini artırmaq, həmçinin şumlanmayan sahələrdə mikro və makro faunanın bərpasına nail olmaq mümkündür [8, 12, 13]. Mühafizəedici kənd təsərrüfatı bitkilərinin tətbiqinə başlanarkən sahə lazer üsulu ilə hamarlanmış, daha sonra 2016-cı ilin payızında bu əraziyə buğda əkilmişdir. Növbəli əkin planına uyğun olaraq,

2017-ci ilin yayında həmin sahədə lobya (*Phaseolus*) əkilmiş, 2017-ci ilin payızında isə yenidən arpa toxumu səpilmişdir. Məhsul yığımından sonra ara bitki kimi 2018-ci ilin yayında qarğıdalı əkilmiş, həmin ilin payızında isə yenidən arpa əkini aparılmışdır.

Beləliklə, 1 hektar sahədə yuxarıda qeyd olunan ardıcılıqla buğda, lobya, arpa, qarğıdalı və yenidən arpa əkilmişdir. 2016–2018-ci illər ərzində təcrübə sahələrindən torpaq nümunələri götürülərək laboratoriyaya analizlərinə göndərilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Şəkildə göstəriləyi kimi, ümumi azotun miqdarı **0,135–0,155 %**, fosforun miqdarı **25,9–34,3%**, mübadilə olunan kaliumun miqdarı **191,0–211,0 mq/kq**, humusun miqdarı **2,7–3,1 %**, üzvi karbonun miqdarı isə **1,60–1,80 %** arasında dəyişmişdir.

Cədvəl 1.

Torpaqların aqrokimyəvi təsnifatları

İldə	Azot, %	Fosfor mq/kq	Kalium mübadiləsi mq/kq	Humus, %	Üzvi karbon %
2016	0.135	25.9	191.0	2.7	1.60
2017	0.140	32.6	209.0	2.8	1.62
2018	0.155	34.3	211.01	3.1	1.80
Fərq,%	14.8	32.51	10.471	15	12.5

2016–2018-ci illər dövründə təcrübə sahəsində humusun miqdarının ənənəvi becərmə sahəsi ilə müqayisədə artdığı aydın şəkildə müşahidə olunmuşdur. Humusun miqdarı 2,17–3,1 % arasında dəyişmiş (fərq 15 %), üzvi karbonun miqdarı isə 1,60–1,80 % olmuşdur (fərq 12,5 %). Bunun əsas səbəbi təcrübə sahəsində bitki qalıqlarının saxlanması və növbəli əkin (rotasiya) sisteminin tətbiq olunmasıdır. Bu yanaşma torpaq eroziyasının və şorlaşmanın qarşısının alınmasına, eyni zamanda torpaq münbitliyinin bərpasına müsbət təsir göstərir.

İlkin mərhələdə bitki qalıqlarının sahədə qalması nəticəsində torpaq qurdu (yerqurdu) sayının vizual olaraq artdığı müşahidə edilmişdir. Bu hal bitki qalıqlarının tədricən parçalanması və torpaq daxilində xırda canlıların fəaliyyətinin güclənməsi ilə izah olunur. Bu proseslər yeni kənd təsərrüfatı sistemlərinin torpaq münbitliyinə təsirini qiymətləndirməyə imkan yaradır.

Növbəli əkin sistemi kənd təsərrüfatı sahələrində məhsuldarlığın və torpaq münbitliyinin artırılması baxımından olduqca mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Elmi əsaslandırılmış bitki ardıcılığı torpaq eroziyasının, xəstəlik və zərərvericilərin, alaq otlarının inkişafının qarşısını almağa kömək edir və eyni zamanda torpağın qida maddələri ilə zənginləşməsinə təmin edir. Bitki qalıqları vasitəsilə qida maddələrinin bir hissəsi bitkilər tərəfindən istifadə edilərsə də, digər hissəsi torpaqda qalır. Bu yolla fosfor və kalsiumun təxminən 50 %-i, azotun isə 60 %-i torpağa geri qaytarılır [2, 3, 5].

Çoxillik paxlalı bitkilər və buğda bitkiləri torpağı su və külək eroziyasından qoruyur, eyni zamanda torpaq strukturunun yaxşılaşmasına şərait yaradır. Beləliklə, çoxillik buğda bit-

kilərinin düzgün növbəli əkini torpağın aqrofiziki xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasına və torpaq münbitliyinin artırılmasına imkan verir.

Torpaq canlı bir sistemdir və tərkibində çoxsaylı mikroorqanizmlər və xırda canlılar mövcuddur. Münbit torpaq bitkiləri hava, istilik və inkişaf üçün zəruri qida maddələri ilə təmin edə bilir. Torpaq tərkibi torpaq–bitki qarşılıqlı əlaqələri nəticəsində daim dəyişir. Təbii münbitliyin əsas hərəkətverici qüvvəsi mikroorqanizmlər, xırda canlılar, bitkilər və onların torpaqla qarşılıqlı təsiridir.

Torpaqda yaşayan xırda canlılar həyat dövrlərinin sonunda mikrobioloji proseslər nəticəsində tədricən parçalanaraq torpaqla qarışır. Nəticədə torpaqda humusun miqdarı artır. Üzvi və qeyri-üzvi maddələr birləşərək torpaqda yeni formalar yaradır ki, bu da torpaq münbitliyi adlanır. Məhz buna görə torpaq “canlı sistem” kimi xarakterizə olunur. Mikroorqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində torpağın məsələliliyi artır, bu isə torpağın rütubət tutumunu yüksəldir və strukturun yaxşılaşmasına səbəb olur. Yaxşı strukturlaşmış və münbit torpaq mikroorqanizmlərin sayının və növ müxtəlifliyinin artmasına şərait yaradır [5, 8, 13].

Mühafizəedici kənd təsərrüfatı sisteminə məhsul yığımından sonra bitki qalıqları sahə səthində saxlanılır və xüsusi doqrayıcı maşın vasitəsilə xırdalanaraq torpağa qarışdırılır. Bitki qalıqlarının tətbiqinin əsas məqsədi mikroorqanizmlərin fəaliyyətini gücləndirməkdir. Bu mikroorqanizmlər vasitəsilə torpağın tərkibində üzvi maddələrin miqdarı artır.

NƏTİCƏ

Bu məqalə, Azərbaycanın Mərkəzi bölgəsində konservasiya kənd təsərrüfatı sistemi tətbiq edilməklə torpaq eroziyasının azalması və torpaq münbitliyinin artırılması məsələsini əhatə edir. Tədqiqat nəticəsində məlum oldu ki, torpağın lazerlə hamarlanması və sətir üzrə əkin su istifadəsinə qənaət etməyə, həmçinin suvarma zamanı qida maddələrinin itirilməsinin qarşısını almağa kömək edir. Eyni zamanda, yuxarıda qeyd olunan metodların tətbiqi nəticəsində torpağın humus tərkibi də artır. Humus və üzvi karbonun miqdarı artaraq müvafiq olaraq 2,17–3,1% (15%

fərq) və 1,60–1,80% (12,5% fərq) arasında dəyişmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Musayev Z.S., Məmmədov K.M., İsmayilov F.M., Zərbəliyev M.S., Daşdəmirov X.Y. Hidravlika, Dərslük. Bakı 2001
2. Məmmədov, Q.S. Torpaqşünaslığın və Torpaq Coğrafiyasının Əsasları. Bakı: "Elm", 2007.
3. Məmmədova, S.Z., & Cəfərov, A.B. Torpağın münbitlik təsnifatı. Bakı: "Elm", 2005.
4. Əliyev Z.H. Torpaq örtüyünün dinamikasının aero-kosmik monitorinqi. Torpaqşünaslıqda aero-kosmos metodları və onların kənd təsərrüfatında tətbiqi. Moskva; Nauka, 1990, s. 55–60.
5. Əliyev B.H., Əliyev Z.H., Musayev A.C., İbrahimov A.A. Dağlıq zonada təhlükəli eroziya və eroziyaya uğramış kənd təsərrüfatı torpaqlarının məhsuldarlığının artırılması yolları. Bakı, 2003, 80 s.
6. Əliyev Z. H., Cəfərov A. B. Azərbaycan otlaq torpaqlarının aqroekoloji qiymətləndirilməsi və qruplaşdırılması. SRI GTM Elmi Əsərləri Topplusu, №29, İftu, 2009, s. 133–139.
7. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. Москва: Наука, 1984, 320 с.
8. Заславский М.Н. Эрозионоведение. Москва: Высшая школа, 1983, 318 с.
9. Babayev, A.H. Azərbaycan torpaqlarının münbitliyinin modelləşdirilməsi və proqnozlaşdırılması. Bakı, 2005.
10. Мустафаев, М.Г. Некоторые проблемы мелиорации солончаковых почв Азербайджана. Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве, Сб. науч. трудов, 49(1), 106–110, 2012.
11. Məmmədov, Q.S. Azərbaycanın torpaq resursları. Bakı: "Elm", 2002.
12. Cəfərov, M.İ., Quliyev, R.M., & Səfərov, N.A. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi və yığımı texnologiyası. Bakı: "Marif", 2000.

13. Əliyev, C.A. Azərbaycan torpaqlarının üzvi maddəsi və münbitliyi. Bakı: "Azər-nəşr", 1964.
14. I.G. Aliyev, A.Ch. Hashimova. "Real estate development trends in the context of the digital economy". *journal tikintinin iqtisadiyyati və menecment*. Vol. 4, pp. 123-131, December, 2025. <https://doi.org/10.58225/tim.2025-4-123-131> www.fao.org/ag/agp
15. <https://www.agro.gov.az/az>
16. <http://eco.gov.az/>
17. <https://www.aqrar-elm-ve-innovasiya-merkezi>

Zərbəliyev M.S., Cəfərzadə N.E

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

*zarbaliyev.m@mail.ru,
nuray.jafarzadee@gmail.com*

**İqlim dəyişikliyinə Azərbaycanın
mərkəzi regionunda torpaq
münbitliyinə təsiri**

XÜLASƏ

Qlobal istiləşmə torpaq deqradasiyasının davam etməsinə də şərait yaradır. Son illərdə yüksək temperaturun daha tez-tez müşahidə olunması yağıntılardan azalması və buxarlanmanın artması nəticəsində səhrələşmə və torpaq deqradasiyasının intensivləşməsinə səbəb olmuşdur. Quru iqlim qurşağında yerləşən Azərbaycan üçün səhrələşmə problemi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Azərbaycanın mərkəzi hissəsinə xas olan torpaq münbitliyinin potensial və effektiv göstəricilərinin pisləşməsi ardıcıl və geri dönməz prosesə çevrilmişdir.

Təbii ərazilərin böyük bir hissəsində münbitliyin ən vacib göstəricilərindən biri olan humusun azalması ciddi xəbərdarlıq signalıdır və bu hal ekoloji böhran və ya torpaq deqradasiyası kimi qiymətləndirilməlidir. Torpaq münbitliyinin qorunması üçün meliorasiya və aqromeliorasiya tədbirlərinin tətbiqi mümkündür. Bundan başqa, yeni tex-

nologiyaların – xüsusilə Konservasiya Kənd Təsərrüfatının tətbiqi ilə torpaq münbitliyini qorumaq da mümkündür.

Qoruyucu sistemlər sadəcə texniki üsullar deyil, xüsusi idarəetmə yanaşmasıdır. Bu kənd təsərrüfatı modelində aşağıdakı texnologiyalar istifadə olunur:

- Torpaq səthinin lazerlə hamarlanması;
- Bitki qalıqlarının sahədə saxlanması;
- Torpağın şumlanması azaldılması (minimum becərmə) və ya şumun tamamilə dayandırılması;
- Növbəli əkin sisteminin tətbiqi.

Bu tip becərmə «səpinə hazırlıq olmadan səpin» və ya «birbaşa səpin» kimi də adlandırılır. Qoruyucu kənd təsərrüfatı şumlama dərəcəsinin azaldılmasına və ya şumun tamamilə ləğvinə əsaslanır. Bununla yanaşı, torpaq səthində bitki qalıqlarının saxlanması və onların növbəli əkinlə birgə tətbiqi xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Açar sözlər: torpaq münbitliyi; qoruyucu kənd təsərrüfatı; bitki qalıqları; şoranlaşma; torpaq eroziyası; humus; torpaq səthinin hamarlanması.

Zarbaliyev M.S., Jafarzade N.E

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

zarbaliyev.m@mail.ru,
nuray.jafarzadee@gmail.com

The impact of climate change on soil fertility in the central region of Azerbaijan

ABSTRACT

Global warming has become a significant driver of ongoing land degradation. In recent years, the increasing frequency of high temperatures, combined with reduced rainfall and intensified evaporation, has accelerated

both desertification and the deterioration of soil resources. This issue is especially critical for Azerbaijan, a country situated in an arid climatic zone. In the central part of Azerbaijan, the decline of both potential and effective indicators of soil fertility has turned into a steady and practically irreversible trend.

A noticeable reduction in humus content – one of the key determinants of soil fertility – across many natural landscapes serves as a serious warning signal and should be interpreted as an indication of environmental stress or soil degradation. The preservation of soil fertility can be supported through land-reclamation and agro-reclamation practices. Alongside these traditional approaches, the implementation of modern technologies, particularly Conservation Agriculture, also plays an important role in maintaining soil quality.

Conservation (or protective) systems represent not only a set of techniques but also a comprehensive management approach. The following practices are commonly used within conservation agriculture:

- Laser-assisted land leveling;
- Retention of plant residues on the soil surface;
- Reduction of soil tillage (minimum tillage) or complete elimination of plowing;
- Application of crop rotation systems.

This method is often referred to as direct seeding or no-till cultivation. Conservation Agriculture emphasizes reduced or eliminated plowing, while maintaining plant residues on the soil surface and integrating them with sequential crop production.

Keywords: soil fertility; Conservation Agriculture; plant residues; salinization; soil erosion; humus; land leveling.

Məqaləyə AzMIU-nun “Ekologiya” kafedrasının dosenti A.Ə. Xəlilova rəy vermişdir.

Redaksiyaya daxil olma/Received 20.02.2026

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 18.03.2026