

A Q R A R E L M L Ə R İ

UOT 631.811

İQLİM DƏYİŞMƏLƏRİNİN PSEVDOPODZOLLU QLEYLİ-SARI TORPAQLARIN AQROKİMYƏVİ VƏ SU-FİZİKİ XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ

Aqrar elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Xalıqverdi Babayev

Lənkəran Dövlət Universiteti

babayev.xaliqverdi58@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0002-0841-3179>

DOI: 10.30546/2958-8111.2025.2.140

Xülasə

Lənkəran-Astara bölgəsi ölkəmizin rütubətli subtropik qurşağında yerləşir. Ərazi Azərbaycan üzrə maksimum yağıntı sahəsi hesab edilir. Bölgə üçün xarakterik olan ən çox yağıntı, xüsusilə leysan yağışlar Lənkəran və Astara rayonlarının cənub-şərq hissəsində müşahidə edilir. Bu isə, xüsusilə dağ yamacı və düzən sahələrdə çay bitkisiəlti psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqlarda deqradasiya proseslərinin müxtəlif növlərinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır.

Məqalədə iqlim dəyişkənliyi fonunda psevdopodzollu qleyli-sarı çayaltı torpaqların müxtəlif dərəcədə mədəniləşmiş variantları orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış torpaqlarla müqayisəli qiymətləndirilmişdir.

Açar sözlər: iqlim, makrogübrələr, mikroelement, çay bitkisi, qleyli-sarı torpaqlar, torpaqların aqrokimyəvi səciyyəsi, qrunut suyunun dərinliyi, antropogen torpaqlar, məhsuldarlıq

Giriş

Lənkəran-Astara bölgəsi ölkəmizin rütubətli subtropik qurşağında yerləşir. Ərazi Azərbaycan üzrə maksimum yağıntı sahəsi hesab edilir. Bölgə üçün xarakterik olan ən çox yağıntı, xüsusilə leysan yağışlar Lənkəran və Astara rayonlarının cənub-şərq hissəsində müşahidə edilir. Bu isə, xüsusilə dağ yamacı və düzən sahələrdə çay bitkisiəlti psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqlarda deqradasiya proseslərinin müxtəlif növlərinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Deqradasiyanın əsas növü olan su eroziya prosesi təbii amillərin təsirindən yaranır. Lakin, onun yayılması və intensivliyi insanların düzgün olmayan təsərrüfat fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Nəticədə, geniş ərazilərdə səhrələşmə prosesi intensivləşir, əkin sahələri, ölümlər azalır və ətraf mühitin ekoloji tarazlığı pozulur [5, s.32-37].

Son illərdə Azərbaycanda kənd təsərrüfatının məqsədyönlü inkişafı və ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində dövlət səviyyəsində çox iş görülmüşdür. Bununla belə, bəzi kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı hələ də ölkənin tələbatını ödəmir. Regional iqlim dəyişkənliyi nəticəsində temperaturun artması, yağıntı normasının dəyişməsi və ekstremal hava hadisələrinin tez-tez baş verməsi ərzaq təhlükəsizliyi üçün ciddi problemlər yaradır. Bu zaman torpaqların deqradasiyasının qarşısının alınması da ən aktual məsələlərdən biridir [6, s.34-42].

Azərbaycan Respublikası Prezidenti Cənab İlham Əliyev BMT-nin İqlim Dəyişikliyi üzrə Çərçivə Konvensiyasının Tərəflər Konfransının 29-cu sessiyasının – COP 29-un 2024-cü ildə ölkəmizdə keçirilməsi ilə əlaqədar demişdir: “Azərbaycan sistemli olaraq iqlim dəyişikliklərinə qarşı qlobal mübarizəni dəstəkləyir və enerji səmərəliliyi ilə bağlı tədbirlər görür. Təmiz ətraf mühit və yaşıl inkişaf bizim milli prioritetlərimizdir. Azərbaycanda 2024-cü il Yaşıl dünya həmrəyliyi ili elan edilmişdir” [1, s.1]. Bu strategiyanın əsas elementləri sırasına torpaq və bitki müxtəlifliyinin davamlı istifadəsi, onların mühafizəsi ən aktual problemlərdən biri hesab olunur.

Ölkə Prezidentinin 2018-ci il 12 fevral tarixli Sərəncamı ilə “Azərbaycan Respublikasında çayçılığın inkişafına dair 2018-2027-ci illər üçün Dövlət Proqramı” təsdiq edilmişdir. Dövlət Proqramın

həyata keçirilməsi üzrə tədbirlər planının 8.2.3 bəndində “aqrotexniki və aqrokimyəvi tədqiqatların aparılması və əldə olunmuş səmərəli nəticələrin tətbiqi” çayçılığın daha da inkişafına əlverişli şərait yaradır [2, s.1-2]. Sarı-qleyli torpaqlar əkinçilikdə geniş istifadə olunur. Onların çox böyük bir hissəsi çay, feyxo, sitrus (limon, naringi, potağal) və tərəvəz bitkiləri altında istifadə olunur. Lakin, region üçün xarakterik olan dəyişən təbii iqlim şəraiti və torpaqlardan düzgün istifadə olunmaması onların degradasiyasına səbəb olmuşdur. Bu torpaqlar izafi nəmlik şəraitində bir sıra mənfi xüsusiyyətlərə malikdir. Belə xassələrdən biri 40-50 sm-dən 100-150 sm kimi dərinlikdə yayılmış “B” kipləşmiş qley qatının olmasıdır ki, bu qat əlverişsiz fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir [4, s.222-226].

Bütün bu deyilənlər bizə insan fəaliyyətinin torpaqəmələgəlmə prosesinin güclü ekoloji amillərinə çevrilməsindən xəbər verir. Yalnız bu təsiri hərtərəfli öyrənməklə torpaqların istehsal qabiliyyətinin artırılmasına və müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsinə, eyni zamanda torpağın bioloji funksiyasının bərpasına nail olmaq mümkündür [9, s.31]. Son illərdə aparılan təcrübələrin nəticələri göstərir ki, ayrı-ayrı mikroelementlər torpağın münbitliyinin bərpa edilməsində, bitkilərin məhsuldarlığının və məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsində həlledici rol vardır. Çay bitkisi altı torpaqlarda əlverişli qidalanma rejiminə nail olmaq üçün mineral (NPK) və üzvi gübrələr böyük təsir göstərir. Bu, baxımdan mikroelementlərin təsiri daha diqqətəlayiqdir. Çay bitkisinin mikroelementlərlə qidalanma rejimi bitkinin bioloji xüsusiyyətlərindən çox asılıdır.

Tədqiqatın məqsədi

rütubətli torpaq-iqlim şəraitində psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqların aqrofiziki-aqrokimyəvi səciyyəsinə tədqiq etmək, bu göstəricilərin uzun dövr ərzində dəyişilməsini müəyyən etməklə, ekoloji təmiz çay yarpağı məhsul istehsalı üçün müvafiq tövsiyələr təqdim etməkdir.

Tədqiqat obyektı və metodikası

Təcrübədə psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqları şəraitində əkilmiş çay bitkisinin Çin növünün (*Thea sinensis* L.) yerli populyasiyasından alınmış “Lənkəran-2” sortundan istifadə edilmişdir. Tədqiqat 2022-2024-cü illərdə Azərbaycan Meyvəçilik və Çayçılıq ETİ-nin Lənkəran Elmi Təcrübə Bazasında və eyni zamanda İstisu qəsəbəsinin «Yaşıl çay» MMC fermer təsərrüfatının çay plantasiyalarında yerinə yetirilmişdir. Torpaqların aqrokimyəvi xassələrinin tədqiq edilməsi prosesində tarixi-coğrafi, kartoqrafik çöl-tədqiqat metodlarından istifadə edilmişdir. İqlim ünsürlərinin və antropogen təzyiqlər zamanı torpaqda baş verən dəyişikliklərə nəzarət etmək üçün akad. Q.Ş. Məmmədovun (1998) “Hövvə metodu” [9, s.90] və akad. M.P. Babayevin (2010) təklif etdiyi metodikalara əsasən degradasiyanın vəziyyətinin dərəcələri müəyyən edilmişdir.

İşin gedişi və nəticələrin təhlili

İlkin aqrokimyəvi təhlillər göstərir ki, çayaltı degradasiyaya uğramamış torpaqlarda potensial münbitlik: ümumi humusun miqdarı torpağın 1 m-lik qatında 0,9-1,50%-ə, ümumi azot 0,06-0,14%, ümumi fosfor 0,08-0,16%, ümumi kalium 1,50-2,26% olmuşdur. 1 kq torpaqda suda həll olan ammonyak 9,08-14,8, bitki tərəfindən asan mənimsənilən udulmuş ammonyak 6,50-42,0, nitrat azotu 1,6-6,4 mq/kq, 0,2n HCl məhlulunda həll olan fosfor 22,5-94,2 mübadiləvi kalium 43,55-77,40 mq/kq təşkil etmişdir. Əkin qatında mütəhərrik sinkin miqdarı 0,8-1,6 mq/kq, mis 2,0-2,1 mq/kq-arasında dəyişir. Respublikada üzrə qəbul edilmiş qradasiyaya əsasən təcrübə aparılan psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqlar qida maddələri ilə zəif təmin olunmuşdur [14, s.63]. Odur ki, bu torpaqlarda çay bitkisindən yüksək, keyfiyyətli məhsul almaq və torpağın təbii münbitliyini bərpa etmək üçün makro və üzvi gübrələr zəminində mikrogübrələrin tətbiqi zəruridir.

Nəticə

İlk dəfə olaraq iqlim dəyişkənliyi fonunda degradasiyaya uğramamış və orta dərəcədə degradasiyaya uğramış torpaqlarda makro və mikrogübrələrin səmərəli normalarını tətbiq etməklə çay bitkisi altında torpaq münbitliyi, məhsuldarlıq, məhsulun keyfiyyət göstəriciləri, bitkinin gübrədən istifadə əmsalı yüksəlmiş və ekoloji təmiz məhsul əldə edilmişdir.

Mikrogübrələrin mineral və üzvi gübrələr fonunda (zəminində) çay bitkisi altında tətbiqinin iqtisadi təhlili göstərir ki, degradasiyaya uğramamış torpaqlarda ən yüksək göstəricilər Fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha variantında, məhsuldarlıq 4633 kq/ha, xalis gəlir 8432 man/ha, 1 kq yaşıl yarpaq məhsulunun maya dəyəri 0,18 man, rentabellik isə 101,0 % təşkil etmişdir. Orta dərəcədə degradasiyaya

uğramış psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqlarda isə ən yüksək göstəricilər $Fon + Zn\ 3,0 + Mn\ 3,0\text{ kq/ha}$ variantında məhsuldarlıq 3246 kq/ha, xalis gəlir 5681 man/ha, 1 kq yaşıl yarpaq məhsulunun maya dəyəri 0,25 man., rentabellik isə 70,0% təşkil etmişdir.

Tədqiqatın yekun nəticələrinin səmərəli variantları 2024-cü ildə Lənkəran rayonunun İstisu qəsəbəsinin «Yaşıl çay» Fermer təsərrüfatında 3,0 hektar çay plantasiyasında tətbiq edilmişdir.

Tədqiqatın aktuallığı, məqsədi və metodikası

İqlim dəyişkənliyi zəminində çay bitkisialtı psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqların aqrokimyəvi səciyyəsinə tədqiq etmək, münbitlik göstəricilərinin dinamikasını öyrənmək və bu göstəricilərin uzun dövr ərzində dəyişməsinə tədqiq etməklə münbitliyin yaxşılaşdırılması üçün aqrokimyəvi tədbirlər sistemi işləyib hazırlamaq müasir dövrün ən aktual problemlərindən biridir. Mineral gübrələri, həmçinin mikrogübrələri tətbiq etmədən əkinçilikdə qida maddələrinin müsbət balansını yaratmaq mümkün deyildir. Mikroelementlərin səmərəliliyi, əsasən azot, fosfor və kalium qidasının səviyyəsindən asılıdır.

Mineral, o cümlədən mikrogübrələr əkinçilikdə biogen elementlərin davranışını yaxşılaşdırmaqla yanaşı, ətraf mühitdə də bu maddələrin müvazinətini qoruyub saxlayır. Çoxlu miqdarda verilən mineral gübrələri bitkilər tərəfindən tam mənimsənilmir və əkinçilikdə qida elementlərinin balansının pozulmasına səbəb olur. Nəticədə torpaq, bitki və təbii su hövzələrinin kimyəvi tərkibinin pisləşməsi baş verir, bu isə öz növbəsində kənd təsərrüfatı və yem bitkilərinin keyfiyyətinə mənfi təsir göstərməklə insanların və ev heyvanlarının xəstələnməsinə gətirib çıxarır [10, s.247]. Bu isə Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) sağlamlıq normalarına cavab vermir. Bu məqsədlə, iqlim dəyişkənliyi fonunda gübrələmə və suvarma sistemində çay koluna veriləcək gübrə dozaları və suvarma normalarının müəyyən edilməsi vacib məsələlərdən biridir.

Tədqiqatın məqsədi- rütubətli torpaq-iqlim şəraitində psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqların aqrofiziki-aqrokimyəvi səciyyəsinə tədqiq etmək, bu göstəricilərin uzun dövr ərzində dəyişməsinə müəyyən etməklə, ekoloji təmiz çay yarpağı məhsulu istehsalı üçün müvafiq tövsiyələr təqdim etməkdir.

Təcrübədə psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqları şəraitində əkilmiş çay bitkisinin Çin növünün (*Thea sinensis* L.) yerli populyasiyasından alınmış “Azərbaycan-2” sortundan istifadə edilmişdir. Tədqiqat 2022-2024-cü illərdə Azərbaycan Meyvəçilik və Çayçılıq ETİ-nin Lənkəran çay filialının Təcrübə Bazasında və eyni zamanda İstisu qəsəbəsinin «Yaşıl çay» MMC Fermer təsərrüfatında yerinə yetirilmişdir. Təcrübə sahəsi torpaqlarının aqrokimyəvi-aqrofiziki səciyyəsinə müəyyən etmək üçün deqradasiyaya uğramamış və orta dərəcədə uğramış sahələrdə torpaq kəsimləri qoyulmuş, genetik qatlardan götürülmüş torpaq nümunələrində aqrofiziki-aqrokimyəvi təhlillər aparılmışdır. Hər bir torpaq kəsiminin GPS koordinatları qeyd edilmiş və tədqiqat işlərində istifadə olunmuşdur: deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda coğrafi enlik $38^{\circ}40'37,04''$ və coğrafi uzunluq $48^{\circ}47'11,21''$ qeydə alınmış, orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış ərazilərdə isə coğrafi enlik $38^{\circ}40'35,63''$ və coğrafi uzunluq $48^{\circ}47'11,21''$ olmuşdur.

Torpaqların aqrokimyəvi xassələrinin tədqiq edilməsi prosesində tarixi-coğrafi, kartoqrafik çöl-tədqiqat üsullarından istifadə edilmişdir. İqlim ünsürlərinin və antropogen təzyiqlər zamanı torpaqda baş verən dəyişikliklərə nəzarət etmək üçün akad. Q.Ş. Məmmədovun (1998) “Hövvə metodu” və akad. M.P.Babayevin (2010) təklif etdiyi metodikalara əsasən deqradasiyanın vəziyyətinin dərəcələri müəyyən edilmişdir [3, s.88-93; 9, s.90].

Laboratoriya analizləri Dünya Torpaqşünaslar Cəmiyyətinin qəbul etdiyi müasir metodlara və standartlara uyğun olaraq aparılmışdır. Psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqların fiziki və kimyəvi göstəricilərin analizi üçün istifadə olunan metodlar: Torpaqda humus və üzvi maddələrin ümumi miqdarı – Tyurin və Walkley – Blask metodu; pH- Hanno ph-metr qurğusu vasitəsilə; Ümumi azot - Element analizator cihazında; Mütəhərrik fosfor – Olsen metodu vasitəsilə; ümumi bor atom-absorbsiya spektrometriyası üsulu ilə, suda həll olan bor- (Berqer-Truoqa metodu ilə), mütəhərrik Zn (sink), Cu (mis) və B (bor) bir orta torpaq nümunəsi süzüntüsündə Krupsk-Aleksandrov metodunun Ə.N.Güləhmədov modifikasiyasında $pH_{3,5}$ olmaqla fotokolorimetrdə təyin edilmişdir. Ümumi sink və mis – Veriqin metodu ilə, Hıqroskopik nəmlik – 105°C temperaturda qurutma (termik) üsulu ilə; elektrik keçiricilik – 5:1 ekstraktda Hanno konduktometr vasitəsilə təyin edilmişdir [14, s.70-108].

Ümumi turşuluq Dövlətlərarası standart ISO 750-2013 əsasən, rəng indikatorunun iştirakı ilə titrləşmə üsulla ($0.0064 - 0.1$ N NaOH məhlulunun limon turşusuna çevrilməsi əmsalı), askorbin turşusu - GOST 24556-89 əsasən, yodometrik üsulla təyin edilmişdir. Suda həll olan polifenolların (aşılavıcı və boya maddələrinin) ümumi miqdarının müəyyən edilməsi fenol maddələrinin oksidləşməsinə sərf olunmayan indiqokarmin qalığının 0.1 N kalium permanqanat məhlulu ilə titrləşməsinə əsaslanan metodla aparılmışdır. Çay yarpağında suda həll olan ekstraktiv maddələrin təyində, xırdalanmış nümunənin hazırlanması və quru maddələrin təyini üsulunda Azərbaycan Dövlət standartı AZS 512 – 2010 normativlərə istinad olunmuşdur. Bu standart ISO 1574-80 “Tea. Determination of water extract.” əsasında işlənib hazırlanmışdır [13, s.58-61]. Statistik və riyazi hesablamalar – Unscrambler X, MS Excel, Surfer 13 kompüter proqramlarında aparılmışdır.

Alınmış nəticələr və onların müzakirəsi

Torpaqların potensial və effektiv münbitliyini nəzərə almadan kənd təsərrüfatında gübrələrin səmərəli tətbiqi mümkün deyildir. Bu məqsədlə təcrübə aparılan çayaltı psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqların aqrokimyəvi-aqrofiziki xassələrinin öyrənilməsi çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Təcrübə aşağıdakı sxem üzrə deqradasiyaya uğramamış və orрта dərəcədə deqradasiyaya uğramış psevdopodzollu-qleyli-sarı çay bitkisialtı torpaqlarda aparılmışdır. Hər bölmənin sahəsi 100 m^2 olmaqla 3 təkrar və 8 variantda qoyulmuşdur:

1. Nəzarət (gübrəsiz)
2. $N_{180} P_{120} K_{90}$ + kompost 30t/ha (fon)
3. Fon+ Zn - 2,0 kq/ha;
4. Fon + Zn- 3,0 kq/ha;
5. fon+Mn 2,0 kq/ha
6. Fon + Mn 3,0 kq/ha
7. Fon + Zn 2 + Mn 2,0 kq/ha
8. Fon+ Zn 3 + Mn 3,0 kq/ha

Təcrübədə mineral gübrələrdən: ammonium-sulfat (təsiredici azot 21%-li); superfosfat (təsiredici fosfor -18%); kalium sulfat (təsiredici kalium- 46%) və mikrogübrələrdən $ZnSO_4 - 22\%$ Zn və 11% S-var; $MnSO_4 \cdot 4H_2O - 24\%$ Mn və 14% S istifadə edilmişdir. Yerli şəraitdə müxtəlif üzvi qalıq və tullantılardan hazırlanmış “Lənkəran” kompostunun komponentləri: 50% peyin ; 26% tərəvəz və çay bitkiləri qalıqları; 10% quş peyini; 8% tərəvəz və çay emalı sənayesi tullantıları; 4% turşulaşdırıcı (2% sadə superfosfat və ammonium sulfat əlavə etməklə) maddələr; Kompostun kimyəvi tərkibi: azot-1,50%; fosfor-0,80%; kalium-1,85%; üzvi maddə-25%.

Mikro (sink, manqan) gübrələrin tam illik norması makrogübrələrlə diqqətlə qarışdırılaraq 2 yerə bölünməklə, becərmə aparılan zaman kultivasiya altına (zoğəmələgəlmə mərhələsində) cərgəalarına, torpağın 12-15 sm dərinliyinə verilmişdir. Azotun illik normasının 60%-i yazda cərgəarası becərmə aparıldıqda və 40% vegetasiya müddətlərində, fosfor və kaliumun illik normasının 80%-i payızda cərgəarası becərmədə, 20%-i isə yemləmə və vegetasiya mərhələlərində verilir. Gübrə verilməmişdən əvvəl torpağın ilkin aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün götürülmüş torpaq nümunələrində qida elementlərinin ümumi və mənimsənilən formalarının miqdarı təyin edilmişdir [8, s.196-199].

İlkin aqrokimyəvi təhlillər göstərir ki, çayaltı deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda potensial münbitlik: ümumi humusun miqdarı torpağın 1 m-lik qatında 0,9-1,50% -ə, ümumi azot 0,06-0,14%, ümumi fosfor 0,08-0,16%, ümumi kalium 1,50-2,26% olmuşdur. 1 kq torpaqda suda həll olan ammoniyak 9,08-14,8, bitki tərəfindən asan mənimsənilən udulmuş ammoniyak 6,50-42,0, nitrat azotu 1,6-6,4 mq/kq, 0,2n HCl məhlulunda həll olan fosfor 22,5- 94,2 mübadiləvi kalium 43,55-77,40 mq/kq təşkil etmişdir. Əkin qatında mütəhərrik sinkin miqdarı 0,8-1,6 mq/kq, mis 2,0-2,1 mq/kq-arasında dəyişir. Respublikada üzrə qəbul edilmiş qradasiyaya əsasən təcrübə aparılan podzollu-qleyli-sarı torpaqlar qida maddələri ilə zəif təmin olunmuşdur [14, s. 63]. Odur ki, bu torpaqlarda çay bitkisindən yüksək, keyfiyyətli məhsul almaq və torpağın təbii münbitliyini bərpa etmək üçün makro və üzvi gübrələr zəminində mikrogübrələrin tətbiqi zəruridir.



Şəkil 1- Psevdopodzollu sarı-qleyli torpaq

Torpağın aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün götürülmüş nümunələrdə çayaltı deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda 2022-2024-cu illərdə (3 ildə orta) ümumi humusun miqdarı torpağın 1 m-lik qatında 1,6-2,8% arasında təbəddüd edir (şəkil-1). Profil üzrə bu torpaqlarda potensial münbitliyə aid olan ümumi azot 0,13-0,16%, ümumi fosfor 0,12-0,18 %, kalium 2,64-2,50% olmuşdur. 1 kq torpaqda suda həll olan ammoniyak 5,9-13,3, udulmuş ammoniyak 32,28-64,0, nitrat azotu 1,94-6,24, mütəərrik fosfor 26,68- 96,54, mübadiləvi kalium 116,20-174,80 mq/kq arasında dəyişir.

Cədvəl-1.

Təcrübə sahəsi kivi bitkisi altı psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqlarının aqrokimyəvi xassələri. Kivi bitkisi (2022-2024-cu illərin orta göstəricisi. 3-ildə orta). Deqradasiyaya uğramamış torpaqlar. (cədvəl 6).

Dərinlik, sm	Humus, %	Ümumi azot, %	Azot			Fosfor		Kalium		Sink (Zn) mikrogübə	Manqan (Mn) mikrogübə	PH- su məhlulunda
			Udulmuş N/NH ₃ mq/kq	Suda həllolan N/NH ₃ mq/kq	N/NO ₃ mq/kq	Ümumi fosfor, %	Mütəərrik, mq/kq	Ümumi, %	Mübadilə olunan, mq/kq			
0-30	2,8	0,16	64,0	13,3	6,24	0,18	96.5	2,5	174,8	0.78	17.2	5,6
30-60	2,5	0,12	55,12	10,5	4,30	0,17	44.7	2,4	150,0	0.66	16.8	5,8
60-100	1,6	0,13	32,28	5,9	1,94	0,12	26.6	2,6	116,2	0.35	10.0	6,2

Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış												
0-30	1,5	0,08	23,86	8,92	3,9	0,13	73,0	1,7	97,40	0,47	12,0	6,5
30-60	1,4	0,07	14,28	7,14	2,9	0,12	34,8	1,9	79,50	0,38	10,0	6,8
60-100	1,5	0,06	11,68	4,34	1,7	0,07	24,4	2,5	66,20	0,10	0,6	6,8

Deqradasiya prosesi çay bitkisi altı torpaqların aqrokimyəvi göstəricilərinə öz mənfi təsirini göstərməklə onların miqdarını azaltmışdır. Belə ki, deqradasiyaya uğramamış növə nisbətən orta dərəcədə yuyulmuş növün profil boyu çay bitkisi üzrə humus 0,1-1,30%, ümumi azot 0,07-0,08%, udulan ammoniyak 20,60-40,14 mq/kq, suda həll olan ammoniyak 1,56-4,38 mq/kq, nitrat 0,24-2,34 mq/kq, ümumi fosfor 0,05-0,05%, mütəhərrik fosfor 2,28-23,54 mq/kq, ümumi kalium 0,14-0,80%, mübadilə olunan kalium 50,0-77,4 mq/kq arasında azalmışdır. PH-in kəmiyyəti də su məhlulunda 0,4-0,4 vahid, duz suspenziyasında isə 0,2-0,1 vahid azalmışdır. Yəni torpağın mühitinin turşuluqdan qələvi mühitə doğru dəyişildiyi müəyyən edilmişdir.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı torpağın aqrofiziki xassələrindən və rejimlərindən çox asılıdır. Torpaq örtüyünün aqrofiziki vəziyyəti bitkilərin böyüməsini, inkişafını və məhsuldarlığını şərtləndirir [7, s.4-9]. Xüsusilə, psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqların aqrofiziki göstəricilərin tarazlıq vəziyyətinin formalaşmasında torpağın makro və mikroelement tərkibi, üzvi maddənin miqdarı və aqrotexniki üsulların tətbiqi və s. mühüm rol oynayır. Torpağın optimal su-hava və istilik rejimləri, bununla əlaqədar olaraq bitkilərin qida maddələrini mənimsəmə effektivliyi torpağın dinamik fiziki xassələri (sıxlıq, nəmlik, məsaməlik və s.) ilə səciyyələnir. 2 - saylı cədvəldən göründüyü kimi torpağın əsas fiziki xassələri (həcm çəki, xüsusi çəki, məsaməlik) sabit qalmır, həm təbii şəraitdə, həm də aqromeloirativ təsirlər altında fasiləsiz dəyişir. Deqradasiya prosesi bu torpaqların münbitliyini və bəzi fiziki xassələrini xeyli pisləşdirmişdir. 2-saylı cədvəldən göründüyü kimi, aqrobecərmədən əvvəl deqradasiyaya uğramamış növündə torpağın 0-30 sm və 60-100 sm qatlarında 1,26-1,37 q/sm³ və orta dərəcədə deqradasiya olunmuş torpaqlarda isə 1,44- 1,34q/ sm³ arasında dəyişir. Aşağı qatlara doğru həcm çəki artmağa başlayır. Bu artım izafi rütubətdən əmələ gəlmiş illuvial bərkimiş "B" qatında özünü daha aydın göstərir. Belə ki, bəzi hallarda aqrobecərmədən əvvəl orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış çayaltı torpaqların 60-100 sm dərinlik qatında həcm çəki 1,35-1,45q/ sm³ arasında tərəddüd edir.

Psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqların aqrofiziki xüsusiyyətləri. Çay bitkisi 2022-2024-cü illər.
Deqradasiyaya uğramamış torpaqlar (3-ildə orta). **Cədvəl 2.**

Kəsimin №	Dərinlik, sm	Aqrobecərmədən əvvəl həcm çəki, q/sm ³	Həcm çəki, q/sm ³	Xüsusi çəki, q/sm ³	Məsaməlik, %
1	0-30	1,26	1,18	2,50	50,70
	30-60	1,41	1,25	2,60	48,30
	60-100	1,37	1,35	2,58	46,0
Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramamış					
2	0-30	1,34	1,24	2,72	47,75
	30-60	1,35	1,35	2,72	45,30
	60-100	1,45	1,45	2,74	47,47

Aparılan təcrübələrdən göründüyü kimi, deqradasiyaya uğramamış torpaqlara nisbətən orta dərəcədə eroziyaya uğramış çaybitkisi altı torpaqların əkin (0-30 sm) qatında məsaməlik 2,95% azalmış, həcm kütlə isə əksinə $0,06\text{q/sm}^3$ artmışdır. Alınmış rəqəmlərdən görünür ki, dəyişən iqlim şəraitində qleyli-sarı torpaqların həcm çəkisi çay bitkiləri altında bölmələr üzrə bir-birindən az da olsa fərqlənir. Çay bitkisinin məhsuldarlığı torpağın nəmliyindən çox asılıdır. Lakin, torpaq səthinin izafi nəmliyi və ya qrunt sularının səthə yaxın olduğu şəraitdə, bitkinin aqroekoloji tələbləri pozulmuş olur. Münbitlik göstəricilərinin müqayisəli təhlili göstərir ki, psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqlar həm təbii, həm də antropogen təsirlər nəticəsində mühüm dəyişikliklərə məruz qalmış və nəticədə münbitlik kəskin azalmışdır. Odur ki, bu torpaqların aqrofiziki və aqrokimyəvi xassələrini nəzərə alaraq, münbitliyin artırılması üçün xüsusi kompleks aqrotexniki-aqroekoloji tədbirlər sisteminin planlı surətdə həyata keçirilməsi zəruridir. Bu tədbirlərin həyata keçirilməsinə deqradasiyaya qarşı çay bitkisi altı torpaqlarda daha böyük ehtiyac vardır. Torpağın becərilməsi onun aqrofiziki xassələrinə və bitkinin məhsuldarlığına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Odur ki, becərəmənin torpağın fiziki xassələrinin dinamikasına təsirinin birqismətli olmaması və bir sıra amillərdən asılı olaraq mürəkkəb xarakterdə olması bu tip tədqiqatlara geniş yer verilməsini şərtləndirir.

Münbit torpaqların strukturu yüksək olduqda orada deqradasiya prosesi çox zəif gedir. Torpağın su-fiziki məsaməliyi və strukturu onun münbitliyi ilə sıx bağlıdır. Həmin göstəricilərin pisləşməsi nəticəsində eroziya və sürüşmə prosesləri güclənir. 2 sayılı cədvəldən görünür ki, deqradasiya psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqların bəzi fiziki xassələrini xeyli pisləşdirmişdir. Deqradasiya prosesi torpağın üst münbitlik qatını zəiflətməklə çürüntülü yumşaq qatın yuyulmasına səbəb olmuşdur. Məsaməlik torpağın su, hava xassəsini qiymətləndirmək üçün lazımdır. Torpaqda təbii amillərin təsirindən və ya torpağın pis becərilməsindən strukturun hər cür dağılması ümumi məsaməliyi azaldır. Torpağın üzvi maddəsi də onun məsaməliyinə xeyli təsir göstərir. Cədvəldəki rəqəmlər göstərir ki, mənimsənilən qida maddələri çay bitkisi altı torpaqlarda, xüsusilə orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış torpaqlarda yüksək məhsul əldə edilməsini təmin edə bilməz. Odur ki, bu torpaqlarda çay kollarına birinci növbədə üzvi gübrələrlə yanaşı makro və mikrogübrələr verilməsinə ehtiyac vardır.

Deqradasiyaya uğramış torpaqlarda humusun, üzvi qalıqların azalması səbəbindən torpağın strukturu, məsaməliyi kəskin pozulur. Belə şəraitdə atmosfer suları torpağa hopa bilmir, çoxlu su itkisi baş verir, bitkilər quraqlıqdan əziyyət çəkir [12, s.12-13]. Bir qayda olaraq deqradasiyaya uğramış torpaqlarda rütubət çatışmır. Nəticədə, rütubət çatışmayan belə torpaqlarda bitkilər həm torpağın, həm də verilən gübrələrin tərkiblərindəki qida maddələrindən lazımı qədər istifadə edə bilmir.

Lənkəran – Astara bölgəsi torpaqlarının rütubətliyi yağmurlardan, havanın temperaturundan və bitki örtüyünün xarakterindən asılı olaraq ilin fəsilləri üzrə böyük dəyişikliklərə uğrayır. Torpaq nəmliyinin ekoloji optimumu müxtəlif qrup bitkilərin normal böyüməsi və inkişafı üçün müxtəlifdir [6, s.34-42]. Çay bitkisi üçün optimal nəmlik tarla su tutumunun 80-90% -ni təşkil edir. Nəmliyin 80%-dən az olduğu şəraitdə böyümə zəifləyir. Lakin, suvarma zamanı çayaltı podzollu-qleyli-sarı torpağın həddindən artıq isladılması bitkilərin inkişafına mənfi təsir edir. Çünki, torpaqlarda, xüsusilə çayaltı qleyli-sarı torpaqların “B” illüvial bərkimiş qatında aerasiya, istilik rejimi, faydalı mikroorqanizmlərin fəaliyyəti pisləşir və toksiki zəhərli duzların miqdarı artır. Buna görə də bitkinin tələb etdiyi vaxtlarda, müəyyən olunmuş normalarda su ilə təmin etmək (süni suvarma) və torpaqlarda artıq nəmliyi kənar etmək və ya çatışmayan nəmliyi bərpa etmək üçün qurutma meliorasiyası tədbirlərindən düzgün istifadə edilməlidir. Aparılmış təcrübələr göstərir ki, çay plantasiyalarına mikrogübrələrin üzvi və mineral gübrələr fonunda verilməsi bitkinin soyuğa davamlılığını artırır, məhsuldarlığını yüksəldir [11, s.87].

Makro və mikrogübrələrin birgə və ayrılıqda istifadəsinin çay bitkisinin məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir (cədvəl-3). Deqradasiya uğramamış psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqlarda hektara $N_{180} P_{120} K_{90} + 30$ t/ ha kompost tətbiq etdikdə fon variantında çay bitkisinin yaşıl yarpaq məhsulu 3 ildən orta hesabla 3653 kq/ha, təşkil etmişdir. Bunu tarla təcrübələrində məhsul artımına mikrogübrələrin əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərməsi ilə izah etmək olar (cədvəl-3).

Ən yüksək nəticə hektara $N_{180} P_{120} K_{90} + 30$ t/ ha kompost + 3 kq Zn + Mn 3kq/ha verilən variantın tətbiqindən əldə edilmişdir. Deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda makro və mikrogübrələrin müxtəlif dozalarda verilməsi nəticəsində gübrəsiz variantla nisbətən $N_{180} P_{120} K_{90} + 30$ t/ ha kompost + 3 kq Zn və

Mn verilən variantda çay yarpağı məhsulu 3 ildə orta hesabla 1 hektarda 4633 kq, məhsul artımı isə 1 hektarda 2793 kq, yəni nəzarət variantına nisbətən 152,0% olmuşdur (**Cədvəl-4**).

Makro və mikrogübrələrin çay bitkisinin “Lənkəran-2” sortunun məhsuldarlığına təsiri. Deqradasiyaya uğramamış torpaqlar. 2022-2023-2024-cu illər (3-ildə orta). **Cədvəl-3**.

Variantlar	Məhsuldarlıq, kq/ha			3-ildə orta məhsul, kq/ha	Artım	
	2022	2023	2024		kq/ha	%
Nəzarət (gübrəsiz)	1760	1850	1910	1840	-	-
N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + kompost 30 t/ha (fon)	2860	3980	4120	3653	1813	98,5
Fon+ Zn - 2,0 kq/ha;	3920	4150	4180	4083	2243	122,0
Fon + Zn- 4,0 kq/ha	4080	4230	4270	4193	2353	128,0
Fon + Mn 2,0 kq/ha	4010	4230	4240	4160	2320	126,0
Fon + Mn 4,0 kq/ha	4120	4350	4385	4285	2445	133,0
Fon + Zn 2,0 + Mn 2,0 kq/ha	4310	4480	4620	4470	2630	143,0
Fon + Zn 4,0 + Mn 4,0 kq/ha	4500	4680	4720	4633	2793	152,0

Təcrübə sahəsində aparılmış 3 illik tədqiqatın nəticələrinə əsasən müəyyən olunmuş real və potensial məhsuldarlıq göstəriciləri orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış çay bitkisi altı torpaqların potensial məhsuldarlıq qabiliyyəti müəyyən edilmişdir. Torpağa verilən mikroelementlərin bitkinin məhsuldarlığına müsbət təsir göstərdiyi müəyyən edilmişdir.

Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqlarda hektara N₁₈₀ P₁₂₀ K₉₀ + 30 t/ha kompost verdikdə məhsuldarlığın ümumi miqdarı 2723 kq/ha, həmin gübrələr fonunda hektara 2 kq sink verdikdə 3-ildə orta məhsul 2813 kq/ha, hektara 3 kq Zn verdikdə 2927 kq/ha, hektara 2 kq manqan verdikdə 2900 kq/ha, 3 kq manqan verdikdə 3017 kq/ha olmuşdur. Maksimum nəticə hektara N₁₈₀ P₁₂₀ K₉₀ +30 t kompost zəminində (fonunda) verilən 3 kq sink ilə 3 kq manqan verilən variantda 3246 kq/ha (nəzarətə nisbətən artım 1567 kq/ha, 93,3%) təşkil etmişdir.

Təhlil göstərir ki, deqradasiyaya orta dərəcədə uğrammış psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqlarda çay kolunun məhsuldarlığını qida rejimi müəyyənləşdirir və gübrələrin düzgün aqrokimyəvi əsaslarla tətbiqi ilə onu yaxşılaşdırmaq mümkündür.

Makro və mikrogübrələrin çay bitkisinin “Lənkəran-2” sortunun məhsuldarlığına təsiri. Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış torpaqlar. 2022-2023-2024-cu illər (3-ildə orta). **Cədvəl-4**

Variantlar	Məhsuldarlıq, kq/ha			3-ildə orta məhsul, kq/ha	Artım	
	2022	2023	2024		kq/ha	%
Nəzarət (gübrəsiz)	1630	1728	1680	1679	-	-
N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + kompost 30 t/ha (fon)	2560	2730	2880	2723	1044	62,2
Fon+ Zn - 2,0 kq/ha;	2690	2830	2920	2813	1134	67,5
Fon + Zn- 3,0 kq/ha	2730	2980	3070	2927	1248	74,3
Fon + Mn 2,0 kq/ha	2730	2920	3050	2900	1221	73,0
Fon + Mn 3,0 kq/ha	2860	3040	3150	3017	1338	80,0
Fon + Zn 2,0 + Mn 2,0 kq/ha	2920	3170	3280	3123	1444	86,0
Fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha	3090	3280	3370	3246	1567	93,3

Tədqiqat aparılan çay plantasiyasında altı ($6700 \text{ m}^3 / \text{ha}$) və səkkiz dəfə ($8600 \text{ m}^3 / \text{ha}$) vegetasiya suvarma norması zəminində mineral gübrələrin kompostla və mikrogübrələrlə birlikdə tətbiqi çay bitkisinin məhsuldarlığına və eyni zamanda yaşıl çay yarpağın keyfiyyət göstəricilərini də müsbət təsir göstərmişdir (Cədvəl 5).

Məhsuldarlıqla yanaşı, yaşıl çay yarpağının keyfiyyətinin də yüksəldilməsi çayçılıq qarşısında duran mühüm problem sayılır. Çay bitkisinin yarpaq məhsulunun biokimyəvi göstəriciləri əsasən torpaq-iqlim şəraiti, yığım mövsümü və mineral gübrələrin müxtəlif nisbətlərdə və normalarda tətbiqindən asılı olaraq dəyişir. Tərəfimizdən aparılmış təcrübədə sarı-pseudopodzollu torpaqlarda məhsulun keyfiyyət göstəricilərinin mineral və üzvi gübrələrin mikrogübrələrlə birlikdə tətbiqinin norma və nisbətlərindən asılı olaraq dəyişməsi müəyyən edilmişdir (cədvəl-5).

Deqradasiyanın orta dərəcədə olan səviyyəsində, istərsə də deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda mikrogübrələrin artan normalarının bütün variantlarında keyfiyyət göstəricisi nəzarət və fon variantı ilə müqayisədə yüksək olmuşdur (cədvəl-5).

Cədvəl 5 – Mineral və üzvi (kompost) gübrələrin mikrogübrələrlə birlikdə tətbiqinin yaşıl çay yarpağı məhsulunun keyfiyyət göstəricilərinə təsiri. (3 ilin orta göstəricisi, 2022–2024-cü illər)

Təcrübə variantlar	Deqradasiyaya uğramamış		Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış	
	Tanin, %	Ekstraktiv maddələr, %	Tanin, %	Ekstraktiv maddələr, %
Nəzarət (gübrəsiz)	18,5	37,0	14,5	31,5
N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + kompost 30 t/ha (fon)	22,3	43,0	18,5	33,7
Fon+ Zn - 2,0 kq/ha;	24,5	43,8	19,3	34,3
Fon+Zn-3kq/ha	25,0	44,0	20,0	35,0
Fon + Mn 2,0 kq/ha	24,7	43,6	19,6	34,6
Fon + Mn 3,0 kq/ha	25,6	44,5	20,5	35,6
Fon + Zn 2,0 + Mn 2,0 kq/ha	26,8	45,6	21,5	36,8
Fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha	27,5	46,5	23,8	39,5

Torpağa fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha tətbiqi yaşıl çay yarpağın keyfiyyət göstəricilərinin yaxşılaşmasına, həm nəzarət variantı, həm də digər gübrələmə variantları ilə müqayisədə daha yüksək nəticələrin əldə olunmasına şərait yaratmışdır. Belə ki, mineral gübrələrin kompostla və mikrogübrələrlə birlikdə tətbiqi 3 illik araşdırmaların orta nəticələrinə əsasən yaşıl çay yarpağının keyfiyyət göstəricilərini nəzarətə nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır. Deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda çay yarpağının keyfiyyət göstəricilərində, orta hesabla ən yüksək tanin 7 və 8-ci variantlarda (fon + Zn 2,0 + Mn 2,0 kq/ha və fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha) tanin 26,8-27,5 %, ekstraktiv maddələr isə 45,6-46,5 % olmaqla alınmışdır.

Çay plantasiyalarda əsas problemlərdən biri deqradasiyaya məruz qalmış çayaltı torpaqlarda məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsi yollarıdır. Məişət tullantılarından hazırlanmış kompostun mineral gübrələrlə və mikrogübrələrlə birlikdə tətbiqi orta dərəcədə yuyulmuş torpaqlarda yaşıl çay yarpağının biokimyəvi göstəricilərini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır.

Deqradasiyanın orta dərəcədə olan səviyyəsində gübrələrin, o cümlədən mikrogübrələrin forma və nisbətlərinin çay bitkisi altında tətbiqi nəticəsində keyfiyyət göstəricilərin variantlar arasında dəyişiklik daha çox nəzərə çarpır. Belə ki, fon+ Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha tətbiqində tanin 23,8 %, ekstraktiv maddələr 39,5% olduğu halda, nəzarət variantda isə uyğun olaraq 14,5% , 31,5 % olmuşdur.

Suvarılan podzollu-qleyli-sarı torpaqlarda gübrələrin çay bitkisi altında tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyə təsiri öyrənilmişdir (cədvəl-6). Alınan xalis gəlir çəkilən bütün xərclərə görə və həmin

məhsulun satış qiymətinə əsasən müəyyən edilmişdir [8, s.300-316]. Mikroqübrələrin mineral və üzvi gübrələr fonunda (zəminində) çay bitkisi altında tətbiqinin iqtisadi təhlili göstərir ki, deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda ən yüksək göstəricilər Fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha variantında, xalis gəlir 8432 man/ha, 1 kq yaşıl yarpaq məhsulunun maya dəyəri 0,18 man, rentabellik isə 101,0 % təşkil etmişdir. Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqlarda ən yüksək göstəricilər Fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha variantında xalis gəlir 5681 man/ha, 1 kq yaşıl yarpaq məhsulunun maya dəyəri 0,25 man, rentabellik isə 70,0% təşkil etmişdir. Deqradasiyaya uğramamış psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqlarda bütün variantlar üzrə 1 kq yaşıl yarpaq məhsulunun maya dəyəri, 1 ha sahədən alınan xalis gəlir və rentabellik səviyyəsi orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış torpaqlardan yüksək olmuşdur (cədvəl-6).

**Çay bitkisinin “Lənkəran-2” sortunun iqtisadi səmərəsi.
2022-2024-cü illər (3-ildə orta). Cədvəl-6**

Sort	Məhsul kq/ha	1 ha çəkilən istehsal xərcləri, (manat)	1 kq yaşıl yarpaq məhsulun maya dəyəri (manat)	1kq məhsu- lun satış qiyməti (manat)	1ha- gələn ümumi gəlir, AZN- lə	1 ha xalis gəlir, AZN-ilə	Renta- bellik, %
Deqradasiyaya uğramamış							
“Lənkəran -2”	4633	834	0,18	2,0	9266	8432	101 %
Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış							
“Lənkəran -2”	3246	811	0,25	2,0	6492	5681	70,0

Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqlarda ən yüksək göstəricilər Fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha variantında xalis gəlir 5681 man/ha, 1 kq yaşıl yarpaq məhsulunun maya dəyəri 0,25 man, rentabellik isə 70,0% təşkil etmişdir. Deqradasiyaya uğramamış psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqlarda bütün variantlar üzrə 1 kq yaşıl yarpaq məhsulunun maya dəyəri, 1 ha sahədən alınan xalis gəlir və rentabellik səviyyəsi orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış torpaqlardan yüksək olmuşdur (cədvəl-6).

Nəticə və təkliflər

Aparılan tədqiqatlar əsasında aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

Təcrübə sahəsində aparılmış 3 illik tədqiqatın nəticələrinə əsasən müəyyən olunmuş real və potensial məhsuldarlıq göstəriciləri deqradasiyaya uğramamış və orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış çay bitkisi altı torpaqların potensial məhsuldarlıq qabiliyyəti müəyyən edilmişdir. Torpağa verilən mikroelementlərin bitkinin məhsuldarlığına müsbət təsir göstərdiyi müəyyən edilmişdir.

İlkin aqrokimyəvi təhlillər göstərir ki, çayaltı deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda potensial münbitlik: ümumi humusun miqdarı torpağın 1 m-lik qatında 0,9-1,50% ə, ümumi azot 0,06-0,14%, ümumi fosfor 0,08-0,16%, ümumi kalium 1,50-2,26% olmuşdur. 1 kq torpaqda suda həll olan ammoniyak 9,08-14,8, bitki tərəfindən asan mənimsənilən udulmuş ammoniyak 6,50-42,0, nitrat azotu 1,6-6,4 mq/kq, 0,2n HCl məhlulunda həll olan fosfor 22,5- 94,2 mübadiləvi kalium 43,55-77,40 mq/kq təşkil etmişdir. Əkin qatında mütəhərrik sinkin miqdarı 0,8-1,6 mq/kq, mis 2,0-2,1 mq/kq-arasında dəyişir. Respublikada üzrə qəbul edilmiş qradasiyaya əsasən təcrübə aparılan podzollu-qleyli-sarı torpaqlar qida maddələri ilə zəif təmin olunmuşdur. Odur ki, bu torpaqlarda çay bitkisindən yüksək, keyfiyyətli məhsul almaq və torpağın təbii münbitliyini bərpa etmək üçün makro və üzvi gübrələr zəminində mikroqübrələrin tətbiqi zəruridir.

- Deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda makro və mikrogübrələrin müxtəlif dozalarda verilməsi nəticəsində gübrəsiz variantla nisbətən $N_{180} P_{120} K_{90} + 30$ t/ ha kompost + 3 kq Zn və 3kq Mn verilən variantda çay yarpağı məhsulu 3 ildə orta hesabla 1 hektarda 4633 kq, məhsul artımı isə 1 hektarda 2793 kq, yəni nəzarət variantına nisbətən 152,0% olmuşdur.

- Deqradasiyanın orta dərəcədə olan səviyyəsində hektara $N_{180} P_{120} K_{90} + 30$ t/ha kompost verdikdə maksimum nəticə hektara $N_{180} P_{120} K_{90} + 30$ t kompost zəminində (fonunda) verilən 3 kq sink ilə 3 kq manqan verilən variantda 3246 kq/ha (nəzarətə nisbətən artım 1567 kq/ha, 93,3%) təşkil etmişdir.

- Mineral gübrələrin kompostla və mikrogübrələrlə birlikdə tətbiqi 3 illik araşdırmaların orta nəticələrinə əsasən deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda çay yarpağının keyfiyyət göstəricilərində, orta hesabla ən yüksək tanin 7 və 8-ci variantlarda (fon + Zn 2,0 + Mn 2,0 kq/ha və fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha) tanin 26,8-27,5 %, ekstraktiv maddələr isə 45,6-46,5 % olmaqla alınmışdır.

- Deqradasiyanın orta dərəcədə olan səviyyəsində gübrələrin, o cümlədən mikrogübrələrin forma və nisbətlərinin çay bitkisi altında tətbiqi nəticəsində keyfiyyət göstəricilərin variantlar arasında dəyişiklik daha çox nəzərə çarpır. Belə ki, fon+ Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha tətbiqində tanin 23,8 %, ekstraktiv maddələr 39,5% olduğu halda, nəzarət variantda isə uyğun olaraq 14,5% , 31,5 % olmuşdur.

- Suvarılan podzollu-qleyli-sarı torpaqlarda gübrələrin çay bitkisi altında tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyə təsiri öyrənilmişdir. Alınan xalis gəlir çəkilən bütün xərclərə görə və həmin məhsulun satış qiymətinə əsasən müəyyən edilmişdir. Mikrogübrələrin mineral və üzvi gübrələr fonunda (zəminində) çay bitkisi altında tətbiqinin iqtisadi təhlili göstərir ki, deqradasiyaya uğramamış torpaqlarda ən yüksək göstəricilər Fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha variantında, xalis gəlir 8432 man/ha, 1 kq yaşıl yarpaq məhsulunun maya dəyəri 0,18 man, rentabellik isə 101,0 % təşkil etmişdir.

- Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış psevdopodzollu qleyli-sarı torpaqlarda ən yüksək göstəricilər Fon + Zn 3,0 + Mn 3,0 kq/ha variantında xalis gəlir 5681 man/ha, 1 kq yaşıl yarpaq məhsulunun maya dəyəri 0,25 man., rentabellik isə 70,0% təşkil etmişdir.

- Çöl və laboratoriya elmi tədqiqatların nəticələri təhlil etməklə qleyli-sarı torpaqların aqrokimyəvi, su-fiziki xassələri, həmçinin ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı və ərzaq məhsulları istehsalında elmi cəhətdən əsaslandırılmış tövsiyələr hazırlanmış və tədqiqatın yekun nəticələrinin səmərəli variantları 2024-cu ildə Lənkəran rayonunun İstisu qəsəbəsinin «Yaşıl çay» Fermer təsərrüfatında 3,0 hektar çay plantasiyasında tətbiq edilmişdir.

Təsərrüfatlara tövsiyələr

Lənkəran-Astara ərazisinin suvarılan podzollu-sarı torpaqlarında torpaq münbitliyini qoruyub saxlamaq, ekoloji təmiz yaşıl çay yarpağı məhsulu almaq üçün fermerlərə aşağıdakılar tövsiyə edilir:

1. Tədqiqat aparılan ərazidə torpağın üst qatı çay bitkisinin inkişafı üçün münasib su-fiziki xassələrinə malikdir. Lakin alt qatlarda torpağın susuzdirmə qabiliyyəti xeyli azalır ki, bu da artıq rütubətlənmənin əmələ gəlməsinə səbəb olur və onun havalanmasını pisləşdirir. 8 vegetasiya suvarması zəminində mineral və üzvi (kompost) gübrələrin hektara $N_{180} P_{120} K_{90} + 30$ t/ ha kompost + 3 kq Zn və 3kq Mn normasında tətbiqi tövsiyə edilir .
2. Ərazinin gilli və gillicəli torpaqlarında su xeyli yavaş hərəkət edir, çünki onlarda tükvarı kapilyarlar çoxdur. Bu məqsədlə ərazidə tam drenaj şəbəkəsi yaratmaqla torpaqda ifrat rütubətlənməni müasir meliorativ metodlarla- krot drenaj vasitəsilə nizama salınmalı və torpaqda izafi suların axıdılması təmin edilməlidir.
3. Payız qış aylarında yağan yağış sularının axıdılması, qleyləşmə və bataqlaşma halları tamamilə ləğv olunmalıdır. İlin quraq dövründə yağan yağış və suvarma sularının bərabər paylanması relyef şəraitindən asılı olduğundan, sahənin orta qurluşu elə seçilməli və düzəldilməlidir ki, yer səthinə düşən yağıntı və suvarma suları orada bərabər paylansın və bitkinin kök ətrafı torpaq hissəsi eyni dərəcədə rütubətə malik olsun.

Ədəbiyyat

1. Cop29.az <https://eco.gov.az>.
2. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2018-ci il 12 fevral tarixli Sərəncamı ilə “Azərbaycan Respublikasında çayçılığın inkişafına dair 2018-2027-ci illər üçün Dövlət Proqramı”. 13 fevral 2018-ci il, “Xalq qəzeti”. s.1-2.
3. Babayev M.P., E.A.Qurbanov, V.H.Həsənov (2010). // Azərbaycanca torpaq degradasiyası və mühafizəsi. Bakı, «Elm» nəşriyyatı, 216 s.
4. Бабаев Х. Ю. (2025). Агрохимическая характеристика желтоземно псевдоподзолистых почв Ленкоранского района Азербайджана // Бюллетень науки и практики. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/110/2> — 98.14. Т. 11. №1. с. 222-226.
5. Babayev X., Əzizli N. (2024). İqlim dəyişikliklərinin təsiri nəticəsində sarı-qleyli torpaqların antropogen degradasiyası//. Elmi iş. Elmi Araşdırmalar. XV Tezislər Toplusu. <https://doi.org/10.36719/2663-4619/2024/XV>. Bakı, s. 32-37.
6. Babayev X.Y., Əliyev M.H., Fərəcov E.F. (2015). Lənkərançay hövzəsinin podzollu-qleyli-sarı torpaqlarının antropogen degradasiyası və onların su ehtiyatlarına təsiri // “Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin Xəbərləri” jurnalı. Bakı, cild 18, №2 (18), s.34-42.
7. Babayev Kh., Akbarova U., Mammadova U. (2024). // impact of erosion process on agrochemical and agrophysical indicators of podzol-yellow-clayey soils in the lankaran zone of Azerbaijan// «Sciences of Europe» - No 147 (2024) Sciences of Europe (Praha, Czech Republic). The journal is registered and published in Czech Republic. Articles in all spheres of sciences are published in the journal. teacher DOI: 10.5281/zenodo.1338247. p.4-9.
8. Quliyev F.A., Babayev X. Y., Mirzəyev N.S. (2021). // Çay bitkisinin qidalanması və məhsuldarlığı. Bakı «Ecoprint» nəşriyyatı. s.348.
9. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı «Elm» nəşriyyatı, 1998, 281 s.
10. Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y., Məmmədova S.Z. (2010). // Aqroekologiya// Bakı- « Elm», 551s.
11. Məhərrəmov M.Ə., Şahbazov B.X., Babayev B.X. və başqaları (2022). // Çayçılıq və sitrus meyvəçiliyi // (Dərs vəsaiti). Lənkəran, LDU., 219 s.
12. Пригула З.В. (2001). Влияние микроэлементов на химический состав и продуктивность растений чая / З.В. Пригула, О.Г. Белоус // Бюллетень ВНИИУ и А им. Прянишникова / под.ред. Н.З. Милащенко.- М.: ВИУА. № 115. – с. 12-13.
13. Şahbazov B.X., Babayev X.Y., Ağayeva M.Ə. (2022). // Çay və sitrus bitkilərinin intensiv becərilməsi və emalına dair tövsiyələr // Lənkəran, LDU-mətbəəsi.
14. Hacımməmmədov İ.M., Talai D.M., E.M.Kosayev E.M. (2016). Torpağın, bitkilərin və gübrələrin aqrokimyəvi analizinin üsulları. Bakı, 132 s.

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE AGROCHEMICAL AND HYDRO-PHYSICAL PROPERTIES OF PSEUDOPODZOLIC GLEY-YELLOW SOILS

Khaliqverdi Babayev
Lankaran State University

Summary

The Lankaran-Astara region is located in the humid subtropical zone of Azerbaijan and is considered the area with the highest precipitation in the country. The region is characterized by frequent heavy rainfall, especially in the southeastern parts of Lankaran and Astara districts. This creates favorable conditions for the development of various types of degradation processes, particularly in tea-growing pseudopodzolic gley-yellow soils on mountain slopes and plains. This study provides a comparative assessment of differently cultivated variants of pseudopodzolic gley-yellow soils under tea plantations-

ranging from non-degraded to moderately degraded conditions-against the background of climate change.

Keywords: climate, macronutrients, micronutrients, tea plant, gley-yellow soils, agrochemical properties of soils, groundwater depth, anthropogenic soils, yield

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ И ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПСЕВДОПОДЗОЛИСТЫХ ГЛЕЕВАТО-ЖЕЛТЫХ ПОЧВ

Халикверди Бабаев
Лянкяранский государственный университет

Аннотация

Лянкярано-Астари́нский регион расположен в влажной субтропической зоне Азербайджана и считается территорией с наибольшим количеством осадков в стране. Особенно интенсивные ливневые дожди наблюдаются в юго-восточной части Лянкяранского и Астари́нского районов, что создает благоприятные условия для развития различных видов деградационных процессов в псевдоподзолистых глеевато-желтых почвах на склонах и равнинах, используемых под плантации чая.

В статье представлена сравнительная оценка агрохимических и агрофизических характеристик псевдоподзолистых глеевато-желтых почв под чайными насаждениями различной степени окультуренности и деградации на фоне изменения климата.

Ключевые слова: климат, макроудобрения, микроэлементы, чайное растение, глеевато-желтые почвы, агрохимическая характеристика почв, глубина грунтовых вод, антропогенные почвы, урожайность

Мəqalə daxil olub:
12 iyun 2025-ci il

Təkrar işlənməyə göndərilib:
10 iyul 2025-ci il

Çapa qəbul olunub:
30 sentyabr 2025-ci il