AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

SUVARILAN ÇƏMƏN-BOZ TƏRƏVƏZALTI TORPAQLARA BİOHUMUS VƏ ADSORBENTİN TƏTBİQİNİN BİOLOJİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

İxtisas: 2511.01 - Torpaqşünaslıq

Elm sahəsi: Aqrar

İddiaçı: Vüsalə Qüdrət qızı İsaqova

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş

AVTOREFERAT

BAKI–2025

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun "Torpaqların genezisi, coğrafiyası və kartoqrafiyası" laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: aqrar elmlər doktoru, dosent
Nailə Hidayət qızı Orucova
texnika elmləri doktoru, professor,
Vyaçeslav Viktoroviç Samonin

Rəsmiopponentlər: AMEA-nın müxbir üzvü, professor
İbrahim Həsən oğlu Cəfərov
a.e.ü.f.d.. dosent
Pirverdi Əhməd oğlu Səmədov
a.e.ü.f.d., dosent
Azər Bəhlul oğlu Cəfərov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.32 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: AMEA-nın müxbir üzvü, a.e.d.,professor
Əlövsət Gülüş oğlu Quliyev

Dissertasiya şurasının elmi katibi: b.ü.f.d., dosent
Səlalə Cəfər qızı Səlimova

Elmi seminarın sədri: aqrar elmləri doktoru,professor
Vilayət Həsən oğlu Həsənov

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Azərbaycan Respublikasında qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və kənd təsərrüfatının dayanıqlı inkişafı dövlətin əsas prioritet istiqamətlərindən biridir. Bu istiqamətdə Prezident İlham Əliyevin 6 dekabr 2016-cı il tarixli "Kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı və emalı sənayesinin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi"sərəncamı növbəti illərdə bir daha təkmilləşdirilərək -"2019-2025-ci illərdə ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üzrə Dövlət Proqramı" təsdiq edilmişdir. Sənəddə torpaq münbitliyinin artırılması, su resurslarından səmərəli istifadə və ekoloji dayanıqlı aqrotexniki tədbirlərin tətbiqi əsas vəzifələrdən biri kimi müəyyən edilmişdir[1].

Müasir dövrdə qlobal iqlim dəyişkənliyinin təsiri nəticəsində şirin su ehtiyatlarının azalması səbəbindən suvarma əkinçiliyində suyun istifadə normalarına ciddi şəkildə nəzarət olunmalıdır. Bununla yanaşı, zamanın tələblərinə cavab verən ən ümdə məsələlərdən biri də nanotexnologiyaların tətbiqi sayəsində suvarma suyuna qənaət etməklə, dayanıqlı kənd təsərrüfatı məhsullarının əldə edilməsidir. Qeyd etməliyik ki, 2024-cü ildə dövlətimizin ev sahibliyi etmiş BMT-nin İqlim dəyişiklikləri üzrə keçirdiyi və d ünyanın bütün aparıcı dövlətlərinin cəlb edildiyi möhtəşəm COP 29 konfransı problemin bir daha ciddi olmasına dəlalət etmişdir.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, lobya bitkisi üzərində aparılan təcrübədə suvarma suyuna qənaət etmək məqsədilə, uduculuq qabiliyyəti yüksək olan təbii adsorbentin tətbiqi ilə torpaqda rütubətin saxlanılması, biohumusun tətbiqi ilə suvarılan çəmən-boz torpaqların münbitliyinin qorunması və lobya bitkisinin məhsuldarlığının artırılması işin əsas **aktuallığını** əks etdirir.

Tədqiqatın obyekti və predmeti. Tədqiqat obyekti suvarılan çəmən-boz torpaqlar və lobya bitkisidir (xırda lobya–maş).

---

[1]Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına və emalına dair Strateji Yol Xəritəsi. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı

Tədqiqatın predmeti suvarılan çəmən-boz torpaqların fiziki və kimyəvi xassələrinə, aqrobioloji göstəricilərinə - bioloji fəallığına (mikroorqanizmlərin miqdarı, biokimyəvi proseslərin intensivliyi və fermentlərin fəallığı) və lobya bitkisinin məhsuldarlığına biohumusun və seolitin təsiridir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Tədqiqatın məqsədi — suvarılan çəmən-boz torpaqların münbitliyinin qorunması və ekoloji şəraitinin yaxşılaşdırılması məqsədilə biohumusdan (vermikompost) və suvarma suyuna qənaət etmək üçün yüksək uduculuq qabiliyyətinə malik olan seolitdən istifadənin torpağın fiziki və kimyəvi xassələrinə, qida maddələrinin miqdarına, mikrobioloji və fermentativ fəallığına təsirininməkan və zaman daxilində dinamikada müəyyən edilməsindən, paxlalı bitkilərin mineral qidalanmasının optimallaşdırılması ilə lobya bitkisindən (maş) dayanıqlı məhsulun əldə edilməsindən ibarətdir. Qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr həyata keçirilmişdir:

- suvarılan çəmən-boz torpaqların morfoloji təsviri və morfogenetik xüsusiyyətlərində baş verən dəyişikliklərin müəyyən edilməsi;
- suvarılan çəmən-boz torpaqların fiziki və kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi;
- suvarılan çəmən-boz torpaqların WRB sisteminə korrelyasiyası və beynəlxalq adlandırılması;
- suvarılan çəmən-boz torpaqlardan karbon qazının ayrılma intensivliyinin təyini;
- biohumus və seolitin tətbiqi ilə suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin tədqiqi;
- biohumusun və seolitin torpaqda mikroorqanizmlərin ümumi miqdarına təsirinin müəyyən edilməsi;
- biohumusun və seolitin torpaqda sellülozanın parçalanma intensivliyinə təsirinin müəyyən edilməsi;
- biohumusun və seolitin fermentlərin fəallığına təsirinin müəyyən edilməsi;
- suvarılan çəmən-boz torpaqların bioloji qiymətləndirilməsi;

- biohumusun və seolitin torpağın məhsulvermə qabiliyyətinə təsirinin və lobya bitkisinin iqtisadi səmərəliliyinin müəyyən edilməsi.

Tədqiqat metodları. Çəmən-boz və lobya bitkisi altında becərilən suvarılan çəmən-boz torpaqların morfoloji diaqnostikası, fiziki, kimyəvi və mikrobioloji göstəriciləri, fermentativ aktivliyi, əldə edilmiş nəticələrin iqtisadi səmərəliliyi müasir metodlar əsasında həyata keçirilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar. Müdafiəyə aşağıdakı müddəalar çıxarılmışdır:

- çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqların morfoloji təsviri və morfogenetik diaqnostikasında baş verən dəyişikliklərin müəyyən edilməsi;
- çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqların fiziki və kimyəvi xassələrinin tədqiqi;
- çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqların WRB sisteminə korrelyasiyası və beynəlxalq adlandırılması;
- çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqlardan karbon qazının ayrılma intensivliyinin dinamikası;
- biohumus və seolitin tətbiqi ilə suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin tədqiqi;
- biohumusun və seolitin torpaqda mikroorqanizmlərin ümumi miqdarına təsirinin müəyyən edilməsi;
- biohumusun və seolitin torpaqda sellülozanın parçalanma intensivliyinə təsirinin müəyyən edilməsi;
- biohumusun və seolitin fermentlərin fəallığına təsirinin müəyyən edilməsi;
- suvarılan çəmən-boz torpaqların bioloji qiymətləndirilməsi;
- biohumusun və seolitin torpağın məhsulvermə qabiliyyətinə təsirinin öyrənilməsi;
- lobya bitkisinin iqtisadi səmərəliliyinin müəyyən edilməsi;
- seolitin tətbiqi ilə suvarma suyuna qənaət edilməsi.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. İlk dəfə olaraq lobya bitkisi altında biohumus və seolitin tətbiqi ilə becərilən suvarılan çəmən-boz torpaqlar profilin morfogenetik əlamətlərinə əsasən WRB sisteminə korrelyasiya olunmuş və beynəlxalq təsnifatı verilmiş, biohumus və

seolitin tətbiqi ilə torpaqların diaqnostik əlamətləri müəyyənləşdirilərək qiymətləndirilmiş, fermentlərin fəallığı və mikroorqanizmlərin fəaliyyətinin mühit amillərindən asılı olaraq yüksək və aşağı hədləri müəyyənləşdirilmiş, sellülozanın parçalanma intensivliyi və nitrifikasiya prosesinin intensivliyinə təsiri dinamikada tədqiq edilmişdir. Dünyada qlobal istiləşmə prosesi ilə əlaqədar, xüsusilə arid iqlim şəraitində şirin su ehtiyatlarının tükənməsi, seolitin tətbiqi ilə suvarma suyuna qənaət edilərək, lobya bitkisindən dayanıqlı məhsulun əldə edilməsinə nail olunmuşdur.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda lobya bitkisinin becərilməsində biohumusun və seolitin istər ekoloji, istərsə də iqtisadi cəhətdən optimal normaları müəyyən edilmiş və təsərrüfatlarda istifadəsi üçün təklif edilmişdir. Tədqiqatın nəticələrindən suvarılan çəmən-boz torpaqların yayıldığı ərazilərdə torpaqların vəziyyətinin biomonitorinqində və biodiaqnostikasında, suvarma suyuna qənaət, torpaq istifadəsinin planlaşdırılmasında, ətraf mühitin qorunmasında və təsərrüfat tədbirlərinin həyata keçirilməsində istifadə etmək olar.

İşin aprobasiyası və tətbiqi:Tədqiqat işinin nəticələri AR Elm və Təhsil Nazirliyi Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun 2019-2022-ci ilin elmi hesabatlarında, xaricdə və ölkədə keçirilən Beynəlxalq və Respublika elmi-praktiki konfranslarda müzakirə edilmişdir: Elm gününə həsr olunan "Ətraf mühitin problemləri və onun qorunub saxlanması strategiyası: gələcəyə baxış" mövzusunda elmi-praktik konfrans, Bakı, 2020; Modern science: problems and innovations. Abstracts of IV international scientific and practical conference, Stockholm, 2020; "Проблемы трансфорации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения" международная конференция. Краснодар: КубГАУ, 2021; Karabakh II. İnternational congress of applied sciences ANAS, 2021; AQRO Beynəlxalq Kənd Təsərrüfatı Konfransı, İKSAD, AMEA BTEB, Ege Universiteti Ziraat fakültəsi, ADAU, 2022; Матер. Междунар. науч. конф. "Эволюция почв и развитие научных представлений в почвоведении", Барнаул, Алтайский ГАУ, 2022və s.

Tədqiqat işinin nəticələri Ucarrayonu ərazisində mövcud fermer təsərrüfatlarına tətbiq edilməsi üçün tövsiyə hazırlanaraq təqdim edilmişdir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Dissertasiya işiAzərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun mövzu planına uyğun olaraq 2019-2021-ci illərdə yerinə yetirilmişdir.

Dərc edilmiş işlər. Dissertasiya işi üzrə 9 elmi məqalə və 6 tezis, onlardan xaricdə 7 məqalə və 3 tezis dərc edilmişdir. Dərc edilmiş məqalələrdən 5-i beynəlxalq xülasələndirmə sistemində yerləşdirilmişdir.

Dissertasiya işinin həcmi və quruluşu. Dissertasiya işi girişdən, 5 fəsildən, nəticələrdən, təsərrüfata təkliflərdən, istinad edilmiş 192 sayda ədəbiyyat siyahısından, 34 şəkildən, 23 cədvəldən, 18 əlavədən ibarət olub, ümumi həcmi 186 səhifə təşkil edir. Dissertasiyanın girişi 5 səhifə 8039 işarədən, birinci fəsil 6 səhifə 56178 işarədən, ikinci fəsil 8 səhifə 14110 işarədən, üçüncü fəsil 39 səhifə 68330 işarədən, dördüncü fəsil 29 səhifə 51330 işarədən, beşinci fəsil 20 səhifə 37389 işarədən, nəticələr 3 səhifə 5279 işarədən, təsərrüfata tövsiyələr bir səhifə 725 işarədən, istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı 22 səhifə 32966 işarədən və əlavələr 21 səhifədən ibarətdir. Dissertasiyanın ümumimətn hissəsi (şəkillər, cədvəllər, qrafiklər, nəticələr, təsərrüfata tövsiyələr, əlavələr və istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı istisna edilməklə) 240799 işarədən ibarətdir.

FƏSİL I. ŞİRVAN DÜZÜNÜN TƏBİİ-COĞRAFİ ŞƏRAİTİ

Dissertasiya işinin I fəslində tədqiqat obyektinin yerləşdiyi Şirvan düzünün coğrafi mövqeyi, relyefi, geoloji və geomorfoloji quruluşu, iqlimi, torpaq və bitki örtüyü və həmçinin torpaqların kənd təsərrüfatında istifadəsi haqqında ətraflı məlumat verilmişdir. Sahəsinə görə ən böyük (211 km^2) olan Şirvan düzü Kür çayının sol sahilində yerləşərək, Böyük Qafqazın cənub yamacı ilə Kür çayı arasında Kür-Araz ovalığının bir hissəsini tutur və dəniz səviyyə-

sindən 16-100 m hündürlüyə malikdir[2]. Şirvan düzü qərbdən şərqə, şimaldan cənubadoğru zəif nəzərəçarpan qalxmalara malik, genetik baxımdan eyni olmayan maili akkumulyativ düzənlik olaraq, əsasən iki böyük tektonik vilayətin təmas zonasını təmsil edir: çökmə və qalxma zonaları. Şirvan düzünün iqlimi uzun sürən isti yayı və qısa, nisbətən mülayim qışı olan quru subtropikdir.Havanın ortaillik temperaturu 14,1°-14,5°C arasında dəyişir. Nisbi rütubət şimal-qərbdən cənub-şərqə doğru artır və 71-72% arasında dəyişir. Yağıntıların miqdarı qeyri-bərabər paylanır və payız-qış dövründə maksimum həddə çataraq 254-510 mm arasında dəyişir. İllik buxarlanma dərəcəsi təxminən 1000-1050 mm^3-dir[3]. Şirvan düzünün bitki örtüyü haqqında ətraflı məlumatlara A.A.Qrosheymin, L.L.Prilipkonun və E.M.Qurbanovun tədqiqatlarında rast gəlinir[4]. Şirvan düzünün torpaqları Y.A.Rozanov, V.R.Volobuyev, M.P.Babayev, R.H.Məmmədov, Y.C.Həsənov, Q.Z.Əzizov, İ.M.Abduyev və b. alimlər tərəfindən öyrənilmişdir. Mərkəzi Aran iqtisadi rayonuna[5] daxil olan Şirvan düzündə 5 torpaq tipi müəyyən edilmişdir: 1.Çəmən-boz; 2.Suvarılan çəmən-boz; 3. Çəmən-bataqlı; 4. Bataqlı; 5. Şoranlar.

FƏSİLII. TƏDQİQATIN OBYEKTİ VƏ METODİKASI

Tədqiqat işləri 2019-2021-ci illərdə TAİ-nin Ucar DM-nin suvarılan çəmən-boz torpaqlarında lobya bitkisi ilə aşağıdakı təcrübə sxemi üzrə aparılmışdır:

1.Nəzarət; 2.Biohumus 5 t/ha; 3.Seolit 5 t/ha; 4.Biohumus 5 t/ha+seolit 5 t/ha; 5.Biohumus 7,5 t/ha; 6.Seolit 7,5 t/ha; 7.Biohumus 7,5 t/ha+seolit 7,5 t/ha. Hər bir variantın sahəsi 50 m^2 olmaqla, təcrübənin ümumi sahəsi 1050 m^2 təşkil etmişdir. Lobya bitkisininsəpin norması 40-50 kq/ha təşkil etmiş və sxem 70 sm×20 sm olmuşdur.

---

[2]Müseyibov M.A. Azərbaycanın fiziki coğrafiyası, Bakı, 1998, 400 s.

[3]Шихлинский Э.М. Климат Азербайджана, Баку: «Элм», 1968, 340 с.

[4]Qurbanov E.M. Azərbaycanın bitki örtüyü, Bakı:”Elm”, 2024, 536 s.

[5]İsmayılov A.İ., Babayev M.P., Həsənov V.H. və Hüseynova S.M. Mərkəzi Aran İqtisadi Rayonunun 1:200000 miqyasında Torpaq xəritəsi

Təcrübə dövründə15 əsas və əlavə torpaq kəsimi qoyulmuş, genetik qatlar üzrə torpaq nümunələri götürülmüşdür.

Torpaqların fiziki və kimyəvi göstəricilərinin analizləri (qranulometrik tərkibi N.A.Kaçinskiyə görə, humus İ.V.Tyurinə, udulmuş azot–Kyeldal üsulu ilə, pH-potensiometr ilə, karbonatlıq–kalsimetrlə Şeybler, udulmuş əsaslar kompleksində Ca vəMg-İvanov üsulu ilə, N-NH_4 Nesler reaktivi iləD.M.Konevə, N-NO_3–Qrandval-Lyaju, mütəhərrik P_2O_5–Maçiginə, torpağın nitrifikasiya qabiliyyəti–N.İ.Bolotina və E.N.Abramova, torpağın tam su çəkimi–Y.V.Arinuşkinaya[6] görə), fermentlərin fəallığı (invertaza, katalaza və fosfotaza-F.X.Xaziyevə görə), mikroorqanizmlərin miqdarı AR ETN Mikrobiologiya İnstitutunda müəyyən edilmişdir. Torpağın temperaturu və nəmliyi təyin edilmişdir. Sellülozanın parçalanma intensivliyi–İ.S.Vostrov üsulu ilə, torpağın tənəffüsü CO_2-nin miqdarı–N.Q.Fedoresə görə təyin edilmişdir. İqtisadi səmərəlilik S.Ö.Bəbirova görə hesablanmışdır. Torpaqların morfoloji diaqnostikası FAO metodikası əsasında öyrənilmiş[7], Beynəlxalq torpaq təsnifatı isə WRB (World reference base for soil resources)[8] əsasında korrelyasiya olunmuşdur. Alınmış faktiki rəqəmlərin P=0.95 ehtimalla standart səhvlərin riyazi-statistik hesablanması B.A.Dospexova[9] görə aparılmışdır.Torpaq göstəriciləri arasında korrelyativ əlaqənin hesablanmasında Pearson korrelyasiya əmsalından istifadə edilmiş və Excel 2016 proqramında yerinə yetirilmişdir.

FƏSİLIII. SUVARILAN ÇƏMƏN-BOZ TORPAQLARIN MORFOGENETİK DİAQNOSTİKASININ, FİZİKİ VƏ KİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏHLİLİ

Torpaqların morfologiyasının öyrənilməsi torpaqların əmələgəlməsi xüsusiyyətini və torpaqda baş verən prosesləri təyin etməyə

---

[6]Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М., МГУ, 1970, 483 с.

[7]FAO. 2006. Guidelines for soil description. 4th edition. Rome.97 p.

[8]World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition, 2022, 236 p.

[9]Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, М. «Колос», 1979, 416 с.

imkan verir. Morfoloji əlamətlər torpağın mənşəyini, inkişafını, təkamülünü və coğrafi mühitlə əlaqəsini göstərir. Tədqiqat aparılan çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqların morfoloji diaqnostikası təhlilindən məlum olur ki, torpaq profilinin rəngi tünd boz rəngdən sarımtıl-boz rəngə qədər və qonurvari-bozdan bozumtul-samanı rəngə qədər dəyişir. Profildə qatların rəngi demək olar ki, kəskin fərqlənir, aydın differensiasiyalıdır. Qranulometrik tərkib əkin və əkinaltı qatlarda ağır gillicəlidir, aşağı qatlarda isə yüngül gillidir. Profil boyu karbonatlara müxtəlif şəkildə (nöqtələr, kif, ağ gözcüklər) rast gəlinir, orta dərəcədə qaynama müşahidə olunur.HCl-un təsirindən torpağın qaynaması çəmən-boz torpaqlara xasdır və torpaqəmələgətirən süxurların karbonatlı olması ilə izah olunur.Profildə qaramtıl-göyümtül ləkələrə rast gəlinir. Bu da qrunt suyunun mövsümi olaraq, səthə yaxın olması və nəticədə həddindən artıq nəmlik, anaerobioz şəraitində ikivalentli dəmir birləşmələrinin olmasını göstərir.Profildə qırmızı ləkələrə də rast gəlinir ki, bu da suvarma nəticəsində 3 valentli dəmir oksidinin olmasının nəticəsidir. Çəmən-boz torpaqlar üçün profilində qleylilik, duzluluq əlamətlərinin olması və karbonatların yuyulub orta qatda toplanması səciyyəvidir. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində məlum olur ki, biohumus 5 t/ha+seolit 5t/ha olan variantda torpağın profilində məsamələr daha çoxdur, torpağın rəngi digər kəsimlərdən kəskin fərqlənir, strukturu üst qatda topavari-dənəvaridir. Beləliklə, torpaq profilində məsaməliyin çox olması hava, su, istilik rejimlərini yaxşılaşdırır, bitki köklərinin qida maddələrindən istifadə etməsinə şərait yaratmışdır. Bütün bunlar məhsuldarlığın artmasına müsbət təsir göstərir, torpaqəmələgəlmə prosesini intensivləşdirir. №6 kəsimdə qleylilik əlamətlərinin B qatından başlanması və profilin nəmliyi müşahidə olunur. Bu isə seolitin suyu özündə saxlaması ilə izah oluna bilər.

Çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqların fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirdikdə, görünür ki, bu torpaqlarda humusun miqdarı çox azdır. Çəmən-boz torpaqda humusun miqdarı profil boyu 2,65 %-dən -0,45 %-ə qədər azalır (kəsim №1). Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda humusun nisbətənyüksək miqdarı kəsim №7

Cədvəl 1

Çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqların əsasfizikivə kimyəvi göstəriciləri

Kəsim, №	Koordinatlar	Dərinlik, sm	Humus, %	Azot, %	C:N	$CaCO_3$ %	pH	Udmatutumu,mmol-ekv			Qranulometrik tərkib, mm,%	
								Ca^{++}	Mg^{++}	Cəmi	<0,001	<0,01
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Çəmən-boz torpaqlar												
Kəsim №1 Quləbəndkəndi	N – 40º 28′52,27″ E – 47º 42′ 39.85″ h=14 m	0-16	2,65	0,20	6,96	12,58	7,79	20,0	7,9	27,9	13,90	48,21
		16-49	2,15	0,17	6,64	16,05	8,20	24,1	8,1	32,2	18,70	53,59
		49-90	1,63	0,14	6,11	19,78	8,09	16,0	6,5	22,5	22,80	58,89
		90-131	1,11	0,10	5,83	14,78	8,24	19,5	11,5	31,0	25,98	60,80
		131-172	0,45	0,06	3,94	14,70	8,39	7,2	14,1	21,3	11,87	44,87
Suvarılan çəmən-boz torpaqlar												
Kəsim №2 İlkin torpaq (2019 il)	N – 40º 30′19,77″ E – 47º 40′ 25.56″ h=13 m	0-25	2,28	0,18	6,65	11,69	8,06	18,4	8,2	26,6	19,81	50,98
		25-50	1,90	0,15	6,65	12,06	8,33	21,1	10,9	32,0	23,38	59,28
		50-72	1,03	0,10	5,41	16,79	8,26	22,5	12,0	34,5	28,80	65,97
		72-97	0,69	0,08	4,53	14,95	8,44	17,0	14,6	31,6	24,69	69,59
		97-129	0,14	0,04	6,89	12,99	8,71	14,0	11,1	25,1	20,82	66,23
Kəsim №3 Nəzarət	N – 40º 30′19.84″ E – 47º 40′ 25.64″ h=13m	0-25	2,31	0,18	6,74	12,91	8,40	20,7	9,0	29,7	20,90	50,15
		25-50	1,92	0,12	6,46	13,13	8,71	23,9	11,7	35,6	24,41	60,13
		50-73	1,49	0,13	6,02	18,80	8,32	24,8	12,7	37,5	28,80	67,09
		73-99	1,13	0,11	5,39	15,91	8,51	16,5	14,9	31,4	25,10	70,23
		99-131	1,09	0,10	5,72	13,94	8,94	13,7	11,0	24,7	21,12	66,56
		131-151	0,27	0,05	2,84	13,70	8,17	7,9	10,9	18,8	24,05	60,09
Kəsim №4 Biohumus 5t/ha	N 40^0 30′ 19,64″ E 47^0 40′ 25,57″ h=15m	0-25	2,60	0,20	6,77	13,17	8,24	22,5	8,3	30,8	20,10	54,30
		25-50	2,10	0,17	6,30	13,93	8,45	23,9	9,8	33,7	22,40	60,10
		50-71	1,62	0,14	6,08	17,87	8,47	24.9	11,0	35,9	27,10	55,20
		71-92	1,19	0,11	5,68	16,09	8,58	16,6	13,0	29,6	22,10	68,10
		92-128	0,69	0,08	4,53	12,95	8,61	12,1	10,7	22,8	19,90	57,10
Kəsim №5 Seolit 5 t/ha	N 40^0 30′ 19,65″ E 47^0 40′ 25,80″ h=14m	0-25	2,37	0,18	6,60	14,01	8,30	21,7	9,4	31,1	23,50	60,20
		25-50	1,95	0,16	6,43	16,90	8,35	23,6	9,1	32,7	25,20	59,10
		50-69	1,41	0,13	5,69	17,95	8,45	23,8	11,7	35,5	25,90	59,40

Cədvəl 1-in ardı

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		69-96	1 ,02	0,10	5,36	16,34	8,59	15,9	13,4	29,3	18,8	57,8
		96-133	0,55	0,07	4,13	14,01	8,57	11,5	10,8	22,3	-	-
Kəsim №6 Biohumus5 t/ha+seolit 5 t/ha	N – 40º30′ 19,83″ E – 47º40′ 25,55″ h=12m	0-25	2,69	0,20	7,06	13,20	8,66	22,7	8,6	31,3	20,1	49,87
		25-50	2,19	0,17	6,97	14,67	8,57	25,4	10,9	36,3	23,4	58,76
		50-79	1,75	0,14	6,56	18,42	8,58	23,9	12,9	36,8	29,8	69,20
		79-105	1,37	0,12	5,99	17,79	8,34	15,7	8,1	23,8	25,1	70,10
		105-149	0,59	0,07	4,43	14,04	8,17	9,5	7,9	17,4	21,0	62,50
Kəsim №7 Biohumus 7,5 t/ha	N 40^0 30′ 19,87″ E 47^0 40′ 25,73 h=13m	0-25	2,71	0,21	6,58	13,41	8,20	23,0	8,3	31,3	19,9	59,30
		25-50	2,21	0,17	6,45	15,01	8,38	24,1	9,3	33,4	23,0	60,70
		50-74	1,64	0,14	6,15	18,39	8,44	25,0	10,7	35,7	25,8	61,00
		74-92	1,21	0,11	5,78	18,05	8,51	17,0	12,7	29,7	24,5	63,90
		92-134	0,63	0,09	3,68	14,07	8,49	12,9	10,2	23,1	19,1	64,70
Kəsim №8 Seolit 7,5 t/ha	N 40^0 30′ 19,86″ E 47^0 40′ 25,98″ h=13m	0-25	2,43	0,19	6,71	14,20	8,27	22,0	9,1	31,1	20,5	53,60
		25-50	1,99	0,16	6,21	17,03	8,37	23,9	9,4	33,3	23,1	59,70
		50-74	1,38	0,12	6,04	18,11	8,46	24,1	11,3	35,4	27,9	57,10
		74-88	1,06	0,10	5,57	16,91	8,57	16,2	13,6	29,8	22,3	67,50
		88-113	0,52	0,07	3,90	14,72	8,55	12,1	10,8	22,9	20,5	57,40
Kəsim №9 Biohumus 7,5 t/ha+seolit 7,5 t/ha	N 40^0 30′ 19,74″ E 47^0 40′ 26,12″ h=13m	0-25	2,72	0,21	6,65	13,92	8,58	23,4	8,0	31,4	21,0	54,90
		25.50	2,23	0,17	6,66	16,89	8,53	25,8	8,9	34,7	23,7	59,10
		50-72	1,76	0,15	6,16	18,22	8,59	24,2	10,2	34,4	25,9	66,10
		72-102	1,38	0,12	6,04	17,05	8,30	16,2	11,2	27,4	25,1	67,30
		102-151	0,65	0,08	4,27	13,08	8,20	10,1	9,7	19,8	18,9	63,90

(2,71-0,63 %) və kəsim №9 (2,72-0,65 %) müşahidə olunur. İqtisadi səmərəliliyinə görə kəsim №6 seçildiyi üçün, humusun miqdarı maraqlı olmuşdur. Belə ki, humusun miqdarı (2,69-0,59 %) yüksək göstərici olan kəsimlərdən kəskin fərqlənmir (cəd. 1). R.H.Məmmədovun[10] tərtib etdiyi şkalaya əsasən bu torpaqlar humusun miqdarına görə kafi kimi qiymətləndirilir (cəd. 2). Azotun miqdarı da kəsim №7 (0,21-0,09 %) və kəsim №9-da yüksək olmuşdur. Kəsim №6-da azotun miqdarı üstünlük təşkil edir (0,20-0,07 %). C:N nisbəti demək olar ki, bütün kəsimlərdə oxşardır. Torpaq mühitinin reaksiyası çəmən-boz torpaqlarda 7,79-8,39 arasında, suvarılan çəmən-boz torpaqlarda isə 8,06-8,71 arasında dəyişir. Çəmən-boz torpaqlarda $CaCO_3$-ın miqdarı üst qatda 12,58 %, orta qatlara getdikcə 19,78 %-ə qədər artır, aşağı qatlara getdikcə azalır. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda ən aşağı göstərici-11,69%, ən yüksək göstərici -18,80 % -dir. Bu torpaqlarda da $CaCO_3$-ın miqdarının orta qatlarda toplanması müşahidə olunur. Bunun səbəbi suvarmanın təsiri nəticəsində kalsium karbonatın yuyulması ilə izah olunur (cəd.1). Beləliklə, bu torpaqlar R.H.Məmmədova görə karbonatlı hesab olunur (cəd. 2).

Udulmuş əsaslardan kalsium ionu maqnezium ionuna nisbətən 2 dəfə çoxdur. Çəmən-boz torpaqlarda kalsiumun miqdarı profil boyu aşağı qatlara doğru azalır (20,0-7,2 mmol-ekv.), maqneziumun miqdarı isə artır (7,9-14,1 mmol-ekv.), yalnız 49-90 sm qatda 6,5 mmol-ekv. təşkil edir. Suvarılan çəmən-boztorpaqlarda əkin və əkinaltı qatlarda kalsiumun miqdarı təxminən 18-25 mmol-ekv. arasında, maqneziumun miqdarı isə 8-11 mmol-ekv. arasında dəyişir (cəd.1).

Bu torpaqlar R.H.Məmmədova görə yüksək kalsiumlu və zəif maqneziumlu hesab olunur (cəd. 2).

---

[10]Мамедов Р.Г. Агрофизическая характеристика почв Приараксинской полосы Азербайджанской ССР, Баку, 1970, 321 с.

Cədvəl 2.
Diaqnostik göstəricilərə görə çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqların qiymətləndirilməsi

Göstəricilər	Qiymətləndirmə	
	Çəmən-boz torpaqlar	**Suvarılan çəmən-boz torpaqlar**
Qranulometrik tərkib, <0.01mm, % (N.A. Kaçinskiyə görə)	44,87-60,80 Orta və ağır gillicəli	49,87-70,23 Ağır gillicəli-yüngül gilli
Karbonatlıq $CaCO_3$, % (R.H. Məmmədova görə)	12,58-19,78 karbonatlı	12,91-18,80 karbonatlı
Humus, % (R.H. Məmmədova görə)	0,45-2,65 Həddən az humuslu kafi	0,19-2,72 Həddən az humuslu-kafi
pH (su məhlulunda) (R.H. Məmmədova görə)	7,79-8,39 qələvi	8,17-8,94 qələvi
Udulmuş əsasların cəmi, mmol-ekv. Cəmi Ca Mg (R.H. Məmmədova görə)	21,3-32,2 Kafi-orta səviyyəli 7,2-24,1 Yüksək kalsiumlu 6,5-14.1 Zəif maqneziumlu	17,4-37,5 Az (aşağı) –orta səviyyəli7,9-25,8 Yüksək kalsiumlu 7,9-14,9 Zəif maqneziumlu
Şorlaşma (V.R. Volobuyevə görə)	0,389-0,433 Zəif şorlaşmış	0,187-0,359 Çox zəif şorlaşmış-zəif şorlaşmış

Qranulometrik tərkibə görə çəmən-boz torpaqlar orta və ağır gillicəlidir. <0,001 mm fraksiya–11,87-25,98 %, <0,01 mm fraksiya–44,87-60,80 % arasında dəyişir. Suvarılan çəmən-boz torpaqların əkin və əkinaltı qatı ağır gillicəlidir. <0,001 mm fraksiya–19,81-24,41 %, <0,01 mm fraksiya–49,87-60,70 % arasında dəyişir. B qatında qranulometrik tərkib yüngül gillidir (cəd. 1). V.R. Volobuyevin şkalasına əsasən çəmən-boz torpaqlar zəif şorlaşmış kimi qiymətləndirilmişdir (cəd. 2). Azərbaycanda ilk dəfə çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqların beynəlxalqadlandırılması M.Babayev, Ç.Cəfərova və S.Hüseynova tərəfindənaparılmışdır[11-12].

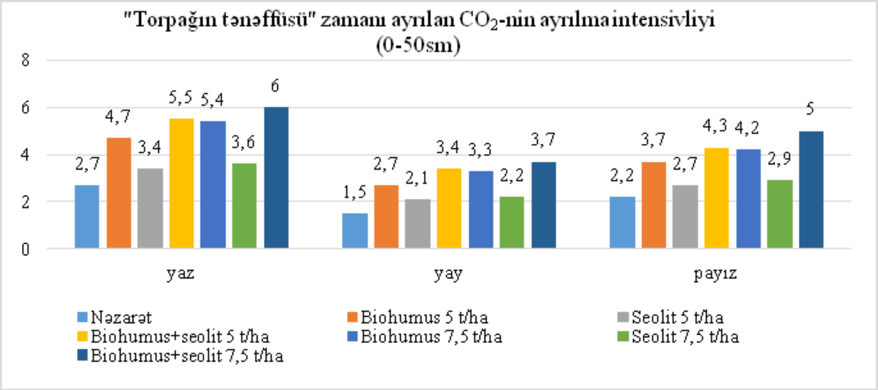
[11]Babayev M.P., Həsənov V.H., Cəfərova Ç.M., Hüseynova S.M. Azərbaycan torpaqlarının morfogenetik diaqnostikası, nomenklaturası və təsnifatı Bakı:Elm, 2011, 452 səh

[12]Amin İsmayilov, Maharram Babaev, Fikrat Feyziyev The correlation of Azerbaijan arid soils with WRB-2014, / Eurasian J Soil Sci 2020, 9 (3) 202 – 207

Çəmən-boz torpaq tipi **Calcisols**Torpaq Referativ qrupuna aiddir. Tədqiqat ərazisində olan torpaqların beynəlxalq adlandırılması: 1.Gypsiric Gleyic **Calcisols** Loamic Ochric; 2. Gleyic **Calcisols** Aric Clayic Isopteric Ochric; 3. Cambic Gleyic **Calcisols** Aric Clayic Isopteric Ochric; 4. Cambic Gleyic **Calcisols** Aric Clayic Isopteric Ochric.

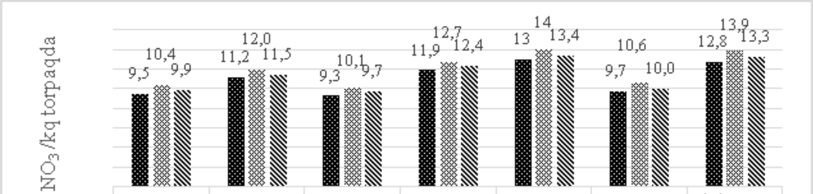
FƏSİL IV. TORPAĞIN BİOLOJİ FƏALLIĞININ MÜASİR VƏZİYYƏTİ

Torpaqdan atmosferə daxil olan CO_2 emissiyasının əsas hissəsi torpağın heterotrof mikroorqanizmlərinin fəaliyyəti ilə bağlıdır. Torpağın üzvi maddələrinin əmələ gətirdiyi karbon qazının 90%-dən çoxu mikroorqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlir, yalnız 10%-i insanın fəaliyyətindən və canlı orqanizmlərin tənəffüsündən asılıdır, aerob şəraitdə ayrılan CO_2-nin 2/3 hissəsi göbələklərin və 1/3 hissəsi bakteriyaların payına düşür.Aparılmış üçillik tədqiqatın nəticələrinə əsasən torpaqdan CO_2-nin ayrılma intensivliyi (0-50 sm) nəzarətdə 1,5-2,7; biohumus 5 t/ha variantında-2,7-4,7; seolit 5 t/ha-2,1-3,4; biohumus 5 t/ha+seolit 5 t/ha-3,4-5,5; biohumus 7,5t/ha-3,3-5,4; seolit 7,5t/ha-2,2-3,6 və biohumus 7,5t/ha+seolit 7,5 t/ha-3,7-6,0 mq CO_2 10 q torpaqda/24 saatda arasında olmuşdur.Beləliklə, suvarılan çəmən-boz torpaqlardan ayrılan CO_2-nin miqdarı həm lobya bitkisinin inkişaf fazasından, həm də seolit və biohumusun verilən normalarından asılı olaraq fərqli olmuşdur (şəkil 1).



Şəkil 1. Suvarılan çəmən-boz torpaqdan karbon qazının fəsillər üzrə ayrılma intensivliyi

Variantlardan asılı olaraq lobya bitkisi altında suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin intensivliyi üçillik tədqiqata əsasən nəzarətdə 0-50 sm qatda 9,5-10,4mq/kq, biohumus 5 t/ha variantında 11,2-12,0 mq/kq, seolit 5 t/ha-9,3-10,1mq/kq, biohumus 5 t/ha seolit 5 t/ha-11,9-12,7mq/kq, biohumus 7,5 t/ha-13,0-14,0 mq/kq, seolit 7,5 t/ha-9,7-10,6mq/kq və biohumus 7,5 t/ha+seolit 7,5 t/ha-12,8-13,9 mq/kqintervalda dəyişmişdir (şək. 2.).

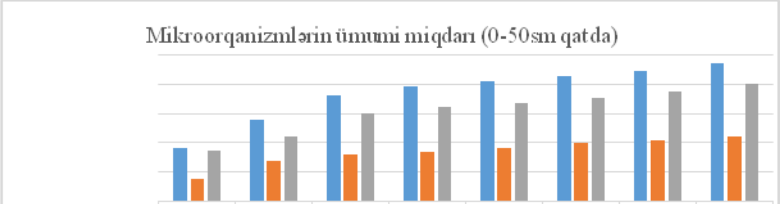


	Nəzarət	Biohumus 5 t/ha	Seolit 5 t/ha	Biohumus+ seolit 5 t/ha	Biohumus 7.5 t/ha	Seolit 7.5 t/ha	Biohumus+ seolit 7.5 t/ha
yaz	9,5	11,2	9,3	11,9	13	9,7	12,8
yay	10,4	12,0	10,1	12,7	14	10,6	13,9
payız	9,9	11,5	9,7	12,4	13,4	10,0	13,3

Şək.2. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin fəsillər üzrə intensivliyi

Nitrifikasiya prosesinin intensivliyinin ən aşağı göstəricisi yaz fəslində olmuşdur. Yayda isə maksimuma çatmışdır. Payızda temperaturun azalması ilə əlaqədar yenidən intensivlik yaya nisbətən aşağı düşmüşdür. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda lobya bitkisinin vegetasiyası dövründə mikroorqanizmlərin miqdarı illər, fəsillər və variantlar üzrə dəyişilməsi öyrənilmiş, variantlar üzrə fərq daha çox olmuşdur. Alınmış nəticələr mikroorqanizmlərin ümumilikdə miqdarının yazda bitkinin ilkin inkişafı dövründə daha yüksək olduğunu göstərir, lakin yayda temperaturun yüksəlməsi və nəmliyin azalması ilə onların miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə azalmış və payızda yenidən artma istiqamətində dəyişmişdir. Lobyanın vegetasiya dövründə mikroorqanizmlərin maksimum miqdarı biohumus 7,5t/ha+seolit 7,5t/ha variantında yazda (may)-2640,43 min q/torpaqda (0-50 sm), torpağın

t=23,3ºC, W=26% və payızda-2252,09 min q/torpaqda (sentyabr), torpağın t=23,9ºC, W=23,6%, mikroorqanizmlərin minimum miqdarı isə yayda 1264,72 min q/torpaqda (iyul), torpağın t=27,4°C, W=24,9% olduğu şəraitdə qeydə alınmışdır (şək. 3).

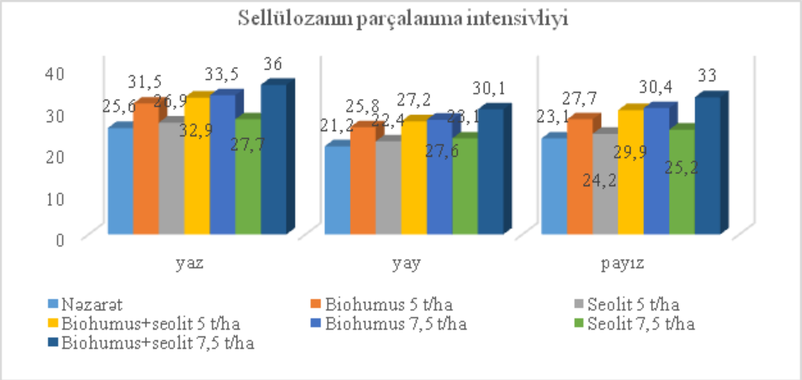


	Xam	Nəzarət	Biohumus 5 t/ha	Seolit 5t/ha	Biohumus 5 t/ha+ Seolit 5t/ha	Biohumus 7,5t/ha	Seolit 7,5t/ha	Biohumus 7,5 t/ha+ Seolit 7,5t/ha
MAY	911,48	1382,7	1809,12	1969,97	2060,42	2132,26	2239,59	2358,31
İYUL	383,69	692,44	801,41	846,99	912,73	983,83	1041,2	1111,83
SENTYABR	860,36	1112,5	1508,23	1602,25	1687,28	1775,04	1877,49	2002,87

Şək. 3. Çəmən-boz və suvarılan çəmən-boz torpaqlarda mikroorqanizmlərin dinamikası

Rentabellik cəhətdən təsərrüfata təklif edilmişbiohumus 5t/ha+ +seolit 5 t/ha variantda isə mikroorqanizmlərin ümumi miqdarı (0-50 sm) yazda (may)-2060.42×10^3 q/torpaqda, torpağın t=23,0^0C, W=25%; yayda (iyul)-912,73×10^3 q/torpaqda, torpağın t=28,3^0C, W=23,3%; payızda (sentyabr)-1687,28×10^3 q/torpaqda, torpağın t=24,2^0C, W=22,6% olmuşdur. Nəzarət variantı ilə müqayisədə biohumus 5t/ha+seolit 5 t/ha variantda mikroorqanizmlərin ümumi miqdarında 30-35%, biohumus 7,5t/ha+seolit 7,5t/ha variantında isə 40-45% artım müşahidə olunmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, vegetasiya dövründə seolitin tətbiqi sayəsində torpağın yüksək temperatur göstəricilərində belə nəmlik 22-24% həddində qalaraq, bitkinin tələbatını ödəyə bilən rütubətlə təmin edə bilmişdir.Torpaqların bioloji fəallığını müəyyən edən kətan parçanın parçalanma intensivliyi (“applikasiya”metodu) yalnız sellülozaparçalayan torpaq mikroorqanizmlərinin fəallığını deyil, həm də azot və digər aqronomik cəhətdən qiymətli elementlərin mobilizasiya dərəcəsini müəyyənləşdirməyə imkan verir. Torpaq profilinin 0-25 sm-lik qatında yerləşdiril-

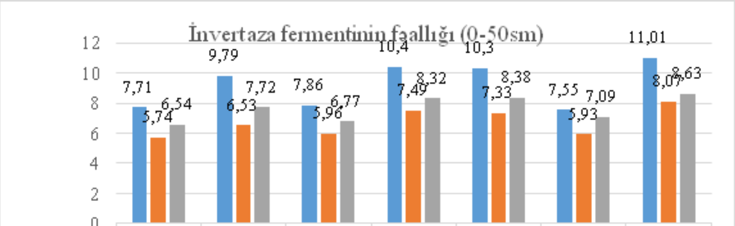
miş kətan parçanın parçalanma intensivliyi lobya bitkisinin altında tətbiq olunan gübrə normasından asılı olaraq vegetasiya dövründə dinamikada 21,2-36,0% arasında dəyişmişdir (şək.4).



Şəkil 4. Suvarılan çəmən-boz torpaqda sellülozanın parçalanma intensivliyinin fəsillər üzrə dinamikası

Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda lobya bitkisi altında intensivlik yazdan yaya doğru azalır, yaydan payıza qədər isə nisbətən artım müşahidə olunur. Bütün variantlar üzrə max. qiyməti yazda almışdır. İnvertaza fermentinin fəallığının fəsillər üzrə dinamikasının üçillik orta qiyməti 0-50 sm qatda nəzarətdə 5,74-7,71; biohumus 5 t/ha variantında 6,53-9,79; seolit 5 t/ha-5,96-7,86; biohumus 5 t/ha+ +seolit 5 t/ha-7,49-10,40; biohumus 7,5t/ha-7,33-10,30;seolit 7,5 t/ha -5,93-7,55; biohumus 7,5t/ha+seolit 7,5t/ha-8,07-11,01 mq qlükoza arasında dəyişmişdir (şək.5).

Seolit tətbiq olunan variantlarda nəzarətə nisbətən invertaza fermentinin fəallığı kəskin fərqlənməmişdir, lakin biohumusun müxtəlif dozalarının tətbiq olunduğu və biohumus+seolit variantlarında fəallıq nisbətən yüksək olmuşdur.



	Nəzarət	Biohumus 5 t/ha	Seolit 5 t/ha	Biohumus +seolit 5 t/ha	Biohumus 7,5 t/ha	Seolit 7,5 t/ha	Biohumus +seolit 7,5 t/ha
yaz	7,71	9,79	7,86	10,4	10,3	7,55	11,01
yay	5,74	6,53	5,96	7,49	7,33	5,93	8,07
payız	6,54	7,72	6,77	8,32	8,38	7,09	8,63

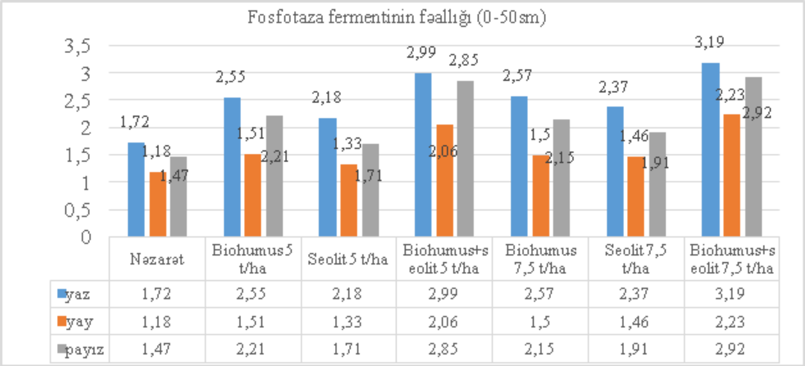
Şək.5.Suvarılançəmən-boztorpaqlardainvertazafermentinin fəallığının fəsillər üzrə dinamikası

Bitkinin vegetasiyası dövründə, inkişafın ilkin mərhələsində fermentin fəallığının (mayda) yüksək olmasına səbəbhəmin dövrdə torpaqda əlverişli temperatur və nəmlik rejiminin olması ilə izah oluna bilər. Yayda (çiçəkləmə dövrü) suvarma aparılmasına baxmayaraq, yüksək temperatur invertaza fermentinin fəallığının azalmasına səbəb olmuş, payızda (tam yetişmə) temperaturun azalması və bitkinin inkişafının davam etməsi, əlverişli torpaq-iqlim şəraiti yarandığından fəallıq yenidən nisbətən artmışdır(şək. 5). Bu qanunauyğunluq bütün variantlarda qeydə alınmışdır.

Torpaqların ümumi fosfataza aktivliyinin üçillik nəticələri göstərir ki, lobyanın inkişaf fazasından asılı olaraq fəallıq 0-50 sm qatda biohumus 7,5 t/ha+seolit 7,5 t/ha variantında ən yüksək olmuşdur. Torpağın hidrotermik rejimi üzərində aparılmış tədqiqat-ların nəticələrinə görə qeyd etmək olar ki, fosfotaza fermenti fəallı-ğının max. göstəricisini yazda-3,19 mq P_2O_5, torpağın t=23,3ºC, W=26,0%, min. göstəricisini isə yayda-1,18 mq P_2O_5, torpağınt=30,3 ºC, W=19,5%olduğu şəraitdə əldə edir (şək.6).

Üçillik tədqiqatın orta rəqəmlərinə istinadən demək olar ki, katalaza fermentinin fəallığı nəzarət variantında 0-50 sm qatda 3,8-6,2sm^3 O_2, biohumus 5 t/ha variantında-5,4-7,0sm^3 O_2, seolit 5 t/ha-4,2-6,5sm^3 O_2, biohumus 5 t/ha+seolit 5 t/ha-6,1-7,4sm^3 O_2,

biohumus 7,5t/ha-6,9-8,2sm^3 O_2, seolit 7,5t/ha-4,5-6,8 sm^3 O_2 və biohumus 7,5t/ha+seolit 7,5t/ha-7,2-8,5 sm^3 O_2 intervalında dəyişmişdir(şək.7).



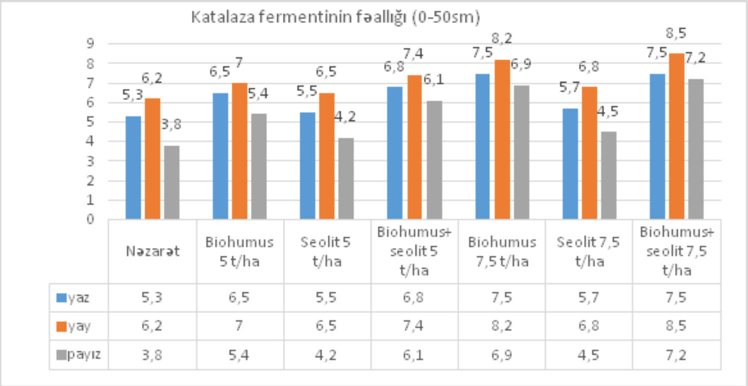
Şəkil 6. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda fosfataza fermentinin fəallığının fəsillər üzrə dinamikası

Torpağın temperaturu və torpağın nəmliyi üzərində aparılmış müşahidələrə əsasən bildirmək olar ki, katalaza fermentinin fəallığının max. göstəricisi yayda-8,3 sm$^3O_2$, torpağın t=30,3ºC, W=24,9%, min. göstəricisi isə yazda-3,8 sm$^3O_2$, torpağın t=20,8 ºC, W=21,4% göstəricisinə uyğun gəlmişdir.

FƏSİL 5. SUVARILAN ÇƏMƏN-BOZ TORPAQLARIN BİOLOJİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ İQTİSADİ SƏMƏRƏLİLİYİ

Bioloji göstərici vahidlərinin müxtəifliyi torpağın qiymətləndirilməsində çətinlik yaradır. Bioloji göstəricilərin cəmini qiymətləndirmək üçün torpağın ekoloji və bioloji vəziyyətinin inteqral göstəricisinin (TBVİG) təyinimetodundan istifadə olunmuşdur. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda lobyabitkisi altında variantlar üzrə invertaza fermentinin fəallığına görə TBVİG 76-100%, fosfataza fermentinin fəallığına görə TBVİG 53-100%, katalaza fermentinin fəallığına görə isə15-87% arasında tərəddüd etmişdir. Seolitin tətbiq

olunduğu variantlarda nəzarətə nisbətən artım 3-4 vahid arasında olmuşdur.



Şəkil 7. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda katalaza fermentinin fəallığının fəsillər üzrə dinamikası

Mikroorqanizmlərin miqdarına görə TBVİG variantlardan asılı olaraq 75-100% arasında dəyişmişdir, müqayisədə ən yüksək göstərici biohumusun tətbiq olunduğu variantlarda qeydə alınmışdır. Sellülozanın parçalanma intensivliyinə görə variantlar arasında kəskin fərq olmamışdır. Belə ki, bu göstərici 78-100% intervalda dəyişmiş, ən yüksək göstərici (100%) biohumus 7,5t/ha+seolit 7,5t/ha variantında qeydə alınmışdır. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda karbon qazının kəsafətinə görə TBVİG variantlardan asılı olaraq 42-100% arasında, nitrifikasiya prosesinin intensivliyinə görə isə 74-100% arasında dəyişmişdir.Alınmış bioloji göstəricilərə görə TBVİG-nin hesablanması göstərir ki, lobyaaltı suvarılan çəmən-boz torpaqların bioloji qiymətləndirilməsi 67-100% arasında olmuşdur (cəd. 3.). Lobyatoxumunun məhsuldarlığı nəzarətdə 2,5-2,8t/ha, biohumus 5 t/ha-3,7-3,8t/ha, seolit 5 t/ha-3,0-3,3t/ha, biohumus 5 t/ha+seolit 5 t/ha-4,4-4,6t/ha, biohumus 7,5t/ha-4,2-4,4t/ha, seolit 7,5t/ha-3,3-3,4 t/ha və biohumus 7,5t/ha+seolit7,5t/ha-4,9-5,0 t/ha arasında tərəddüd etmişdir (şək. 8.).

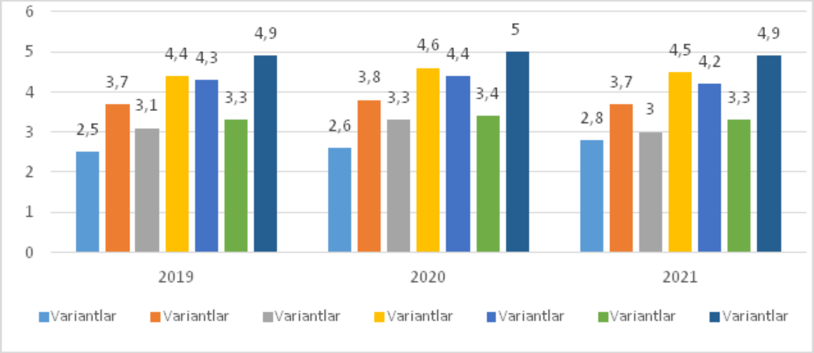
Cədvəl 3.

Suvarılan çəmən-boz TBVİG(0-50 sm)

Variantlar	Torpaqlarınbioloji vəziyyətinin inteqral göstəricisi, %-lə		
	0-25	25-50	0-50
Nəzarət	67	63	66
Biohumus 5 t/ha	82	78	80
Seolit 5 t/ha	75	72	74
Biohumus 5t/ha+seolit 5 t/ha	94	91	93
Biohumus7,5t/ha	90	89	90
Seolit7,5t/ha	79	77	78
Biohumus 7.5t/ha+seolit7,5t/ha	100	100	100

Bitkilərin iqtisadi səmərəliliyinin hesablanmasında əməliyyat xərcləri, məsrəflər, məhsulların satış qiyməti bazar qiymətlərinə və S.Ö.Bəbirov, R.İ.Mustafayev, C.C.Məmmədov və b.-nın tövsiyəsinə uyğun aparılmışdır: xalis gəlir=satışdan əldə olan gəlir-çəkilən xərc; rentabellik = (xalis gəlir - çəkilən xərc)×100; mayadəyəri=çəkilən xərc-yığılan məhsul.

Məhsulun bazar satış qiyməti məhsulun istehsalınaçəkilən xərclərlə müqayisə edilmiş, maya dəyərinin kalkulyasiyası aparılmış, rentabelliyi hesablanmışdır. Lobya bitkisinin becərilməsində çəkilən xərclər nəzarətdə 2500 man olaraq, biohumus və seolitin tətbiq edildiyi variantlar üzrə tədricən artır.Lobyanın becərilməsində variantlardan asılı olaraq maya dəyəri 0,93-1,51 man arasında tərəddüd edərək, rentabellik 56,5% arasında dəyişmişdir. Beləliklə, biohumus 5 t/ha+seolitin 5 t/ha normada tətbiq olunan variantı təsərrüfat üçün daha səmərəli variant kimi təklif etmək olar.



Şəkil 8. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda lobya bitkisinin məhsuldarlığı

Dissetasiya işinin məqsəd və vəzifələrində, aparılmış elmi-tədqiqat işinin əsas məqsədinin, respublikanın əsas ekoloji problemlərindən biri olan şirin su ehtiyatlarının qıtlığı ilə əlaqədar, əkinçilikdə suvarma suyuna qənaət olunmasıdır.Bununla əlaqədər yüksək uduculuq qabiliyyətinə malik olan seolitin təcrübədə tətbiqi, lobya bitkisinin vegetasiyası dövründə suvarma normasının 3500 m^3 olduğu halda sahəyə 1600 m^3 su verilərək, torpaqda nəmliyin 22-24% saxlanılması sayəsində 50% suvarma suyuna qənaət edilmiş, vermikompostun tətbiqi sayəsində məhsuldarlığı-4,5 t/ha, rentabelliyi isə 56,5% olaraq, dayanıqlı məhsul əldə edilmişdir. Biohumus 5 t/ha+seolitin 5 t/ha normada tətbiq olunan variantı təsərrüfat üçün daha səmərəli variant kimi təklif etmək olar.

NƏTİCƏLƏR

1. Aparılmış tədqiqatlardan məlum oldu ki, biohumus 5 t/ha+seolit 5t/ha olan variantda torpağın profilində məsamələr daha çoxdur, torpağın rəngi digər kəsimlərdən tünddür, strukturu üst qatda topavari-dənəvaridir. Torpaq profilində məsaməliyin çox olması hava, su, istilik rejimlərini yaxşılaşdırmış, bitki köklərinin qida maddələrindən istifadə etməsinə şərait yaratmışdır. Bu isə məhsuldarlığın artmasına müsbət təsir göstərir, torpaqəmələgəlmə prosesini intensivləşdirir. Eyni zamanda, qleylilik əlamətlərinin B qatından başlanması və profilin nəmliyi müşahidə olunur. Bu seolitin suyu özündə saxlaması ilə izah oluna bilər.
2. Müəyyən edilmişdir ki, suvarılan çəmən-boz torpaqlar ağır gilliсəli və yüngül gilli olub (<0,01 mm 44,87-70,10 %, <0,001 mm isə 11,87-25,98%), hiqroskopik nəmlik 2,2-2,8% arasında tərəddüd edir. Humusun miqdarı üst qatda 2,65%- kafi, aşağı qatlarda 0,52%-həddindən artıq az humuslu kimi qiymətləndirilir. Mühit reaksiyası (pH)- 7,79-8,39- zəif və orta qələvidir. Karbonatlar ($CaCO_3$%) yuyularaq profilin orta qatlarında toplanmış və miqdarı 17-18% - karbonatlı hesab olunur. Udulmuş əsasların ümumi miqdarı əkin və əkinaltı qatda 36,30-

32,20 mmol 100 q torpağa-orta səviyyəli kimi qiymətləndirilmişdir. Torpaqlar sulfatlı-xloridli duzlu tərkibli olub, yuxarı 0-25 sm torpaq qatında 0,217-0,270% -zəif şorlaşmış olaraq qiymətləndirilmişdir.

3.

əmən-boz torpaqların beynəlxalq adı: Gypsiric Gleyic Calcisols Loamic Ochric.

Lobya bitkisi altında nəzarət variantında becərilən suvarılan çəmən-boz torpaqların beynəlxalq adı: Gleyic Calcisols Aric Clayic Isopteric Ochric.

Lobya bitkisi altında biohumus 5 t/ha olan variantda becərilən suvarılan çəmən-boz torpaqların beynəlxalq adı: Cambic Gleyic Calcisols Aric Clayic Isopteric Ochric. Lobya bitkisi altında biohumus 5 t/ha+seolit 5 t/ha olan variantda becərilən suvarılan çəmən-boz torpaqların beynəlxalq adı: Cambic Gleyic Calcisols Aric Clayic Isopteric Ochric.

4.

iohumus 5t/ha və seolit 5/ha tətbiq edilən variantda torpaq “tənəffüs”ünün intensivliyi və bioloji poseslər bir-biri ilə əlaqəli olub, fəallığının aşağı səviyyəsi yayda (3,5 mq/10 q torpaqda/ 24 saatda), orta səviyyəsi payızda (4,3 mq/10 q torpaqda/24 saatda) və yüksək səviyyəsi yazda (5,5 mq/10 q torpaqda/ 24 saatda) qeydə alınmışdır.

5.

itrifikasiya prosesinin maksimumu yayda, minimumu yaz və payızda olmuşdur. Bu da lobya bitkisinin kütləvi çiçəkləmə fazasında, torpaqda azot üzvi birləşmələrin parçalanması üçün əlverişli şəraitin yaranması ilə əlaqədardır. Payızda hidrotermiki rejimin zəifləməsi, meyvənin əmələgəlməsi nəticəsində qida maddələri istifadə olunmuşdur. Bu da intensivliyin azalmasına səbəb olmuşdur.

6.

üəyyən edilmişdir ki, nəzarət variantında 0-50 sm-lik torpaq qatında mikroorqanizmlərin ümumi miqdarı mayda torpağın t=20,8ºC vəW=19,4% olduqda, 1 qmütləq quru torpağa 1382,7 min olaraq maksimum həddə çatır. İyulda torpaqda t=30,3ºC

çatdığı dövrdə, buxarlanmanın yüksəlməsi səbəbindən torpaqda W=13,5% kəskin şəkildə aşağı düşdükdə, mikroorqanizmlərin ümumi miqdarı təxminən 2 dəfə azalaraq, 692,44 min1qmütləq quru torpağa təşkil etmişdir. Sentyabrda torpaqda t=22,4ºC, W=23,01% olduğu halda, yay dövrü ilə müqayisədə mikroorqanizmlərin ümumi miqdarında kəskin artım müşahidə edilir və 1 q mütləq quru torpağa 1112,5 min təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, lobyaaltı suvarılan çəmən-boz torpaqlar vegetasiya dövründə biohumus və seolitin birgə tətbiqi sayəsində torpağın yüksək temperatur göstəricilərində belə W=22-24% həddində qalaraq, bitkinin tələbatını ödəyə bilən rütubətlə təmin edilmişdir. Biohumus 5t/ha+seolit 5t/ha verilən variantda mikroorqanizmlərin ümumi miqdarında 30-35%, biohumus 7,5 t/ha+seolit 7,5 t/ha istifadə edilən variantda lobya bitkisinin inkişafının bütün fazalarında 40-45% artım müşahidə edilmişdir.

7.

ellülozanın parçalanmasının maksimal intensivliyi 37,2% (yaz)biohumus 7,5t/ha+seolit 7,5t/ha variantında, torpağın temperaturunun 3 illik orta göstəricisi 22,5ºC və nəmliyinin 25,5% təşkil etdiyi yaz mövsümündə, minimal göstəriciləri isə yayda 31,1%, t=26,2ºC vəW=24,8% olduğu şəraitə uyğun gəlir.

8.

nvertaza fermentinin təcrübənin variantlarından asılı olmayaraq fəallığının ən yüksək göstəriciləri (0-50 sm qatda) yazda-11,01 mq qlükoza, torpağın t=23,3ºC və W=26,0% olduğu şəraitdə, min. göstəricisi yayda-5,74 mq qlükoza, torpaqda t=30,2^{0}C, W=19,5%, fosfataza fermentinin fəallığının maksimal göstəricisi həmçinin yazda-3,19 mq P_2O_5, torpaqda t=23,3 ºC, W=26,0%, min. göstəricisi yayda-1,18 mq P_2O_5, t=30,2 ºC, W=19,5%, katalaza fermentinin isə fərqli olaraq max. göstəricisi yayda-8,5 sm^3O_2, torpaqda t=27,4ºC, W=24,9%, min. göstəricisi isə payızda-3,8 sm^3O_2, torpaqda t=22,4ºC, W=19,5% göstəricisinə uyğun gəlmişdir.

9.

lınmış bioloji göstəricilərə görə TBVİG-nin hesablanması

göstərir ki, lobyaaltı suvarılan çəmən-boz torpaqların bioloji qiymətləndirilməsi 67-100% arasında olmuşdur. TBVİG nəzarət variantında 67%, biohumus 5 t/ha-82%, seolit 5 t/ha-75%, biohumus 5 t/ha+seolit 5 t/ha-94%, biohumus 7,5t/ha-90%, seolit 7,5t/ha-79% və biohumus 7,5t/ha+seolit 7,5t/ha variantında 100% olmuşdur.

10.

üəyyən edilmişdir ki, lobya bitkisinin məhsuldarlığı nəzarətə nisbətən biohumus 5 t/ha+seolit 5t/ha və biohumus 7,5t/ha+ +seolit 7,5 t/ha birlikdə tətbiq edilən variantında 1,8-2,2 t/ha, yəni, 67-81% yüksəlmişdir.

11.

əhsuldarlıq, şərti xalis gəlir, çəkilən xərclər nəzərə alınmaqla təsərrüfata iqtisadi cəhətdən daha səmərəli olan biohumus 5 t/ha+ seolit 5 t/ha normada tətbiq olunan variant təklif olunur ki, bu variantda rentabellik 56,5% təşkil etmişdir.

12.

uvarma suyuna qənaət etmək məqsədilə yüksək uduculuq qabiliyyətinə malik olan seolitin təcrübədə tətbiqi, lobya bitkisinin vegetasiya dövründə suvarma normasının 3500 m^3 olduğu halda, sahəyə 1600 m^3 su verilərək, torpaqda nəmliyin 22-24% saxlanılması sayəsində təqribən50% suvarma suyuna qənaət edilmiş, vermikompostun tətbiqi sayəsində məhsuldarlığı4,5 t/ha, rentabelliyi isə56,5% olaraq, dayanıqlı məhsul əldə edilmişdir.

Dissertasiya mövzusu üzrə dərc edilmiş əsərlərin siyahısı

1. Исакова В.Г. Применение биогумуса и адсорбента на орошаемых лугово-сероземных почвах, используемых под фасолевую культуру // "Ətraf mühitin problemləri və onun qorunub saxlanması strategiyası: Gələcəyə baxış" mövzusunda Elmi-Praktiki Konfransın materialları, AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu. -Bakı, Azərbaycan: - 2020, - s. 61– 62.
2. Исакова В.Г. Воздействие биогумуса и цеолита на почву //Modern science: problems and innovations. Abstracts of VI

International Scientific and Practical Conference. August 23-25, - Stockholm: - 2020, - pp. 26-29.
3. Оруджева Н.И., Исакова В.Г. Влияние биогумуса и цеолита на биологическую активность орошаемых лугово-сероземных почв // Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения. Сбор.науч. трудов по матер.межд. науч. эколог. конф., посвящен. году науки и технологий. КубГАУ. - Краснодар: - 2021.- с.123-127.
4. Isagova V.G., Orujova N.H., Babayeva R. Activity of invertase ferment in irrigated meadow-grey soils // Karabakh II. International congress of applied sciences Azerbaijan National Academy of Sciences. Proceeding Book Vol. I. - Azerbaijan: - 2021, - pp. 110
5. Исакова В.Г. Влияние биогумуса и цеолита на содержание подвижного фосфора в орошаемых лугово-сероземных почвах //Экологический Вестник Северного Кавказа. Т. 18, № 2. ISSN 2308-3875. КубГАУ. - Краснодар: -2022 - с. 81-83.
6. Isagova V.G., Orujova N.H. Effect and Evaluation of Zeolite and Biohumus on Biological Indicators of Irrigated Seed-gray Soils // Asian Research Journal of Agriculture. 15 (4). - UK: - 2022, - pp. 170-179.
https://doi.org/10.9734/arja/2022/v15i4368
7. Исакова В.Г.Влияние биогумуса и цеолита на динамику питательных веществ// Ж. Бюллетень науки и практики Т. 8. №11. - Россия: - 2022. - с. 158-167.
https://doi.org/10.33619/2414-2948/84/20
8. Исакова В.Г., Оруджева Н.И. Влияние биогумуса и цеолита на биологические показатели орошаемых лугово-серых почв // Матер.межд. науч.конф. «Эволюция почв и развитие научных представлений в почвоведении» посвящ. 90-летию со дня рождения заслуж.деятелянауки РФ, док. сельскохоз. наук, проф.Кафедры почвоведения и агрохимии Алтайского ГАУ Лидии Макаровны Бурлаковой. – Барнаул: - 2022, - с. 247-251.

9. Isaqova V.Q., Orucova N.H. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda biohumusun və seolitin fermentlərin fəallığına təsiri // Agro International Conference on Agriculture. Azerbaijan State Agrar University ANAS Department of Biology and Medicine Ege University, Faculty of Agriculture Institute of Economic Development and Social Research - IKSAD. Proceedingsbook. - Azerbaijan, Baku: - 2022,- pp. 89-94.
10. Исакова В.Г. Влияние биогумуса и цеолита на плодородие орошаемых лугово-сероземных почв и продуктивность фасоли //Ж. Бюллетень науки и практики. Т.9, №1. - Россия: - 2023, - с.136-143.
11. İsaqova V.Q., Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda biohumus və seolitin tətbiqi və bioloji fəallıq // Odlar Yurdu Universitetinin elmi və pedaqoji xəbərləri. № 62 - Bakı, - 2023, - s. 218-223.
12. Orujova N.H., Isagova V.G. Influence of zeolite and biohu-mus on the nitrate regime and nitrification capacity of meadow-gray soils // Russian Agricultural Sciences, Sprin-ger publ. Vol. 49, Issue 6. - Russia: - 2023, - pp. 648-652.
13. İsaqova V.Q. Biohumus və seolitin suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin intensivliyinə təsiri // AMEA Gənc Alim və Mütəxəssislər şurası, Gənc tədqiqatçı elmi-praktiki jurnal. № 4 (IX). -Bakı: -2023,- s.41-46
14. Исакова В.Г. О некоторых физических и химических свойствах луговосероземных почв ширванской степи Кура-Аразской низменности //Ж. Бюллетень науки и практики. Сельскохозяйственные науки, Т. 11. №3. - Россия: - 2025, - с. 273-280.
15. Исакова В.Г. Морфогенетические особенности орошаемых лугово-сероземных почв ШирванскойстепиАзербайджана практики. //Ж. Бюллетень науки и практики. Сельскохозяй-ственные науки, Т. 11. №4.- Россия: - 2025, - с. 253-260.

Dissertasiyanın müdafiəsi «20» iyun 2025-ci il saat 11^00-da AR ETN Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.32 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ 1073, Bakı, M.Rahim küçəsi 5 e-mail: tai.amea@mail.ru

Dissertasiya ilə AR ETN Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferatın elektron versiyaları defterxana@tai.science.az rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat «19» may 2025-ci il tarixində zəruri ünvana göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb:
Kağız formatı: (210x297) 1\4
Həcm: 37395
Tiraj:100