

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI  
TORPAQŞÜNASLIQ VƏ AQROKİMYA İNSTİTUTU**

*Əlyazması hüququnda*

**MƏMMƏDOVA AYTƏN SULİDDİN qızı**

**SULARIN KEYFİYYƏTİNİN SUVARILAN ÇƏMƏN-BOZ  
TORPAQLARIN MORFOGENETİK DİAQNOSTİKASINA TƏSİRİ  
(Muğan-Salyan massivi təmsalında)**

**İxtisas: 2511.01 - Torpaqşünaslıq**

**Aqrar elmləri üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi  
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın**

**AVTOREFERATI**

**BAKI - 2018**

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun “Torpaqların genezisi, coğrafiyası və kartoqrafiyası” laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

**Elmi rəhbər:** AMEA-nın həqiqi üzvü, aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru, **Məhərrəm Pirverdi oğlu Babayev**

**Rəsmi opponentlər:** Aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru, professor **Hamlet Qurbanəli oğlu Aslanov**  
Aqrar elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent **Elxan Şıxbala oğlu Bayramov**

**Aparıcı təşkilat:** Azərbaycan Elmi Tədqiqat Su Problemləri İnstitutu

Dissertasiyanın müdafiəsi “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2018-ci il saat “\_\_\_”-da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun nəzdində fəlsəfə və doktorluq dissertasiyalarının müdafiəsi üzrə D.01.041 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Avtoreferata verilən rəylərin iki nüsxədə aşağıdakı ünvana göndərilməsi xahiş olunur.

Ünvan: Az1073, Bakı, M. Rahim küçəsi 5, faks: +994(12) 5383240, Şuranın elmi katibinə.

Dissertasiya işi ilə AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat göndərilib: “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2018- ci il

**Dissertasiya şurasının  
elmi katibi, a.e.ü.f.d.**

**A.M. Kərimov**

## İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

**Mövzunun aktuallığı.** Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 25 avqust 2008-ci il tarixli sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “2008-2015-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramı” ölkənin iqtisadi siyasətinin başlıca istiqamətlərindən birini təşkil edir. Əhalinin kənd təsərrüfatı məhsullarına olan tələbatını ödəməyin əsas yollarından biri torpaqların məhsuldarlığının artırılmasıdır. Bu isə bir sıra aqrotexniki tədbirlərlə yanaşı, suvarma işlərinin düzgün və vaxtında təşkil edilməsindən çox asılıdır. Statistik məlumatlara əsasən hazırda dünyada suvarılan torpaq sahələri təxminən 220-230 mln, respublikamızın ərazisində 1,426 mln hektar təşkil edir. Uzun müddətli suvarma və aqrotexniki tədbirlərin həyata keçirilməsi nəticəsində baş verən kəskin dəyişikliklər torpaqların xassələrində özünü daha qabarıq biruzə verir. Tədqiqat obyektini olan Muğan-Salyan massivində də uzun müddətli intensiv suvarma və becərmələr torpaqların morfogenetik əlamətlərinin dəyişilməsinə gətirib çıxarmışdır. Suvarmanın torpaqəmələgəlmə prosesinə təsiri torpaqların qida rejiminin dinamikasını, onların bataqlaşma və şorakətləşmə mümkünlüyünü təyin edir. Suvarma suları vasitəsilə hər il sahələrə müxtəlif sayda asılı və həll olan maddələr gətirilir ki, onlar torpaq profilində maddələrin hərəkət prosesini dəyişir. Suvarmanın torpaqların tərkib və xassəsinə təsiri hər şeydən öncə suvarma suyunun keyfiyyət tərkibi ilə əlaqədardır. Bu baxımdan dissertasiya işində qarşıya qoyulan suvarma sularının suvarılan çəmən-boz torpaqların morfogenetik diaqnostikasına təsirinin tədqiqi böyük aktuallıq kəsb edir.

**İşin məqsəd və vəzifələri.** Tədqiqat işinin məqsədi suvarma sularının keyfiyyət tərkibinin və onların suvarılan çəmən-boz torpaqların morfogenetik diaqnostikasına təsirini tədqiq etməkdir. Bununla əlaqədar aşağıdakı vəzifələrin həlli müəyyən edilmişdir: suvarma suları və asılı hissəciklərin keyfiyyət və kəmiyyət tərkibində gedən dəyişiklikləri dinamikada izləmək; son illərdə suvarılan çəmən-boz torpaqların morfogenetik əlamətlərində (mədənəilmiş qatın qalınlığı, rəngi, əkin və əkinəlti qatın strukturu, qrunt suyunun dərinliyi, qleylilik əlamətləri və s.), fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərində baş verən dəyişiklikləri müəyyən etmək üçün müqayisəli təhlillər aparmaq və aşağı taksonlarda torpaqların milli təsnifatını dəqiqləşdirmək; suvarma sularının keyfiyyət tərkibinin suvarılan çəmən-boz torpaqların morfogenetik diaqnostik əlamətlərinə göstərdiyi təsirləri araşdırmaq.

**Tədqiqatın obyektini.** Tədqiqat obyektini olaraq Muğan-Salyan massivinin suvarılan çəmən-boz torpaqları və suvarmada istifadə olunan çay, kanal, paylayıcı, kiçik suvarma arxları seçilmişdir.

**Tədqiqatın metodikası.** Tədqiqat işində müqayisəli stasionar metoddan istifadə olunmuşdur. 2012-2014-cü illərdə qoyulmuş problemlərin elmi-nəzəri və metodologiyasına uyğun olaraq eksperimental tədqiqatlar çöl, kameral və laboratoriya şəraitində həyata keçirilmişdir.

**Elmi yenilik.** İlk dəfə olaraq Muğan-Salyan massivinin suvarma suları (çay, kanal, paylayıcı, kiçik suvarma arxı) və asılı hissəciklərində keyfiyyət və

kəmiyyət göstəriciləri öyrənilmiş, onların suvarılan çəmən-boz torpaqların morfoqenetik diaqnostik əlamətlərinə təsirləri tədqiq edilmiş, suvarılan çəmən-boz torpaqların aşağı taksonlarda milli təsnifatı dəqiqləşdirilmiş, suvarma və becərmə şəraitində torpaqlarda baş verən dəyişikliklərin müqayisəli təhlilləri aparılmışdır.

**Müdafiə olunan müddəalar.** Müdafiyyəyə çıxarılır:

- Muğan-Salyan massivinin suvarma suları və asılı hissəciklərində kəmiyyət və keyfiyyət dəyişikliklərinin mövsümlər üzrə dinamikada tədqiqi;

- Suvarma sularının suvarılan çəmən-boz torpaqların morfoqenetik diaqnostik əlamətlərinə göstərdiyi təsirlərin öyrənilməsi;

- Suvarılan çəmən-boz torpaqların müasir təsnifata uyğun olaraq morfoqenetik diaqnostik əlamətlərinin müəyyənəndirilməsi.

**İşin təcrübə əhəmiyyəti.** Aparılan tədqiqatların nəticələri fermer və kənd təsərrüfatı mütəxəssisləri tərəfindən və həmçinin su təsərrüfatlarında istifadə oluna bilər.

**İşin tətbiqi.** Tədqiqat işinin nəticələrindən istifadə etməklə kompleks aqromeliorativ tədbirlər sistemi Biləsuvar rayonu Xırmandalı kənd bələdiyyəsində tətbiq olunmuşdur.

**İşin aprobeiası.** Dissertasiya işinin əsas nəticələri V.V. Dokuçayev adına İnstitutun 85 illiyinə həsr olunmuş Ümumrusiya elmi-praktiki konfransın materialları (Moskva-2012), V.V.Dokuçayev adına Torpaqşünaslar Cəmiyyətinin VII qurultayı (Belqorod-2015), ümummilli lider H.Əliyevin anadan olmasının 90 illiyinə həsr olunmuş elmi-praktiki konfrans (2013), C.Hüseynovun dan olmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika elmi-konfransı (2013), Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XVIII Respublika Elmi konfransının materialları (2013), Dünya gənc alimlərinin Bakı Forumu (2014), XX əsrdə dünya elminin inteqrasiya prosesləri Gənclərin beynəlxalq elmi forumunda (Gəncə-2016), AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun elmi-metodik seminarlarında müzakirə olunmuşdur.

**Dərc olunmuş işlər.** Dissertasiya işinin mövzusunə uyğun müxtəlif elmi nəşrlərdə 9 məqalə və 5 tezis dərc olunmuşdur.

**İşin strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi ümumi səciyyə, 5 fəsil, nəticə və təkliflər, 17 şəkil, 25 cədvəl, əlavədə 21 cədvəl daxil olmaqla 185 səhifə kompüter yazısından ibarətdir. Dissertasiya işində 151 yerli və xarici ədəbiyyat mənbələrindən istifadə olunmuşdur.

## İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

**Fəsil I. Muğan-Salyan massivinin təbii-coğrafi səciyyəsi.** Bu fəsildə ərazinin coğrafi mövqeyi, geoloji quruluşu və torpaqəmələgətirən süxurları, relyef, iqlim, hidroqrafiyası və qrunut suları, torpaq örtüyü, bitki örtüyü haqqında müfəssəl məlumatlar verilmişdir. Kür-Araz ovalığının cənub-şərqində yerləşən Muğan-Salyan massivi, şimal və şimal-şərqdən Kür və Araz çayları, cənub-şərqdən Kür çayı, cənubdan Lənkəran ovalığı, cənub və cənub-qərbdən

isə İran İslam Respublikası ilə həmsərhəddir. Massivin ərazisi 871,1 min hektar olub, Salyan, Neftçala, Saatlı, Biləsuvar, Sabirabad, İmişli inzibati rayonlarını və həmçinin Hacıqabul rayonunun düzən hissəsini əhatə edir. Ərazinin ümumi sahəsinin 252,5 hektarı suvarılan torpaqlardır ki, bu da respublikanın suvarılan torpaqlarının 17,78%-ni təşkil edir (M.Q.Mustafayev, 2016). Kür, Araz çaylarının akkumulyativ fəaliyyəti nəticəsində Muğan düzünün relyefi və geoloji quruluşunun formalaşması yaxın zamanlara qədər davam etmişdir. Geomorfoloji xüsusiyyətlərinə görə Muğan düzünü 4 düzənlik tipinə ayırmaq mümkündür: prolüvial-delüvial dağətəyi düzənlik; allüvial-dəniz delta düzənliyi; bataqlı-laqunlu delta düzənliyi və allüvial-subasar düzənlik. Salyan düzü Kaynozoy erasının dördüncü dövr çöküntülərindən əmələ gəlmişdir. Burada ana süxurlar əsasən dəniz, allüvial və prolüvial çöküntülərdən təşkil olunmuşdur. Salyan düzünün relyefi əsasən düzənlik olmaqla, ümumi mailliyi cənub-şərq istiqamətindədir. Buranın iqlimi yayı quraq keçən mülayim isti, yarımsəhra və quru çöl iqlim tipinə aiddir. Massivdə maksimum yağıntı yaz, minimum yağıntı isə yay aylarında baş verir. Ərazinin hidroqrafiyasına şimaldan axan, əsas su arteriyaları hesab olunan Kür və Araz çayları daxildir. Qrunt suyunun səviyyəsi relyefdən asılı olaraq müxtəlif dərinliklərdə yerləşir. May-iyun aylarında qrunt suyunun səviyyəsi yer səthinə daha yaxın olur. İyun ayının sonundan etibarən bu səviyyə getdikcə aşağı enir. Muğan-Salyan massivi yarımsəhra iqliminə malik olduğu üçün burada həmin iqlim şəraitinə uyğun bitkilər təşəkkül tapmışdır (*hallofit, kserofit, efemer, hidrofily bitkilər*). Burada aşağıdakı torpaq tipləri yayılmışdır: açıq və ibtidai boz; çəmən-boz; yüksək humuslu boz-çəmən; orta və az humuslu boz-çəmən; qismən şorakətli və şoranlı bozumtul və boz-qonur; çəmən-bataqlı və bataqlı; şoranlar; takırlar və takıra-bənzər torpaqlar; düyünlü təpəcikli qumlar (Əlavə).

**Fəsil II. Problemin elmi-nəzəri əsasları və metodikası.** Bu fəsilə problemin öyrənilmə səviyyəsi, tədqiqatın metodikası, suvarmanın mədəni torpaqəmələgəlmə prosesinə təsirləri araşdırılmışdır.

Metodikaya uyğun olaraq öncədən seçilmiş marşrut üzrə müxtəlif məntəqələrdən su və torpaq nümunələri götürülmüşdür. Ərazidə qoyulan hər bir torpaq kəsimlərinin GPS vasitəsi ilə koordinatları müəyyən olunmuşdur. Eyni zamanda massivin müxtəlif çay, kanal, paylayıcı və kiçik suvarma şəbəkələrinin başlanğıc, orta və son hissələrindən üç il müddətində (2012-2014) su nümunələri götürülmüş və laboratoriya şəraitində müxtəlif fiziki-kimyəvi analizlər yerinə yetirilmişdir. Torpaqların fiziki və kimyəvi analizi torpaqşünaslıq elmində qəbul olunmuş metodika əsasında yerinə yetirilmişdir: **humus və ümumi azotun miqdarı** - İ.V.Tyurin üsulu ilə, **C:N nisbəti** - CO<sub>2</sub> - Qolubev üsulu ilə; **udulmuş əsasların tərkibi (Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup>)** - D.V.İvanov üsulu ilə; **karbonatlıq (CO<sub>2</sub>) kalsimetr cihazında** - Şeybler üsulu ilə; **qrnulometrik tərkib** - N.A.Kaçımskinin pipet üsulu ilə; **tam su çəkimi** - E.V.Arinuşkina; **pH (torpaq məhlulunda)** - pH-metrlə; **hiqroskopik nəmlik-105° C temperaturda qurutma (termik)** üsulu ilə; **kaliyum** - alovlu fotometrlə; **fosfor** - B.İ.Maçıqın üsulu ilə.

Suların toplanması və onlarda fiziki-kimyəvi analizləri təyin edərəkən aşağıdakı metodlardan istifadə olunmuşdur: **suların götürülməsi** - “Batometr-butulka” üsulu ilə; **sularda lilin təyini** - filtrdən keçirməklə; **pH (su məhlulunda)** - pH-metrlə; **tam su çəkimi** - E.V.Arinuşkina; **sularda ammoniyak-azotunun təyini**-Nessler reaktivi tətbiq etməklə; **sularda nitrat-azotunun təyini** - Qrandval-Lyapunun disulfofenol üsulu ilə; **suda həll olan humus** - Kubel - Timmanın kalium-permanqanat üsulu ilə; **suda həll olan kalium (K<sub>2</sub>O)** - alovlu fotometr üsulu ilə; **suda həll olan fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)** - Denij üsulu ilə aparılmışdır.

**Fəsil III. Suvarma sularının keyfiyyət tərkibinin tədqiqi.** Bu fəsilə suvarma suları və asılı hissəciklərin keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri mövsümlər üzrə tədqiq olunmuş; sularla əraziyə daxil olan humus və qida maddələrinin, duzların miqdarı hesablanmış; suvarma sularının lilliliyi, onların mövsümi dəyişməsi və sahəyə gətirilən lil hissəciklərinin miqdarı öyrənilmiş; asılı hissəciklərin qranulometrik tərkibi, kimyəvi tərkibi, qida maddələri və pH mövsümlər üzrə araşdırılmışdır. Suvarmada istifadə olunan suyun keyfiyyəti əsasən onun tərkibindəki üzvi, mineral maddələrin miqdarı ilə müəyyən olunur. Suvarma sularının keyfiyyət tərkibində gedən dəyişiklikləri öyrənmək məqsədilə Muğan-Salyan massivi üzrə Araz çayı, Kür çayı, Akkuşa kan., Baş Muğan kan., Aşağı Muğan kan., Sabir ad.kan., Cənubi Muğan kan., (köhnə Əzizbəyov ad.kan) onlarla qidalanan paylayıcı və kiçik suvarma arxlarından may, iyul, avqust aylarında su nümunələri götürülmüş, tərkibindəki quru qalıq, duz ionları və digər irriqasiya gətirmələri tədqiq olunmuşdur. 2012-ci ilin may, iyul, avqust aylarında suların orta minerallığı Araz, Kür çayı və onların suvarma şəbəkələrində müvafiq olaraq 1,538-1,800; 0,905-1,106 q/l; 2013-cü ildə bu miqdar bir qədər azalmış 1,429-1,705; 0,784-1,010 q/l; 2014-cü ilin sularında isə orta minerallıq 1,643-1,877; 0,907-1,053 q/l-ə kimi dəyişmişdir. Bu sularda anion və kationlar görünən ardıcılığı əmələ gətirir: SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>>Cl<sup>-</sup>; Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup>>Ca<sup>+2</sup>>Mg<sup>+2</sup>

**Sularda humus və qida maddələrinin mövsümi dəyişməsi.** Tədqiqat nəticələrindən görünür ki, suvarma suları ilə əkin sahələrinə əhəmiyyətli miqdarda suda həll olan humus, qida maddələri və digər maddələr daşınır ki, onlar da suvarılan torpaqların münbitliyi, qida tərkibi və diaqnostik əlamətlərinə ciddi şəkildə təsir göstərir. 2012-ci ilin may, iyul, avqust aylarının götürülmüş sularında humus və qida maddələrinin orta illik göstəricisi Araz çayı və onunla qidalanan şəbəkələrdə 25-33, mənimənilən N-NH<sub>3</sub> 0,447-0,754, N-NO<sub>3</sub> 0,918-1,035, mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,52-0,61, suda həll olan K<sub>2</sub>O isə 9,24-12,86 mq/l arasında dəyişmişdir. Kür çayı və onun şəbəkələrində humus 22-26, N-NH<sub>3</sub> 0,401-0,476, N-NO<sub>3</sub> 0,814-0,873, mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,45-0,56, suda həll olan K<sub>2</sub>O isə 6,43-8,84 mq/l təşkil etmişdir. 2013-cü ildə Araz çayı, onun suvarma şəbəkələrində humusun orta illik göstəricisi 29-32, N-NH<sub>3</sub> 0,522-0,597, N-NO<sub>3</sub> 0,869-0,940, mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,41-0,51, suda həll olan K<sub>2</sub>O 12,45-15,67 mq/l-ə yaxın olmuşdur. Kür çayı, onun şəbəkələrində humus 26-28, N-NH<sub>3</sub> 0,447-0,538, N-NO<sub>3</sub> 0,752-0,848, mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,40-0,47, suda həll olan K<sub>2</sub>O 11,65-13,66 mq/l təşkil etmişdir. 2014-cü ildə Araz çayı,

onun suvarma şəbəkələrində humusun orta illik göstəricisi 25-29, N-NH<sub>3</sub> 0,491-0,614, N-NO<sub>3</sub> 0,869-0,995, mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,44-0,53, suda həll olan K<sub>2</sub>O 11,25-14,46 mq/l-ə yaxın olmuşdur. Kür çayı, onun şəbəkələrində humus 25-27, N-NH<sub>3</sub> 0,459-0,550, N-NO<sub>3</sub> 0,751-0,850, mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,40-0,46, suda həll olan K<sub>2</sub>O 10,05-11,25 mq/l təşkil etmişdir.

#### **Sularla ərziyə daxil olan humus və qida maddələrinin miqdarı.**

Suvarma suları vasitəsilə sahəyə gətirilən maddələrin miqdarı çay sularının lillilik dərəcəsi, suvarma sisteminin texniki vəziyyəti, torpağın litologiyası, suların götürülmə müddəti, suların axım sürəti və digər amillərdən birbaşa asılıdır. Suvarmanın göstərdiyi bu və ya digər təsirləri müəyyənləşdirmək məqsədi ilə vegetasiya dövründə suvarma suları ilə hər hektar sahəyə gələn humus və qida maddələrinin illər üzrə orta miqdarı ayrı-ayrılıqda hesablanmışdır. 2012-ci ildə Araz çayı və onun suvarma şəbəkələri ilə ardıcıl olaraq humus 150-200; N-NH<sub>3</sub> 2,680-4,526; N-NO<sub>3</sub> 5,510-6,210; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 3,14-3,66; suda həll olan K<sub>2</sub>O 55,44-77,14 kq/ha, Kür və onun suvarma şəbəkələri ilə uyğun olaraq humus 132-158; N-NH<sub>3</sub> 2,408-2,856; N-NO<sub>3</sub> 4,886-5,236; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,7-3,36; suda həll olan K<sub>2</sub>O 38,58-53,04 kq/ha gətirilmişdir. 2013-cü ildə Araz çayı və onun suvarma şəbəkələri ilə humus 176-192; N-NH<sub>3</sub> 3,132-3,580; N-NO<sub>3</sub> 5,212-5,640; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,48-3,04; suda həll olan K<sub>2</sub>O 74,72-94,0 kq/ha gətirilmişdir. Kür çayı və onun şəbəkələrində isə sahəyə gələn humus 156-166; N-NH<sub>3</sub> 2,680-3,228; N-NO<sub>3</sub> 4,514-5,086; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,38-2,82, suda həll olan K<sub>2</sub>O isə 69,90-81,96 kq/ha təşkil etmişdir. 2014-cü ilin sularında Araz çayı və onun şəbəkələri ilə gələn humus 150-174; N-NH<sub>3</sub> 2,948-3,686; N-NO<sub>3</sub> 5,216-5,972; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,66-3,18; suda həll olan K<sub>2</sub>O isə 67,48-86,76 kq/ha arasında dəyişmişdir. Kür çayı və onun şəbəkələri ilə sahəyə gələn humus 148-160; N-NH<sub>3</sub> 2,754-3,298; N-NO<sub>3</sub> 4,504-5,102; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,38-2,76; suda həll olan K<sub>2</sub>O isə 60,28-67,48 kq/ha olmuşdur.

**Sularla ərziyə daxil olan duzların miqdarı.** Suvarma suları ilə əkin sahələrinə üzvi və qida maddələri ilə yanaşı xeyli miqdarda duz və duz ionları gətirilir. Sularla hər hektar sahəyə gətirilən duzların və duz ionlarının miqdarı tədqiqat illərindən asılı olaraq müxtəlif olmuşdur. Belə ki, 2012-ci tədqiqat ilində Araz çayı və onunla qidalanan suvarma şəbəkələri ilə hər hektar sahəyə orta hesabla 9230-10798 kq duz nəql olunmuşdur. Bunlardan 1320-1662 kq - HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 1056-1248 kq - Cl<sup>-</sup>, 3774-4488 kq - SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, 504-852 kq - Ca<sup>+2</sup>, 186-564 kq - Mg<sup>+2</sup>, 1470-2058 kq isə Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup> ionu təşkil etmişdir. Kür çayı ilə gətirilən duzların miqdarı Araz çayı ilə müqayisədə bir qədər aşağı olmuşdur. Burada, hər hektar sahəyə gələn duzların orta miqdarı 5432-6638 kq arasında olmuş, bunlardan 1092-1248 kq - HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 432-612 kq - Cl<sup>-</sup>, 2190-2700 kq - SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, 354-492 kq - Ca<sup>+2</sup>, 144-222 kq - Mg<sup>+2</sup>, 948-1362 kq - Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup> ionunun payına düşür. 2013-cü tədqiqat ilində Araz çayı və onunla qidalanan suvarma şəbəkələri ilə hər hektar sahəyə orta hesabla 8574-10232 kq duz nəql olunmuşdur. Bunlardan 1386-1698 kq - HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 1044-1488 kq - Cl<sup>-</sup>, 3258-4248 kq - SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, 438-750 kq - Ca<sup>+2</sup>, 306-492 kq - Mg<sup>+2</sup>, 1422-1908 kq isə Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup> ionu təşkil etmişdir. Kür çayı ilə gətirilən duzların miqdarı Araz çayı ilə müqayisədə bir qədər aşağı olmuşdur.

Burada, hər hektar sahəyə gələn duzların orta miqdarı 4706-6058 kq arasında olmuş, bunlardan 1242-1446 kq -  $\text{HCO}_3^-$ , 588-924 kq -  $\text{Cl}^-$ , 1380-2070 kq -  $\text{SO}_4^{2-}$ , 240-444 kq -  $\text{Ca}^{+2}$ , 204-318 kq -  $\text{Mg}^{+2}$ , 600-1062 kq -  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$  ionunun payına düşür. 2014-cü tədqiqat ilində Araz çayı və onunla qidalanan suvarma şəbəkələri ilə hər hektar sahəyə orta hesabla 9860-11262 kq duz nəql olunmuşdur. Bunlardan 1464-1704 kq -  $\text{HCO}_3^-$ , 1212-1434 kq -  $\text{Cl}^-$ , 3984-4836 kq -  $\text{SO}_4^{2-}$ , 462-708 kq -  $\text{Ca}^{+2}$ , 360-480 kq -  $\text{Mg}^{+2}$ , 1404-2382 kq isə  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$  ionu təşkil etmişdir. Kür çayı ilə gətirilən duzların miqdarı Araz çayı ilə müqayisədə bir qədər aşağı olmuşdur. Burada, hər hektar sahəyə gələn duzların orta miqdarı 5816-7440 kq arasında olmuş, bunlardan 1290-1452 kq -  $\text{HCO}_3^-$ , 606-732 kq -  $\text{Cl}^-$ , 1872-2268 kq -  $\text{SO}_4^{2-}$ , 210-342 kq -  $\text{Ca}^{+2}$ , 174-288 kq -  $\text{Mg}^{+2}$ , 1032-1242 kq -  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$  ionunun payına düşür.

**Suvarma sularının lilliliyi və onların mövsümi dəyişməsi.** Suvarma suları ilə əkin sahələrinə hər il külli miqdarda asılı gətirmə hissəcikləri daşınır. Bu hissəciklər suvarılan torpaqların morfoqenetik quruluşunun formalaşması, onların diaqnostikası, münbitliyi, qida rejimində mühüm rol oynayır. Analiz təhlillərindən görünür ki, tədqiqat ərazilərində suların lilliliyi sabit olmayıb, onlar tədqiqat ili, suların götürülmə müddəti, müxtəlif təbii və antropogen təsirlərdən dəyişir. 2012-ci ildə mayda Araz çayı və onlarla qidalanan kanal, paylayıcı və kiçik suvarma arxlarında lillilik 0,747-1,144 q/l, iyulda 0,811-1,219 q/l, avqustda 0,675-1,01 q/l, orta lillilik 0,751-1,124 q/l olmuşdur. Kür çayı və ondan qidalanan şəbəkələrdə lillilik mayda 1,926-4,871 q/l, iyulda 3,045-6,702 q/l, avqustda 0,903-1,189 q/l, orta lillilik 1,958-4,254 q/l təşkil etmişdir. 2013-cü ilin sularının lilliliyi mayda Araz çayı və onlarla qidalanan kanal, paylayıcı və kiçik suvarma arxlarında 0,461-0,680 q/l, iyulda 0,327-0,498 q/l, avqustda 0,121-0,241 q/l təşkil etmişdir. Kür çayı və ondan qidalanan şəbəkələrdə lillilik mayda 0,425-1,172 q/l, iyulda 1,980-6,882 q/l, avqustda 0,170-0,355 q/l, orta lillilik 0,858-2,803 q/l təşkil etmişdir. 2014-cü ilin may, iyul, avqust aylarında suların lilliliyi ardıcıl olaraq Araz çayı və onun şəbəkələrində 1,051-1,597; 0,297-0,396; 0,175-0,641 q/l təşkil etmiş, orta lillilik 0,512-0,758 q/l arasında dəyişmişdir. Kür çayı və onun şəbəkələrində may, iyul, avqust aylarında suların lilliliyi ardıcıl olaraq 2,316-2,765; 0,618-0,736; 0,501-0,641 q/l olmuşdur. Burada orta lillilik 1,381-1,145 q/l-ə bərabər olmuşdur.

**Suvarma suları ilə sahəyə gətirilən lil hissəciklərinin miqdarı.** Suvarma suları ilə əkin sahəsinə gətirilən lil hissəciklərinin miqdarı çay sularının götürüldüyü mənbə, suvarma şəbəkələrinin axım sürəti, onun texniki vəziyyəti, suxurların litologiyası və digər amillərdən birbaşa asılıdır. Tədqiqat ərazisinin çay, kanal, paylayıcı və kiçik suvarma arxlarında suların lilliliyini təyin etmək üçün hər hektar sahəyə gətirilən asılı hissəciklərin miqdarı hesablanmışdır. Suvarma suları ilə əkin sahəsinə gətirilən lilin miqdarı 2012-ci il üçün orta hesabla 4,530-25,524 ton/ha; 2013-cü il üçün 1,902-16,818 ton/ha; 2014-cü tədqiqat ili üçün isə 3,090-8,286 ton/ha təşkil etmişdir. Bu su şəbəkələrində lilin 3 ildən orta miqdarı 3,148-16,876 ton/ha arasında dəyişmişdir.



**Asılı hissəciklərin qranulometrik tərkibi.** Suvarma mənbəyi, ilin mövsümü dəyişməsi və suvarma sistemlərinin sıxlığından asılı olaraq gətirmələrin qranulometrik tərkibi tez-tez dəyişilir. Kanal-paylayıcı-arx yolunda asılı gətirmələrin bir hissəsi çökür ki, bu da çay və magistral kanallarda suyun axım sürəti ilə əlaqədardır. İntensiv suvarmalar zamanı torpağa daxil olan gətirmələr onun qranulometrik tərkibini ağırlaşdırır.

**Suvarma sularının asılı hissəciklərində qida maddələrinin və suların mühit reaksiyasının (pH) mövsümi tədqiqi.** Suvarma sularının asılı hissəciklərində qida maddələrinin mövsümlər üzrə tədqiqinin analiz nəticələrindən görünür ki, suların asılı hissəcikləri ilə əkin sahələrinə əhəmiyyətli miqdarda qida maddələri gətirilir. Bu gətirmə məhsulları suvarılan torpaqların münbitliyinə, onun məhsulvermə qabiliyyətinin artırılmasına səmərəli təsir göstərir. Tədqiqatın bütün illərində (2012-2014) Araz, Kür çayı və onlarla qidalanan şəbəkələrin asılı hissəciklərində ammoniyak azotu nitrat azotuna nisbətən üstün olmuşdur (Cədvəl 1).

**Cədvəl 1**

**Suların asılı hissəciklərində qida maddələrinin mövsümi dəyişməsi, mq/kq-la (2012-2014-cü illərin orta göstərici)**

Asılı hissəciklərin götürüldüyü yer	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	pH
May					
Araz çayı ( İmişli r, Bəhrəmtəpə su.qov)	5,46	2,76	20,74	117,78	7,55
Cənubi Muğan kan.,	12,25	4,77	18,52	118,49	7,59
Kiçik suvarma arxı	8,05	3,39	21,85	138,97	7,55
Kür çayı	4,60	1,76	20,37	110,05	7,61
Akkuşa kan.,	4,60	2,14	12,22	76,31	7,66
Kiçik suvarma arxı	5,17	2,39	22,22	98,41	7,64
İyul					
Araz çayı ( İmişli r, Bəhrəmtəpə su.qov)	3,16	3,26	19,26	98,41	7,56
Cənubi Muğan kan.,	9,20	3,01	27,27	143,39	7,58
Kiçik suvarma arxı	7,47	3,52	22,59	132,55	7,55
Kür çayı	3,74	2,64	20,74	78,32	7,61
Akkuşa kan.,	5,17	1,88	17,78	80,33	7,67
Kiçik suvarma arxı	4,60	3,14	23,33	98,41	7,61
Avqust					
Araz çayı (İmişli r, Bəhrəmtəpə su.qov)	6,90	3,51	19,63	102,42	7,53
Cənubi Muğan kan.,	7,46	3,01	28,56	123,31	7,60
Kiçik suvarma arxı	6,61	3,26	24,48	112,46	7,65
Kür çayı	5,17	3,39	20,00	76,31	7,60
Akkuşa kan.,	5,75	2,01	20,74	84,35	7,66
Kiçik suvarma arxı	4,60	2,51	23,38	88,36	7,63

**Asılı hissəciklərin kimyəvi tərkibinin mövsümi tədqiqi.** Tədqiqat ərazisində suların asılı hissəciklərinin kimyəvi tərkibi mövsümlərdən asılı olaraq müxtəlif şəkildə dəyişikliyə məruz qalmışdır. 2012-2014-cü ilin may, iyul, avqust aylarının asılı hissəciklərində ümumi humus 0,59-2,99%, ümumi azot 0,07-0,22%, CaCO<sub>3</sub> 6,86-17,89%, hiqroskopik nəmlik 0,86-3,66%, üzvi karbon 0,34-1,73%, C:N 4,86-10,00 arasında dəyişmişdir.

**Fəsil IV. Suvarılan çəmən-boz (İrrigric Calcisols) torpaqların morfoqenetik diaqnostikası.** Azərbaycanca ilk dəfə olaraq suvarılan torpaqların morfoqenetik diaqnostikası M.P.Babayev tərəfindən öyrənilmişdir. Torpaqların morfoqenetik diaqnostikasını müəyyən etmək üçün morfoloji profilin tədqiq edilməsi çox önəmlidir. Muğan-Salyan massivinin suvarılan və xam torpaqları morfoqenetik quruluşlarına görə bir-birindən əsaslı şəkildə fərqlənirlər. İntensiv suvarma və becərmələr nəticəsində suvarılan torpaqlar xam torpaqlardan aşağıdakı morfoloji əlamətləri ilə seçilir: bioloji işlənməsi, münbitliyi, mexaniki tərkibin bircinsliyi, boz rəng çaları ilə xarakterizə olunan aqroirriqasiya çöküntüləri hesabına müasir mədəniləşmiş qatın əmələ gəlməsi; daha ağır mexaniki tərkibi; kəskin ifadə olunmuş illüvial-karbonatlı qatın olmaması və karbonat profilinin nəzərə çarpacaq dərəcədə aşağı düşməsi; bərkimiş əkinaltı qatın formalaşması. Suvarılan torpaqların profilində əksər hallarda antopogen mənşəli qalıqlara (kəllə sümüyü, kərpic və s.) rast gəlinir.

**Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda aşağı taksonların ayrılması üçün nəzərdə tutulan meyarlar.** Bu fəsildə tədqiqat ərazisinin torpaqlarının xarakterik kəsimlər əsasında morfoqenetik əlamətləri göstərilmiş, Azərbaycanın müasir torpaq təsnifatına əsasən torpaqların kiçik taksonlarda milli təsnifatı dəqiqləşdirilmişdir. Ərazidə yayılmış torpaqların morfoqenetik diaqnostikasını vermək üçün aşağı taksonlara ayrılma meyarları göstərilmişdir (Cədvəl 2).

**Cədvəl 2**

**Suvarılan çəmən-boz torpaqların aşağı taksonlara ayrılma meyarları**

Takson	Taksonların ayrılma meyarları	Göstəriciləri
Cins	Torpaq profilinin karbonatlığına görə-karbonatlı	-
Növ	Humus və mədəniləşmiş qatlarının qalınlığına görə-orta qalınlıqlı	0-40 sm
	Torpaq profilinin qleyləşməsinə görə-qleyli	BTcags 80-105, C/cags 125-157 sm
	Torpağın humus qatında humusun miqdarına görə-az humuslu	1,77-1,91
Növmüxtəlifliyi	Torpağın qranulometrik tərkibinə görə ağır-gilli-qumlu-tozlu-lilli	86,0-90,40
Sıra	Narın torpaq qatının qalınlığı, torpaq səthindən torpaqəmələgətirən süxurlara qədər olan torpaq layının dərinliyi-qalın inkişafı	>185 sm
Variant	Torpağın mədəniləşmə vəziyyətinə görə-mədəniləşmiş	40 sm
Təsnifatı	Mədəniləşmiş qalın inkişaflı ağır gilli-qumlu-tozlu-lilli az humuslu qleyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz	

**Suvarılan çəmən-boz torpaqların əsas diaqnostik göstəriciləri.**

Analiz nəticələrindən görünür ki, burada humusun miqdarı 0,05-2,48%, azot 0,04-0,31%, C:N 0,73-7,72, CaCO<sub>3</sub> 2,23-21,64%, CO<sub>2</sub> 0,92-9,24%, hiqroskopik nəmlik 2,68-9,08 %, pH 7,34-8,10, udulmuş əsasların cəmi 18,9-89,04 mq.ekv, Ca<sup>+2</sup> 8,18-70,14 mq.ekv, Mg<sup>+2</sup> 4,94-30,84 mq.ekv, Ca:Mg 0,54-8,51mq.ekv olmuşdur (Cədvəl 3). Qida elementlərindən N-NH<sub>3</sub> 3,45-21,34, N-NO<sub>3</sub> 2,26-9,62, mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 11,11-32,5, mübadiləvi K<sub>2</sub>O 72,3-342,22 mq/kq arasında dəyişmişdir (Cədvəl 4).

## Suvarılan çəmən-boz torpaqların əsas kimyəvi göstəriciləri

Torpaq və kəsimlərin №-si	Torpaq indeksi	Genetik qatlar, sm	%						pH	Udulmuş əsaslar, mq.ekv			
			Humus	Azot	C:N	CaCO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	Hiqroskopiik nəmlik		Cəmi	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Ca:Mg
K-1 Mədəniləşmiş qalın inkişafı gilli-gillicəllili-tozlu-qumlu az humuslu qleyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar	AYa'vzca	0-25	1,29	0,11	6,8	19,03	8,37	4,24	7,49	28,08	9,90	18,18	0,54
	AYa vzca	25-49	1,09	0,10	6,3	18,13	7,98	4,17	7,89	25,00	9,26	15,74	0,59
	A/BTca	49-77	0,90	0,09	5,8	15,33	6,74	5,53	7,82	32,94	14,76	18,18	0,81
	BT/Ccags	77-102	0,72	0,08	5,2	15,33	6,74	5,81	8,03	26,46	11,42	15,04	0,76
	C/cags	102-134	0,43	0,06	4,2	17,25	7,59	3,99	7,95	20,52	11,42	9,1	1,25
	C/cags	134-151	0,43	0,06	4,2	17,25	7,59	3,50	8,00	18,9	8,72	10,18	0,86
C/ca	151-175	0,22	0,05	2,6	14,89	6,55	5,52	7,96	23,22	8,18	15,04	0,54	
K-2 Yüksək mədəniləşmiş qalın inkişafı ağır gilli-qumlu-tozlu-lilli az humuslu qleyli qalın karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar	AYa'cavz	0-29	1,88	0,31	3,5	5,57	2,45	8,45	7,67	34,56	19,28	15,28	1,26
	AYa vcaz	29-56	1,46	0,13	6,5	6,54	2,88	8,92	7,77	28,08	18,10	9,98	1,81
	ABcas	56-80	1,24	0,11	6,5	6,54	2,88	9,08	7,82	35,64	24,04	11,6	2,07
	BTcas	80-103	1,11	0,10	6,4	7,88	3,47	7,92	7,72	89,04	70,14	18,9	3,71
	BT/Ccags	103-120	0,98	0,10	5,7	6,64	2,92	4,30	8,10	28,08	21,54	6,54	3,29
C/cas	120-164	0,88	0,09	5,7	5,85	2,57	5,47	7,96	30,24	24,78	5,46	4,54	
K-5 Mədəniləşmiş qalın inkişafı orta gilli-lilliqumlu-tozlu az humuslu qleyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar	AYa'vzca	0-20	1,60	0,13	7,14	5,77	2,40	6,02	7,66	42,12	31,50	10,62	2,97
	AYa caz	20-40	1,46	0,13	6,65	5,84	2,40	6,44	7,75	47,00	33,22	13,78	2,41
	ABca	40-70	1,34	0,12	6,48	3,52	1,48	5,04	7,56	45,90	40,88	5,02	8,14
	BTcas	70-95	1,26	0,11	6,64	6,30	2,59	6,85	7,80	47,00	42,06	4,94	8,51
	BT/Ccags	95-120	1,14	0,10	6,61	5,41	2,22	6,89	7,81	50,22	43,04	7,18	5,99
	C/cas	120-150	0,84	0,09	5,41	8,39	3,51	4,77	7,70	38,34	27,92	10,42	2,68
K-10 Mədəniləşmiş qalın inkişafı ağır gilli qumlu-tozlu-lilli az humuslu qleyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar	AYa'vca	0-20	1,91	0,15	7,39	7,21	2,96	6,32	7,60	47,00	34,84	12,16	2,87
	AYa"cas	20-40	1,77	0,14	7,33	11,46	4,62	8,63	7,65	48,60	33,42	15,18	2,20
	A/BTcas	40-60	1,55	0,13	6,92	3,16	1,29	7,19	7,68	62,64	31,80	30,84	1,03
	BTcas	60-80	1,41	0,12	6,82	3,20	1,29	8,25	7,71	51,30	44,76	6,54	6,84
	BTcags	80-105	1,26	0,11	6,64	2,23	0,92	5,86	7,58	63,72	47,36	16,36	2,89
	BTcags	105-125	1,21	0,11	7,72	6,18	2,59	5,21	7,72	63,72	46,92	16,80	2,79
	B/Cca	125-157	1,11	0,10	6,44	3,11	1,29	5,68	7,68	61,56	47,02	14,54	3,23
	C/cags	157-185	0,64	0,07	5,30	2,68	1,11	6,03	7,69	71,82	50,06	21,76	2,30

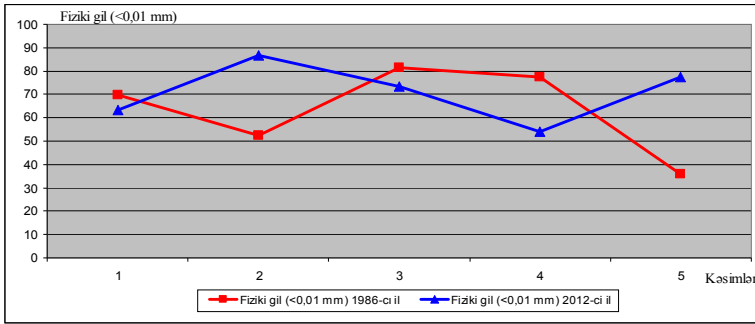
Cədvəl 3-ün ardı

K-15 Mədəniləşmiş qalın inkişaflı orta gilli-qumlu-lilli-tozlu orta humuslu orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar	AYa'vzca	0-20	2,48	0,19	7,57	12,02	4,99	5,27	7,45	41,04	29,88	11,16	2,68
	AYa"vca	20-40	1,77	0,14	7,33	11,57	4,80	5,39	7,75	38,88	28,90	9,98	2,90
	A/BTvca	40-62	1,77	0,14	7,33	12,91	5,36	5,36	7,85	34,56	27,08	7,48	3,62
	BTca	62-88	1,10	0,10	6,38	12,23	5,17	5,44	7,74	45,36	26,54	18,82	1,41
	BTca <sub>qum</sub>	88-113	0,62	0,07	5,14	20,91	8,68	3,41	7,92	64,80	38,42	26,38	1,46
	BT/Cca <sub>qum</sub>	113-135	0,26	0,05	3,02	14,12	5,91	4,53	7,99	51,30	26,20	25,10	1,04
	C/ca	135-167	0,05	0,04	0,73	12,34	5,17	4,77	7,83	36,18	26,54	9,64	2,75
K-20 Mədəniləşmiş qalın inkişaflı gilli-qumlu-tozlu-lilli orta humuslu qleyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar	AYa'vzca	0-18	2,03	0,16	7,36	13,09	5,54	3,90	7,34	40,50	24,72	15,78	1,57
	AYa"vzca	18-44	1,46	0,13	6,51	11,80	4,99	4,03	7,65	34,56	23,74	10,82	2,19
	A/BTcag	44-75	1,40	0,12	6,77	13,41	5,73	2,72	7,84	26,46	19,52	6,94	2,81
	BTcag	75-105	0,93	0,09	5,99	21,64	9,24	3,06	7,85	29,16	18,44	10,72	1,58
	BTcag	105-135	0,84	0,08	6,09	18,10	7,76	3,29	7,81	31,86	20,50	11,36	1,80
	C/cag	135-160	0,40	0,06	3,87	13,68	5,73	4,43	7,74	37,80	24,82	12,98	1,91
K-25 Mədəniləşmiş qalın inkişaflı ağır gilli-qumlu-tozlu-lilli orta humuslu qeyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar	AYa'vzca	0-17	2,12	0,17	7,23	14,57	6,10	4,52	7,50	32,94	23,74	9,20	2,58
	AYa"vzca	17-41	1,60	0,13	7,14	11,91	4,99	4,79	7,70	39,96	23,30	16,66	1,40
	A/BTcagv	41-72	1,10	0,10	6,38	17,48	7,39	3,64	7,88	34,56	28,94	5,62	5,15
	BTcagv	72-95	0,62	0,07	5,14	12,70	5,36	3,57	7,97	36,18	19,96	16,22	1,23
	BT/Ccag	95-120	0,33	0,05	3,83	15,98	6,83	2,68	7,91	22,14	16,18	5,96	2,71
	C/cag	120-157	0,17	0,04	2,47	16,87	7,20	3,70	7,71	30,24	22,02	8,22	2,68

## Muğan-Salyan massivi suvarılan çəmən-boz torpaqların aqrokimyəvi səciyyəsi, mq/kq-la

№	Torpaqların adı	Torpaq indeksi	Dərinlik, sm	Azot		Fosfor Mütəhərrik	Kalium Mübadiləvi
				N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>		
1	<i>Mədəniləşmiş qalın inkişaflı gilli-gilicəli-lilli-tozlu-qumlu az humuslu qleyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar</i>	AYa'vzca	0-25	10,35	-	13,33	155,44
		AYa'vzca	25-49	7,76	-	12,22	96,40
		A/BTca	49-77	9,48	-	11,11	162,67
		AYa'cavz	0-29	6,04	-	14,44	233,77
2	<i>Yüksək mədəniləşmiş qalın inkişaflı ağır gilli-qumlu-tozlu-lilli az humuslu qleyli qalın karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar</i>	AYa'vcaz	29-56	12,07	-	12,22	155,44
		ABcas	56-80	11,21	-	16,67	114,47
5	<i>Mədəniləşmiş qalın inkişaflı orta gilli-lilli-qumlu-tozlu az humuslu qleyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar</i>	AYa'vzca	0-20	16,49	4,52	25,56	204,85
		AYa'caz	20-40	11,21	3,01	22,22	191,59
		ABca	40-70	9,48	2,26	20,00	120,50
10	<i>Mədəniləşmiş qalın inkişaflı ağır gilli-qumlu-tozlu-lilli az humuslu qleyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar</i>	AYa'vca	0-20	7,76	4,14	21,11	169,90
		AYa"cas	20-40	6,04	3,39	18,89	155,44
		A/BTcas	40-60	4,31	2,64	16,67	149,42
15	<i>Mədəniləşmiş qalın inkişaflı orta gilli-qumlu-lilli-tozlu orta humuslu orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar</i>	AYa'vzca	0-20	21,34	9,62	32,50	342,22
		AYa"vca	20-40	9,48	6,40	23,33	212,08
		A/BTvca	40-62	6,90	3,77	20,00	184,36
20	<i>Mədəniləşmiş qalın inkişaflı gilli-qumlu-tozlu-lilli orta humuslu qleyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar</i>	AYa'vzca	0-18	19,40	9,20	26,67	198,82
		AYa"vzca	18-44	11,21	5,65	18,89	114,47
		A/BTcag	44-75	3,45	3,01	16,67	72,30
25	<i>Mədəniləşmiş qalın inkişaflı ağır gilli-qumlu-tozlu-lilli orta humuslu qeyli orta qalınlıqlı karbonatlı suvarılan çəmən-boz torpaqlar</i>	AYa'vzca	0-17	12,07	4,90	25,56	155,44
		AYa"vzca	17-41	10,35	3,39	23,33	114,47
		A/BTcagv	41-72	6,90	2,26	17,78	84,35

**Fəsil V. Son 25-35 il ərzində suvarılan-çəmən boz torpaqların müqayisəli şəkildə öyrənilməsi.** Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda gedən dəyişiklikləri öyrənmək məqsədilə 1978-1986-2012 illərin ərazi torpaqları müqayisə olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, suvarma, becərmə, gübrələmə kimi proseslər **torpaqların mədəni qatının** illər boyu artmasına zəmin yaratmışdır. Əgər 1986-cı ildə suvarılan çəmən-boz torpaqların mədəni torpaq qatının qalınlığı  $31 \pm 7,48$  sm təşkil edirdisə, 2012-ci ildə bu göstərici  $41 \pm 3,46$  sm olmuşdur. Son 25 il ərzində mədəniləşmiş torpaq qatı 10 sm-ə qədər artmışdır. Suvarılan çəmən-boz torpaqların **qranulometrik tərkibinin** 25 il ərzində antropogen faktorların təsirindən dəyişməsi də müqayisə olunmuşdur. Son 25 il ərzində torpaqların intensiv olaraq suvarılması suvarılan çəmən-boz torpaqların qranulometrik tərkibinin ağırlaşması ilə nəticələnmişdir (Şəkil 1).



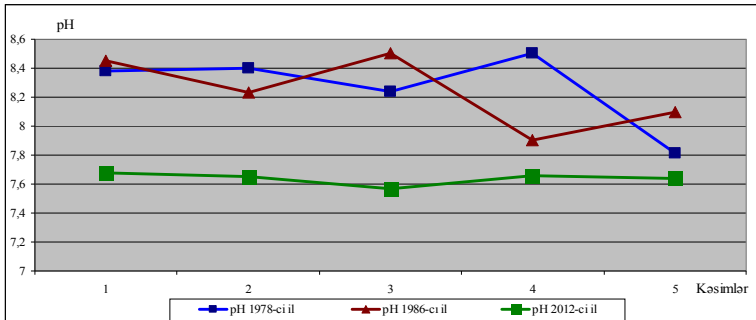
**Şəkil 1.** Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda 0-50 sm dərinlikdə fiziki gilin miqdarının dəyişməsi

Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda humusun miqdarının müqayisəsi göstərir ki, **0-50 sm dərinlikdə** 1986-cı ildə humusun miqdarı  $1,63 \pm 0,82\%$ , 2012-ci ildə  $1,74 \pm 0,42\%$  olmuşdur, 25 il ərzində onun miqdarı  $0,11\%$  artmışdır.

**0-100 sm dərinlikdə** 1986-cı ildə humusun miqdarı  $1,38 \pm 1,06\%$ , 2012-ci ildə  $1,45 \pm 0,30\%$  olmuşdur, 25 il ərzində onun miqdarı  $0,07\%$  artmışdır.

Suvarılan çəmən-boz torpaqların mühitinin (pH) müqayisəsi zamanı müəyyən olunmuşdur ki, **0-50 sm dərinlikdə** 1978-ci ildə pH-su məhlulunda  $8,47 \pm 0,42$ , 1986-cı ildə  $8,24 \pm 0,50$ , 2012-ci ildə  $7,64 \pm 0,08$  olmuşdur, 35 il ərzində pH-su məhlulunda  $0,83$  vahid, 25 il ərzində  $0,60$  vahid azalmışdır.

**0-100 sm dərinlikdə** 1978-ci ildə pH-su məhlulunda  $8,29 \pm 0,40$ , 1986-cı ildə  $8,29 \pm 0,64$ , 2012-ci ildə isə  $7,72 \pm 0,10$  olmuşdur, 25-35 il ərzində pH-su məhlulunda  $0,57$  vahid azalmışdır (Şəkil 2).



**Şəkil 2.** Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda pH-in 0-50 sm qatda dəyişməsi

Müqayisələr nəticəsində suvarılan çəmən-boz torpaqların mühit reaksiyasının (pH) bir qədər azalması müşahidə olunmuşdur

## NƏTİCƏLƏR

1. Muğan-Salyan massivinin suvarma sularının kəmiyyət və keyfiyyət tərkibinin mövsümlər üzrə tədqiqinin analiz nəticələrinə əsasən 2012-ci ildə Araz, Kür çayı və onların digər şəbəkələrində mineralaşmanın orta miqdarı müvafiq olaraq 1,538-1,800; 0,905-1,106 q/l; ikinci ildə (2013) 1,429-1,705; 0,784-1,010 q/l; üçüncü ildə (2014) 1,643-1,877; 0,907-1,053 q/l arasında dəyişmişdir. Bu sularda anion və kationlar görünən ardıcılığı əmələ gətirir:  $\text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^- > \text{Cl}^-$ ;  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Ca}^{+2} > \text{Mg}^{+2}$
2. Tədqiqatın ilk ilində (2012) Araz, Kür çayı, onların suvarma şəbəkələrində humus 25-33, 22-26; ammonyak azotu 0,447-0,754, 0,522-0,597; nitrat azotu 0,918-1,035, 0,814-0,873; mütəhərrik fosfor 0,52-0,61, 0,45-0,56; suda həll olan kalium 9,24-12,86, 6,43-8,84 mq/l təşkil etmişdir. İkinci ildə (2013) humus 29-32, 26-28; ammonyak azotu 0,522-0,597, 0,447-0,538; nitrat azotu 0,869-0,940, 0,752-0,848; mütəhərrik fosfor 0,41-0,51, 0,40-0,47; suda həll olan kalium 12,45-15,67, 11,65-13,66 mq/l-ə yaxın olmuşdur. Üçüncü ildə (2014) isə humus 25-29, 25-27; ammonyak azotu 0,491-0,614, 0,459-0,550; nitrat azotu 0,869-0,995, 0,751-0,850; mütəhərrik fosfor 0,44-0,53, 0,40-0,46; suda həll olan kalium 11,25-14,46, 10,05-11,25 mq/l arasında dəyişmişdir.
3. 2012-ci ildə Araz çayı və onların suvarma şəbəkələri ilə sahəyə ardıcıl olaraq humus 150-200; N-NH<sub>3</sub> 2,680-4,526; N-NO<sub>3</sub> 5,510-6,210; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 3,14-3,66; mübadiləvi K<sub>2</sub>O 55,44-77,14 kq/ha, Kür və onun suvarma şəbəkələri ilə isə humus 132-158; N-NH<sub>3</sub> 2,408-2,856; N-NO<sub>3</sub> 4,886-5,236; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,7-3,36; mübadiləvi K<sub>2</sub>O 38,58-53,04 kq/ha gətirilmişdir. 2013-cü ildə Araz çayı və onun suvarma şəbəkələri ilə gələn humus 176-192; N-NH<sub>3</sub> 3,132-3,580; N-NO<sub>3</sub> 5,212-5,640; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,48-3,04; mübadiləvi K<sub>2</sub>O 74,72-94,0 kq/ha təşkil etmişdir. Kür çayı və onun şəbəkələrində isə humus 156-166; N-NH<sub>3</sub> 2,680-3,228; N-NO<sub>3</sub> 4,514-5,086; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,38-2,82; mübadiləvi K<sub>2</sub>O isə 69,90-81,96 kq/ha təşkil etmişdir. 2014-cü ilin sularında Araz çayı və onun şəbəkələri ilə gələn humus 150-174; N-NH<sub>3</sub> 2,948-3,686; N-

NO<sub>3</sub> 5,216-5,972; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,66-3,18; mübadiləvi K<sub>2</sub>O isə 67,48-86,76 kq/ha arasında dəyişmişdir. Kür çayı və onun şəbəkələri ilə gələn humus 148-160; N-NH<sub>3</sub> 2,754-3,298; N-NO<sub>3</sub> 4,504-5,102; mütəhərrik P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,38-2,76; mübadiləvi K<sub>2</sub>O isə 60,28-67,48 kq/ha təşkil etmişdir.

4. 2012-ci tədqiqat ilində Araz çayı və onunla qidalanan suvarma şəbəkələri ilə hər hektar sahəyə orta hesabla 9230-10798 kq duz nəql olunmuşdur. Kür çayı ilə gətirilən duzların miqdarı Araz çayı ilə müqayisədə bir qədər aşağı olmuşdur. Burada, hər hektar sahəyə gələn duzların miqdarı orta hesabla 5432-6638 kq arasında olmuşdur. 2013-cü tədqiqat ilində Araz çayı və onunla qidalanan suvarma şəbəkələri ilə hər hektar sahəyə orta hesabla 8574-10232 kq, Kür çayı və onun şəbəkələri ilə hər hektar sahəyə 4706-6058 kq arasında duz gətirilmişdir. 2014-cü ildə Araz, Kür çayı və onlarla qidalanan şəbəkələrin suları ilə hər hektar sahəyə ardıcıl olaraq 9868-11262; 5816-7440 kq duz ehtiyatının daxil olması müəyyənləşdirilmişdir.
5. Massivin Araz, Kür çayı, onların suvarma şəbəkələrində 2012-ci il üçün lilin orta miqdarı 0,755-4,254 q/l; 2013-cü il üçün 0,308-2,803 q/l; 2014-cü il üçün lilin orta miqdarı 0,515-1,381 q/l təşkil etmişdir. Bu sularla hər hektar sahəyə gələn lilin miqdarı orta hesabla 2012-ci ildə 4,530-25,524; 2013-cü ildə 1,902-16,818; 2014-cü ildə isə 3,090-8,286 t/ha olmuşdur.
6. Üç il müddətində suların asılı hissəciklərində qida maddələri və pH mövsümlər üzrə tədqiq olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, tədqiqat illərində Araz, Kür çayı və onlarla qidalanan şəbəkələrin asılı hissəciklərində ammoniyak azotu nitrat azotu ilə müqayisədə üstün olmuşdur. Ammonyak azotunun əsas artımı ikinci ilin may ayında (2013), nitrat azotu və mütəhərrik fosforun ən yüksək artımı həmin ilin iyulunda Cənubi Muğan kanalının asılı hissəciklərində müşahidə olunmuşdur.
7. Tədqiqat ərazisində suvarma suları ilə sahəyə gələn asılı hissəciklərin kimyəvi tərkibi mövsümlər üzrə tədqiq olunmuşdur. 2012-2014-cü lilin may, iyul, avqust aylarının asılı hissəciklərində ümumi humus 0,59-2,99%, ümumi azot 0,07-0,22%, CaCO<sub>3</sub> 6,86-17,89%, hiqroskopik nəmlik 0,86-3,66%, üzvi karbon 0,34-1,73%, C:N 4,86-10,00 arasında dəyişmişdir.
8. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda antropogen təsirlər nəticəsində baş verən dəyişikliklərin müqayisəli şəkildə aparılması zamanı aşağıdakı nəticələr əldə olunmuşdur. Suvarma, becərmə, gübrələmə kimi tədbirlər torpaqların humuslu-mədəniləşmiş qatının artmasına zəmin yaratmış, qranulometrik tərkibin bir qədər ağırlaşmasına səbəb olmuşdur

## İSTEHSALATA TƏKLİFLƏR

1. Suvarma sularının asılı hissəciklərinin tərkibindəki qida maddələrindən bitkilərin becərilməsi zamanı səmərəli istifadə oluna bilər.
2. Uzunmüddətli tədqiqatların nəticələrinə əsaslanaraq suvarılan çəmən-boz torpaqların münbitliyinin bərpasında duzadavamlı bitkilərdən istifadə olunmalı və becərilən hər bir bitkiyə görə suvarma rejiminə riayət olunmalıdır.



## **Dissertasiyanın əsas məzmunu aşağıdakı məqalələrdə əks olunmuşdur:**

1. Role of the ecological factors in the change of the qualitative structure of waters. Qloballaşma və coğrafiya. Professor M.A. Müseyibovun anadan olmasının 85 illik yubileyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları . Bakı, 2012, səh. 222-229 (həmmüəlliflə)
2. Müasir iqlim dəyişikliklərinin suların mineral və ion tərkibinə təsiri. «Azərbaycan torpaqları: genesis, coğrafiya, meliorasiya səmərəli istifadə və ekologiya» adlı Beynəlxalq Elmi konfransın əsərlər toplusu, Bakı, Elm, 2012, səh.111-113 (həmmüəlliflə)
3. Характерные особенности вод реки и канала Мугано-Саянского массива. Почвоведение в России: Вызовы современности, основные направления развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием к 85-летию Почвенного института им. В.В. Докучаева.-М.:Почв.ин-тим. В.В.Докучаева Россельхозакадемии, 2012, с. 500-503 (həmmüəlliflə)
4. Muğan-Salyan massivi sularında duzluluğun mövsümi dəyişməsi. Torpaşünaslıq və Aqrokimya, cild 21, № 1, Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 90 illiyinə həsr olunmuş «Heydər Əliyevin torpaq islahatları ərzaq təhlükəsizliyinin təminatıdır» mövzusunda elmi-praktiki konfrans. Bakı, 2013, səh. 364-368
5. Muğan-Salyan massivi şəraitində suların duz və kimyəvi tərkibinin dəyişməsi. Torpaşünaslıq və Aqrokimya, cild 21, № 2, Cəbrayıl Muxtar oğlu Hüseynovun anadan olmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş: Azərbaycanda ərzaq təhlükəsizliyinin həllində torpaq-aqrokimyəvi tədqiqatların rolu mövzusunda keçirilən Respublika Elmi Konfransının materialları. ISSN 2222-7882. Bakı, «Elm», 2013, səh. 440-445
6. Muğan-Salyan massivi sularının kimyəvi tərkibinin mövsümi dəyişməsi. Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XVIII Respublika Elmi konfransının materialları . Bakı : Mürtəcim, 2013, səh.185-187
7. Muğan-Salyan massivi sularının keyfiyyət tərkibi. Azərbaycan Gənc Alim, aspirant və magistrələr cəmiyyəti.Gənc alimlərin əsərləri. Bakı, «Mürtəcim», № 9, 2014, səh.148-150
8. Investigation of salts in the irrigative meadow-grey soils of the Mugan-Salyan massif. Baku World Forum of Young Scientists 2014. Collection of abstracts. Baku/ Azerbaijan, 2014, p.34

9. Salyan düzü suvarılan torpaqların duz tərkibinin dəyişməsinə suvarma sularının təsiri Azərbaycan Aqrar Elmi. 2015 (3), səh.136-138
10. Torpaqların morfoqenetik və kimyəvi təkibinin suvarma və becərmələrdən asılı olaraq dəyişməsi. Torpaqşünaslıq və Aqrokimya, cild 22, № 1-2, Bakı, «Elm», 2015, səh. 215-218 (həmmüəlliflə)
11. Физико-химические свойства орошаемых лугово-сероземных почв Мугано-Сальянского массива. Вестник Рязанского Государственного Агротехнологического Университета Имени П.А. Костычева, № 3 (27), 2015, с.18-21
12. Muğan-Salyan massivi çəmən-boz torpaqlarının qranulometrik göstəricilərinə suvarmanın təsiri. AMEA Biologiya və tibb bölməsi P.A. Zamanovun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Azərbaycan Torpaqşünaslar Cəmiyyətinin Əsərlər Toplusu, cild-14, Bakı, «Elm», 2016, səh.367-370
13. Muğan-Salyan massivi torpaqlarında qida elementlərinin tədqiqi International youth forum integration processes of the world science in the 21<sup>st</sup> century. Book of abstracts, 10-14 October, 2016, Ganja / Azerbaijan p.140-142 (həmmüəlliflə)
14. Состав поливных вод, ирригационных наносов и их влияние на свойства почв Мугано-Сальянского массива. Почвоведение продовольственной и экологической безопасности страны: тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с международным участием научной конференции, Часть I /Москва-Белгород 15-22 августа, 2016, стр. 103-104 (həmmüəlliflə)

# **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКУЮ ДИАГНОСТИКУ ОРОШАЕМЫХ ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВ (В ПРЕДЕЛАХ МУГАНО-САЛЬЯНСКОГО МАССИВА)**

**МАМЕДОВА АЙТАН СУЛИДДИН**

## **РЕЗЮМЕ**

В Азербайджане на современном этапе одним из актуальных глобальных проблем является обеспечение населения и сельского хозяйства качественной водой. В республике для рационального использования всех отраслей сельского хозяйства необходимо постоянно сохранять и целесообразно использовать водных запасов. Исходя из этого, целью исследования является установление влияния качества поливных вод на морфогенетическую диагностику орошаемых лугово-сероземных почв Мугано-Сальянского массива. С этой целью в поливных водах (реки, каналы, распределители, мелкие оросительные каналы) в динамике было изучено качественные и количественные диагностические изменения взвешенных частиц; морфогенетические изменения, происходящие в течение последних лет в орошаемых лугово-сероземных почвах (окультуривание, мощность горизонта, цвет, структура пахотного и подпахотного слоя почвы, глубина залегания грунтовых вод, степень оглиения) и на их основе уточнили изменения в нижних таксонах национальной классификации почв. Также на основе полученных данных по изучению процессов, происходящих в почве (мощность окультуренного слоя почвы, количество гумуса, гранулометрический состав и др.) с использованием математической статистики проведен сравнение. Установлено, что под воздействием естественных и антропогенных факторов, усилилась минерализация поливных вод и это в свою очередь усилил процесс засоления почв. Проведенными исследованиями установлено, что под влиянием орошения увеличилась мощность окультуренного слоя почвы, отмечено утяжеление гранулометрического состава и др. изменения.

**IMPACT OF THE WATER QUALITY ON  
MORPHOGENETIC DIAGNOSTICS OF THE IRRIGATIVE  
MEADOW-GREY SOILS (MUGAN-SALYAN MASSIVE)**

**MAMMADOVA AYTAN SULIDDIN**

**ABSTRACT**

One of the urgent global problems is provision of the various fields of the farming and population with water. Thorough, dynamic and stable development of all the areas in agriculture depends on rational use of the water resources and its protection. An aim of the research work is to investigate an influence of the irrigative waters quality content on morphogenetic diagnostics of the irrigative meadow-grey soils in the Mugan-Salyan massive. For this purpose the changes occurring in the quality and quantity structure of the irrigative waters (river, canal, distributors, small irrigative ditch) and dependant particals have been followed during the research, the modifications appearing in the morphogenetic indications of the irrigative meadow-grey soils (cultured layer density, colour, tillage and layer structure under tillage, subsoil water depth, clayey indications and etc) have been investigated and a national classification of soils have been specified in low taxons. The processes occurring in the irrigative meadow-grey soils was perfomed (cultivated layer density of soil, humus quantity, granulometric content and etc) on the basis of the comparative mathematic-statistic analyses. It was determined that the waters mineralization increased as a result of the various natural and anthropogenic effects, this expedites salinization process in soils. As a result of researches increase of the cultivated layer density of soils, growing heavier of the granulometric composition under an influence of irrigation and other changes have been observed.

Каğıз formatı 60x84 1/16  
Tiraj 100

---

"MSV NƏŞR" MMC-nin mətbəəsində çap edilmişdir.

Tel: 012 539 54 69

Mob: 055 623 67 65

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА  
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

*На правах рукописи*

**МАМЕДОВА АЙТАН СУЛИДДИН кызы**

**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКУЮ  
ДИАГНОСТИКУ ОРОШАЕМЫХ ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫХ  
ПОЧВ (в пределах Мугано-Сальянского массива)**

**Специальность: 2511.01-Почвоведение**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени доктора  
философии по аграрным наукам**

**БАКУ – 2018**

