

# AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

*Əlyazması hüququnda*

## MUĞAN-SALYAN MASSİVİNİN SUVARILAN TORPAQLARINDA MELİORATİV- EKOLOJİ TARAZLIĞIN VƏZİYYƏTİ VƏ TƏNZİMLƏNMƏSİNİN ELMİ-PRAKTİKİ ƏSASLARI

İxtisas : 3103.02 -Meliorasiya, rekultivasiya və  
torpaqların mühafizəsi

Elm sahəsi: Aqrar elmlər

İddiaçı: **Mirzə Firudin oğlu Qurbanov**

Aqrar elmləri doktoru elmi dərəcəsi almaq  
üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

### **AVTOREFERATI**

**Bakı-2022**

Dissertasiya işi Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya  
Elm İstehsalat Birliyində yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi: aqrar elmləri doktoru, professor  
**Ağamir Calal oğlu Həşimov**

Rəsmi opponentlər: texnika elmləri doktoru, professor  
**Fuad Mahmud oğlu Hacızadə**  
texnika elmləri doktoru, professor  
**Feyruz Bəşir oğlu Bəşirov**  
texnika elmləri doktoru  
**Əhməd Şirin oğlu Məmmədov**  
aqrar elmləri doktoru, dosent  
**Mustafa Qulman oğlu Mustafayev**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya  
Komissiyasının Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Torpaq-  
şünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun nəzdində yaradılan  
Birdəfəlik BED 1.32 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: AMEA-nın müxbir üzvü  
aqrar elmləri doktoru, professor  
**Əlövsət Gülüş oğlu Quliyev**

Dissertasiya şurasının  
elmi katibi: aqrar elmləri doktoru, dosent  
**Nailə Hidayət qızı Orucova**

Elmi seminarın sədri: texnika elmləri doktoru, dosent  
**Sabir Tehranxan oğlu Həsənov**

## İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

**Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi.** Yeni iqtisadi münasibətlər, bazar iqtisadiyyatı şəraitində müstəqil dövlət kimi respublikamızda iqtisadiyyatı yüksəltmək, əhalinin maddi-rifah halını yaxşılaşdırmaq, məhsul bolluğu yaratmaq və bunların zəminində inkişafı təmin etmək üçün çox ciddi islahatlar aparılmış və hal-hazırda da aparılmaqdadır. Hal-hazırda kənd təsərrüfatına yararlı hesab edilən suvarılan torpaqların 1,426 mln hektarından ibarət ümumi sahəsinin 664,6 min hektarı və ya 46,6 %-i müxtəlif dərəcədə şorlaşmış, 479,6 min hektarı və ya 33,0 %-i isə bu və ya digər dərəcədə şorakətləşmişdir. Muğan-Salyan suvarma massivi respublikanın suvarma əkinçiliyi üçün əlverişli massivlərindən biridir. Massivdə kənd təsərrüfatına yararlı suvarılan torpaqların ümumi sahəsi 273594 hektardır. 2015-ci il tarixinə olan hesablamalara görə bir metrlik torpaq qatı üçün massivin suvarılan torpaqlarının 180183 hektarı (65,9 %-i) müxtəlif dərəcədə şorlaşmışdır. Qrunt sularının yatım dərinliyi massiv üzrə aşağıdakı kimi paylanmışdır. 1,0 m-dən az olan sahələr 4612 ha, 1,0-1,5 m intervalında 31707 ha, 1,5-2,0 m intervalında 136175 ha, 2,0-3,0 m intervalında 82677 ha, 3,0 m-dən çox olan sahələr 18423 ha. Təhlillər belə qənaətə gəlməyə əsas verir ki, Muğan-Salyan suvarma massivin torpaqlarının demək olar ki, kollektor-drenaj şəbəkəsi ilə əhatə olunmasına, həmin torpaqlarda kompleks meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsinə və uzun müddət kənd təsərrüfat bitkiləri altında intensiv istifadə olunmasını baxmayaraq, massivin torpaqlarının bugünkü meliorativ vəziyyətini qənaətbəxş hesab etmək olmaz. Muğan-Salyan suvarma massivində tikilmiş kollektor-drenaj sistemləri əsasən açıq tiplidir. Müəyyən üstünlüklərinə baxmayaraq, relyefinin mailliyi az olan ( $< 0,001$ ) və ya olmayan zonalarda üfüqi drenlərin mənsəb hissəsində boğulmuş rejimin yaranmaması üçün suyuğıcıların və kollektorların böyük dərinlikdə tikilməsi tələb olunur. Hesablamalar göstərir ki, belə suyuğıcıların minimum dərinliyi 5-6 m, kollektorların dərinliyi isə 8-9 m olmalıdır. İstismar təcrübələri göstərir ki, bu cür dərinliklərdə tikilmiş

suyiğicıların və kollektorların en kəsikləri müəyyən zaman intervallında deformasiyaya uğrayır (yamacların uçması və sürüşməsi, ot və qamışların bitməsi və s.). Bu isə son nəticədə ilkin drenlərin iş rejimlərinin pozulmasına və torpaqların meliorativ vəziyyətinin pisləşməsinə səbəb olur. Digər tərəfdən son illərdə Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxması Xəzəryanı sahələrdə ekoloji vəziyyətin pisləşməsinə və qrunt sularının səviyyəsinin qalxmasına səbəb olmuşdur. Belə şəraitdə isə qeyd etdiyimiz dərinliklərdə açıq suyiğicıların və kollektorların tikilməsi istər hidravliki, istərsə də meliorativ baxımdan effektiv deyildir. Kür-Araz düzənliyinin suvarılan torpaqlarının geomorfoloji xüsusiyyətlərinin analizi göstərir ki, relyefinin mailliyi az olan və hətta olmayan torpaqlar əsasən Muğan-Salyan massivində yayılmışdır. Müvafiq hesablamalara görə Muğan-Salyan massivində belə torpaqlar 268000 hektar sahədə yayılmışdır. Beləliklə, relyefinin mailliyi az olan və ya olmayan ərazilərdə üfüqi drenlərin effektivini artırmaq, həmin torpaqlarda ekoloji-meliorativ tarazlığın tənzimlənməsi məqsədilə əlverişli drenaj sistemlərinin də işlənməsinə ehtiyac vardır. Son dövrlərdə torpaq sahələrindən istifadənin mövcud vəziyyətinin qiymətləndirilməsi göstərir ki, torpaq istifadəçilərinin torpağa münasibəti müxtəlifdir və bəzən onlar torpaqlardan təyinatı üzrə düzgün istifadə etmirlər. Torpağa olan bu və digər antropogen təsirlər nəticəsində də torpaqların ekoloji-meliorativ vəziyyətində pisləşmə baş verir. Göründüyü kimi, massivdə yaranmış mövcud problem özünün mürəkkəbliyi və həll edilmə çətinliyi ilə seçilən və həm də həlli çox vacib olan məsələlərdən biridir. Bir-birindən asılı olan və bir-birinə təsir göstərən problem məsələlərin həlli yolları çoxsaylı amillərdən asılı olduğundan mövcud problemlərin aradan qaldırılmasının mümkünlüyü kompleks tədbirlər sisteminin hazırlanması və həyata keçirilməsi ilə bağlı olub, çox mühüm elmi-praktiki əhəmiyyətə malikdir.

**Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri.** Tədqiqatların aparılmasında məqsəd Muğan-Salyan suvarma massivinin torpaqlarının ekoloji-meliorativ vəziyyətini qiymətləndirmək, massivin su-duz rejimini proqnozlaşdırmaq, baş verən ekoloji-meliorativ pozuntuları müəyyən etmək, onları aradan qaldırmaq üçün yeni mühəndisi-meliora-

tiv üsul və vasitələrin elmi-praktiki əsaslarının işlənilməsindən ibarətdir. Qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəziyyətlər yerinə yetirilmişdir:

1. Suvarılan torpaqların ekoloji-meliorativ vəziyyətinin qiymətləndirilməsi məqsədilə çoxillik fond, təcrübə-istehsalat tədqiqatlarının materiallarının təhlili və ümumiləşdirilməsi.

2. Suvarılan torpaqlarda şorlaşma-duzsuzlaşma proseslərinin proqnozlaşdırılması.

3. Massivdə fəaliyyət göstərən kollektor-drenaj sistemlərinin müasir vəziyyətinin təhlili.

4. Relyefinin mailliyi az olan ( $< 0,001$ ) və ya olmayan ərazilərdə yeni iş prinsipinə və konstruksiyaya malik olan sifonlu-vakuumlu drenaj sisteminin işinin tədqiqi.

5. Sifonlu-vakuumlu drenaj sistemi fonunda qrunt sularından suvarma məqsədilə istifadə imkanlarının öyrənilməsi.

6. Massivin suvarılan torpaqlarında ekoloji-meliorativ tarazlığın tənzimlənməsinin elmi-praktiki əsaslarının hazırlanması.

**Tədqiqat obyektı.** Tədqiqat obyektı Muğan-Salyan suvarma massivinin torpaqlarıdır. Tədqiqatlar 1982-2015-ci illərdə massivin Salyan, Saatlı, Sabirabad, Neftçala rayonlarında seçilmiş təcrübə-tədqiqat sahələrində aparılmışdır. Sifonlu-vakuumlu drenaj sisteminin işinin öyrənilməsi təcrübələri Salyan rayonunun Marışlı kəndində, Kürətrafi ərazilərdə qrunt sularının səviyyəsinin dəyişməsinin öyrənilməsi üzrə tədqiqatlar isə Sabirabad rayonunun Qaralar və Salyan rayonunun Qarabağlı kəndi ərazisində seçilmiş təcrübə sahələrində yerinə yetirilmişdir.

**Tədqiqatın metodları.** Dissertasiya işinin nəzəri-metodiki əsasını ölkədə aqrar məsələlərin həllini, torpaqların meliorasiyasının inkişafını, təsərrüfat mexanizminin təkmilləşdirilməsi üzrə qəbul edilmiş dövlət proqramları, müəllifin uzunmüddətli tədqiqatları və digər alim və mütəxəssislərin elmi əsərləri təşkil edir. Bu istiqamətdə tədqiqatların aparılmasında müxtəlif metod və üsullardan istifadə edilmişdir:

Müqayisəli təhlil; çoxqrafikli qruplaşdırma; çoxölçülü taksonomiya; reqressiya və korrelyasiya əlaqəsi; sistemli yanaşma və

başqaları.

Nəticədə qəbul edilmiş metodika üzrə aparılmış nəzəri-elmi qruplaşdırma əsasında tədqiqat obyektinə üzrə suvarılan torpaqlarda su-duz proseslərinin nizamlanması fonunda ekoloji-meliorativ tarazlığın bərpası istiqamətində meliorasiya sistemlərinin tamlığı və düzgün istismarı yolları təmin edilmişdir. Proseslərin araşdırılması və nəticələrinin qiymətləndirilməsi üsulları haqqında məlumatlar tədqiqat olunan məsələlərin fiziki mahiyyətindən asılı olaraq ayrı-ayrı fəsilərdə geniş verilmişdir.

**Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar.** Müdafiəyə çıxarılır:

1. Muğan-Salyan suvarma massivində aparılmış kompleks meliorativ tədbirlərin səmərəliliyi.

2. Massivin suvarılan torpaqlarının ekoloji-meliorativ vəziyyətinə təsir edən faktorların araşdırılması, su-duz rejiminin yaxşılaşdırılması məqsədi ilə kompleks meliorativ tədbirlər sisteminin işlənilib hazırlanması.

3. Müxtəlif torpaq və geomorfoloji şəraitlərdə tətbiq edilə bilən sifonlu-vakuumlu drenaj sisteminin tətbiqinin nəzəri və eksperimental cəhətdən əsaslandırılması.

4. İdarə olunan drenaj sistemi fonunda qrunnt sularından suvarmada istifadə imkanlarının əsaslandırılması.

5. Yeni təsərrüfatçılıq şəraitində suvarılan torpaqların mənimlənməsinin səmərəli sxemlərinin müəyyənləşdirilməsi.

**Tədqiqatın elmi yeniliyi.**

1. Çoxillik fond, təcrübə-istehsalat tədqiqatlarının materiallarının təhlili və ümumiləşdirilməsi əsasında massivin suvarılan torpaqlarında şorlaşma-duzsuzlaşma prosesləri proqnozlaşdırılmış, torpaqların təkrar şorlaşmasına qarşı nəzarət və nizamlama tədbirləri hazırlanmışdır.

2. İlk dəfə olaraq, relyefinin mailliyi olmayan və ya az olan (< 0,001) ərazilərdə yeni iş prinsipinə və konstruksiyaya malik olan sifonlu-vakuumlu drenaj sistemi sınaqdan çıxarılmış, istehsalatda geniş miqyasda istifadəsi tövsiyə edilmişdir.

3. Kür çayında və Xəzər dənizində su səviyyəsinin dəyişməsinin ətraf torpaqlarda qrunnt sularının səviyyəsinə təsiri araşdırıla-

raq torpaqların aerasiya zonasında su-duz rejimini tənziyləmək məqsədi ilə kompleks tədbirlər sistemi işlənilib hazırlanmışdır.

4. Yeni təsərrüfatçılıq şəraitində torpaqların mənimsənilməsi ni şərtləndirən amillər qiymətləndirilmiş və yeni mənimsəmə sxemləri təklif edilmişdir.

**Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti** şorlaşma-duzsuzlaşma proseslərinin proqnozlaşdırılması nəticəsində torpaqlarda əlverişli ekoloji-meliorativ mühitin yaradılması, qrunut sularının səviyyəsinin aşağı salınması yolu ilə massivin suvarılan torpaqlarında təkrar şorlaşmanın qarşısının alınması, relyefinin mailliyi az olan və ya olmayan ərazilərdə sifonlu-vakuumlu drenaj sisteminin tətbiq edilməsi ilə çox dərin suyuğıcı və kollektorlardan imtina edilməsi, tədqiq olunan yeni drenaj sistemi fonunda yeraltı sulardan suvarmada istifadə olunması imkanlarının yaranmasından ibarətdir.

**Aprobasiyası və tətbiqi.** Aparılmış tədqiqatların nəticəsi əsasında hazırlanmış metodik xarakterli tövsiyələr Muğan-Salyan suvarma massivində fəaliyyət göstərən fermer təsərrüfatlarında tətbiq olunmuş və istifadə edilmişdir. İşin əsas müddəaları üzrə hazırlanmış tövsiyələr və təkliflər layihə, tikinti və istismar işlərində istifadə üçün müvafiq təşkilatlara təqdim edilmişdir.

Dissertasiyanın əsas müddəaları və ayrı-ayrı hissələri respublikamızda və xarici ölkələrdə keçirilən beynəlxalq elmi-praktiki konfranslarda aprobasiya olunmuşdur.

«Meliorasiya XXI əsrdə, baxışlar, elmi-tədqiqatlar, problemlər, elmi-praktiki konfrans» (Bakı, 2002); «Su, problemlər, axtarışlar elmi-praktiki konfransın materialları» (Bakı, 2001); «Azərbaycan torpaqları: genesis, coğrafiya, meliorasiya, səmərəli istifadə və ekologiya adlı beynəlxalq elmi konfrans (Qəbələ, 2012)»; Ümummilli lider H.Əliyevin anadan olmasının 90 illiyinə həsr olunmuş “H.Əliyevin torpaq islahatları ərzə təhlükəsizliyinin təminatıdır” mövzusunda elmi-praktiki konfrans (Bakı, 2013), «Xəzər Beynəlxalq Su Texnologiyaları» konfransı (Bakı, 2013) »; «Водяная, энергетическая и продовольственная безопасность в странах ВЕКЦА» проблемы и решения» (Ташкент, 2013); «Su təsərrüfatı, mühəndis kommunikasiya sistemlərinin müasir prob-

lemləri və ekologiya» Beynəlxalq elmi-praktiki konfransı (Bakı, 2014); «Международная научно-практическая конференция «Совершенствование гидротехнических систем и водохозяйственных технологий» (г. Херсон, 2017); Международная научно-практическая конференция «Современные технологии и достижение инженерных наук в области гидротехнического строительства и водной инженерии» (г. Херсон, 2019).

Dissertasiya işi Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya EİB-nin mövzu planına müvafiq olaraq dövlət əhəmiyyətli elmi-texniki problemlər əsasında aparılmış elmi-tədqiqat işləri əsasında 1982-2015-ci illərdə yerinə yetirilmişdir.

**Dərc edilmiş işlər.** Dissertasiya işi üzrə 34 elmi məqalə və 6 tezis, o cümlədən xarici ölkələrdə 16 məqalə çap olunmuşdur.

**Dissertasiyanın həcmi və strukturu.** Dissertasiya komputerdə çap olunmuş 303 səhifədən, giriş, 7 fəsil, nəticələr və 222 ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İşə 27 şəkil, 77 cədvəl və 15 əlavə daxil edilmişdir, o cümlədən 426831 işarə (mündəricat -8136, giriş -11413, fəsil I -50449, fəsil II -69682, fəsil III -115593, fəsil IV -18608, fəsil V -56520, fəsil VI -46845, fəsil VII -37247, nəticə -12338).

**Birinci fəsildə** tədqiqat obyektini, tədqiqat obyektinin fiziki-coğrafi şəraiti, geomorfologiyası, iqlim şəraiti, bitki örtüyü, torpaqları, geologiya və hidrogeologiyası, hidroqrafiyası, öyrənilməsinin müasir vəziyyəti şərh edilmişdir.

**İkinci fəsildə** tədqiqat obyektinin ekoloji-meliorativ vəziyyətinin torpaqların şorlaşmaya, şorakətləşməyə, qrunut sularının mineralılığı və yatım dərinliyinə, torpaqların eroziyaya uğrama dərəcəsinə, drenləşmə dərəcəsinə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına görə qiymətləndirilməsi aparılmış, massivin suvarılan torpaqlarında duzsuzlaşma-şorlaşma intensivliyi tədqiq olunmuşdur.

**Üçüncü fəsil** Muğan-Salyan suvarma massivi torpaqlarının meliorativ vəziyyətinə təsir edən amillərin tədqiqinə həsr olunmuşdur.

**Dördüncü fəsildə** suvarılan torpaqlarda drenajın rolu, drenajın işinin intensivləşdirilməsi metodları, drenaj sistemlərinin vakuum-



lanması və onun fiziki-riyazi mahiyyəti, hesabat sxemləri və bu sistemlərdə depressiya əyrisinin formalaşması qanunauyğunluqlarına aid məsələlər şərh olunur.

**Bəşinci fəsil** sifonlu-vakuumlu drenaj sistemlərinin təyinatı, konstruksiyaları və iş prinsipləri, işlənmiş yeni nəsil vakuumdrenaj sisteminin konstruktiv həlli, funksional imkanları, onun tətbiqi və aparılmış təcrübə-sınaq işlərinin nəticələri, drenaj sistemində vakuum yaratmaq üçün tətbiq və təklif edilən vantuzlar, radial tipli sifonlu-vakuumlu drenaj sisteminin konstruksiyası və iş prinsipi ilə bağlı aparılmış tədqiqatların nəticələri verilmişdir.

**Altıncı fəsil** müasir təsərrüfatçılıq şəraitində su və torpaq münasibətlərinin nizamlanmasını şərtləndirən amillərə, su ehtiyatları və ondan suarmada istifadə məsələlərinə, torpaqların səmərəli mənimsənilməsinin əsas prinsiplərinə, daxili su ehtiyatlarından istifadə olunmasında sifonlu-vakuumlu drenaj sistemlərinin rolu və su çatışmazlığı şəraitində alternativ su mənbələrindən istifadə imkanları məsələlərinə həsr olunmuşdur.

**Yeddinci fəsil** Muğan-Salyan suvarma massivinin torpaqlarının ekoloji-meliorativ vəziyyətinin yaxşılaşdırılması üçün differensiasiya olunmuş mühəndisi-aqromeliorativ tədbirlər sisteminin hazırlanmasına və tövsiyə olunan tədbirlərin tətbiqindən əldə edilən iqtisadi səmərənin təyin edilməsinə həsr olunmuşdur.

## İŞİN MƏZMUNU

### **I FƏSİL. TƏDQIQAT OBYEKTİ, TƏBİİ-TƏSƏRRÜFAT ŞƏRAİTİ VƏ ÖYRƏNİLMƏSİNİN MÜASİR VƏZİYYƏTİ**

Tədqiqat obyektini olaraq Muğan-Salyan suvarma massivinə daxil olan Salyan, Neftçala, Sabirabad, Saathı, İmişli və Biləsuvar rayonunun suvarılan torpaqları götürülmüşdür. Massivin torpaqları meliorasiya olunmuş və uzun müddət kənd təsərrüfatı bitkiləri altında intensiv istifadə olunan torpaqlardır. Tədqiq olunan ərazinin ümumi torpaq sahəsi 895,99 min ha, suvarılan torpaq sahəsi isə 273,6 min ha-dır. Ərazinin relyefi əsasən düzənliklərdən ibarət olub, ümumi mailliyi massiv cənub-şərq istiqamətində çox zəif

hiss olunur. Muğan-Salyan suvarma massivinin hündürlük göstəriciləri dəniz səviyyəsinə nisbətən mənfi 22-28 m arasında tərəddüd edir. Relyefin dəniz səviyyəsindən aşağı olan yerlərində qrunt sularının səthə yaxın olması ərazinin əksər torpaqlarının müxtəlif dərəcədə şorlaşmasına səbəb olmuşdur. Massivin iqlimi əsasən subtropik, səhra tipinə aid edilir. Havanın orta illik temperaturu Şərqdə yüksəlir, Xəzər dənizi istiqamətində, Qərbdə isə aşağı düşür. Havanın nisbi rütubəti yüksəkdir. Nisbi rütubət yazda 79 %-ə qədər qalxır, yayda isə 65 %-ə qədər aşağı düşür. Ən soyuq ay yanvar, ən isti ay isə iyul və avqust aylarıdır. Yağıntılardan miqdarı çox deyildir. İl ərzində yağıntının orta qiyməti 68 mm-ə bərabər olur. Atmosfer yağıntılarının orta illik miqdarı 246-320 mm, havanın orta illik temperaturu 14,1-14,8 dərəcə arasında dəyişir. Muğan-Salyan massivində buxarlanma il ərzində qeyri-bərabər dəyişir. Ən az buxarlanma qışda müşahidə olunur-59 mm. Yazda buxarlanma tədricən yüksəlir və yayda maksimum qiymətini alır - 457 mm. Payızda buxarlanmanın qiyməti çox güclü sürətdə azalır və təqribən 187 mm-ə bərabər olur. İqlimi keçici yarımsəhra iqlim tipinə aid olduğu üçün, massivin bitki örtüyü də aralıq xarakterli olub, yarımsəhra tipinə aiddir. Ərazinin bitki örtüyü aşağıdakı qruplara ayrılır: Hallofit bitkilər-duz sevən və ya duzadavamlı olmaqla, əsas bitki örtüyünü təşkil edir. Onlar xam və dincə qoyulmuş sahələrdə bütün vegetasiya dövründə mövcud olurlar. Kserofit bitkilər-bunlar quraqlığadavamlı bitkilər olmaqla yanaşı ərazidə geniş sahə tuturlar və torpaqəmələgəlmə prosesinə bir o qədər də təsir göstərmirlər. Bu bitkilərə yovşan, sirkən və başqalarını göstərmək olar. Efemer bitkilər-onlar erkən yazda cücərib tez də məhv olmaqla, ərazidə çox da böyük olmayan sahəni tuturlar. Bunlardan məsməsinə, fonqal otunu, şərqi bozağını, dovşan arpasını və s. göstərmək olar. Hidrolif bitkilər-bu qrup bitkilər bütün il boyu yaşıl olub, izafi rütubətlənmə şəraitində inkişaf edirlər, əsasən, çay, axmaz və göllərin ərazilərində geniş yayılmışdır (qamış, cill, çayır və s.). Hal-hazırda massiv ərazisində dənli bitkilərdən buğda, arpa, qarğıdalı; texniki bitkilərdən pambıq, günəbaxan; yem bitkilərindən yonca, tərəvəz

bitkilərindən pomidor, xiyar, kələm, soğan; bostan bitkilərindən qarpız, yemiş və s. geniş istifadə edilir.

Muğanın torpaqları ilə bağlı xüsusi tədqiqat işlərinə 1904-cü ildə Muğana ezam olunmuş torpaqşünas M.R.Kalinin və aqronom Q.İ. Kameneskinin daxil olduğu qrup tərəfindən başlanılmışdır<sup>1</sup>. Muğanda torpaq tədqiqatları 1925-ci ildən sonra geniş vüsət almışdır. 1925-ci ildə Muğanda torpaq tədqiqatları ilə məşğul olan iki böyük ekspedisiya işləmişdir. Birinci ekspedisiyaya S.İ. Tyuremnov, ikinci ekspedisiyaya isə L.L.Nojin rəhbərlik etmişlər. 1929-cu ildə A.S. Preobrajenskinin rəhbərliyi ilə Salyan düzündə torpaq tədqiqat işləri davam etdirilmişdir<sup>2</sup>.

Bundan sonra Muğan-Salyan massivində geniş həcmli tədqiqat məsələləri N.A. Besednov, V.R. Volobuyev, Ə.Q.Behbudov, M.K. Rəhimov, Y.Q. Sultanov, M.P.Babayev, Q.M. Mustafayev və başqaları tərəfindən öyrənilmişdir<sup>3,4,5,6,7,8,9</sup>.

---

<sup>1</sup> Каменский Г.И. Сообщение по вопросу об осолении Муганских почв./ Г.И.Каменский. - Тифлис: -1904.- 120 с.

<sup>2</sup> Преображенский А.С. Лесная растительность Азербайджана/ А.С. Преображенский.- Баку: Изд. АН АзССР, - 1954.- с. 10-18

<sup>3</sup> Беседнов Н.А. Дренаж, как мелиоративная мера на территории Северной Мугани/ Н.А.Беседнов -Баку: Азернешр,- 1939.- 120с.

<sup>4</sup> Волобуев В.Р. Мугань и Сальянская степь/ В.Р.Волобуев: Баку: Элм,- 1951.- 129 с.

<sup>5</sup> Бехбудов А.К. Мелиорация засоленных земель/А.К.Бехбудов, Х.Ф. Джафаров - Москва:- Колос, -1980.- 240с.

<sup>6</sup> Mustafayev M.Q. Muğan-Salyan massivində torpaqların meliorativ vəziyyəti və onların yaxşılaşdırılması yolları //Az. Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri- Bakı:- 2008.-s.120-124

<sup>7</sup> Babayev M.P. Azərbaycanın antropogen torpaqlarının nümunəvi biomorfogenetik təsnifatı və diaqnostikası/ M.P. Babayev - Bakı: Elm, -2006.- 165 s.

<sup>8</sup> Рагимов М.К. Неравномерность опреснения почвогрунтов и грунтовых вод при промывок. //Труды АзНИИГиМ, Т. VII, Баку: - 1968, - с. 40-45

<sup>9</sup> Султанов Ю.Г. Динамика минерализации коллекторно-дренажных систем в зоне обслуживания Мугано-Сальянского сброса / Ю.Г.Султанов, М.Г. Мустафаев //Известия АН АзССР (сер. биолог.наук),- Баку: -1988,- № 3,- с. 48-53

Muğan-Salyan suvarma massivi üçün əsasən boz torpaq tipi xarakterikdir. Boz-çəmən torpaq tipi də massivin xarakterik torpaq növlərindəndir. Massivdə eyni zamanda şabalıdı, az və orta humuslu şorlaşmış, çəmən-bataqlıq və şorakət torpaq növləri də yayılmışdır. Qeyd olunan torpaq tiplərinin mexaniki tərkibi müxtəlif olub, yüngül qumlucadan gillicə və gilə kimi dəyişir. Massivin gilli qumlar və qumlu qruntlar yayılmış şimal və şərq hissəsində sukeçirmə əmsalı olduqca yüksək, gillicə və gildən təşkil olunmuş çay yatağı arası çökəkliklərdə isə süxurların su keçirməsi olduqca zəifdir. Az humuslu torpaqlarda humusun miqdarı 1,5-2,5 %, orta humuslu torpaqlarda isə 2,5-3,2 % təşkil edir. Bütün torpaq tiplərində karbonatların miqdarı 3 %-dən 10%-ə kimi dəyişir. 0-60 sm-lik torpaq qatında uducu kompleksin miqdarı 100q torpaq üçün 20-30 mq.ekv-dir. Uducu kompleksdə kalsium ionu daha çox (uducu kompleksin ümumi miqdarının 40-50 %-ni) üstünlüyə malikdir. 30-40 %-i maqnezium ionu, 5-15 %-i isə natrium ionu təşkil edir. Tədqiq olunan massiv hidrogeoloji xüsusiyyətlərinə görə ərazidə qrunnt və təzyiqli suların olması ilə xarakterizə olunur. Qrunnt sularının səviyyəsi müxtəlifdir. Yatım dərinliyi az olan qrunnt suları Kürətrafi zonada və Xəzər sahili boyu zolaq şəklində uzanır. Mövsümi xarakter daşıyan qrunnt sularının yatım dərinliyinin dəyişməsi 1,0-1,5 m arasında tərəddud edir. Qrunnt sularının minerallığı 1,0 q/l-dən 50,0 q/l-ə qədər dəyişir. Kimyəvi tərkibinin xlorlu və sulfatlı-xlorlu duzlarla zəngin olması torpaqların təkrar şorlaşma təhlükəsini yaradır.

## **II FƏSİL. MUĞAN-SALYAN SUVARMA MASSİVİ TORPAQLARININ MÖVCUD VƏZİYYƏTİNİN EKOLOJİ-MELİORATİV BAXIMDAN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

Torpaqların ekoloji- meliorativ vəziyyətinin qiymətləndirilməsi məsələləri meliorasiya və torpaqşünaslıq emlərinə son illərdə daxil edilmişdir. Torpaqların müasir ekoloji-meliorativ vəziyyətini, meliorativ tədbirlərin işlənməsi və onun formalaşma istiqamətinin müəyyənləşdirilməsi nöqtəyi-nəzərdən, bir sıra meyarların (göstəricilərin) köməyi ilə qiymətləndirmək mümkündür.

Lakin bu meyarlar içərisində ümumi qanunauyğunluqları aşkar etmək üçün aşağıdakı göstəricilərdən (meyarlardan) istifadə daha münasib və etibarlı hesab edilir<sup>10</sup>. Torpaqların şorlaşma dərəcəsi və tipi; torpaqların şorakətləşməsi dərəcəsi; qrunt sularının yatım dərinliyi və minerallaşma dərəcəsi; ərazinin drenləşmə dərəcəsi; kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı; torpaqda humusun miqdarı; torpağın eroziyaya uğrama dərəcəsi. Çoxillik (1983-2015-ci illər) müşahidə materiallarından, eyni zamanda elmi-tədqiqat, layihə - axtarış təşkilatları və bilavasitə tərəfimizdən massivin ayrı-ayrı təsərrüfatlarında yerinə yetirilmiş tədqiqatlardan alınan məlumatlar sistemləşdirilmiş, araşdırılmış və təhlil olunaraq Muğan-Salyan massivinə daxil olan rayonların suvarılan torpaqlarının ekoloji- meliorativ vəziyyəti qiymətləndirilmişdir<sup>11,12,13</sup>.

Massivin suvarılan torpaq sahəsinin 180183 hektarı (ümumi suvarılan sahənin 65,9 %-i) bu və ya digər dərəcədə şorlaşmaya məruz qalmışdır. Şorlaşmış torpaqların 59,8 %-ni (107686 ha) zəif şorlaşmış torpaqlar, 22,6 %-ni (40826 ha) orta şorlaşmış, 17,6 %-ni (31671 ha) isə şiddətli və çox şiddətli şorlaşmış torpaqlar təşkil edir. Kənd təsərrüfatına yararlı suvarılan ərazilərdə kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və sabit məhsul alınmasına təsir edən faktorlardan biri də şorakətlkdir.

1993-2015-ci illər ərzində zəif şorakətli torpaqların sahəsi 133353 hektardan 148180 hektara qədər, orta və şiddətli şorakətli torpaqların sahəsi isə 31249 hektardan 34301 hektara qədər yük-

---

<sup>10</sup> Məmmədov Q.Ş. Şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi/ Q.Ş.Məmmədov, A.C.Həşimov, X.F.Cəfərov - Bakı: -MBA mət. -2005.- 180s.

<sup>11</sup> Qurbanov M.F. Muğan-Salyan massivi torpaqlarının şorlaşmaya görə meliorativ vəziyyətinin qiymətləndirilməsi //-Bakı: Azərbaycan aqrar elmi, -2006, -№ 5-6,- s. 166-168

<sup>12</sup> Qurbanov M.F. Muğan-Salyan massivi torpaqlarının şorakətliyə görə qiymətləndirilməsi //-Bakı: Azərbaycan aqrar elmi, -2006, № 7-8, - s. 81-82

<sup>13</sup> Qurbanov M.F. Muğan-Salyan massivinin suvarılan torpaqlarında qrunt sularının rejimi // -Bakı: Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Kənd Təsərrüfatının İqtisadiyyatı və Təşkili İnstitutunun elmi əsərləri, 2006,- № 2, - s.172-176

səlmişdir. Materialların analizi göstərir ki, bu illər ərzində bəzi rayonlarda şorakətsiz torpaq sahələri nəzərə çarpacaq dərəcədə azalsa da, lakin ümumilikdə massivin suvarılan torpaqlarında həm zəif şorakətli, eləcə də orta və şiddətli şorakətli torpaq sahələri kifayət qədər artmışdır. Torpaqların meliorativ vəziyyətini səciyyələndirən göstəricilərdən biri də qrunt sularının səviyyəsi və minerallaşma dərəcələridir. Suvarılan torpaq sahələrinin hidrogeoloji şəraiti torpağın meliorativ vəziyyətinə öz təsirini göstərir. Qrunt sularının səviyyəsi yer səthinə yaxın olduqca bu proses daha tez baş verir. Çoxillik tədqiqat və təcrübələrin nəticələri göstərir ki, suvarılan torpaqlarda minerallaşmış (3 q/l-dən çox) qrunt sularının səviyyəsi böhran dərinliklərindən (2,0-2,5 m) yuxarı olarsa (yer səthinə yaxınlaşarsa) və yuma rejimli suvarmalar kifayət qədər öz yerini tapmazsa, onda suvarılan torpaqlar şorlaşmaya məruz qalır. Suvarılan torpaqlarda qrunt sularının ən təhlükəli halı onun yer səthindən 1,0-1,5 m dərinlikdə yerləşmiş vəziyyətidir.

Ümumilikdə tədqiq olunan ərazidə minerallığı 1,0 q/l-dən az olan yeraltı sular tədqiq olunan dövrlər ərzində 7400 ha-dan 18794 ha-ya qədər, təqribən 2,5 dəfə artmışdır. Bütün rayonlarda və ümumilikdə massivdə minerallığı 3,0 q/l-dən yüksək olan qrunt sularının sahələri kifayət qədər azalmışdır. Minerallığı 3,0 q/l-dən böyük olan qrunt sularının sahəsi 113600 ha-dan 93459 ha-ya kimi azalmışdır. Göründüyü kimi massiv üzrə ümumi suvarılan sahənin 68 %-ni minerallığı 1,0-3,0 q/l olan qrunt suları təşkil edir. Minerallığı 3,0 q/l-dən yüksək olan qrunt suları ümumi suvarılan sahənin 32 %-ni təşkil etmişdir. Suvarılan ərazilərdə qrunt sularının yerləşmə səviyyəsi, onların minerallığı və tərkibindən asılı olaraq torpaqların formalaşması prosesi də müxtəlif olur. Bu xüsusiyyətlərə görə torpaqların formalaşmasında avtomorf, hidromorf və yarım hidromorf rejimlərin olması müəyyən edilmişdir. Yatım dərinliyi 1,0-1,5 m olan qrunt sularının əhatə etdiyi sahə 31617 hektara bərabərdir. Bu massivin ümumi suvarılan sahəsinin 11,6 %-ni təşkil edir. Bu göstərici üzrə ən təhlükəli vəziyyətə Sabirabad, Saatlı və İmişli rayonlarında rast gəlinir. Sabirabad rayonunda bu göstərici 2015-ci ildə 8926 hektar, Saatlı rayonunda

7028 hektar, İmişli rayonunda isə 7733 hektar təşkil etmişdir. Yatım dərinliyi 1,5-2,0 m olan qrunut sularının əhatə etdiyi sahə 2015-ci ildə 136265 hektarı əhatə etmişdir ki, bu da ümumi suvarılan sahənin 50,0 %-ni təşkil edir. Ümumilikdə yatım dərinliyi 1-2 m intervalında dəyişən sahələr massiv üzrə 172059 hektarı (62,8 %) əhatə edir. Yatım dərinliyi 1,0 m-dən kiçik olan 4612 hektar sahəni də əlavə etsək, onda ümumilikdə 176671 hektar (64,5 %) sahədə qrunut suları 0-2 m intervalında yerləşən əraziləri əhatə edir. Başqa sözlə massivın ümumi suvarılan sahəsinin 64,5 %-də hidromorf torpaq rejimi mövcuddur və qrunut suları böhran dərinliyindən (2,0-2,5 m) yuxarıda yerləşir. Yarım hidromorf rejimə aid olan sahələr massiv üzrə 96923 hektar (35,5 %) sahədə yayılmışdır ki, bu da massiv üçün olduqca kiçik göstəricidir. Hidromorf rejim arzu olunan deyildir. Çünki bu rejimdə qrunut suları səthindən baş verən aktiv buxarlanma torpaqların təkrar şorlaşması üçün əlverişli şərait yaradır. Hazırkı şəraitdə qəbul oluna biləcək rejim yarım hidromorf rejim ola bilər. Bu rejimdə torpaqlarda dəyanətli duzsuzlaşma prosesini təmin etmək mümkündür. Kənd təsərrüfatına yararlı torpaqların təbii münbitliyinin azalmasına ciddi təsir göstərən amillərdən biri də torpaq ehtiyatlarında baş vermiş eroziya prosesləridir. Muğan-Salyan massivinin 895992 ha torpaq sahəsinin 23,8 %-i, yaxud 212906 hektarı müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramışdır. Massivdə 41815 ha (19,6%) zəif, 9885 ha (4,7 %) orta dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlar olsa da, 161206 ha (75,7 %) torpaq sahəsi şiddətli dərəcədə eroziyaya uğramış torpaqlardır. Şiddətli eroziyaya uğramış torpaq sahəsi Sabirabad rayonunda 26795 ha, Saatlı rayonunda 21720 ha, İmişli rayonunda 26660 ha, Salyan rayonunda 43891 ha, Neftçala rayonunda isə 24760 ha, Biləsuvar rayonunda 17380 ha təşkil edir. Başqa sözlə rayonlar üzrə eroziyaya uğramış torpaqların 68,8-82,0 %-i şiddətli dərəcədə eroziyaya məruz qalmış sahələrdir. Sabirabad, Biləsuvar və Saatlı rayonlarında orta dərəcədə eroziyaya uğramış torpaq sahələri müşahidə olunmasa da, İmişli rayonunda 3820 ha (10,9 %), Salyan rayonunda 4715 ha (7,4 %), Neftçala rayonunda isə 1350 ha (4,1 %) torpaq sahəsi orta dərəcə-

də eroziyaya uğramış torpaq sahələridir. Ümumilikdə massiv üzrə 9885 ha (4,7%) torpaq sahəsi orta dərəcədə eroziyaya uğramış sahələrdir. Bölgənin əsas torpaq ehtiyatları yarım səhra şəraitində əmələ gəldiyindən su eroziyası ilə yanaşı, burada güclü külək eroziyası da baş verməkdədir. Muğan-Salyan suvarma massivinə daxil olan rayonlar üzrə 1984-2015-ci illəri əhatə edən dövr üçün müxtəlif illərə uyğun orta şorlaşma dərəcələri hesablanmış və V.R.Volobuyevin təklif etdiyi metodikadan istifadə etməklə massivin suvarılan torpaqlarında duzsuzlaşma və ya şorlaşmanın intensivliyi qiymətləndirilmişdir. Hesabatlar göstərir ki, tədqiq olunan dövrdə (1993-2015-ci illər) yalnız Saatlı və Biləsuvar rayonlarında torpaqlarda çox kiçik qiymətlə  $\beta = -0,001$  və  $\beta = -0,0027$  duzsuzlaşma prosesi getmiş, Sabirabad ( $\beta = 0,001$ ), Salyan ( $\beta = 0,027$ ), Neftçala ( $\beta = 0,024$ ) və İmişli ( $\beta = 0,009$ ) rayonunda isə torpaqların təkrar şorlaşması prosesi baş vermişdir<sup>14</sup>.

Torpaqların duzsuzlaşma və şorlaşmasının nisbi intensivliyinin qradasiyaları cədvəlindən görüldüyü kimi duzsuzlaşma prosesinin baş verdiyi rayonlarda belə  $\beta$  -nin qiymətləri çox kiçik olduğundan bu proses çox zəif və praktiki olaraq qeyri- kafi qradasiyasına aid edilir. Salyan düzü üçün tərtib olunmuş ümumi su balansına görə balansın mədəxil (gəlir) hissəsi onun məxaric (çıxış) hissəsindən çoxdur. Balansın mədəxil hissəsində suvarmaya verilən su (58,7 %), məxaric hissədə isə drenaj axını (39,4 %) və ümumi buxarlanma (37 %) üstünlük təşkil edir. Balansın məxaric hissəsində ümumi buxarlanmanın çox olması suvarılan torpaqların üst qatında zərərli duzların toplanmasına və son nəticədə şorlaşmasına səbəb olur.

Massivdə kollektor-drenaj şəbəkəsinin fəaliyyət göstərməsinə baxmayaraq ora daxil olan müxtəlif mənbəli sular vaxtında kənar edilmir. Ərazinin təbii drenləşmə dərəcəsi aşağı səviyyədədir, yəni  $Q_{\text{ç}} < Q_{\text{d}}$ .

---

<sup>14</sup> Qurbanov M.F. Muğan-Salyan massivi torpaqlarının duz rejiminin proqnozlaşdırılması // -Bakı: Azərbaycan aqrar elmi, - 2007, - № 4-5, - s. 98-100



Cədvəl I

Səciyyəvi dövrlər üçün 0-100 sm-lik torpaq qatı üçün hesablanmış  $\beta$ -ların qiymətləri

Səciyyəvi dövrlər	t, il	Sabirabad rayonu			Saatlı rayonu			Salyan rayonu			Neftçala rayonu			İmişli rayonu			Biləsuvar rayonu		
		$S_n$	$S_t$	$\beta$	$S_n$	$S_t$	$\beta$	$S_n$	$S_t$	$\beta$	$S_n$	$S_t$	$\beta$	$S_n$	$S_t$	$\beta$	$S_n$	$S_t$	$\beta$
1984-1989	5	0,63	0,45	-0,071	0,42	0,42		0,53	0,45	-0,032	0,86	0,67	-0,05	0,61	0,50	-0,040			
1989-2005	16	0,45	0,35	-0,016	0,42	0,40	-0,001	0,45	0,71	0,030	0,67	0,90	0,018	0,50	0,54	0,005			
2005-2015	10	0,35	0,35	-	0,40	0,40	-	0,71	0,72	-	0,90	0,89	-0,004	0,54	0,54	-			
1984-1993	9	0,63	0,34	-0,066	0,42	0,41	-0,002	0,53	0,44	-0,020	0,86	0,65	-0,027	0,61	0,44	-0,030			
1993-2015	22	0,34	0,35	0,001	0,41	0,40	-0,001	0,44	0,72	0,027	0,65	0,89	0,024	0,44	0,54	0,009	0,34	0,32	-0,0027
1984-2015	31	0,63	0,35	-0,019	0,42	0,40	-0,001	0,53	0,72	0,012	0,86	0,89	0,001	0,61	0,54	-0,004			

Müxtəlif meyarlara görə apardığımız təhlillərin və qiymətləndirmələrin nəticələri göstərir ki, tədqiq olunan massivın suvarılan torpaqlarının ekoloji-meliorativ vəziyyətini qənaətbəxş hesab etmək olmaz. Suvarılan torpaqların ekoloji-meliorativ vəziyyətini yaxşılaşdırmaq üçün kompleks mühəndisi-aqromeliorativ tədbirlər sisteminin işlənilməsinə ehtiyac vardır.

### **III FƏSİL. MUĞAN-SALYAN SUVARMA MASSİVİ TOR - PAQLARININ MELİORATİV VƏZİYYƏTİNƏ TƏSİR EDƏN AMİLLƏRİN TƏDQIQI**

Massivin suvarılan torpaqlarının ekoloji-meliorativ vəziyyətinin pisləşməsinə təsir edən faktorlar müxtəlifdir. Kür çayı və Xəzər dənizinin hidroloji rejiminin vaxtaşırı kəskin dəyişkənliyə məruz qalması düzənliyin yer səthinə yaxın yerləşən minerallaşmış qrunt sularını qidalandırır, onların səviyyəsini qaldırır, torpaqları təkrar şorlaşdırır və drenaj sistemlərinin işində artıq yüklənmə nəticəsində gərginlik yaradır. Torpaqların ekoloji-meliorativ vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasında kollektor- drenaj şəbəkəsinin rolu əvəzəilməzdir. Lakin bu və digər səbəbdən kollektor-drenaj şəbəkəsi öz funksiyasını normal çəkildə yerinə yetirmədikdə bu qrunt sularının səviyyəsinin böhran dərinliyindən yuxarı qalxmasına, son nəticədə isə torpaqların təkrar şorlaşmasına şərait yaradır.

Kürətrafi ərazilərdə qrunt sularının səviyyəsinin dəyişməsinə təsir edən faktorlar, Kürün təsir zonasında yerləşən kollektor-drenaj və suvarma sistemlərinin iş rejimi, torpağın aerasiya zonasında baş verən proseslər tərəfimizdən tədqiq olunmuşdur<sup>15</sup>.

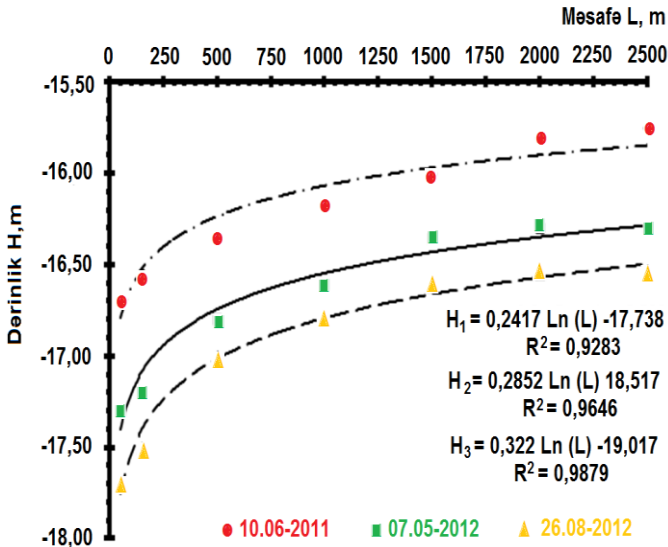
Qarşıya qoyulan məsələləri həll etmək üçün Kür çayının trassası boyunca (Sabirabad-Xəzər dənizi boyunca) planlama işləri aparılmış, Sabirabad rayonunun Qaralar kəndi (Surra hidroloji məntəqəsinin yanında) və Salyan rayonunun Qarabağlı kəndi ərazilərində su-duz

---

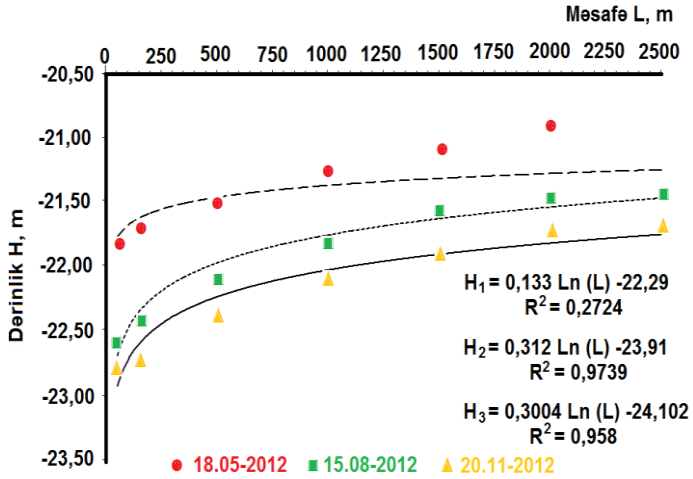
<sup>15</sup> Гурбанов М.Ф. Эколого-мелиоративного земель и режима грунтовых вод прибрежной территории реки Кура // -Ставрополь: Вестник АПК Ставрополя, - 2016. № 1(21), - с.217-220

rejimi məntəqələri seçilmişdir. Seçilmiş su-duz rejimi məntəqələri müşahidə quyuları ilə təshiz olunmuşdur.

Müşahidə quyularının köməyi ilə qrunut sularının yatma dərinliyini təyin etmək üçün sistematik ölçmələr aparılmış, qrunut sularının minerallığını və kimyəvi tərkibini öyrənmək üçün müəyyən vaxtlarda qrunut suyu nümunələri götürülmüşdür. Tədqiq etdiyimiz ərazi Kür çayının Sabirabad-Xəzər dənizi hissəsini əhatə etdiyindən burada Kür çayının ətraf ərazilərdə qrunut sularını qidalandırması baş verir. Toplanmış materialların təhlili göstərir ki, Kür çayında su səviyyəsinin dəyişməsi olduqca tez bir zamanda öz təsirini qrunut sularının səviyyəsində əks etdirir. Kürətrafi ərazilərdə qrunut suyu səviyyəsinin dəyişkənliyi çaydakı su səviyyəsinə uyğun olaraq dəyişir. Belə sahələrdə qrunut sularının səviyyəsinin rejimi çaydakı suyun səviyyə rejimini demək olar ki, təkrar edir. Çayın trassasından uzaqlaşdıqca qrunut sularının səviyyəsinin dəyişmə amplitudası tədricən azalır (şəkil 1, 2).



Şəkil 1. Kür çayında su səviyyəsinə uyğun olaraq qrunut sularının səviyyəsinin dəyişmə dinamikası (Sabirabad rayonu, Qaralar kəndi)



Şəkil 2. Kür çayında su səviyyəsinə uyğun olaraq qrunt sularının səviyyəsinin dəyişmə dinamikası (Salyan rayonu, Qarabağlı kəndi)

Kür çayının trassasından 400 m məsafədən başlayaraq qrunt sularının yer səthindən olan məsafələri böhran dərinliyindən ( $h_b=2,0-2,5$  m) yuxarıda yerləşir. Sabirabad rayonunda qrunt suyunun yer səthindən olan məsafəsi Kür çayında su səviyyəsinin müxtəlif qiymətlərində uyğun olaraq çayın trassasından 1500 m məsafədə 108-165 sm, 2000 m məsafədə 92-140 sm, 2500 m məsafədə isə 90-132 sm təşkil edir. Anoloji olaraq Salyan rayonunda bu göstəricilər 1500 m məsafədə 105-180 sm, 2000 m məsafədə 90-170 sm, 2500 m məsafədə isə 88-165 sm-ə bərabərdir. Qrunt sularının səviyyəsinin sabitləşdiyi məsafəni təyin etmək üçün hər iki tədqiqat obyektini üçün müşahidə quyularının çoxsaylı məlumatları əsasında Kür çayının trassasından müxtəlif  $L=500$  m,  $L=1000$  m,  $L=1500$  m,  $L=2000$  m və  $L=2500$  m məsafələrdə qrunt sularının yer səthindən olan məsafələri ilə Kür çayının sərfələri arasında  $H=f(Q)$  eksperimental asılılıqları tapılmışdır. Alınmış asılılıqlara uyğun tapılmış aproksimasiyya əmsalının ( $R^2$ ) qiymətləri göstərir ki, artıq  $L=1500$  m-dən sonra ( $R^2=0,5862$ ) qrunt sularının dəyişmə amplitudası tədricən azalır və  $L=2000-2500$  m ( $R^2=0,38$  və  $R^2=0,29$ ) məsafələrdə demək olar ki, sabilləşir. Ona görə də,

Kür çayının Sabirabad - Xəzər dənizi ərazilərində təsir radiusunu 2200 m qəbul etmək olar.

Kürətrafi ərazilərdə qrunut sularının səviyyəsi Kür çayındakı su səviyyəsi ilə yanaşı, həmin ərazilərdə tikilmiş kollektor-drenaj şəbəkələrinin işindən də bilavasitə asılıdır. Bu baxımdan kollektor-drenaj şəbəkəsinin işinin öyrənilməsi, qarşıya qoyulmuş məsələnin daha ətraflı tədqiq olunmasına imkan verir. KDŞ-nin texniki vəziyyəti ilə bağlı məsələlər Salyan rayonunun Qarabağlı kəndində 280 ha sahədə tikilmiş ərazidə öyrənilmişdir. Kollektor-drenaj şəbəkəsi açıq tipli olub Kür çayının trassasından 2000 m məsafədə yerləşir. İlk drenlərarası məsafələr 300-400 m-ə bərabərdir. Drenlərin uzunluqları yerləşmə sxemlərindən asılı olaraq müxtəlifdir. 21 ilkin dren, 3 suyığıcı və 1 kollektorun texniki vəziyyəti ilə bağlı aparılmış tədqiqatların nəticələrinə görə 7 ilkin drendə suyun axını müşahidə olunmamış, 9 ilkin drendə suyun axını çox zəif, 5 ilkin drendə isə suyun axını zəif olmuşdur.

İlkin drenlərin əksəriyyətinin lillənməsi və drenlərdə qamış və digər yabani bitkilərin bitməsi müşahidə olunur ki, bu da drenaj sularının axıdılmasını çətinləşdirir, drenaj öz funksiyasını tam yerinə yetirə bilmir. 70-80 % hissədə dren, suyığıcı və kollektorun birləşdiyi yerlərdə səviyyələr fərqi yoxdur, çox az hissədə isə səviyyələr fərqi nisbətən hiss olunur. Əksər dren və suyığıcılar basqılı rejimdə işləyir. Dren, suyığıcı və kollektorda suyun səviyyəsi yer səthindən 1,5-2,0 m məsafədə yerləşir.

Tədqiq olunan 25 dren, suyığıcı və kollektordan 11-nin işi kafi, 6-nın qeyri-kafi, 8-nin işi isə yararsız kimi qiymətləndirilmişdir.

Xəzər qapalı su hövzəsi olduğundan yer kürəsində baş verən qlobal xarakterli iqlim, tektonik, texnogen dəyişikliklər onun səviyyə sabitliyini pozur. Səviyyənin dəyişkənlik amplitudu bəzən yüksək qiymətlər alanda bu proses sahilyanı ərazilər və dövlətlər üçün iri miqyaslı çoxsaylı problemlər yaradır. 1977-ci ildə dənizin səviyyəsi XX əsrdə müşahidə olunmuş ən aşağı həddə -28,92 m-ə qədər azalıb, sonradan dənizdə suyun səviyyəsi qısa tarixi dövr ərzində (1977-1999) 2,79 m artaraq -26,13 m-ə çatıb. 1999-cu ildən isə dənizin səviyyəsində yenidən azalma müşahidə olunmağa

başlayıb. 1999-2014-cü illər ərzində Xəzər dənizinin səviyyəsi 1,30 metr azalıb və 2014-cü ildə dəniz səviyyəsinin orta illik qiyməti -27,43 m olmuşdur. Dəniz sahili zolaqda Xəzər dənizinin səviyyəsinin dəyişməsinin qrunut suları rejiminə təsiri öyrənilmişdir. Qrunut sularının müxtəlif depressiya əyrilərinin təhlili göstərir ki, dəniz səviyyəsinin qalxması, yəni basqısının təsir məsafəsi 25 km-ə bərabərdir.

Hesabatlar göstərir ki, dənizdə su səviyyəsinin -28,9 m (minimum səviyyə) və -26,13 m (maksimum səviyyə) qiymətləri arasındakı müxtəlif səviyyələrdə təsir zonasının sonunda qrunut sularının yer səthindən olan məsafələrinin ( $\Delta H$ ) qiymətləri -0,5 m-dən 1,93 m-ə qədər dəyişir. Bu qiymətlər isə massiv üçün qəbul olunmuş  $h_{böh}=2,2$  m qiymətindən kifayət qədər kiçikdir. Xəzər dənizində səviyyə qalxmaları nəticəsində yaranan basqının təsir radiusunun 25 km olduğunu nəzərə alsaq, bu amil təkcə Xəzər-ətrafı ərazilərdə deyil, ümumilikdə tədqiqat obyektini olan Muğan-Salyan massivində qrunut sularının səviyyəsinə də təsir göstərir<sup>16</sup>.

Qrunut sularının massiv üzrə dəyişmə dinamikası 2 sayılı cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 2

Muğan -Salyan massivində qrunut sularının yatım dərinliyinin sahələr üzrə paylanma dinamikası, %-lə

1930-cu il					2015-ci il				
0-1m	1-2 m	2-3 m	3-5 m	> 5 m	0-1m	1-2 m	2-3 m	3-5 m	> 5 m
4,8	39,3	24,8	22,6	8,5	0,69	43,42	49,2	6,69	-

1930-cu ildə Xəzər dənizində suyun səviyyəsi -26,22 m, 2015-ci ildə isə -27,43 olmuşdur. Göründüyü kimi tədqiq olunan ərazidə

<sup>16</sup> Gurbanov M.F. Impact of the Caspian Sea Level Fluctuation on Ground Water Regime and Functioning of the Hydro-Reclamation Network on the Caspian Side zones //International Journal of Advanced Engineering Research and Science (ISARFS), Volume-5, Issue-5, may-2018, pp.272-276

yatım dərinliyi 5 m-dən çox olan qrunut suları (8,5 %) 1930-cu ildə müşahidə edilmişdir. 3-5 m dərinlikdə olan qrunut suları isə 22,6 % təşkil etmişdir.

Lakin 2015-ci ildə (85 ildən sonra) yatım dərinliyi 3-5 m olan qrunut suları 22,6 %-dən 6,69 %-ə kimi azalmış, 5 m-dən böyük olan qrunut suları isə müşahidə edilməmişdir. Massivdə əsasən yatım dərinliyi 1-3 m hüdudlarında olan qrunut sularının yayıldığı ərazilər üstünlük təşkil edir. Qrunut sularının yatma dərinliyinin zamandan asılı olaraq dəyişmə dinamikasının analizi göstərir ki, qrunut sularının yer səthinə doğru yaxınlaşması prosesi baş vermişdir. Bunun səbəbi bir tərəfdən kollektor-drenaj və suvarma sistemlərinin işi ilə əlaqədardır, digər səbəbi Xəzər dənizində səviyyə təərəddüdləri ilə bağlıdır.

Təhlillər göstərir ki, Xəzər dənizinin səviyyəsində baş verən təərəddüdlər, xüsusilə səviyyənin qalxması ilə əlaqədar olaraq Xəzər sahili digər bölgələrdə olduğu kimi Muğan-Salyan suvarma massivində də fəaliyyətdə olan hidromeliorativ şəbəkənin (kollektor-drenaj sistemlərinin, müxtəlif təyinatlı kanalların, çayların) normal iş rejimini pozmuşdur. Mövcud materialların təhlili göstərir ki, dənizdə su səviyyəsinin qalxması nəticəsində qrunut sularının dənizə axma sürəti azalır. Bu isə drenlərarası məsafədə təsiredici təzyiğin azalmasına və kollektor-drenaj şəbəkəsində axım sürətinin azalmasına səbəb olmuşdur.

Müşahidələr göstərir ki, Baş Mil-Muğan kollektoru 40-50 km-lik mənsəb hissəsində dəniz suyunun səviyyəsinin qalxması nəticəsində basqılı rejimdə işləyir. Kollektorda suyun səviyyəsi yer səthindən 1,5-2,0 m məsafədə yerləşir. Bu isə kollektorda suyun sürətinə və sərfinə öz təsirini göstərir. Baş Mil-Muğan kollektorunun Araz çayı ilə Xəzər dənizi arasındakı 110 km-lik məsafədə kollektorda suyun sürəti və sərfələrinin layihə və faktiki qiymətlərinin müqayisəsi göstərir ki, bu qiymətlər arasında kifayət qədər fərq vardır. Əgər Xəzər dənizə tökülən hissədə kollektorda suyun layihə sərfi  $107 \text{ m}^3/\text{san}$  olmalıdır, bu qiymət faktiki olaraq  $74,0 \text{ m}^3/\text{san}$ -yə bərabər olmaqla layihə qiymətindən 30 % azdır. Həmin hissədə kollektorda suyun layihə sürəti  $0,52 \text{ m}/\text{san}$ , faktiki

qiyməti isə 0,41 m/san-dir. Faktiki sürət layihə sürətindən 21,0 % azdır. Baş Mil-Muğan kollektoruna 110 km-lik məsafədə 6 kollektor birləşir. BMMK-da yaranmış bu vəziyyət öz təsirini həmin kollektorlara və ilkin drenlərə də göstərir. Son nəticədə isə ümumilikdə massivdə fəaliyyət göstərən kollektor-drenaj şəbəkəsinin normal iş rejimləri pozulmuş, şəbəkənin təsir zonasında olan torpaqlarda qrunt sularının səviyyəsinin yer səthinə daha yaxın yerləşməsi həmin torpaqlarda təkrar şorlaşma üçün şərait yaratmışdır.

Respublika çaylarının əksəriyyəti, o cümlədən respublikanın ən iri çayı olan Kür çayı Xəzər dənizinə tökülür. Xəzərin səviyyəsinin qalxması çayların mənşəb zonası sahillərində və ona yaxın hissələrdə dinamik proseslərin baş verməsinə və çayların hidroloji rejiminə ciddi təsir göstərmiş və göstərməkdədir. Dənizin səviyyə təsiri və çayda suyun sürətinin azalması cənub-şərq qolunun lillənməsinə və fəaliyyətinin dayanmasına gətirib çıxarmışdır. Tədqiqat materiallarının ümumiləşdirilməsi belə nəticə çıxarmağa imkan verir ki, Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxması ilə yaranmış problemləri həll etmək, sahilboyu təsərrüfatların gələcək inkişafını təmin etmək üçün bir sıra kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsi vacibdir. O cümlədən, yaranmış basqının mexaniki vasitə ilə ləğv edilməsi; bütün zonalar üzrə əsaslı sürətdə idarə olunan drenaj sistemlərinin inşa edilməsi; stabil müşahidə şəbəkələrinin yaradılması; sahil zonasının bərkidilməsi; torpaqların ekoloji-meliorativ vəziyyətinin yaxşılaşdırılması üçün müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi; yeni yaşayış məntəqələri və obyektlərini yerləşdirərkən Xəzərin səviyyə təərəddüdlərinin mühüm amil kimi nəzərə alınması.

Dünyanın bir çox regionlarında olduğu kimi Azərbaycanda da baş verən və təkrarlanan quraqlıq kənd təsərrüfatına külli miqdarda ziyan vurur. Quraqlıq-yaz və yay aylarında yağıntının normadan çox aşağı və havada temperaturun normadan xeyli artıq, rütubətliyin isə xeyli aşağı olduğu uzun müddətli bir dövrdür. Bu dövrdə torpaqdakı rütubət ehtiyatı fiziki buxarlanma və transpirasiyaya (bitkilərlə buxarlanmaya) sərf olunaraq ən aşağı nəmlik tutumuna qədər azalır, bitkilərin normal inkişafı üçün əlverişli olmayan şərait



yanır, onlarda gedən normal fotosintez prosesi pozulur, nəticədə məhsuldarlıq azalır və ya tamamilə məhv olur. Azərbaycanın kənd təsərrüfatı, xüsusilə əkinçilik sahəsi bütövlükdə quraqlığa çox həssas olan bir sahədir. Odur ki, quraqlığın təsirinə məruz qalan ərazilərdə kənd təsərrüfatı sahəsində davamlı inkişafı təmin etmək üçün quraqlıq amilinin xarakteri və qiymətləndirilməsi, onun vurduğu və vura biləcəyi zərərin təsirini azaltmaq və ya yumşaltmaq, həmçinin quraqlıqla bağlı qarşıya çıxan problemləri elmi cəhətdən əsaslandırılmış qaydalarla idarə etmək məqsədilə müvafiq tədbirlər sistemi hazırlamaq çox mühüm elmi və praktik əhəmiyyətə malikdir. Respublikamızın ərazisi müxtəlif iqlim xüsusiyyətlərinə malik olduğundan, bu ərazidə baş verən ayrı-ayrı proseslərin anomallıq dərəcələrinə də təsir göstərməyə bilməz. Temperatur və yağıntı anomaliyalarının təhlili göstərir ki, 1891-2015-ci illəri əhatə edən müddətin ikinci yarısından (1940-cı ildən) başlayaraq quraq fəsillərin təkrarlanma dərəcəsi artmışdır. Aparılan qiymətləndirmələrə görə 1940-2015-ci illərdə baş vermiş quraqlıqlar, ümumi quraqlıqların 65-70 %-ni təşkil edir. Quraqlıq göstəricilərinə görə tendensiya 1940-cı ildən başlayaraq artmağa doğru yönəlir. Çıxarılmış bu nəticələr proqnoz yönümlü məsələlərin həlli üçün mühüm zəmin yaradır. Qeyd edilənlər belə nəticə çıxarmağa imkan verir ki, torpaqda aparılan aqrotexniki tədbirlər, iqlim meliorasiyasının əsas vasitələrindən biri olan tarlaqoroyucu meşə zolaqlarının salınması, yerli şəraitə uyğun quraqlığadavamlı bitkilərin əkilməsi, mütərəqqi suvarma üsullarından və digər vasitələrdən istifadə etməklə həyata keçirilən kompleks tədbirlər nəticəsində anomal təbiət hadisəsi olan quraqlığı qismən də olsa idarə etmək və onun mənfi təsirlərini minimuma endirmək mümkündür. Quraqlığa qarşı mübarizə məqsədi ilə düzənlik və dağətəyi bölgələrdə süni sututarlar (su anbarları, gölməçələr, su hovuzları) yaradılmalıdır. Güclü yağışlar yağan dövrlərdə çaylarda daşqınların qarşısını almaq və eyni zamanda su ehtiyatı yaratmaq məqsədilə sel suları bu cür sututarlarda toplanmalı və quraqlıq vaxtlarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılması məqsədi ilə istifadə edilməlidir.

Massivin suvarma kanalları əsasən (5284 km) torpaq məcrada çəkildiyi üçün texnoloji su itkiləri suyun nəqli zamanı demək olar ki, bütün mərhələlərdə baş verir və bu da əlavə olaraq su itkilərinə səbəb olur. Aparılmış tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, torpaq məcralarda tikilmiş kanallardan su itkiləri suvarmaya verilən suyun 30-35 %-ni təşkil edir. Suvarma suyunun itkiləri səbəbindən qrunut sularının səviyyəsinin qalxması torpaqların meliorativ vəziyyətinin pisləşməsinə şərait yaradır.

Göründüyü kimi massivin suvarılan torpaqlarında yaranmış mövcud ekoloj-meliortaiv vəziyyətə təsir edən faktorlar müxtəlif olub, həlli yolları çoxsaylı amillərdən asılıdır. Ona görə də mövcud problemləri aradan qaldırmaq məqsədilə aparılmış kompleks tədqiqatların nəticələrinə müvafiq olaraq tədbirlər sistemi işlənilib hazırlanmışdır.

#### **IV FƏSİL. SUVARILAN TORPAQLARDA DRENAJ SİSTEMLƏRİNİN İŞİNİN İNTENSİVLƏŞDİRİLMƏSİ**

Suvarılan torpaqlarda şorlaşmaya qarşı mübarizə əsas etibarilə intensiv fəaliyyət göstərən drenaj sistemləri fonunda həyata keçirilir. Son zamanlara kimi şoran torpaqların meliorasiyasında açıq üfüqi drenaj sistemlərinin layihələndirilməsinə və tikilməsinə daha çox diqqət yetirilirdi. Açıq üfüqi drenaj sistemlərinin çoxillik istismarı təcrübələri göstərdi ki, bu cür drenaj sistemlərinin tikintisi kapital qoyuluşuna görə baha başa gəlməsə də, texniki göstəricilərinə görə daha az effektivdir. Açıq üfüqi drenaj sistemləri mühəndisi qurğu kimi tələb olunan hidravliki və hündəsi parametrlərdə işləmir. Açıq üfüqi drenləri tələb olunan layihə dərinliyində saxlamaq üçün müntəzəm olaraq təmir-təmizləmə işləri aparılmalıdır ki, bu da külli miqdarda vəsait qoyuluşu tələb edir. Göstərilən çatışmazlıqları nəzərə alaraq son onilliklərdə qapalı üfüqi drenaj sistemlərinin tikilməsinə diqqət yetirilməyə başladı. Qapalı üfüqi drenlərin hidravliki işi bütünlüklə suyığıcı və kollektorların vəziyyətindən asılıdır.

Müəyyən üstünlüklərinə baxmayaraq, relyefinin mailliyi az olan zonalarda üfüqi qapalı drenlərin istismarı müəyyən çətinlik-

lərlə rastlaşır. Belə ki, borularla tikilmiş üfüqi qapalı drenlərin lillənməməsi, eləcə də diametrinin iqtisadi cəhətdən effektiv olması üçün bağlı drenlər müəyyən maillikdə (0,0015- 0,002) tikilməlidir. Relyefinin mailliyi az olan ( $< 0,001$ ) massivlərdə qapalı drenlərin mənşəb hissəsində boğulmuş rejimin yaranmaması üçün suyuğıcıların və kollektorların böyük dərinlikdə tikilməsi tələb olunur. Təqribi hesablamalara görə, belə suyuğıcıların dərinliyi 5-6 m, kollektorların dərinliyi isə 8-9 m olmalıdır. İstismar təcrübələri göstərir ki, bu cür dərinliklərdə tikilmiş açıq tipli suyuğıcıların və kollektorların en kəsikləri kiçik zaman intervalında deformasiyaya uğrayır (yamacların uçması və sürüşməsi, lillənməsi, ot və qamışıqların bitməsi və sair). Bu isə son nəticədə qapalı üfüqi drenlərin iş rejimlərinin pozulmasına və torpaqların meliorativ vəziyyətinin pisləşməsinə səbəb olur. Bütün qeyd edilənlər mailliyi az olan ( $< 0,001$ ) və ya olmayan ərazilərdə üfüqi qapalı drenlərin effektivini artırmaq və qarşıya çıxan neqativ halların aradan qaldırılması üçün yeni drenaj sistemlərinin işlənilib hazırlanmasını şərtləndirir. Belə bir drenaj sisteminin işlənilməsi drenajın işinin intensivləşdirilməsi metodları ilə həyata keçirilə bilər. Drenajın işinin intensivləşdirilməsinin əsas üsullarından biri drenajın vakuumlaşdırılmasıdır. Drenin və ya suçəkilən sistemin səthlərinin vakuumlaşdırılması əlavə basqının yaranmasına imkan verir.

Başqa sözlə, drenin tikilmə dərinliyini sabit saxlamaqla təsiredici basqını artırmaq mümkündür. Bütün bunlar qrunť sularının drenə daxil olma sürətinin artmasına imkan verir. Vakuumun tətbiqi ilə torpaqları meliorativ cəhətdən yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə ilkin təcrübələr 1961-ci ildə V.A. Kalantayev tərəfindən vakuumlu drenaj sistemləri modelində aparılmışdır<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Калантаев В.А. Дренаж орошаемых земель и методы его интенсификации/ В.А.Калантаев.- Ашхабад: Ылым,- 1984.- 282с.

Tədqiqatlar göstərir ki, vakuumin yaradılması ilə drenajın sərfi bir neçə dəfə artır. 1964-cü ildə Türkmənistan SSR-nin Cərcö rayonunun İliç adına kolxozunda eksperimental tədqiqat işləri aparmaq üçün vakuumlu üfüqi drenaj sistemi tikilmişdir. Bu sistem üzərində aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, vakuumlu üfüqi drenaj sistemləri adi üfüqi drenlərə nisbətən daha çox meliorativ effektdə malikdir. Vakuumlu üfüqi drenlər vasitəsilə aparılan drenaj suyunun miqdarı və qrunut suyunun düşmə sürəti adi üfüqi drenlərdəkindən qat-qat artıqdır. Adi üfüqi drenlərdə drenlər üzərindəki təsiredici basqı 0,5 m olmuşdur. Vakuumin yaradılması ilə təsiredici basqı 0,7 m artmış və nəticədə vakuumlu dren üzərindəki basqı 1,2 m təşkil etmişdir. Adi drenlərdən fərqli olaraq vakuumlu drenlərdə qrunut suyunun düşmə sürəti 3-4 dəfə artıq olur. Drenin səthində vakuumin yaradılması ilə nəinki təsiredici basqı, eyni zamanda drenə daxil olan suyun miqdarı da artmış olur ki, bu da qrunut suyunun səviyyəsini tez bir zamanda aşağı salmağa imkan verir. Yuxarıda qeyd edilən drenaj sistemi əsas etibarlı ilə qərarlaşmamış rejimdə işləyir.

1964-cü ildə V.A. Kalantayevy, V.İ. Klimko qumluca və ağır gillicəli torpaq qrunut şəraitində vakuumlu üfüqi drenlərin işini öyrənmək üçün yeni drenaj sistemi təklif etmişlər<sup>18</sup>.

Vakuumin yaradılması və vakuumlu üfüqi drenlərdən suyun vurulması üçün iki nasosdan istifadə edilmişdir. Bu nasoslardan biri ilə havanın, digəri ilə isə suyun sorulması üçün istifadə edilmişdir. 1963-1966-cı illərdə V.I. Bobçenko və Q.A. Bulayev tərəfindən Ac çöldə borunun səthində vakuumin yaradılması şərti ilə üfüqi plasmass borulardan tikilmiş drenaj sistemi fonunda əsaslı yuma təcrübələri aparılmışdır<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> Климов А.И. Об использовании вакуума при осушении сельскохозяйственных земель //Москва: Гидротехника и Мелиорация, - 1964, - №12. -с.57-62

<sup>19</sup> Бобченко В.И., Булаева Г.А. Вакуумирование дренажа и капитальные промывки тяжелых сильнозасоленных земель //Москва: Хлопководство, 1975, №1- с.24-26

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, vakuunun yaradılması ilə əlavə basqının əmələ gəlməsi qruntun su süzdürmə qabiliyyətini nəzərə cərpacaq dərəcədə artırır. Drenaj modulunun qiyməti 50 %-ə qədər yüksəlir. İstər üfüqi, istərsə də şaquli vakuumlu drenlər adi drenlərdən fərqli olaraq həm öz axını ilə, həm də məcburi rejimdə, yəni suyun nasoslar vasitəsi ilə məcburi sorulub axıdılması yolu ilə işləyə bilirlər.

## **V FƏSİL. SİFONLU-VAKUumlu DRENAJ SİSTEMLƏRİ**

Qeyd edildiyi kimi, relyefinin mailliyi olmayan və ya kiçik olan ( $i < 0,001$ ) ərazilərdə tikilmiş istər açıq, istərsə də adi üfüqi qapalı drenlər həm iqtisadi-texniki, həm də meliorativ baxımdan səmərəli deyildir. Ona görə də relyefinin mailliyi olmayan və mailliyi az olan ərazilərdə üfüqi qapalı drenlərin effektivini artırmaq üçün yeni sifonlu-vakuumlu drenaj sistemləri işlənilib hazırlanmışdır<sup>20</sup>. Sifonlu-vakuumlu drenaj sistemi konstruktiv olaraq aşağıdakı elementlərdən təşkil olunmuşdur.

Əks mailliyə malik olan divarları dəşikli üfüqi dren-sifonlar (1) sonunda dirsəklər vasitəsi ilə (2) kənar quyularla əlaqələndirilir. Kənar quyular dəşikləri olmayan əks maillikli suyuğıcı-sifonlar (3) vasitəsi ilə mərkəzi quyularla (4) əlaqələndirilir.

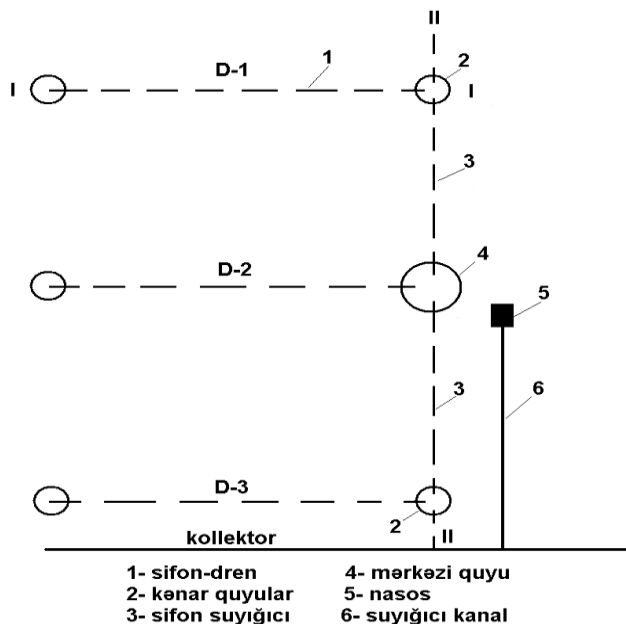
Mərkəzi suyuğıcı quyusu öz mahiyyəti etibarlı ilə bütün sistem üçün “idarəedici quyusu” rolunu oynayır. Çünki bütün drenaj sisteminin işi son nəticədə mərkəzi quyudakı suyun səviyyəsi ilə müəyyən edilir. Mərkəzi quyuların yanında-yerin səthində nasoslar (5) quraşdırılır. Həmin nasoslar mərkəzi quyulara yığılmış minerallaşmış drenaj sularını çəkərək yer səthində tikilmiş beton suyuğıcılara-kanallara (6) ötürür və həmin kanallar vasitəsi ilə suvarılan sahələrdən kənarlaşdırılır.

Sifon-drenlərdəki suyun hərəkəti kiçik basqılı olub, drenin başlanğıcındakı və sonundakı-suyuğıcı quyulardakı suyun səviyyələri fərqi hesabına baş verir.

---

<sup>20</sup> Салахов Ф.С. Система закрытого дренажа сифонного действия. // Труды АзНИИГиМ, т.2, Баку: -1974.- с.172-178

Bu xüsusiyyət sifon-drenləri müəyyən qədər əks mailliklə tikməyə imkan verir. Sifon-drenlərin normal işini təmin etmək məqsədilə drenlərdə suyun səthinə daxil olmuş havanı çıxarmaq lazımdır. Bu məqsədlə sifon-drenlərin, eləcə də suyuğıcı sifonların dirsəklərində xüsusi qurğular-vantuzlar yerləşdirilir.



Şəkil 3. Sifonlu-vakuumlu drenin planı

Sifon-drenlərin normal işini təmin etmək məqsədilə drenlərdə suyun səthinə daxil olmuş havanı çıxarmaq lazımdır. Bu məqsədlə sifon-drenlərin, eləcə də suyuğıcı sifonların dirsəklərində xüsusi qurğular-vantuzlar yerləşdirilir. Təklif olunan sifonlu-vakuumlu drenaj sisteminin iş prinsipi aşağıdakı kimidir. Yuma prosesində və ya vegetasiya suvarmaları zamanı qrunut sularının səviyyəsi tədricən qalxır. Sifon-drenlərə daxil olan qrunut suyu boru ilə su səthindəki havanı suyuğıcı quyular istiqamətində sıxışdırır. Dirsəklərdə vantuzlar yerləşdiyindən

borulardakı hava həmin vantuzlardan çıxmağa başlayır. Drenlərdəki hava tam çıxdıqdan sonra şar aşağı düşərək (sorularaq) qapağı bağlayır. Beləliklə, bu halda sifon-drendəki təzyiqlik atmosfer təzyiqindən aşağı olur, başqa sözlə sifon-drendə vakuüm əmələ gəlir. Sifon -drenlər işə düşür və drenaj suları yığıcı quyulara tökülməyə başlayır.

Mərkəzi və kənar quyulardakı su səviyyələrini bərabərləşdirdikdə nasoslar işə salınır və su nasoslar vasitəsi ilə mərkəzi quyulardan yer səthindəki kanallara vurularaq sahədən kənarlaşdırılır. Bu zaman mərkəzi və kənar quyulardakı su səviyyələrində fərq əmələ gəldiyindən kənar və mərkəzi quyuları əlaqələndirən suyuqıcı-sifonlar da işə düşür və suyu kənar quyulardan mərkəzi quyulara ötürməyə başlayır. Bu halda bütün sistem işçi vəziyyətində olur. Qrunt suyu ilə birlikdə drenlərə daxil olan hava vakuümü pozduğu ana qədər bu proses davam edir. Vakuümün pozulduğu andan suyun drenlərdən quyulara axması prosesi dayanır və sistemin işə düşməsi üçün növbəti dövr başlayır. Sistemin işini tənzimləmək üçün mərkəzi quyuda maksimum və minimum su səviyyələrində tənzimləyici elektrod datçiklərdən istifadə olunur. Təklif olunan drenaj sisteminin effektivliyini öyrənmək üçün Salyan rayonunun Marışlı kəndində 42 ha sahədə təcrübə-drenaj obyektini tikilmiş və həmin obyektə eksperimental-tədqiqat işləri aparılmışdır. Mühəndisi qurğu kimi drenajın (eləcə də sifonlu drenajın) əsas hidrodinamik göstəriciləri drenajın sərfi və drenaj modulu, qrunt sularının rejimi və düşmə sürətləridir. Çoxillik mənimləmə dövründə təcrübə sahəsi müxtəlif bitkilər (əsasən pambıq və taxıl) altında mənimlənilmişdir. Suvarmalar səth üsulu ilə həyata keçirilmiş, suvarma normaları taxıl bitkisi üçün 3050 m<sup>3</sup> /ha, pambıq bitkisi üçün 4900 m<sup>3</sup> /ha təşkil etmişdir. Vegetasiya suvarmaları dövründə drenin maksimum gündəlik sərfi 11,3 l/san, minimum gündəlik sərfi isə 2,0

1/san-yə bərabərdir və drenlərarası sahənin ortasındakı basqıdan asılı olaraq dəyişir<sup>21</sup>.

Cədvəl 3

Basqıdan asılı olaraq drenaj modulunun qiymətləri

Basqı, H, m	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5
Drenaj modulu, q, 1/san.ha	0,105	0,130	0,160	0,190	0,220	0,260	0,270	0,285	0,300	0,370	0,430	0,550

Drenajın işinin effektivliyinin müəyyən edilməsində drenaj modulu əsas göstəricilərdən biridir. Sifonlu-vakuumlu drenaj sistemində drenaj modulu basqıdan asılı olaraq böyük diapozonda dəyişir. Belə ki,  $H=1,0$  m olduqda drenaj modulu  $q = 0,105$  1/san.ha qiymətindən, basqının  $H=2,5$ m qiymətində  $q=0,55$  1/san.ha-ya kimi dəyişir. Bu onu göstərir ki, sifonlu-vakuumlu drenaj sisteminin suaparına qabiliyyəti adi drenlərə nisbətən kifayət qədər yüksəkdir. Sifonlu-vakuumlu drenaj sistemində qrunt sularının düşmə sürəti də adi drenlərə nisbətən 3-4 dəfə çoxdur.

Qrunt sularının düşmə sürətləri basqıdan asılı olaraq 2,4 sm/gündən 12,0 sm/günə kimi dəyişir.

Cədvəl 4

Basqıdan asılı olaraq qrunt sularının düşmə sürətləri

Basqı, sm	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
V, sm/gün	2,4	3,5	3,8	4,0	4,3	4,7	5,0	5,9	6,9	8,0	9,4	10,4	12,0

Bu işə vegetasiya suvarmaları dövründə müəyyən hündürlüyə qədər qalxmış mineralaşmış qrunt sularınının səviyyəsini kiçik zaman intervalında aşağı salmağa və beləliklə də təkrar şorlaşmanın qarşısını almağa imkan verir.

<sup>21</sup>Gurbanov M.F. Efficiency of a siphon drainage system under conditions in a low gradient area // Russian Agricultural Sciences, Volume 43, issue 6, November-2017, p.490-493



Tədqiqat obyektində torpaqların ilkin şorlaşması öz müxtəlifliyi ilə fərqlənmişdir. Lakin bir metrlik torpaq qatında əsasən şorlaşmamış və zəif şorlaşmış torpaqlar üstünlük təşkil etmişdir. Müəyyən ləkələr şəklində orta və şiddətli şorlaşmış torpaqlar da müşahidə edilmişdir. 3 metrlik dərinliyə doğru getdikcə bütün hallarda torpaqlarda duzluluq dərəcəsi orta və şiddətli şorlaşmaya qədər artır. Şorlaşmanın tipi xloridi-sulfatlıdır. Kationlardan natrium daha çox üstünlüyə malikdir. Gipsin miqdarı 1%-dən yüksək deyildir. Uducu kompleksdə Ca kationunun miqdarı üstünlük təşkil edir. Sifonlu-vakuumlu drenaj sistemi tikilənə qədər qrunut suları yer səthindən 2,0 m dərinliyə qədər yerləşmişdi. Qrunut sularının minerallığı zəif minerallıqdan (8,8 q/l) orta minerallığa qədər (17,3 q/l) dəyişmişdir. Kimyəvi tərkibinə görə qrunut suları xloridli-sulfatlı tipə aiddir. Duzlardan natrium sulfat (54-60 %) üstünlük təşkil edir. Təcrübə sahəsi pambıq və dənli bitkilər altında istifadə edilmişdir. Əkinlərin suvarılması səth üsulu ilə həyata keçirilmişdir. Bir ilərzində 1 ha sahəyə verilən suvarma suyunun miqdarı 3050-4900 m<sup>3</sup>/ha olmuşdur. Suvarma suyu minerallığına görə suvarma üçün tamamilə yararlıdır. Suvarma suyunun minerallığı 0,7-dən 1,0 q/l-ə qədər dəyişir.

Təcrübə sahəsinin torpaqlarının mənimsənilməsi dövründə torpaqlarda duzların mübadiləsi istiqamətində ciddi dəyişiklik baş verməmiş, əksinə bəzi hallarda duzsuzlaşma halları müşahidə edilmişdir. 0-3 metrlik torpaq qatında quru qalıq dörd illik mənimsəmə ərzində demək olar ki, 0,14-0,24 % -ə kimi aşağı düşmüşdür. Belə ki, 0-1 metrlik torpaq qatında quru qalıq 0,50 %-dən 0,34%-ə, 1-2 metrlik torpaq qatında 0,57 %-dən 0,32 %-ə, 2-3 metrlik torpaq qatında isə 0,54%-dən 0,40 %-ə qədər azalmışdır<sup>22</sup>. Təhlillər göstərir ki, duzların miqdarının azalması, eyni zamanda onların hipotetik tərkibinin də dəyişməsinə səbəb olmuşdur.

---

<sup>22</sup> Гурбанов М.Ф. Солевой режим орошаемых земель на фоне сифонно-вакуумного дренажа в условиях малоуклонной местности // Известия высших учебных заведений Северо-Кавказский регион. Серии "Естественные науки", № 4, г. Ростов-на-Дону, 2017г, с.104-109

Torpaq məhlulunda natrium və maqnezium duzlarının miqdarının azalması müşahidə edilir.

Bu torpaq-uducu kompleksində baş verən əvəzetmə reaksiyaları nəticəsində əmələ gəlmişdir. Nəticədə torpaq məhlulunda gipsin miqdarı artmışdır ki, bu da bir metrlik torpaq qatında xarakterikdir. Anoloji vəziyyət xloridli duzlarda da baş vermişdir. Torpaq məhlulunda NaCl- un miqdarının kəskin azalması, eyni zamanda torpaq məhlulunda yeni duzun- maqnezium xloridin ( $MgCl_2$ ) əmələ gəlməsi müşahidə olunmuşdur. Torpaq profilində bikarbonatlar  $NaHCO_3$  və  $Ca(HCO_3)_2$ -in miqdarı nisbi sabit vəziyyətdə qalmışdır.  $CaCl_2$  isə mənimsəmənin birinci ilində müşahidə edilsə də, sonrakı illərdə yox olmuşdur. Qrunt suları kimyəvi tərkibinə görə xloridli-sulfatlı tipə aiddir. Uzun müddətli mənimsəmə dövründə grunt sularının minerallığının da kifayət qədər aşağı düşdüyü müşahidə edilmişdir. Drenaj sularının minerallığı 30q/l-dən 21,57 q/l-ə kimi azalmasıdır və bu tendensiya hər il davam etmişdir.

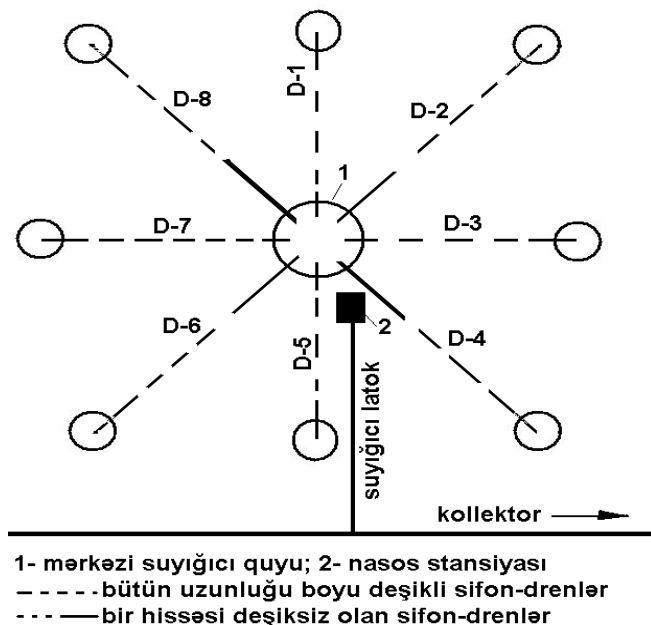
Qeyd edildiyi kimi mailliyi az olan ( $< 0.001$ ) və ya olmayan ərazilərdə müxtəlif konstruksiyalı üfüqi bağlı sifonlu-vakuumlu drenaj sistemləri mövcuddur. Bu cür sifonlu drenaj sistemlərində ilkin sifon-drenlər bir-birinə paralel olub, onların hər biri sonda həmin dren-sifona xidmət edən suyiğici quyuyu ilə əlaqələndirilir. Bu sistemin konstruksiyasını daha da sadələşdirmək üçün tərəfimizdən yeni-radial drenlərdən ibarət sifonlu drenaj sistemi təklif olunmuşdur<sup>23</sup>.

Təklif edilən radial drenlərdən ibarət sifonlu drenaj sistemini qeyd edilən sifonlu drenaj sistemindən fərqləndirən əsas cəhət drenlərin planda yerlənməsi sxemidir.

Radial sifonlu-drenaj sistemlərində bütün dren-sifonlar birbaşa mərkəzi quyuyu ilə əlaqələndirilir. Təklif olunan radial sifonlu-drenaj sistemi aşağıdakı üstünlüklərə malikdir.

---

<sup>23</sup> Гурбанов М.Ф.Вакуумная дренажная система радиального типа //Мелиорация и водное хозяйство, г. Москва, 2016, № 6, с.47-49



Şəkil 4. Radial drenlərdən ibarət sifolu drenaj sistemi

1) Bütün dren-sifonlar radial drenlər şəklində birbaşa mərkəzi quyu ilə əlaqələndirildiyindən əvvəlki sxemdə qəbul edilmiş və hər bir dren-sifonun əlaqələndirildiyi quyulara ehtiyac qalmır.

2) Tədqiq etdiyimiz sxemdə kənar quyular bir-biri ilə deşiksiz borulardan tikilmiş suyuğıcılar vasitəsi ilə əlaqələndirilir. Sifon-drenin xidmət etdiyi sahənin ölçülərindən asılı olaraq bu quyuların sayı ən azı 4-6 ədəd olur. Deməli, quyuların sayı artdıqca bu quyuları əlaqələndirən suyuğıcıların da sayı artır. Yeni təklif olunmuş radial sifon-drenlərdə isə belə suyuğıcılara ehtiyac qalmır.

3) Sifon-drenlərin, eləcə də sifon suyuğıcıların normal işləməsi üçün onların sonunda vantuzlar yerləşdirilir. Bu vantuzlar sifonlara su ilə daxil olmuş havanı çıxarmağa xidmət edir. Suyuğıcıların sayı artdıqca vantuzların da sayı artır. Radial sifon-drenlərdə suyuğıcılar olmadığından suyuğıcılar üçün nəzərdə tutulmuş bu vantuzlara da ehtiyac yoxdur. Digər tərəfdən suyuğıcı quyularında hər hansı səbəbdən vantuzlardan birinin sıradan çıxması (işləməməsi) bütün siste-

min işini dayandıra bilər. Radial sifon-drenlərdə isə bu təhlükə aradan qalxmış olur.

4) Bütün radial sifon-drenlər yalnız mərkəzi quyuda birləşdiyindən sistemin işinə nəzarət etmək və onu idarə etmək asanlaşır.

5) Sifon-drenlərin əlaqələndirildiyi quyular, bu quyuları əlaqələndirən suyiğicilər yeni radial tipli sifon-drenlərdə olmadığı üçün kifayət qədər materiala qənaət etməyə imkan yaranır.

## **VI FƏSİL. BAZAR İQTİSADİYYATI ŞƏRAİTİNDƏ SU VƏ TORPAQ EHTİYATLARINDAN İSTİFADƏNİN BƏZİ PROBLEMLƏRİ**

Hazırda Azərbaycanda kənd təsərrüfatı istehsalı xırda təsərrüfatlarla təmsil olunmaqla aparılır. Hər bir inzibati rayon ərazisində müxtəlif səviyyəli suvarma və meliorasiya şəbəkəsi müvafiq rayon suvarma sistemləri idarələri və kollektor istismarı idarələri tərəfindən idarə olunur. Əvvəllər mövcud olmuş kolxoz və sovxozların ərazilərində olan suvarma və meliorasiya şəbəkələrinin istismarı hazırda həmin ərazilərdə suvarmanın təşkili üçün yaradılmış Sudan İstifadə Edənlər Birlikləri (SİB) tərəfindən həyata keçirilir. SİB-in əsas vəzifəsi suvarma suyunun sudan istifadə edənlər arasında bərabər və ədalətli bölgüsünü və sistemin lazımı istismar səmərəliliyini təmin etməkdən ibarətdir. Lakin suvarma suyunun lazım olan müddətlərdə və normada sahəyə gətirilməsi çoxlu miqdarda vəsait hesabına meydana gəlir. Belə ki, Azərbaycan şəraitində əvvəlki üsulla suvarmanın aparılmasının torpaqların meliorativ vəziyyətinə təsir etdiyini nəzərə alsaq, o, elə texnoloji dəqiqliklə aparılmalıdır ki, kənd təsərrüfatı bitkilərinin tələbatını ödəməklə yanaşı torpaqların şorlaşmasına səbəb olmasın və məhsuldarlığına mənfi təsir göstərməsin. Son illərdə görülmüş işlərə və qazanılan təcrübəyə baxmayaraq, istər təsərrüfatlarda, istərsə də daha yuxarı rayon səviyyəsində su və torpaqlardan istifadənin yaxşılaşdırılması üzrə davamlı tədbirlərin işlənməsinə və həyata keçirilməsinə ehtiyac vardır. Qoyulan məsələlərin həlli çox variantlı olduğundan aşağıdakı əsas tədbirlərin pilləli və qarşılıqlı əlaqəli şəkildə həyata keçirilməsi tələb olunur: kənd təsərrüfatı sistemində istifadə olunan

yüksək su tələbatına malik olan bitkilərin daha az su tələbatına malik olan bitkilərlə əvəz olunması ilə əkin strukturunun dəyişdirilməsi; quraqlığa davamlı və az su tələbatına malik olan yeni sortların yaradılması; təsərrüfatlarda sudan istifadə yollarının təkmilləşdirilməsi, suvarma sistemlərindən, o cümlədən suvarma zamanı sahələrdə baş verən su itkilərinin minimuma endirilməsi; rəasional suvarma üsullarının, texnologiyasının və müasir suvarma texnikasının seçilməsi və tətbiqi; kənd təsərrüfatı bitkilərinin optimal suvarma rejimlərinin işlənilib hazırlanması və suvarma əkinçiliyində tətbiqi; su qıtlığı şəraitində qeyri-ənənəvi suların suvarma məqsədi ilə istifadəsi yollarının və səmərəliliyinin araşdırılması. Adi üfqi drenlərdən fərqli olaraq vakuumlu-drenaj sistemləri idarə olunan sistemlərdir. Belə ki, istənilən zaman müddətində drenaja daxil olan suyun miqdarını artırmaq və ya azaltmaq mümkün olur. Vakuumlu drenaj sistemlərində drenaj axınıni dayandırmaq (nasosları söndürməklə) yolu ilə qrunt su səviyyəsinin müəyyən hündürlüyə qaldırılması şum qatını nəmləşdirir və bitki kökünü qidalandırır. Torpağın şum qatına daxil olan su vegetasiya dövründə səth suvarmalarının (dövrü suvarma normalarının) sayını və ümumilikdə vegetasiya suvarma normasını azaltmağa imkan verir. Bunun üçün qrunt sularının minerallaşma dərəcəsi 3-5 q/l, torpağın şorluluğu quru qalığa görə 0,3-0,5 %, qrunt suları yer səthindən 1,0-2,5 m dərinlikdə yerləşmişdir. Təklif olunan drenaj sistemi fonunda qrunt sularının və bitkilərin kök sisteminin dərinliyindən asılı olaraq bitkilərin qrunt suları hesabına kapilyar qidalanmasının hesabı aparılmışdır<sup>24</sup>.

Vegetasiya suvarma norması 4900 m<sup>3</sup>/ha olan pambıq bitkisi üçün kök sisteminin dərinliyi 0,6 m, qrunt sularının yatım dərinliyi 1,0 m, 1,5 m, 2,0 m və 2,5 m olduqda qrunt suyu ilə qidalanma uyğun olaraq 1960 m<sup>3</sup>/ha (40% ), 735 m<sup>3</sup>/ha (15% ) və 245 m<sup>3</sup>/ha (5%) təşkil edir.

---

<sup>24</sup> Гурбанов М.Ф. Роль дренажа и режима грунтовых вод в регулировании отношений воды-почвы //Вестник АПК Ставрополя. г.Ставрополь, 2016, № 3(23), с.244-248

Muğan-Salyan massivi üzrə bitkilərin qrunut suları hesabına  
kapilyar qidalanmasının hesabatı, m<sup>3</sup>/ha

Kök sisteminin dəriniyi, <i>m</i>	Qrunut sularının dəriniyi, <i>m</i>				
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Pambıq					
0,6 m-ə qədər	4165	1960	735	245	-
1,0 m-ə qədər	4900	2695	1225	735	-
>1,0 m olduqda	4900	4900	3430	1960	245
Payızlıq dənli bitki					
0,6 m-ə qədər	2592	1220	457	153	-
1,0 m-ə qədər	3050	1677	762	457	-
>1,0 m olduqda	3050	3050	2135	1220	153
Örtükaltı yonca					
0,6 m-ə qədər	4080	1960	720	240	-
1,0 m-ə qədər	4800	2640	1220	720	-
>1,0 m olduqda	4800	4800	3360	1920	240
İkillik yonca					
0,6 m-ə qədər	5780	2720	1020	340	-
1,0 m-ə qədər	6800	3750	1700	1020	-
>1,0 m olduqda	6800	6800	4760	2720	340

Kök sisteminin dəriniyi 1,0 m olduqda bu qiymətlər müvafiq olaraq 2695 m<sup>3</sup>/ha (55% ), 1225 m<sup>3</sup>/ha (25% ), və 735 m<sup>3</sup>/ha (15% ), kök sisteminin dəriniyi 2,0 m-də isə 4900 m<sup>3</sup>/ha (100% ), 3430 m<sup>3</sup>/ha (70% ), 1960 m<sup>3</sup>/ha (40%) təşkil edir. Anoloji vəziyyət digər bitkilərə də aiddir.

Suvarma suyu qıtlığının mövcud olduğu hazırkı şəraitdə su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsində, eləcə də su və torpaq münasibətlərinin tənzimlənməsində vakuumlu drenaj sistemləri fonunda bu prinsipin tətbiqinin çox böyük praktiki əhəmiyyəti vardır.

2013-2020-ci illərdə respublikada kənd təsərrüfatının (əsasən taxılçılığın, pambıqçılığın və heyvandarlıq məhsullarının istehsalının) inkişafını təmin edəcək meliorativ tədbirlər proqramına uyğun olaraq Sabirabad, Saatlı, Salyan və Neftçala rayonlarının ərazilərində yerləşən qış otlaq sahələrindən istifadə edilməsi nəzərdə

tutulmuşdur. Ona görə də layihələndiriləcək digər su mənbələri ilə yanaşı massivdə yerləşən iri kollektorların az minerallaşmış sularından da suvarma məqsədi ilə istifadə edilməsi, həmin torpaqların su təminatı probleminin həll olunmasında həm iqtisadi, həm də texniki baxımdan əlverişli su mənbəyi ola bilər. Problemin həllində kollektor-drenaj sularından istifadə edilməsi yardımçı variantlardan biridir.

Duzlu sulardan istifadə etməklə son 25-30 il ərzində aparılan çoxsaylı təcrübələr nəticəsində duzlu suların ehtiyatı, böyük kollektorların, dəniz suyunun suvarmaya yararlılıq keyfiyyəti qiymətləndirilmiş, duzlu sularla suvarılan müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı və duzlu sularla aparılan yuma təcrübələrində torpaqların duzlardan təmizlənməsinin səmərəliliyi müəyyən edilmişdir. Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin müvafiq şöbələrinin hesabatlarına görə hər il Muğan-Salyan massivin suvarılan sahələrindən BMMK vasitəsi ilə orta hesabla 1089 mln.m<sup>3</sup>, MSS-si vasitəsi ilə 439 mln. m<sup>3</sup> su aparılır. Ümumiyyətlə, iri kollektorlar vasitəsi ilə hər il minerallığı 4-6 q/l olan təqribən 1735 mln. m<sup>3</sup> kollektor-drenaj suyu dənizə axıdılır. Orta vegetasiya suvarma normasının 5500 m<sup>3</sup>/ha olduğunu nəzərə alsaq, bu qədər su ehtiyatı ilə drenləşdirilmiş sahələrində xloridli-sulfatlı tipli sızlaşmış, süzülmə əmsalı 1,5 m/gün olan torpaqların yayıldığı Muğan-Salyan massivində əlavə olaraq 315000 hektar sahəni suvarmaq mümkündür.

## **VII FƏSİL. MUĞAN-SALYAN MASSİVİNİN TORPAQLARINDA EKOLOJİ-MELİORATİV VƏZİYYƏTİN YAXŞILAŞDIRILMASINDA DİFFERENSİASIYA OLUNMUŞ MÜHƏNDİSİ-AQROMELİORATİV TƏDBİRLƏR SİSTEMİ VƏ İQTİSADİ SƏMƏRƏLİLİYİ**

Müxtəlif meyarlara görə apardığımız qiymətləndirmələr göstərir ki, tədqiq olunan massivin suvarılan torpaqlarının ekoloji-meliorativ vəziyyətini qənaətbəxş hesab etmək olmaz. Aparılmış riyazi-statistik hesabatlar və təhlillər göstərir ki, tədqiqat obyektinə daxil olan rayonların torpaq -qruntlarının sızma mühitinin su-fiziki

xüsusiyyətləri, duzların konvektiv diffuziya hərəkətini xarakterizə edən parametrləri bir-birindən fərqlənir. Biləsuvar və İmişli rayonlarının torpaqları ağır qranulometrik tərkibli, duzvermə və suvermənin aşağı qiymətləri ilə (uyğun olaraq  $D^* = 0,027 \text{ m}^2/\text{gün}$  və  $D^* = 0,045 \text{ m}^2/\text{gün}$ ,  $\alpha = 2,517$  və  $\alpha = 1,753$ ) səciyyələnirsə, Saatlı, Sabirabad, Salyan və Neftçala rayonlarının torpaqları əsasən yüngül və orta gillicəli qranulometrik tərkibli, duzvermə və suvermənin yüksək olması ilə səciyyələnirlər. Saatlı və Sabirabad rayonlarında  $D^* = 0,110 \text{ m}^2/\text{gün}$ ,  $\alpha = 1,274$ ; Salyan və Neftçala rayonlarında isə  $D^* = 0,055 \text{ m}^2/\text{gün}$ , uyğun olaraq  $\alpha = 1,42$  və  $\alpha = 1,623$ . Eyni zamanda Salyan və Neftçala rayonlarının yerləşdiyi coğrafi şərait (Baş Mil-Muğan kollektorunun və Muğan-Salyan sutulayıcısının və Kür çayının mənsəbində yerləşməsi, Xəzər dənizində baş verən səviyyə dəyişmələri) digər rayonlara nisbətən bu rayonların ekoloji-meliorativ vəziyyətini daha da gərginləşdirir. Qeyd edilənləri nəzərə alaraq suvarma massivinə daxil olan rayonların torpaqlarının ekoloji-meliorativ vəziyyətini yaxşılaşdırmaq üçün differensiasiya olunmuş mühəndisi-aqromeliorativ tədbirlər sistemi işlənilib hazırlanmış və istehsalata tövsiyə olunmuşdur<sup>25</sup>.

Mühəndisi-aqromeliorativ tədbirlər sisteminə daxildir: suvarma kanallarının, kollektor-drenaj şəbəkəsinin effektiv iş rejiminin təmin olunması; qısa müddətli növbəli əkinlərin yaradılması; üzvü və mineral gübrələnmə sisteminin tətbiqi; düzgün və vaxtlı-vaxtında torpağın becərilməsinin aparılması; torpağın strukturunu qoruyan və suvarma suyunun səmərəli istifadəsinə imkan verən suvarma üsulunun və texnikasının seçilməsi; şorlaşmış torpaqlarda duzsuzlaşdırma suvarma rejiminin tətbiqi və profilaktiki yuma suvarmalarının aparılması; yeraltı suların səviyyəsinin tənzimlənməsi. Çoxillik tədqiqatların nəticələrinin təhlili göstərir ki, şorlaşmanın növündən, şorluq dərəcəsiindən, torpağın su-fiziki xassəsin

---

<sup>25</sup> Qurbanov M.F. Muğan-Salyan masivinin suvarılan torpaqlarında ekoloji-meliorativ vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasında differensiasiya olunmuş mühəndisi-aqromeliorativ tədbirlər sistemi //Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı, №2, Bakı, 2017, s.62-71



dən, sahənin su təminatından və sair asılı olaraq bu və digər dərəcədə şorlaşmış torpaqların yararlı hala salınması üçün əsaslı yumaların aparılması, cari yumalar, yuma təsirli suvarmalardan, çəltik əkinlərindən və s. istifadə edilməsi tövsiyyə edilmişdir. Aqrar islahatlar aparılarkən əsasən meliorativ vəziyyəti yaxşı olan əkin sahələri özəlləşdirilmişdir ki, bunlar da əsasən şorlaşmamış, zəif və orta şorlaşmış torpaqlardan ibarətdir. Araşdırmalar göstərir ki, xüsusi mülkiyyətə verilmiş torpaq sahələrində şiddətli və çox şiddətli şorlaşmış torpaqlara da “ləkələr” şəklində rast gəlinir. Hazırkı dövrdə fermer təsərrüfatlarının zəif olması, onların lazımı səviyyədə təşkilatlanmaması, maliyyə və texniki vəsaitin çatışmaması bir sıra texnoloji tədbirlərin tətbiqinə imkan vermir. Digər tərəfdən statistik məlumatlara görə təsərrüfatların əkin sahələri əksər hallarda 20 hektardan azdır. Ona görə də xüsusi mülkiyyətə verilmiş torpaqlarda torpaq istifadəçiləri tərəfindən meliorativ vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına yönəldilmiş tədbirlər əsasən aqrotexniki və aqromeliorativ xarakterli olmalıdır.

Xüsusi mülkiyyətə verilmiş suvarılan torpaqlar bitki altında istifadə olduğundan zəif və orta şorlaşmış torpaqların üstünlük təşkil etdiyini, həm də şorlaşmış torpaqların ləkələr şəklində yayılmasını nəzərə aldıqda həmin torpaqların yararlı hala salınması üçün aşağıdakı tədbirlərdən birinin görülməsi məqsədəuyğun hesab edilir:

– normalarını 5-30 % artırmaqla yuma təsirli vegetasiya suvarmalarının aparılması; – sahələr bitkilərdən azad olduqları payız - qış fəsillərində və erkən yazda cari yuma, qış və yaz aratlarının aparılması;

– zəif və orta şorlaşmış torpaqlarda meliorativ tədbirlərlə yanaşı duzadavamlı kənd təsərrüfatı bitkilərindən istifadə etməklə şorlaşmanın intensivliyinin azaldılması.

Suvarma massivinin 28854 ha torpaqları isə şiddətli və çox şiddətli şorlaşmış torpaqlar olduğundan bu torpaqların yararlı hala salınması üçün əsaslı yuma tədbirlərinin həyata keçirilməsi vacibdir. Belə torpaqlar ən çox İmişli (10605 ha), Salyan (7387 ha) və Neftçala (7387 ha) rayonlarında yayılmışdır. Sabirabad rayo-

nunda 1375 ha, Saatlı rayonunda 584 ha və Biləsuvar rayonunda isə 1516 ha sahədə şiddətli və çox şiddətli şorlaşmış torpaqlardır. Tövsiyə olunan təsnifat və zərərlik hədlərinin əsasında torpaqların yararlı hala gətirilməsinə tələb olunan yuma normaları hesablanmışdır.

Təklif edilən tədbirlər sistemi üzrə iqtisadi səmərə aşağıdakı amillər nəticəsində əldə edilir. Şorlaşmış torpaqların zərərli duzlardan təmizlənməsi və bunun nəticəsində bitkilərin məhsuldarlığının artırılması hesabına; yeni mühəndisi qurğuların tətbiqi hesabına əldə edilən iqtisadi səmərə; suvarma suyunun çatışmazlığının aradan qaldırılması hesabına; ətraf mühitin mühafizəsi və ekoloji tarazlığın qorunması hesabına. Hesablamalara görə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının artırılması hesabına 344 man/ha, yeni mühəndisi vasitələrin tikinti xərclərinin azaldılması hesabına 97 man/ha, suvarma suyunun çatışmazlığının aradan qaldırılması hesabına 120 man/ha, şiddətli və çox şiddətli şorlaşmış torpaq sahəsində ətraf mühitin mühafizəsi və ekoloji tarazlığın bərpası hesabına əldə edilən iqtisadi səmərə 67,8 milyon manat təşkil edir.

## Nəticələr

1. Massivin suvarılan torpaq sahəsinin 180183 hektarı (ümumi suvarılan sahənin 65,9 %-i) bu və ya digər dərəcədə şorlaşmaya məruz qalmışdır. Şorlaşmış torpaqların 59,9 %-ni (107686 ha) zəif şorlaşmış torpaqlar, 22,6 %-ni (40826 ha) orta şorlaşmış, 17,5 %-ni (31671 ha) isə şiddətli və çox şiddətli şorlaşmış torpaqlar təşkil edir. Ümumilikdə Muğan-Salyan massivində, eləcə də massivə daxil olan bütün rayonlarda torpaqların şorakətlik vəziyyəti qənaətbəxş deyildir. 1993-2015-ci illər ərzindəki materialların analizi göstərir ki, bu illər ərzində bütün rayonlarda şorakətsiz torpaq sahələri nəzərə çarpacaq dərəcədə azalmış, lakin həm zəif şorakətli, eləcə də orta və şiddətli şorakətli torpaq sahələri kifayət qədər artmışdır. Suvarma massivi üzrə şorakətsiz torpaq sahələri 91113 ha, zəif şorakətli torpaq sahələri 148180 ha, orta və şiddətli torpaq sahələri isə 34301 ha təşkil etmişdir.

2. Massiv üzrə ümumi suvarılan sahənin 61 %-ni (166499 ha) minerallığı 1,0-3,0 q/l olan yeraltı sular, minerallığı 3,0 q/l-dən yüksək olan yeraltı sular isə ümumi suvarılan sahənin 32 %-ni (93459 ha) təşkil edir. Massivin ümumi suvarılan sahəsinin 65,5 %-də (176671) hidromorf torpaq rejimi mövcuddur və qrunut suları böhran dərinliyindən (2,0-2,5 m) yuxarıda yerləşir. Yarımhidromorf rejimə aid olan sahələr massiv üzrə 96923 hektar (25,5 %) sahədə yayılmışdır ki, bu da massiv üçün olduqca kiçik göstəricidir. Hidromorf rejim arzuolunan deyildir. Çünki bu rejimdə qrunut suları səthindən aktiv buxarlanma torpaqların təkrar şorlaşması üçün əlverişli şərait yaradır. Hazırki şəraitdə avtomorf rejim yaratmaq da praktiki olaraq mümkün deyildir. Çünki drenlərin tikinti dərinliyi əsasən 3,0-3,5 m olduğundan, bu qrunut sularının səviyyəsini 4,0 m-ə qədər aşağı salmaq iqtidarında deyildir. Ona görə də qəbul oluna biləcək rejim yarım hidromorf rejim ola bilər. Bu rejimdə torpaqlarda dəyanətli duzsuzlaşma prosesini təmin etmək mümkündür.

3. Tərtib olunmuş ümumi su balansına görə balansın mədaxil (gəlir) hissəsi onun məxaric (çıxış) hissəsindən çoxdur. Balansın mədaxil hissəsində suvarmaya verilən su (58,7 %) isə, məxaric hissədə drenaj axını (39,4 %) və ümumi buxarlanma (37 %) üstünlük təşkil edir. Balansın məxaric hissəsində ümumi buxarlanmanın çox olması suvarılan torpaqların üst qatında zərərli duzların toplanmasına və son nəticədə şorlaşmasına səbəb olur. Massivdə kollektor-drenaj şəbəkəsinin fəaliyyət göstərməsinə baxmayaraq ora daxil olan müxtəlif mənbəli sular vaxtında kənar edilmir. Ərazinin təbii drenləşmə dərəcəsi aşağı səviyyədədir.

4. Kür çayının Sabirabad-Xəzər dənizi hissəsində Kür çayının ətraf ərazilərdə qrunut sularını qidalandırması baş verir. Tədqiqatlar göstərir ki, Kür çayının trassasından 400 m məsafədən başlayaraq qrunut sularının yer səthindən olan məsafələri böhran dərinliyindən ( $h_b=2,0-2,5$  m) yuxarıda yerləşir ki, bu da həmin ərazilərə qrunut sularının buxarlanması nəticəsində torpaqların təkrar şorlaşması üçün daha əlverişli şərait yaradan amillərdəndir. Relyef şəraitinin mürəkkəb olduğu sahələrdə dərin kök sisteminə və yüksək su

buxarlandırma qabiliyyətinə malik bitkilərdən ibarət meşə zolaqlarının salınması qrunut sularının səviyyəsinin aşağı salınmasında əlverişli vasitələrdən biridir.

5. Çoxillik məlumatların müqayisəli təhlili və apardığımız riyazi hesabların nəticələri əsasında Xəzər dənizində su səviyyəsinin dəyişməsi hesabına ətraf ərazilərdə hidrogeoloji, meliorativ və ekoloji tarazlığın pozulma səbəbləri araşdırılmışdır. Müəyyənləşdirilmişdir ki, Xəzərin rejiminin dəyişməsi Xəzər çökəkliklərində yerləşən yeraltı suların (qrunut sularının) rejimini tamamilə dəyişdirmiş, nəticədə torpaqların şorluq dərəcəsinin artmasına və kollektor-drenaj şəbəkəsinin iş rejiminin pozulmasına səbəb olmuşdur. Dəniz basqısından yaranan müqavimət kollektor-drenaj sistemlərinin suaparma qabiliyyətini 15-20 % azaltmış, bu isə yeraltı suların axım istiqamətinə perpendikulyar basqının artmasına, ona müvafiq qrunut sularının yatım dərinliyinin azalmasına, buxarlanma prosesinin artmasına səbəb olmuşdur. Əgər Baş Mil-Muğan kollektorunun Xəzər dənizinə töküən hissəsində layihə sərfi  $107 \text{ m}^3/\text{san}$  olmalıdırsa, faktiki qiymət  $74,0 \text{ m}^3/\text{san-yə}$  bərabər olmaqla, layihə qiymətindən 30 % azdır. Həmin hissədə kollektorda suyun layihə sürəti  $0,52 \text{ m}/\text{san}$ , faktiki qiyməti isə  $0,41 \text{ m}/\text{san}$ -dir. Faktiki sürət layihə sürətindən 21,0 % azdır.

6. Torpaqda aparılan aqrotexniki tədbirlər, iqlim meliorasiyasının əsas vasitələrindən biri olan tarlaqoroyucu meşə zolaqlarının salınması, yerli şəraitə uyğun quraqlıqadavamlı bitkilərin əkilməsi, mütərəqqi suvarma üsullarından və digər vasitələrdən istifadə etməklə həyata keçirilən kompleks tədbirlər nəticəsində anomal təbiət hadisəsi olan quraqlığı qismən də olsa idarə etmək və onun mənfi təsirlərini minimuma endirmək mümkündür. Quraqlığa qarşı mübarizə məqsədi ilə süni sututarlar (su anbarları, gölməçələr, su hovuzları) yaradılmalıdır. Güclü yağışlar yağən dövrlərdə çaylarda daşqınların qarşısını almaq və eyni zamanda su ehtiyatı yaratmaq məqsədilə sel suları bu cür sututarlarda toplanmalı və quraqlıq vaxtlarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılması məqsədi ilə istifadə edilməlidir.

7. Suvarma massivi üzrə torpaq məcrada tikilmiş müxtəlif təyinatlı kanalların uzunluğu 5284 km-ə bərabərdir. Tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, torpaq məcrada tikilmiş kanallarda su itkiləri suvarmaya verilən suyun 30-35 %-ni təşkil edir. Suvarma suyunun itkiləri səbəbindən qrunt sularının səviyyəsinin qalxması torpaqların meliorativ vəziyyətinin pisləşməsinə şərait yaradır. Fermerlərin əkin strukturundan asılı olaraq suvarma suyunun çatdırılmasında bir sıra texnoloji çətinliklər yaranır. Belə ki, sahələrin müxtəlif vaxtlarda su tələbatının ödənilməsi üçün suvarma suyunun kanallar vasitəsilə gətirilməsi və paylandıqdan sonra artıq suyun tullanması baş verir ki, bu da suvarma suyundan istifadənin səmərəliliyini aşağı salır.

8. Mailliyi az olan ( $< 0,001$ ) və ya olmayan ərazilərdə üfüqi qapalı drenlərin effektivini artırmaq və qarşıya çıxan neqativ halların aradan qaldırılması üçün yeni drenaj sistemi işlənib hazırlanmışdır. Duz-su rejimlərinin avtomatik və optimal idarə edilməsi prinsiplərinin analizi belə bir nəticə çıxarmağa imkan verir ki, adi üfüqi drenlərin əsas çatışmazlıqlarından biri onların idarə olunmasının qeyri mümkünlüyüdür. Belə drenaj sistemləri fonunda istənilən zaman müddətində drenaja daxil olan suyun miqdarını artırmaq və ya azaltmaq mümkün deyildir. Təklif olunan sifonlu-vakuumlu drenaj sistemi fonunda isə drenaja daxil olan suyun miqdarını istənilən zaman intervalında artırmaq və ya azaltmaq, son nəticədə isə torpaqda əlverişli su, duz, qida və istilik rejimləri yaratmaq mümkündür.

9. Müəyyən edilmişdir ki, sifonlu-vakuumlu drenaj sistemində drenaj modulu basqıdan asılı olaraq böyük diapozonda dəyişir. Belə ki, drenaj modulu  $H=1,0$  m olduqda  $q=0,105$  l/san.ha qiymətindən,  $H=2,5$  qiymətində  $q=0,55$  l/san.ha-ya kimi dəyişir. Sifonlu-vakuumlu drenaj sisteminin suaparma qabiliyyəti adi drenlərə nisbətən kifayət qədər yüksəkdir. Eyni zamanda sifonlu-vakuumlu drenaj sistemində qrunt sularının düşmə sürəti də adi drenlərə nisbətən 3-4 dəfə yüksəkdir. Qrunt sularının düşmə sürətləri basqıdan asılı olaraq 2,4 sm/gündən 12,0 sm /günə kimi dəyişir. Bu isə vegetasiya suvarmaları dövründə müəyyən hündürlüyə qədər

qalxmış minerallı qrunut sularını kiçik zaman intervalında aşığı salmağa və beləliklə də təkrar şorlaşmanın qarşısını almağa imkan verir.

10. Sifonlu-vakuumlu drenaj sistemlərində mərkəzi quyuda optimal (maksimum və minimum) səviyyələrdə relelər yerləşdirilməklə sistemin işini avtomatlaşdırmaq mümkündür. Bu drenaj sistemləri idarə olunan sistem olduğu üçün qrunut suyunun səviyyəsini tənzimləməklə subirriqasiya suvarmalarını tətbiq etmək olar. Sifonlu-vakuumlu drenaj sistemlərində suyuğıcılar rolunu yer səthində yerləşən açıq tipli beton kanallar (və ya lotoklar) əvəz edir. Bu işə minerallığı az olan qrunut sularından suvarmada istifadə imkanları yaradır. Suvarma suyu qıtlığının mövcud olduğu hazırkı şəraitdə su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsində, eləcə də su və torpaq münasibətlərinin tənzimlənməsində vakuumlu drenaj sistemləri fonunda bu prinsipin tətbiqinin çox böyük praktiki əhəmiyyəti vardır.

11. Muğan-Salyan massivinin iri kollektorları vasitəsi ilə hər il minerallığı 4-6 q/l olan təqribən 1735 mln.m<sup>3</sup> kollektor-drenaj suyu dənizə axıdılır ki, bu qədər su ehtiyatı ilə 315000 hektar sahəni suvarmaq mümkündür.

12. Aparılmış riyazi-statistik hesablar və təhlillər əsasında müəyyən edilmişdir ki, tədqiqat obyektinə daxil olan rayonların torpaq-qrunutlarının sızma mühitinin su-fiziki xüsusiyyətləri, duzların konvektiv diffuziya hərəkətini xarakterizə edən parametrləri bir-birindən fərqlənir. Biləsuvar və İmişli rayonlarının torpaqları ağır qranulometrik tərkibli, duzvermə və suvermənin aşığı qiymətləri ilə (uyğun olaraq  $D^*=0,027$  m<sup>2</sup>/gün və  $D^*=0,045$  m<sup>2</sup>/gün,  $\alpha=2,517$  və  $\alpha=1,753$ ) səciyyələnirsə, Saatlı, Sabirabad, Salyan və Neftçala rayonlarının torpaqları əsasən yüngül və orta gillicəli qranulometrik tərkibli, duzvermə və suvermənin yüksək olması ilə səciyyələnirlər. Saatlı və Sabirabad rayonlarında  $D^*=0,110$  m<sup>2</sup>/gün,  $\alpha=1,274$ ; Salyan və Neftçala rayonlarında isə  $D^*=0,055$  m<sup>2</sup>/gün, uyğun olaraq  $\alpha=1,42$  və  $\alpha=1,623$ . Eyni zamanda Salyan və Neftçala rayonlarının yerləşdiyi coğrafi şərait (Baş Mil-Muğan kollektorunun və Muğan-Salyan sutullayıcısının və Kür çayının

mənsəbində yerləşməsi, Xəzər dənizində baş verən səviyyə dəyişmələri) digər rayonlara nisbətən bu rayonların ekoloji-meliorativ vəziyyətini daha da gərginləşdirir. Qeyd edilənləri nəzərə alaraq suvarma massivinə daxil olan rayonların torpaqlarının ekoloji-meliorativ vəziyyətini yaxşılaşdırmaq üçün differensiasiya olunmuş mühəndisi-aqromeliorativ tədbirlər sistemi işlənilib hazırlanmış və istehsalata tövsiyə olunmuşdur.

### **İstehsalata tövsiyələr**

1. Yüngül gilli torpaqlarda dərin şumlama (20-30 sm), yumşaltma (50-60 sm) və peyin verilməsi vasitəsilə torpağın su-fiziki xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq və buna uyğun olaraq onun sukeçirmə qabiliyyətini artırmaq tövsiyə olunur.
2. Zəif şorlaşmış torpaqlarda 1500-2000 m<sup>3</sup>/ha norma ilə arat suyu verməklə, 10-15%-li yuma rejimli suvarmalar, orta şorlaşmış torpaqlarda isə 2000-2500 m<sup>3</sup>/ha norma ilə arat suyu verməklə 20%-li yuma rejimli suvarmalar tətbiq etməklə şorlaşma tədricən aradan qaldırılmalıdır.
3. Zəif şorlaşmış torpaqlarda meliorativ tədbirlərlə yanaşı duzadavamlı kənd təsərrüfatı bitkilərindən istifadə etməklə şorlaşmanın intensivliyini azaltmaq məsləhətdir.
4. Şiddətli və çox şiddətli şorlaşmış torpaqlarda şorlaşmanın dərəcə-sindən asılı olaraq 10400-12700 m<sup>3</sup>/ha norma ilə əsaslı yuma aparmaqla şorlaşmanı aşağı salmaq tövsiyə olunur.
5. Şiddətli şorlaşmış torpaqlarda yumadan sonrakı prosesi davam etdirmək və şorlaşmanı daha da azaltmaq üçün duzadavamlı və çox su tələb edən bitkilərdən istifadə edilməsi məsləhətdir.
6. Şorakətliyə qarşı mübarizə aparmaq üçün profilaktiki tədbir kimi aratdan əvvəl torpağa 3-5 t/ha norma ilə gips verilməlidir.
7. Meliorativ vəziyyətindən asılı olmayaraq bütün tip torpaqlarda yer səthinin istismar hamarlanmasının aparılması lazımdır.
8. Quraqlığa qarşı daha effektiv mübarizə aparmaq üçün aqrotexniki üsullardan istifadə etməklə qış ərzində daha çox suyun torpağa hopmasını təmin etmək lazımdır. Bunun üçün torpaqda toplanmış nəmli-

yin torpaq səthindən buxarlanmasının qarşısını almaq üçün xüsusi aqrotexniki üsullardan istifadə etməklə suyun kapilyarlarla torpaq səthinə doğru hərəkətinin qarşısı alınmalı, torpaq səthində quraqlığa qarşı müdafiə təbəqəsi yaradılmalıdır.

9. Yerli şəraiti nəzərə alaraq, əkin strukturunda çox su tələb edən bitkilərin quraqlığa davamlı və daha az su tələbatına malik bitkilərlə əvəz edilməsi hesabına əkin strukturunun dəyişdirilməsi tövsiyə olunur.

10. Torpaq məcralı kanallardan baş verən su itkilərinin qarşısını almaq üçün təsərrüfatdaxili şəbəkələrin hazırki torpaq quruluşu vəziyyətinə görə qapalı suvarma sistemlərinin tətbiq olunması məqsədəuyğundur.

11. Qrunt sularının yer səthinə çox yaxın (1-2 m) olduğu ərazilərdə mütərəqqi suvarma üsullarından (yağışyağdırma, damcı və s.) istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

12. Qrunt sularının səviyyəsini aşağı salmaq məqsədilə Kürətrafi ərazilərdə yüksək subbuxarlandırma qabiliyyətinə malik bitkilərdən ibarət meşə zolaqlarının salınması tövsiyə olunur.

13. Qrunt su balansında yaranmış gərginliyi aradan qaldırmaq üçün kollektor-drenaj sularından kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılmasında istifadə etməklə şirin su mənbələrindən götürülüb sahələrə verilən suyun həcmnin azaldılması məqsədəuyğundur.

14. Xəzər dənizində səviyyə rejiminin dəyişməsi dənizin təsir zonasındaki hidromeliorativ şəbəkənin (ilk növbədə kollektor-drenaj şəbəkəsinin) iş rejimini pozduğundan ilk növbədə hidromeliorativ şəbəkənin normal iş rejimi bərpa olunmalıdır. Bunun üçün mövcud kollektor-drenaj şəbəkəsində cari və əsaslı təmir-bərpa işləri aparılmaqla yanaşı, yaranmış basqının mexaniki vasitələrlə azaldılması, rekonstruksiya aparılan kollektor-drenaj şəbəkələrinin idarə olunan sifonlu-vakuumlu drenaj sistemləri ilə əvəz olunması tövsiyə olunur.

15. Relyefinin mailliyi az olan və ya olmayan ərazilərdə tikilməsi tövsiyə olunan sifonlu-vakuumlu drenaj sistemləri idarə olunan sistem olduğu üçün qrunt suyunun səviyyəsini tənzimləməklə subirriqasiya suvarmaları zamanı istifadə olunması məqsədəuyğundur. Eyni zamanda bu sistemlərdə suyığıcı rolunu yer



səthində yerləşən açıq tipli beton kanallar əvəz etdiyindən minerallığı az olan drenaj sularından suvarmada istifadə imkanları yaranır.

### **Dissertasiya üzrə dərc edilmiş elmi işlər**

1. Yuyulmuş torpaqların kənd təsərrüfatı bitkiləri altında mə-nimsənilməsi və torpaqda münbitliyin bərpa edilməsi //SİA –nin əlaqələndirici qrupunun bülleteni. Bakı-2001, s.37-40.

2. Şorlaşmış torpaqların müxtəlif bitkilər altında yuyulması. Fermerlər üçün: Meliorasiya və suvarmaya dair məlumat kitabı. Bakı, 2001, s.64-68.

3. Daxili su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsində sifonlu-drenaj sisteminin rolu / Az. Su problemləri ETİ ”Su, problemlər, axtarışlar elmi-praktiki konf. materialları”. Bakı, 2001, s.179-181

4. Sifonlu-drenaj sistemləri fonunda yeraltı sulardan istifadə olunması imkanları/ Meliorasiya XXI əsrdə, baxışlar, elmi-tədqiqatlar problemlər, elmi-praktiki konfransı, Bakı, 2002, s.124-127 (Həsənov H.Y.)

5. Bazar iqtisadiyyatı şəraitində torpaqlardan səmərəli istifadə olunmasının bəzi problemləri //Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı, №3-4, Bakı, 2006, s.120-123 (Həsənov H.Y.)

6. Muğan-Salyan massivinin suvarılan torpaqlarında qrunt sularının rejimi // Az.ET Kənd Təsərrüfatı İqtisadiyyatı və Təşkili İnstitutunun elmi əsərləri, №2, Bakı, 2006, s.172-176

7. Muğan-Salyan massivi torpaqlarının şorlaşmaya görə meliorativ vəziyyətinin qiymətləndirilməsi //Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı, №5-6, Bakı, 2006, s.166-168

8. Muğan-Salyan massivi torpaqlarının şorakətliyə görə qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı, №7-8, Bakı, 2006, s.81-82

9. Quraqlıq, onun xarakteristikası və yaranma səbəbləri// AzETHvəMİ EİB-nin elmi-əsərlər toplusu, XXVII cild, Bakı, 2007, s.109-114

10. Neftçala rayonunun torpaqlarının mövcud meliorativ-ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi //”Ekologiya və Su Təsərrüfatı” jurnalı, №5, Bakı-2007, s.9-12 (Həsənov H.Y.)

11. Quraqlığın mənfi təsirlərinin azaldılmasında quraqlığa davamlı bitkilərin əkilməsi imkanları //AzETHvəMİ EİB-nin Elmi əsərlər toplusu, XXVIII cild, Bakı, 2008, s.138-142

12. Su çatışmazlığı şəraitində quraqlığın mənfi təsirlərinin azaldılması üçün əlavə su mənbələrinin tapılması və onlardan istifadə imkanları // AzETHvəMİ EİB-nin Elmi əsərlər toplusu, XXIX cild, Bakı, 2009, s.96-103

13. Bitkilərin quraqlığa davamlılığında kök sistemlərinin rolu // Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı, №5, Bakı, 2009, s.87-88

14. Quraqlığın yaranmasında temperatur və orta illik yağıntı anomaliyalarının rolu //AzETHvəMİ EİB-nin Elmi əsərlər toplusu, XXX cild, Bakı, 2010, s.35-39

15. Muğan Meliorasiya Təcrübə Stansiyasının torpaqlarının mövcud meliorativ vəziyyəti // ”Torpaqşünaslıq və Aqrokimya” jurnalı, XX cild, №1, Bakı, 2011, s.355-360

16. Quraqlığın idarə olunması və onun mənfi nəticələrinin azaldılması tədbirləri. //AzETHvəMİ EİB-nin Elmi əsərlər toplusu, XXXI cild, Bakı-2011, s.24-29

17. Dövlət mülkiyyətində saxlanılmış kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaqlarda ekoloji-meliorativ vəziyyətin qiymətləndirilməsi və onların yaxşılaşdırılması tədbirləri.// AzETHvəMİ EİB-nin Elmi əsərlər toplusu, XXXI cild, Bakı-2011, s.48-54 (Nəsibov S.M.)

18. Kür və Araz çaylarından daşqınların təsirinin qiymətləndirilməsi / Ümumilli Lider H.Əliyevin anadan olmasının 90 illiyinə həsr olunmuş ”H.Əliyevin torpaq islahatları ərzaq təhlükəsizliyinin təminatıdır” mövzusunda elmi-praktiki konfrans, ”Torpaqşünaslıq və Aqrokimya” cild 21, №1, Bakı, 2013, s.379-383

19. Kürətrafi ərazilərdə kollektor-drenaj sistemləri işinin tədqiqi //AzETHvəMİ EİB-nin Elmi əsərlər toplusu, XXXIII cild, Bakı, 2013, s.191-195

20. Cənubi-Muğan düzündə suvarma suyunun keyfiyyətinin torpaqların ekoloji-meliorativ vəziyyətinə təsirinin qiymətləndiril-

məsi /2-ci Xəzər Beynəlxalq Su Texnologiyaları konfransının materialları. Azərbaycan, Bakı, 11 aprel 2014-cü il, s.191-195 (Rufullayev E.İ., İsmayılov C.M)

21. Torpaq məcralı kanallarda baş verən su itkilərinin torpaqların meliorativ vəziyyətinə təsiri və onun aradan qaldırılması tədbirləri //AzHvəM EİB-nin Elmi Əsərlər toplusu, XXXV cild, Bakı, 2016, s.49-53

22. Müasir təsərrüfatçılıq şəraitində su-torpaq münasibətlərinin nizamlanması və idarə olunması // AzHvəM EİB-nin Elmi Əsərlər toplusu, XXXVI cild, Bakı, 2016, s.127-135 (həmmüəlliflər Rufullayev E.İ., Əkbərov M.Ə.)

23. Muğan-Salyan masivinin suvarılan torpaqlarında ekoloji-meliorativ vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasında differensiasiya olunmuş mühəndisi-aqromeliorativ tədbirlər sistemi //Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı, №2, Bakı, 2017, s.62-71

24. Прогнозирование солевых режимов орошаемых земель Мугано-Сальянского массива//Кишоварз земледелец, Душанбе, 2013, № 2, с.44-46

25. Влияние изменения уровня Каспийского моря на эколого-мелиоративное состояние земель Мугано-Сальянского массива //Российская сельскохозяйственная наука (Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук), Москва, 2016, № 2-3, с.60-62

26. Оценка эколого-мелиоративного состояние земель и режима грунтовых вод прибрежной территории реки Кура //Вестник АПК Ставрополя. Ставрополь, 2016, № 1 (21), с.217-220

27. Effekt of Changes in the Caspian Sea Level on Ecological-Ameliorative status of Lands of the Mugan-Salyan massif //Russian Agricultural Sciences, may 2016, Volume 42, Issul 3, pp 285-287

28. Эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель Мугано-Сальянского массива Азербайджанской Республики //Аграрный научный журнал, г.Саратов, 2016, №10, с.3-5

29. Роль дренажа и режима грунтовых вод в регулировании отношений воды-почвы //Вестник АПК Ставрополя. г.Ставрополь, 2016, № 3(23), с.244-248

30. Вакуумная дренажная система радиального типа // Мелиорация и водное хозяйство, г. Москва, 2016, № 6, с.47-49

31. Влияния качества оросительной воды на солевой режим почв /Материалы межд. Науч.-прак. конф. „Совершенствование гидротехнических систем и водохозяйственных технологий”. Херсонский Гос. Аграрный Университет, г. Херсон, 2017 г. с.104-108

32. Оценка управления и смягчения эффектов засухи для Республики Азербайджана //Зрошуване землеробство. Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України, Міжвідомчий тематичний науковий збірник. г.Херсон: Грінь Д.С., вип. 67, 2017 г. с.10-12

33. Эффективность работы дренажа сифонного-действия в условиях малоуклонной местности //Российская сельскохозяйственная наука (Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук), г.Москва, 2017, № 5, 2017г,с.35-38

34. Солевой режим орошаемых земель на фоне сифонно-вакуумного дренажа в условиях малоуклонной местности //Известия высших учебных заведений Северо-Кавказский регион. Серии ”Естественные науки”, № 4, г.Ростов-на-Дону, 2017г, с.104-109

35. Muğan-Salyan massivinin suvarılan torpaqlarının ekoloji -meliorativ vəziyyəti və tənzimlənməsinin elmi-praktiki əsasları. //AzETHvəMİ EİB-nin Elmi əsərlər toplusu, XXXII cild, Bakı, 2017, s.31-56.

36. Efficiency of a Siphon Drainage System under Conditions in a Low Gradient Area //Russian Agricultural Sciences, Volume 43, Issue 6, november-2017, pp.490-493

37. Impact of the Caspian Sea Level Fluctuation on Ground Water Regime and Functioning of the Hydro-Reclamation Network on the Caspian Side zones //International Journal of

Advanced Engineering Research and Science (ISARFS), Volume-5, Issue-5, may-2018, pp.272-276

38. Основные показатели плодородия почв Муганской степи при длительном сельскохозяйственном использовании //Аграрная наука, № 5, Москва, 2018, с.50-52

39. Альтернативные водные источники для орошения земель Мугано-Сальянского массива// Межд. науч.практ. конф. «Современные » технологии и достижения инженерных наук в области гидротехнического строительства и водной инженерии: сборник научных трудов. -Херсон: ГБУЗ «ХГАУ», 2019, с.30-34

40. Водное питание и его влияние на мелиоративное состояние орошаемых земель Мугано-Сальянского массива Республики Азербайджан// Science and World. International scientific journal, №8 (72), Volgograd, 2019, с.45-47 (в соавторстве).



Dissertasiyanın müdafiəsi "23" Sentyabr 2022-ci il saat 11<sup>00</sup> da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun nəzdində yaradılan Birdəfəlik BED 1.32 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan AZ1073, Bakı, M.Rahim küçəsi 5  
e-mail: tai.amea@mail.ru

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

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları defterxana@tai.science.az rəsmi internet sayıtında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat "12" avgust 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 18.07.2022  
Kağızın formatı 60x84 1/16.  
Həcm: 87498 işarə  
Tiraj 100.

---

“MSV NƏŞR” MMC-nin mətbəəsində  
çap edilmişdir.  
Tel: 012 539 54 69  
Mob: 070 555 99 07