Naxçıvan Muxtar Respublikası - 90

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA SUVARILAN TORPAQLARIN *EKOMELİORATİV* QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Naxçıvan - 2014

Elmi redaktor: Qərib Məmmədov
akademik

Rəyçilər: A.Gərayzadə
aqrar elmlər doktoru, professor

H.Aslanov
aqrar elmlər doktoru, professor

Naxçıvan Dövlət Universiteti Elmi Şurasının 29 aprel 2014 tarixli, 9 №-li iclas protokoluna əsasən çapa tövsiyə edilmişdir.

Monoqrafiya Naxçıvan Muxtar Respublikasının suvarılan torpaqlarında 30 ilə yaxın bir müddətdə, stasionar təcrübə, çöl tədqiqatları və laboratoriya analizləri əsasında yazılmışdır.

Monoqrafiya melioratorlar, hidrotexniklər, hidrogeoloqlar, coğrafiyaçılar, ekoloqlar, iqtisadçılar, ali məktəb müəllim və tələbələri, habelə elmi tədqiqat işi ilə məşğul olanlar üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Əlövsət Güllüş oğlu Quliyev, "Naxçıvan Muxtar Respublikasında suvarılan torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi", Naxçıvan-2014, "Əcəmi" Nəşriyyat-Poliqrafiya Birliyi, 168 səh.

4700000000
053-2014

© "Əcəmi" 2014.

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ.....5

I FƏSİL. ƏRAZİNİN COĞRAFİ MÖVQEYİ VƏ TƏBİİ ŞƏRAİTİ.....7
Relyefi, geomorfoloji quruluşu.....7
Geoloji quruluşu.....9
İqlimi 10
Hidroqrafiyası.....12
Hidrogeoloji səciyyəsi.....13
Torpaq örtüyü.....16
Bitki örtüyü 21

II FƏSİL. TORPAQLARDA ŞORLAŞMANIN DİNAMİKASI VƏ SU-DUZ BALANSININ ÖYRƏNİLMƏSİ
Torpaq-su tədqiqatları və müşahidələr üçün seçilmış obyektlərin qısa səciyyəsi.....25
Şorlaşmanın dinamikası 34
Su balansının hesablanması.....55
Duz balansının hesablanması.....64
Tədqiqatların dürüstlüyünün riyazi statistik üsullarla təsdiqi.....70

III FƏSİL. NAXÇIVANDA SUVARMANIN QISA TARİXİ-COĞRAFİ SƏCİYYƏSİ 77

IV FƏSİL. EKOMELİORATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏNİN ELMİ-NƏZƏRİ ƏSASLARI VƏ PRİNSİPLƏRİ.....81
İstifadə olunan metodlar.....82

V FƏSİL. SUVARILAN TORPAQLARDA EKOMELİORATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏ.....88
Torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi..... 98
Suvarma sistemlərinin qiymətləndirilməsi.....110
Çay sularından istifadənin qiymətləndirilməsi 115
Yeraltı sulardan istifadənin qiymətləndirilməsi.....117
Kəhrizlərin istismarının müqayisəli təhlili..... 123
Suvarma və drenaj sularının ekomeliorativ qiymətləndirilməsi..... 132
Suvarılan torpaqların meliorativ rayonlaşdırılması..... 135

VI FƏSİL. ƏRAZİNİN MÜASİR EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ.....138
Suvarılan torpaqların ekoloji vəziyyəti.....138
Çayların ekoloji vəziyyəti.....145
Bulaqlar və yeraltı suların (su quyularının)
ekoloji vəziyyəti.....148

ƏDƏBİYYAT.....155

GİRİŞ

Naxçıvan Muxtar Respublikasında kənd təsərrüfatının inkişafı təbii ekosistemlərin qorunması, torpaqların münbitliyinin artırılması və suların mühafizəsi strategiyasının seçilməsindən asılıdır. Bu isə torpaqların və suvarma sularının ekoloji qiymətləndirilməsi, qədim su sistemləri–kəhrizlərin bərpası, şorlaşmaya məruz qalmış (10 min hektardan çox) torpaqların zərərli duzlardan azad olunması, ekoloji vəziyyətin yaxşılaşdırılması ilə həyata keçirilə bilər.

1960-cı ildən başlayaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında həyata keçirilən meliorasiya və su təsərrüfatı işləri nəticəsində torpaqların su təchizatının yaxşılaşması ilə yanaşı ərazidə bəzi proseslərin baş verməsi də qeydə alınmışdır. Məsələn, «Araz su qovşağı» tikilməzdən öncəki dövrdə suvarmalar nəticəsində torpaq-qruntlara daxil olan infiltrasiya suları maneəsiz olaraq ərazi üçün təbii drenaj rolu oynayan Araz çayına axırdı. Su qovşağı istifadəyə verildikdən sonra Araz çayında suyun səviyyəsi qalxmış, ətraf ərazilərdən yeraltı suların çaya axması çətinləşmiş, nəticədə Araz sahili ərazilərdə qrunt sularının səviyyəsi qalxmış, sahil zonalarında bataqlaşma və təkrar şorlaşma prosesləri baş vermiş, sonda vaxtı ilə münbit və məhsuldar torpaqlar yararsız hala düşərək əkin dövriyyəsindən çıxarılmışdır.

Yaranmış vəziyyətdən çıxış yolu 1972-ci ildən başlayaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu torpaqlarında geniş miqyaslı kollektor-drenaj şəbəkələrinin inşasında görülmüşdür. Aparılmış meliorasiya tədbirləri nəticəsində (1976-1984–cü illərdə) ilkin mərhələdə müsbət nəticələr əldə edilsə də sonrakı illərdə bu proses davam etməmiş, əvəzində daha yeni ərazilərdə bataqlaşma və şorlaşma baş vermişdir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının suvarılan torpaqları «Naxçıvan çökəkliyi»nin (geoloji ədəbiyyatlarda bunu «mulda» adlandırırlar) Üst miosen (Orta və Üst Sarmat), Orta Oliqosen və Üst Oliqosen, Alt Miosen və Dördüncü dövrün duzlu (NaCl; $CaSO_4.2H_2O$; $CaCl_2$ və b.) süxurlar üzərində formalaşmışdır. Məhz bu süxurlar üzərində olan torpaqların mənimsənilməsi üçün həyata keçirilən suvarma və meliorativ tədbirlər nəticəsində bir sıra proseslər baş vermişdir.

Muxtar respublikada gedən quruculuq işləri, su anbarlarının inşası, bütün sahələrdə həyata keçirilən islahatlar artıq davamlı inkişafın əsasını qoymuşdur. İnşa olunan elektrik stansiyaları, nasos stansiyaları, subartezian quyuları və digər işlər su təminatını yaxşılaşdırmış, yeni torpaq sahələri istifadəyə verilmişdir.

Bu gün Azərbaycanda və eləcə də Naxçıvan Muxtar Respublikasında əhalinin suya olan tələbatını ödəmək üçün kəhriz sularından istifadəyə çox böyük ehtiyac vardır.

XX əsrin ortalarına qədər Naxçıvan Muxtar Respublikasında 400-dən çox fəaliyyətdə olan kəhriz mövcud idi. Onlar, Naxçıvan, Ordubad kimi iri şəhərləri və 50-dən çox yaşayış məntəqələrini məişət və suvarma suyu ilə təmin edirdi. Əsrin sonunda fəaliyyətdə olan kəhrizlərin sayı 180-ə qədər, sərfləri isə iki dəfədən çox azalmışdır.

Kəhrizlər tarixin sınağından çıxmış, etibarlı su mənbəyi, həm də geniş miqyasda fəaliyyət göstərən drenaj sistemləridir. Onların unudularaq istifadə olunmaması bəzi yerlərdə bataqlaşma və ya təkrar şorlaşmaya, bir sözlə, ekoloji vəziyyətin dəyişməsinə səbəb olmuşdur.

Monoqrafiyada yuxarıda göstərilən qeyri qənaətbəxş proseslərin qarşısını almaq, torpaqlardan və su mənbələrindən səmərəli istifadə etmək üçün aşağıdakı vəzifələr öz həllini tapmışdır:

-Təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpaqlarda duzluluğun dəyişməsi, qrunt sularının rejimi və onlarda minerallaşmanın dinamikası, habelə torpaqlarda su-duz balansı müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir;

-Antropogen və geoloji amillərin təsiri ilə torpaqlarda baş verən bataqlaşma, təkrar şorlaşma proseslərinin tədqiqi və onların aradan qaldırılması yolları işlənib hazırlanmışdır;

- Suvarma və kollektor-drenaj şəbəkələrinin fəaliyyətləri qiymətləndirilmişdir;

-Kəhriz sistemləri ilə subartezian quyularının fəaliyyətlərinin müqayisəli iqtisadi qiymətləndirilməsi aparılmışdır;

-Kəhrizlərin sıradan çıxması ilə əlaqədar yeraltı suların rejiminin dəyişməsi, onların çirklənmə sahələrinin müəyyən edilməsi, xəritələşdirilməsi və ekomeliorativ qiymətləndirilməsi aparılmışdır;

-Torpaqların zərərli duzlardan azad edilərək yenidən əkin dövriyyəsinə qaytarılması üçün tərtib edilmiş su-duz balansı elementləri araşdırılmışdır;

-Naxçıvan Muxtar Respublikasının suvarılan torpaqlarının meliorativ rayonlaşdırılması və ekomeliorativ rayonlaşdırılmasının xəritəsi işlənib hazırlanmışdır;

-Regionda ekoloji vəziyyətin mövcud şəraitdə qiymətləndirilməsi və onların zərərli təsirlərinin qarşısının alınması yolları təhlil edilmişdir.

I FƏSİL

ƏRAZİNİN COĞRAFİ MÖVQEYİ VƏ TƏBİİ ŞƏRAİTİ

Coğrafi mövqeyi.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında Arazboyu və dağətəyi torpaqlar şimal-qərbdə Sədərək düzündən başlayıb Ordubad rayonunda ensiz zolaq şəklində qurtarır. Bu zona muxtar respublika ərazisinin 1/3 hissəsini təşkil etməklə, 600 m mütləq yüksəklikdən 1200-1300 m yüksəkliyə qədər olan sahələri əhatə edir. Ərazi şimal-qərbdən cənub-şərqə doğru uzanır. Uzunluğu 150 km, maksimal eni isə 25-30 km-dir.

Arazboyu zona öz morfoloji quruluşuna görə əsasən gətirmə konuslarından və Araz çayı yatağına yaxın zolaqda isə çay gətirmələrindən yaranmışdır. Bu maili düzənlik bütöv zolaq halında olmayıb, Dərələyəz və Zəngəzur dağlarının meridian istiqamətində uzanan qolları və yüksəklikləri vasitəsilə ayrı-ayrı maili düzənliklərə parçalanmışdır. Həmin düzənliklərdə Naxçıvan Muxtar Respublikasının qədimdən suvarılan əkin sahələri yerləşir və regionun əsas kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsal mənbəyi sayılır.

Relyefi, geomorfoloji quruluşu.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının geomorfologiyası müxtəlif illərdə görkəmli alimlər və tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmişdir (S.A.Zaxarov, M.A.Abbasov, R.H.Məmmədov, B.Ə. Budaqov, S.Y.Babayev, Ə.M.Həsənov və b.).

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu zonası bir neçə maili düzənliklərdən ibarət olub bir-birlərindən bəzi xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirlər.

Sədərək maili düzənliyi: Muxtar respublikanın şimal qərbində yerləşir, cənubdan Araz çayı, şimal-qərbdən isə Saraybulaq dağlarının cənub-şərq ətəkləri ilə əhatələnir. Düzənliyin orta yüksəkliyi 930 m olmaqla iki terrasdan ibarətdir. Birinci terras Sədərək məntəqəsinin şimal-şərqində qalıq halında, ikincisi isə qum buzlaq çöküntüləri ilə örtülmüşdür. Münbit torpağa malik olan bu düzənlik muxtar respublikanın kənd təsərrüfatında mühüm rol oynayır.

Şərur maili düzənliyi: Arpaçayın gətirmə konusundan ibarətdir. Bu düzənlik Vəlidağ-Dəhnə yüksəkliyindən Qarabağlar-Qıvraq tirəsinədək uzanaraq Arazboyu düzənliyin böyük bir hissəsini tutur. Dəniz səviyyəsindən 780-850 m mütləq yüksəklikdə yerləşməklə Araz çayı boyunca 14 km enində və 30 km uzunluqda olan bir ərazidə uzanır. Şərur düzənliyi

tamamilə əkinçilik zonası olub, kənd təsərrüfatında istifadə edilir.

Böyükdüz maili düzənliyi: Şərur düzündən şərqdə Qarabağlar-Xok-Tazı yüksəkliyi ilə Duzdağ tirəsi arasında Böyükdüz düzənliyi yerləşir. Bu düzənliyin orta yüksəkliyi 800 m-ə qədərdir. İqlimin və hidroloji şəraitin təsiri nəticəsində Böyükdüz su mənbələrindən məhrum olmaqla təbii şoranlaşmaya məruz qalmışdır. Düzənlik əkinçilikdə az istifadə edilir.

Kəngərli maili düzənliyi: Bu maili düzənlik (plato) Böyükdüz maili düzənliyinin şimal-qərbində yerləşir. Düzənliyin eni 8-10 km olub, şimal-şərqdən cənub-qərbə doğru 14 km-lik bir məsafədə uzanır və dəniz səviyyəsindən 800-1300 m hündürlükdə yerləşir. Düzənliyin orta hissəsi zəif parçalanmışdır. Kəngərli düzü zəif su təminatı olan düzənliklər sırasına aid olub su təchizatı yeraltı sular hesabına təmin olunur. Suvarma suyu olan yerlərdə əkinçilikdə, az olan hissələrindən isə otlaq kimi istifadə olunur.

Sust maili düzənliyi: Bu düzənlik dəniz səviyyəsindən 1000-1300 m hündürlükdə yerləşir və Çalxanqala, Xıncab, Təzəkənd, Sust (1974) kəndlərindən cənuba olan ərazilərin əsas hissəsini əhatə edir. Düzənliyin şimal-qərbində olan Anabad və Qaraquş dağlarından formalaşan sellər düzənliyin mərkəzinə qədər gəlir. Ona görə də ərazidə sel gətirmə çöküntüləri üstünlük təşkil edir.

Naxçıvan maili düzənliyi: Naxçıvan maili düzənliyi muxtar respublikanın ən böyük düzənliklərindən biri olub, qərbdən Cəhri-Duzdağ tirəsi, cənub-qərbdən Araz çayı, cənub-şərqdən Nehrəm-Ərəzin yüksəkliyi, şimali-şərqdən Sirab, Nəhəcir, Xaçaparaq xətti üzrə Sarıdağ-Nəhəcir və Qırxlar dağının ətəkləri ilə əhatə olunmuşdur. Bu düzənlik Naxçıvançay və onun aşağı axınındakı qolları, bir sıra təpəliklər, yarğanlar və dərələrlə parçalanmışdır. Naxçıvan maili düzənliyi əsasən Naxçıvançayın və onun qollarının gətirmə konusu çöküntülərindən əmələ gəlmişdir.

Culfa maili düzənliyi: Arazboyu düzənlikdə Əlincə çayın aşağı axınının sol sahilindən başlayaraq, şərqdə Yaycı düzünədək, şimalda isə Darıdağın ətəklərinədək olan hissələri əhatə edir. Bu düzənlik Araz çayı səviyyəsindən başlayaraq, 1200 m mütləq yüksəkliyə qədər davam edir. Düzənlikdən əkin sahəsi kimi az istifadə olunur. Əsas səbəbi ərazidə suvarma suyunun çatışmaması və düzənliyin bəzi sahələrinin daşlarla örtülü olmasıdır.

Yaycı maili düzənliyi: Bu düzənlik Qaradərə çayının gətirmə konusundan ibarət olub, şimaldan cənuba doğru 10-12 km uzanır. Düzənliyin ən enli yeri 5 km olmaqla, dəniz səviyyəsindən 720-960 m hündürlükdə yerləşir. Yaycı düzü Kərimqulu Dizə kəndindən şimal -qərb istiqamətinə dönərək, Qapıqabağı düzənliyinə qovuşur. Düzənlik əsasən

allüvial-prollüvial çöküntülər ilə örtülmüşdür. Ərazinin 1000 hektara yaxın torpaq sahəsi suvarılaraq, əkinçilikdə istifadə edilir.

Ordubad maili düzənliyi. Zəngəzur silsiləsinin cənub-qərb ətəklərindən Əylis, Ordubad və Gənzə çayları vasitəsi ilə gətirilən allüvial – prollüvial çöküntülərdən əmələ gəlmişdir. Düzənliyin səthi daşlı, çınqıllı olub allüvial çöküntülərlə örtülmüşdür.

Ordubad maili düzənliyi Əylis, Ordubad, Gənzə çaylarının, Dəstə maili düzənliyi isə Vənənd çayın və Düylün çayın gətirmə konuslarından təşkil olunmuşdur. Çayların gətirdikləri sel çöküntüləri şərq hissədə Araz çayına qədər gəlib çatır. Əylis çayının gətirdiyi çöküntülər digər çayların gətirdiyi çöküntülərə nisbətən daha çox olub mexaniki tərkibinə görə iri daşlıdır.

Geoloji quruluşu.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının geoloji quruluşu müxtəlif dövrlərdə kifayət qədər öyrənilmişdir. Bu sırada ən çox rast gəlinən müəlliflərin- Ş.A.Əzizbəyov, S.A.Əlizadə, F.Ş.Əliyev, L.A.Krasilşikov və V.A.Listenqarten, I.I.Natsilişvili, K.H.Pafenqolts, E.A.Pominova və b. tədqiqatlarını göstərmək olar.

Geoloji quruluşuna görə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisi birinci dərəcəli üç qarışıqlı strukturu əhatə edir: Şərur-Culfa antiklinorisi, Ordubad sinklinorisi və Zəngəzur antiklinorisi. Bu strukturlar Ümumqafqaz istiqamətlidir. Şərur–Culfa antiklinorisi təbaşirə qədər ki, Ordubad sinklinorisində isə oliqosendən sonrakı və miosendən əvvəlki xətti qırışıqlıqlarla əlaqədar əmələ gəlmişdir.

Şərur-Culfa antiklinorisi Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində Naxçıvan süxuru ilə ayrılmış ikinci dərəcəli antiklinorilərə parçalanmışdır. Bunlar şimal-qərbdə Şərur, cənub-şərqdə isə Culfa antiklinorilərəridir. Şərur-Culfa antiklinorisinin quruluşunda devon, karbon, perm və trias çöküntüləri iştirak edir. Ayrı-ayrı sahələrdə isə yura çöküntüləri də vardır. Şərur-Culfa antiklinorisinin şimal-şərq qanadını təşkil edən Culfa antiklinorisi üst perm, trias, yura və üst təbaşir süxurlarından yaranmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Arazboyu düzənlik geoloji dövr ərzində çökmə süxurlardan yaranmış, sonrakı dövrlərdə onun səthi bu düzənliyə çıxışı olan çayların və selovların gətirdiyi allüvial – prollüvial çöküntülərlə mürəkkəbləşmişdir.

Çökmə süxurları ilə yanaşı Naxçıvanda vulkanogen süxurlar da geniş yer tutur. Onların qalnlığı 1000-3500 m və daha çoxdur. Miosen çöküntüləri Naxçıvan ərazisində gil, mergel, əhəng daşları, qumdaşlar, daş duz təbəqələrindən təşkil olunmuşdur və qalınlıqları 2000 m-ə çatır.

Qalınlığı 100-150 m olan alluvial çöküntülər bir qayda olaraq çay

dərələrində çınqıl və çaqıllardan ibarət olan iri qayma daşlara və qumlu çöküntülərə rast gəlinir. Bəzi sahələrdə belə çöküntülər dağ arası çökəklikləri doldururlar.

Dellüvial çöküntülər silsilələrin yamaclarında və zirvələrdə yayılıb və gillicələrdən, çox vaxt çaqıl və bucaqlı brekçiyalardan ibarətdir, onların qalınlığı bir neçə on metrə çatır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şahtaxtı, Qarabağlar kəndləri, Qıvraq qəsəbəsi və bir neçə başqa ərazilərdə hemogen çöküntülər mövcuddur ki, onlar da travertin, əhəngdaşlarından və konqlomeratlardan ibarətdir. Qalınlıqları adətən 26 m bəzən 100 m-ə çatır.

Göründüyü kimi, Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu maili düzənlik zonası ayrı bir geoloji struktur təşkil etməyib, dağlıq ərazi ilə eyni struktura malikdir. Lakin Arazboyu düzənlik zonada IV dövr çöküntüləri üstünlük təşkil edir.

Naxçıvan çuxuru iti bucaq altında qədim strukturları kəsir. Belə ki, onun şərq hissəsi Ordubad sinklinorisində, qərb hissəsi isə Şərur-Culfa antiklinorisində yerləşir. Naxçıvan çuxuru şərqdə Əlincəçayla, qərbdə isə Şərqi Arpaçayla sərhədlənir. Şimalda o, Haçaparaq, Qahab, Sirab, Vayxır, Payız, Çalxanqala, Qarabağlar və Axura kəndləri ilə hüdudlanır.

İqlimi.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının özünəməxsus iqlim şəraiti vardır. Bu iqlim özünün kəskin kontinentallığı ilə Azərbaycanın digər ərazilərinin iqlim xüsusiyyətlərindən fərqlənir. Muxtar respublikanın iqliminin tədqiqində P.S.Mirzəyevin, Ə.M.Şıxlinskinin, A.A.Mədətzadənin, S.A.Zaxarovun və b. tədqiqatlarını göstərmək olar.

Ə.M. Şıxlınski Naxçıvan Muxtar Respublikanın ərazisində üç iqlim tipi ayırmışdır:

1. ***Yayı isti, quraq, qışı soyuq keçən yarımsəhra və quru çöllər iqlimi.*** Bu iqlim tipi 1100 m yüksəkliyə qədər olan əraziləri əhatə edib, az və zəif nəmlənmə şəraiti (illik yağıntılarının miqdarı mümkün buxarlanmanın 15-50%-ni təşkil edir) sərt və qarlı qışı ilə səciyyələnir.
2. ***Yayı quraq keçən soyuq iqlim***. Bu iqlim tipi yanlız Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi üçün səciyyəvi olub, onun orta və yuxarı dağlıq zonasını əhatə edir (1200-3000 m), Arazsahili zonadan nisbətən nəmli olması ilə fərqlənir (illik yağıntıların miqdarı mümkün buxarlanmanın 50-100%-ni təşkil edir), aşağı zonada yay az isti, yuxarı dağlıq zonada isə sərin keçir. Qış qarlı və soyuq olur.
3. ***Dağ tundra iqlimi.*** Bu iqlim tipi Naxçıvan Muxtar Respublikasının dəniz səviyyəsindən 3000 m yüksəklikdə yerləşən kiçik bir ərazisi üçün

səciyyəvi olub, ifrat nəmliyi ilə fərqlənir (illik yağıntıların miqdarı mümkün buxarlanmanın 150-200%-ni və daha çox təşkil etmişdir). Qışı və yayı soyuqdur.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi respublika miqyasında ən günəşli sahədir. Arazboyu düzənlik zonada müşahidə edilən günəşli saatların miqdarını ancaq Orta Asiyanın düzənlik və dağətəyi rayonları ilə müqayisə etmək olar. Qeyd etmək lazımdır ki, muxtar respublikanın orta dağlıq zonasında müşahidə edilən günəşli saatların miqdarı respublikanın mərkəzi düzənlik zonasına uyğun gəlir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi bütün Cənubi Qafqazda mümkün buxarlanmanın maksimum müşahidə edildiyi sahədir. Bu ərazinin yüksək dağlıq zonasında buxarlanmanın illik miqdarı 300 mm, düzənlik zonada isə 1400 mm-dir. Onu qeyd etmək kifayətdir ki, ilin soyuq dövründə belə, düzənlik və yüksək dağlıq zonalarda mümkün buxarlanma 280-120 mm arasında dəyişilir. İyul ayında müşahidə edilən mümkün buxarlanmanın miqdarı (260-270 mm) illik atmosfer yağıntısının miqdarından bir qədər çoxdur. Yayda düzənlik zonada mümkün buxarlanmanın miqdarı 700-800 mm - ə, orta dağlıq zonada isə 500-600 mm-ə çatır.

Orta Arazboyu düzənlikdə yayı quraq, qışı soyuq keçən yarımsəhra və quru çöl iqlim tipi hökm sürür. Bu iqlim tipi muxtar respublikada 1000-1200 m yüksəkliyə qədər olan ərazini əhatə edərək az və zəif nəmlənmə şəraitli, sərt və qarlı qışı ilə səciyyələnir. Burada günəşli saatların illik miqdarı 2600-2800 saat, günəş radiasiyası isə 140-160 kkal/ sm^2 –dir.

Əraziyə daxil olan hava kütləsi düzənlik üzərində uzun müddət qala bilir. Bu isə temperaturun yayda həddən çox yüksəlməsinə, quraqlığın yaranmasına, qışda isə havanın kəskin soyumasına və güclü şaxtaların yaranmasına səbəb olur. Çoxillik müşahidələrdən aydın olmuşdur ki, Arazboyu düzənlikdə mütləq maksimum temperatur yayda 40- 43° C, mütləq minimum qışda –32° C qədər müşahidə edilir.

Arazboyu düzənlikdə havanın orta illik temperaturu 12-14°C, ilin ən soyuq ayının (yanvar) orta aylıq temperaturu mənfi 6-10°C, ən isti ayın (iyul) orta aylıq temperaturu isə + 24- 28°C-dir.

Yuxarıda deyilənlərdən aydın olur ki, Arazboyu düzənlik zonada istər orta aylıq (yanvar, iyul) və istərsə də havanın minimum və maksimum temperaturları arasında fərq çox kəskindir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində yağıntılar qeyri-bərabər paylanması düzənlik və dağlıq ərazilərdə özünü aydın göstərir. Belə ki, Arazboyu və dağətəyi maili düzənlikdə yağıntılar daha az, yüksəklik artdıqca isə bu göstərici qismən çoxalır.

Arazboyu maili düzənlikdə orta illik yağıntının paylanması

müxtəlifdir. Orta illik yağıntının miqdarı, Qıvraqda 210 mm, Culfada 215 mm, Dərvişlərdə 220 mm, Naxçıvanda 251 mm, Ordubadda isə 276 mm-ə bərabərdir.

Yağıntıların miqdarı hündürlüyə görə deyil, həm də üfüqi istiqamətdə, yəni qərbdən şərqə doğru da dəyişlir. Belə ki, Arazboyu düzənliyin qərb hissəsində təxminən 900 m mütləq yüksəklikdə orta illik yağıntı 250 mm, ərazinin şərqində 700 m mütləq yüksəklikdə 900 mm Dəstə və Ordubad düzlərində müşahidə edilir.

Termik rejimin yüksəkliyinin təsirinin nəticəsi olaraq, Arazboyu düzənlik ərazidə mümkün buxarlanma 1200-1400 mm arasında tərəddüd edir. İsti dövrdə mümkün buxarlanma illik mümkün buxarlanmanın əsas hissəsini təşkil edərək,60-70%-ə çatır.

Naxçıvan Muxtar Respublikanın iqliminə təsir edən amillərin biri də küləklərdir. Burada müşahidə edilən küləklərin əksəriyyəti yerli küləklərdir. Yanvar ayında Arazboyu düzənlikdə şimal külәkləri 20-30% təşkil edir. İyun-avqust aylarında qərb və cənub-qərb külәkləri 30-70%-ə, şimal-şərq və şərq külәkləri isə 0-4%-ə çatır.

Hidroqrafiyası.

Naxçıvan Muxtar Respublikanın hidrologiyasının əsaslı öyrənilməsində görkəmli hidroloq alim S.H.Rüstəmovun xidmətləri olduqca böyükdür. Digər müəlliflərdən R.M.Qaşqay, X.C.Zamanov, R.A.Mahmudov, Ş.B.Xəlilov, V.A.Məmmədov və b. tədqiqatçıların da bu sahədə işlərini göstərmək olar.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün çayları Araz çayı hövzəsinə aid olaraq onun sol qollarını təşkil edir. Burada çay şəbəkəsi çox zəif inkişaf etmişdir. Nisbətən yaxşı inkişaf etmiş çay şəbəkəsi, Naxçıvançaydan şərqə olan regionu əhatə edir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi kiçik dağ çayları ilə zəngindir. Burada çayların sayı 400-ə çatır. Onlardan 334-nün uzunluğu 5 km-ə qədər, 31-i 6-10 km, 24-ü 11-25 km, 7-i 26-50 km, 3-ü (Naxçıvançay, Əlincəçay, Gilançay) 51-100 km, 1-i (Şərqi Arpaçay) isə 100 km-dən artıqdır.

Professor S.H.Rüstəmov Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarını axını davamiyyətinə görə üç qrupa bölür.

1. *Daimi fəaliyyətdə olan çaylar* - axın il ərzində mövcuddur.
2. *Quruyan çaylar* – axın yazda qarların əriməsi və yağışlar zamanı, həm də qismən yeraltı sular hesabına olur.
3. *Müvəqqəti çaylar* – axın yalnız güclü yağışlar zamanı olur.

Muxtar respublikanın çaylarını yerli və tranzit çaylara bölmək olar

ki, ümumi balansında tranzit çayların axını 52%-ni, yerli çaylar isə 48%-ni təşkil edir.

Muxtar respublika çaylarının ümumi su ehtiyatı 1,27 km^3–ə bərabər olur ki, onunda 0,61 km^3 daxildə formalaşır.

Professor. S.H.Rüstəmov Naxçıvan MR ərazisində axının il ərzində paylanmasını üç fazaya ayırır.

I faza: Payız-qış fəsli, yaxud sentyabr-fevral ayları daxildir. Bu fazada su sərfləri nisbətən davamlıdır. Təsadüfi hallarda zəif daşqınlar olur. Dövr ərzində çaylarda illik axının 10-15%-ə qədəri axır.

II faza: Bu faza mart-iyun aylarını, yaxud yaz fəslini əhatə edir. Qarların əriməsindən və yağışların yağmasından əmələ gələn daşqınlar baş verir. Martın ikinci yarısında temperaturun artması nəticəsində çaylarda suyun miqdarı da çoxalır.

Həmin dövrdə çaylarda 3-5 daşqın müşahidə edilir. May – iyun aylarında ən böyük su sərfləri olur (illik axımın 60-70 %-i), sonra isə azalmağa başlayır.

III faza: Yayın az sulu dövrünü (iyun-avqust) əhatə edir. Bu dövrdə leysan yağışlar nəticəsində şərq hissədə daşqınlar olur. Yağıntı olmadıqda çayların su sərfi fasiləsiz olaraq azalır. Bu fazanın axını illik axın həcminin 10-15 %-ni təşkil edir.

Hidrogeoloji səciyyəsi.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu zonasının hidrogeoloji xüsusiyyətləri geniş miqyasda müxtəlif müəlliflər, elmi tədqiqat və layihə institutları tərəfindən öyrənilmişdir. Bu sahədə N.M.Paffenqolts, K.N.Filonov, F.Ş.Əliyev, B.T.Süleymanov, Ə.H.Əlimov, Ç.A.Fətullayev, D.S.Rossoxotskaya və b. tədqiqat işləri aparmışlar.

Yeraltı suların təbii axını (Araz çayı boyu xətti sugötürücü üçün hesablanmışdır) Sədərək, Şərur, Kəngərli, Naxçıvançay və Culfa-Ordubad düzənlikləri üçün müvafiq olaraq: 52, 111, 72, 34, 49 və cəmi 318 min m^3/gün olmuşdur. Şərur, "Naxçıvançay" və "Culfa" – "Ordubadçay" düzənliklərində isə az minerallaşmış suların yeraltı axını müvafiq olaraq 14,2 və 26,4, ümumi həcmi 42 min m^3/gündür.

Yeraltı suların istismar ehtiyatının modulu Sədərək və Şərur düzənliklərində 10-30 l/san. km^2 olmaqla, Kəngərli platosu istiqamətində 2-7 l/s. km^2 –ə qədər azalır.

Böyükdüz və Naxçıvan düzənliklərində 2-3, Culfa-Ordubad düzənliklərində isə 1-7 l/s. km^2 arasında dəyişilir.

Az minerallaşmaya malik suların istismar ehtiyatının modulu Sədərək düzənliyində 3-7, Şərur düzənliyində 2-3 və Culfa – Ordubad

düzənliklərində isə 2-5 l/s. km^2 arasında dəyişilir .

Göründüyü kimi Şərur və Kəngərli düzənlikləri daha çox yeraltı su ehtiyatına malikdirlər.

Yeraltı suların regional istismar ehtiyatları Naxçıvan dağarası düzənlik üzrə cəmi 902,62 min m^3/gün həcmində hesablanmışdır, onun da 179,7 min m^3/günü az minerallaşmaya malik sulardır.

Yeraltı su ehtiyatları hidrogeoloji rayonlar üzrə aşağıdakı kimi bölünür: Sədərək düzənliyi-86,2; Şərur düzənliyi- 409,5; Kəngərli düzü-188,5; Böyükdüz düzənliyi –17,4; Naxçıvan düzənliyi – 35,3 və Culfa-Ordubad düzənliyi – 165,3 min m^3/gün.

Naxçıvan şəhəri və kənd əhalisinin su təchizatı üçün Şərur düzənliyinin yeraltı su ehtiyatları dəqiq kəşfiyyat nəticəsində 63,8 min m^3/gün həcmində müəyyən edilibdir.

Sədərək maili düzənliyi. Geomorfoloji cəhətdən düzənliyin sahəsi iki hissəyə – cənub-qərb Arazkənarı terras və şimal-şərq – Çanaqçıçayın gətirmə konusuna ayrılır. Düzənliyi təşkil edən dördüncü dövr çöküntüləri əsasən allüvial, prolüvial və delüvial mənşəlidir. Düzənliyin dağətəyi şimal-şərq hissəsində həmin çöküntülər Çanaqçıçay və Bağırsaq dərəsi çaylarının gətirmə çöküntüləri olub, tərkib etibarilə qumlu, çaqıl və çınqıllı iri çay daşlarından ibarətdir. Bu hissədə çöküntülərin qalınlığı 70 m -ə çatır.

Sədərək düzənliyində yeraltı su axınının istiqaməti şimal –şərqdən cənub –qərbə doğrudur. Yeraltı sular Dəhnə və Başdağ dağlarına toxunaraq müəyyən qədər istiqamətini dəyişir və bu da mütləq qiymətləri 790-800 m olan izogipslərin düzülüşündə aydın nəzərə çarpır. Yeraltı suların dərinlikdə yatım aynası 1,0 m-dən 20 m arasında tərəddüd edir.

Sədərək düzündə suaparıcı qatın qalınlığı 20 m-dən 130 m-dək dəyişir. Ən yüksək qalınlıq mərkəz hissədə üstünlük təşkil edir. Mərkəzdən dağ ətəklərinə doğru suaparıcı qatın qalınlığı 20 m-dək azalır.

Sədərək düzənliyində çöküntülərin süzülmə əmsalı süxurların tərkibindən asılı olaraq müxtəlif qiymətə malikdir. Süzülmə əmsalının orta qiyməti 4-16m/sut., bəzi hallarda isə 22 m/sut. təşkil edir. Suların ümumi minerallaşma dərəcəsi 1,2-3,02 q/l təşkil edir. Araz çayına doğru minerallaşma dərəcəsi artır və 2-5 q/l-ə çatır.

Yeraltı suların səthinin meyilliyi Arazkənarı sahəyə doğru 0,05-dən 0,005-dək azalır. Hərəkət istiqaməti boyunca qrunt sularının codluğu 3 mg/ekv – dən 12-14 mg/ekv-ə qədər dəyişir. Qrunt sularının temperaturu düzənlik daxilində 11-14° C təşkil edir. Suların kimyəvi tərkibi sulfatlı – hidrokarbonatlı – natriumlu və sulfatlı-xloridli-natriumludur.

Sədərək düzənliyi ərazisində təzyiqli sular da təşəkkül tapmışdır.

Təzyiqli sular dördüncü dövr çöküntülərin arasında 19-120 m dərinliklərdə mövcuddur.

Şərur maili düzənliyi. Düzənlik Şərqi Arpaçayın allüvial-prolüvial çöküntülərindən ibarət gətirmə konusunun böyük bir hissəsini əhatə edir. Araz çayına doğru bu çöküntülərin qalınlığı artır, yanlara doğru isə azalır. Ümumiyyətlə, düzənliyin Dördüncü dövr çöküntülərinin əmələ gəlməsində Şərqi Arpaçay mühüm rol oynamışdır.

Düzənlik daxilində qrunt sularının yatım dərinliyi müxtəlif olub, şimal-şərqdən cənub-qərbə doğru dayazlaşır. Ən böyük yatım dərinliyi düzənliyin şimal–şərq dağətəyi hissəsində olub, 30 m-dən bir qədər artıqdır. Dağətəyi zonanın aşağı hissələrində qrunt sularının dərinliyi 20-30 m-ə çatır. Konusun aşağı hissəsində qrunt sularının yatım dərinliyi 10-20 m, düzənliyin orta hissəsində isə 3-10 m-dir. Arazkənarı zonada qrunt suları 3 m-dən dayazda yataraq, bəzən yer səthini rütubətləndirib, kiçik bataqlıqlar yaradır.

Düzənliyin qrunt suları əsasən şirin olub, minerallaşması 0,5 q/l-dən 1,5 q/l – dək dəyişir .

Qrunt sularının codluğu düzənliyin əsas hissəsində 5 mq/ekv –dir. Arazkənarı hissədə codluq 10-12 mq/ekv-dək dəyişir. Qrunt sularının temperaturu 9-14°S arasında tərəddüd edir. Yeraltı suların kimyəvi tərkibi hidrokarbonatlı-sulfatlı-kalsiumlu-maqneziumlu və hidrokarbonatlı–sulfatlı-kalsiumlu-natriumludur.

Naxçıvançay maili düzənliyi. Naxçıvançay düzənliyi Muxtar Respublikanın mərkəz hissəsində yerləşir. Düzənlik şərq tərəfdən Ərəzin sıra dağları, qərbdən Duzdağ yaylası ilə sərhədlənir. Düzənliyin şimal sərhədi Xalxal meşəsi yaxınlığından keçərək, Dərələyəz və Zəngəzur dağlarının cənub yamacları ilə hüdudlanır. Cənub qurtaracağı Araz çayı sərhəddindədir.

Düzənliyin səthi maili olub, mütləq hündürlüyü şimalda 1200 m-dən cənubda 750 m-dək dəyişir. Düzənliyin şimal hissəsi bir qədər girintili-çıxıntılı olub, üzəri hamarlanmış kiçik təpələrlə, Naxçıvançayın kiçik qollarının dərələri ilə və dayaz yarğanlarla mürəkkəbləşmişdir. Bunlardan əlavə, Naxçıvançayın aydın seçilən terrasları düzənliyin qərb və şərq kənarlarına doğru ucalan pillələr yaratmışdır. Belə terrasların sayı 4-ə çatıb, Naxçıvançayın müasir yatağından 2, 10, 13-50 və 70 m hündürlükdə yerləşmişdir.

Düzənliyin əsas hissəsini allüvial-prolüvial çöküntülər təşkil edir. Dördüncü dövr çöküntülərinin qalınlığı düzənliyin dağətəyi hissəsindən Arazın kənarına doğru 10-15 m –dən 35 m-dək artır. Naxçıvan şəhəri ərazisində çöküntülərin qalınlığı 5,8 m-dən 46 m arasında dəyişir.

Düzənliyin Arazkənarı hissəsində Araz çayı boyunca eni 6 km – dək olan ensiz zolaq şəklində sulu çöküntüləri qatı uzanmışdır. Bu qatlarda qrunt sularının minerallaşması 1-2,4 q/l, suların codluğu 4-9 mq/ekv, temperaturu 11-14° C-dir. Yeraltı axımın mailliyi 0,0025-0,0057 –dir. Suların kimyəvi tərkibi hidrokarbonatlı – kalsiumlu –maqneziumlu və hidrokarbonatlı – sulfatlı maqneziumlu-natriumludur.

Culfa-Ordubad maili düzənliyi. Culfa-Ordubad düzənliyi Zəngəzur dağ silsiləsinin cənub ətəyi ilə Araz çayı arasında ensiz zolaq şəklində olan sahə boyunca muxtar respublikanın cənub şərq sərhəddinədək uzanır. Oroqrafik cəhətdən bu zolaq Araz çayının sol qolları olan Qaradərə, Gilançay, Düylünçay, Vənəndçay, Əylisçay, Ordubadçay və Gənzəçayın Arazboyu sahəsində yaratdıqları kiçik maili düzənliklərdən və gətirmə konuslarından ibarətdir.

Arazboyu düzənliyin çuxur hissəsində Dördüncü dövr çöküntüləri allüvial, allüvial-prolüvial, qismən də delüvial mənşəli çaqıllardan, çınqıllardan, qumlardan və gilcələrdən təşkil olunmuşdur. Qrunt sularının yatım dərinliyi dağ ətəyi hissədən Araz çayına doğru 10-12 m-dən 1,7-3,5 m-dək azalır.

Culfa–Ordubad düzənliyinin qrunt suları müxtəlif dərəcədə minerallaşmaya və kimyəvi tərkibə malikdir. Əlincəçayda suların minerallaşma dərəcəsi 0,5-0,8 q/l, kimyəvi tərkibi isə hidrokarbonatlı-kalsiumludur. Düzənliyin qalan hissəsində suların minerallaşma dərəcəsi 1,0-1,2q/l olub, hidrokarbonatlı –sulfatlı və sulfatlı-hidrokarbonatlı-maqnezium-kalsiumlu tərkibə malikdir.

Yaycı, Gilançay, Dəstə, Ordubad düzənliklərində qrunt sularının minerallaşma dərəcəsi 0,62-1,82 q/l arasında dəyişir, kimyəvi tərkibi isə hidrokarbonatlı-kalsiumlu tərkibdən, sulfatlı-hidrokarbonatlı-natriumlu-kalsiumlu tərkiblidir.

Suların ümumi codluğu 3 mq/ekv-dən 9-11 mq/ekv qədər olub, temperatur 9- 13° C arasında tərəddüd edir.

Torpaq örtüyü.

Azərbaycanın torpaq örtüyü elmi cəhətdən ilk dəfə 1898-ci ildə V.V.Dokuçayev tərəfindən öyrənilməyə başlanmışdır. O, burada torpaqların şaquli qurşaqlıq qanunu üzrə yayılmasını müəyyən etmişdir.

V.V.Dokuçayevdən sonra Azərbaycan torpaqlarını S.P.Kossoviç, S.A. Zaxarov, V.A.Romanov öyrənmişlər. 1920-1924-cü illərdə V.P.Smirnov-Loqinov Azərbaycanda geniş torpaq tədqiqatı işləri aparmışlar. 1925-ci ildə respublikada rayonlaşdırma işləri ilə əlaqədar olaraq professor. S.A.Zaxarovun ümumi rəhbərliyi altında fundamental şəkildə torpaq təd-

qiqat işləri aparılmışdır.

Azərbaycan ərazisində relyefin və iqlimin mürəkkəbliyi onun ayrı-ayrı hissələrində torpaq əmələ gətirən amillərin də bir-birindən fərqli olmasına səbəb olmuşdur. Professor. S.A.Zaxarov torpaq əmələgətirən amillər sırasında relyefin roluna çox böyük əhəmiyyət vermişdir. Belə ki, respublikanın aran hissəsində əsasən boz torpaqlar, dəniz səviyyəsindən yuxarı qalxdıqca bir-birini əvəz edən: səhra, yarımsəhra, boz-qonur, qonur, şabalıdı, qara, dağ-meşə və dağ-çəmən torpaqları təşəkkül tapmışdır.

Naxçıvan MR-nın torpaqları S.A.Zaxarov, R.H.Məmmədov, H.Ə.Əliyev, V.R.Volobuyev, Q.Ş.Məmmədov, M.P.Babayev, M.İ.Cəfərov, Ə.M.Zeynalov, H.Q.Aslanov, M.M.Salayev, Q.Z.Əzizov, P.B.Zamanov, H.K.Mikayılov, H.C.Mehdiyev, Ə.G.Quliyev, S.Ə.Hacıyev və b. tədqiqatçılar tərəfindən müxtəlif vaxtlarda tədqiq edilmişdir.

Akademik H.Əliyev və Ə. Zeynalov Muxtar Respublika ərazisində 15 torpaq tipi müəyyənləşdirmişlər:

1. Çimli dağ-çəmən torpaqları. Bu torpaqlar 2200-2400 m yüksəkliyə malik dağlıq sahələrdə, orta illik yığıntıların qismən artıq olduğu Batabat gölü ərazisində, Biçənək aşırımında, Bist, Tivi, Parağa və başqa kəndlər ətrafında yayılmışdır.

Çimli dağ-çəmən torpaqlarının başlıca morfoloji nişanəsi torpaq profilinin orta qalınlıqlı və yuxa, əksərən skeletli, üst qatların çimli və çox strukturlu olmasıdır.Qalınlığı 100 sm-lə 10 sm arasında dəyişən bu torpaqlarda humusun miqdarı 2,04-4,2 faiz arasında tərəddüd edir. Bu torpaqlarda karbonatlar olmur ki, bu da onların turş süxurlar üzərində törəməsi ilə izah oluna bilər.

Çimli dağ-çəmən torpaqlarında ot-çəmən bitkiləri yaxşı inkişaf etdiyindən, həmin sahələrdən yay otlaqları kimi istifadə etmək əlverişlidir.

2. Dağ-çəmən-bozqır torpaqlar. İqlimi nisbətən quraq keçən dağlıq rayonlarda yayılmış bu torpaqlar əsasən 1200-1800 m mütləq yüksəkliklər arasında yayılmışdır. Çimli dağ-çəmən torpaqlara nisbətən burada bitki örtüyü zəif inkişaf edir, torpaq əmələgətirmə prosesi quraq şəraitdə keçir.

Mexaniki tərkibinə görə orta və ağır gillicəlidir, fiziki gilin miqdarı 39-61 faiz arasında dəyişməklə onların maksimum miqdarı torpaq profilinin orta hissəsində müşahidə edilir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının dağ-çəmən torpaqlarında üzvü maddənin miqdarı nisbətən az olub, 2,5-5,2 faizə bərabərdir. Ümumi azotun miqdarı humusun miqdarına uyğun olaraq 0,17-0,31 faizə çatır.

Dağçəmən-bozqır torpaqların ümumi kimyəvi tərkibində yarımoksidlərin miqdarı üst qatlarda yüksək olub(orta hesabla 26,4%), C qatında

nəzərə çarpacaq dərəcədə azalıb 18,8 % -ə enir. Orta qatlarda yarımoksidlərin artması aşınma prosesinin sürətlə getməsi ilə əlaqədardır, molekulyar nisbəti 4-7 arasında tərəddüd edir. Torpaqların qalınlığı və yamacların meylliyindən asılı olaraq eroziya dərəcəsi müxtəlifdir.

3. Dağ-çəmən-meşə torpaqları. Nəmlənmə şəraiti bir qədər yaxşı olan yamaclarda yayılmışdır. Naxçıvan MR ərazisində təbii meşə örtüyü çox az sahəni əhatə edir. Bu növ torpaqlar çox az sahədə- Naxçıvançayın hövzəsində, Zəngəzur silsiləsinin cənub-qərb yamaclarında yayılmışdır. Torpaqlarda humusun miqdarı 3-4 faizə qədər çatır. Meşələrin qırılıb məhv edilməsi və bəzi sahələrdə onların kolluqlarla əvəz olunması həmin sahələrdə torpağın qalınlığının azalmasına, onun eroziyaya məruz qalmasına səbəb olmuşdur.

4. Dağ-meşə qəhvəyi torpaqlar. Bu torpaqlar Şahbuz rayonunda Biçənək ətrafında az bir hissədə yayılmışdır. Nisbətən quru iqlim şəraitində, yüksək dağlıq qurşağın aşağı hissəsində yayılmışdır. Bu torpaqlar əksər hallarda yuxalığı və yüksək süxur qırıntılarının qarışığı ilə səciyyələnir, öz fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə görə bir neçə yarımtipə bölünür: karbonatlı, tipik, yuyulmuş, bozqırlaşmış və s. Dağ-meşə qəhvəyi torpaqlar üçün qəhvəyi və boz qəhvəyi rəng, 20-30 sm-lik humuslu qat, aşağı qatlarda karbonatlılıq, profilin orta hissəsində möhkəm gillilik əsas xarakterik əlamətlər sayılır.

Bu torpaqlar gilli və ağır gillicəli olub humusun miqdarı 4-7 % -ə çatır. Humusun tərkibində humin turşuları 10,4-13,1, fulvo turşular isə 13,5-18,5 faizdir.

Karbonatların miqdarı 40-70 sm-dən başlayaraq tədricən artır və 28,5-32,9 %-ə çatır. Dağ-qəhvəyi torpaqların üst və orta qatları yarımoksidlərlə zəngindir. Bu torpaqların bozqırlaşmış növlərindən kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunur (193).

5. Dağ qara torpaqlar. Başlıca olaraq talalar şəklində, əksərən dağ-çəmən-bozqır torpaqlarla birlikdə və ayrı-ayrı sahələrdə yayılmışdır. Tipik nümunəsi Badamlı kəndi ətrafındakı düzənlikdədir.

Bu torpaqlar qaramtıl və qəhvəyi qara rəngdə, dənəvər strukturlu, humusun qatı xeyli qalın, az skletli olur. Mexaniki tərkibcə gilli və ağır gillicəlidir. Üzvü maddələrlə zəngindir, humusun miqdarı 5-6 % -ə çatır. Dağ qara torpaqlar əkinçilikdə geniş istifadə edilir.

6. Dağ şabalıdı torpaqlar. Dağ qara torpaqlardan fərqli olaraq talalar şəklində deyil, ondan aşağıda, zolaq şəklində yayılmışdır. Bitki örtüyü quru step bitkilərindən ibarətdir. Dik yamaclarda eroziya prosesinə məruz qalır, yuyulur və parçalanır. Humusun miqdarı 1-3 faiz arasında dəyişir. Humusun tərkibində humin turşuları fulvo turşuları bir qədər azdır.

Əlverişli relyef şəraiti olan sahələrdə əkinçilik inkişaf edir.

7. Açıq dağ şabalıdı torpaqlar. Dağ şabalıdı torpaqlardan aşağıda, cənub və şərq yamaclarda inkişaf etmişdir. Çox vaxt bitkisiz şəraitdə eroziyaya məruz qalır. Nəticədə torpaq qatı skletli və yuxa olur. Daşlıqlar və daşlı torpaqlar geniş sahələri tutur.

Şimal yamaclarda yayılmış açıq dağ şabalıdı torpaqlarda nəmlənmə və humusun miqdarı nisbətən artıq olur.1,5 faizə qədər humusu olan bu torpaqlarda dəmyə taxılçılıq inkişaf etmişdir.

8. Şabalıdı torpaqlar. Dağətəyi və düzənlik arasında qalan şleyf zolağında inkişaf etmişdir. Profilin qalınlığı 1,5 m-ə qədər çatan bu torpaqların yayıldığı sahələrdə suvarma imkanı artıq olduğundan onlardan çox qədimdən istifadə edilir. Mexaniki tərkibcə gilli və ağır gillicəli olub, dərin qatlarda prolüvial və allüvial kimi kobud çöküntülərə də təsadüf olunur. Humusun miqdarı 3 faizə qədərdir. Çökək sahələrdə torpaqlar şoranlaşır.

9. Açıq şabalıdı torpaqlar. Dağ ətəklərindən başlamış düzənliklərə doğru genişlənir. Bu torpaqlar yüksək karbonatlılığına və az humusluluğuna görə fərqlənir. Humusun miqdarı 2 % -ə qədər çatır.

Açıq şabalıdı torpaqlar başlıca olaraq suvarma şəraitində becərilir.

10. Boz qonur torpaqlar. Bu torpaqlar Şərur rayonunun şərq hissəsində geniş sahə tutur. Babək rayonu ərazisində isə talalar şəklində yayılmışdır. Kontinental iqlimə malik olan bu sahələrdə bitki örtüyü çox zəif inkişaf etmişdir. Bu torpaqların yayıldığı sahələrdə çay daşları çoxdur. Çay daşları təbii filtrasiyanı artırır və nəticədə torpağın bütün yay aylarında quru qalmasına səbəb olur. Humusun miqdarı 1,2-1,7 % -ə qədər olur.

11. Boz torpaqlar. Naxçıvan Muxtar Respublikanın düzənlik hissəsində inkişaf etmiş bu torpaqlar müəyyən bir zolaq təşkil edir. Boz, açıq boz, bəzən qonur rəngdə olan bu torpaqlarda humusun miqdarı 1,5-2 % -ə çatır.

Boz torpaqlar mexaniki tərkibcə orta və ağır gillicəli, aşağı qatlarda isə qumsal və yüngül gillicəlidir. Bəzi sahələrdə boz torpaqlar müxtəlif dərəcədə şoranlaşmışdır. Dərin qatlarda 60-80 sm və 100-150 sm dərinliklərdə 1 faiz və daha artıq şoranlaşmaya rast gəlinir. Bu torpaqları yaxşı suhopduran torpaqlara aid etmək olar.

12. Qədimdən suvarılan boz torpaqlar. Belə torpaqlar Muxtar Respublika ərazisində çox geniş sahəni əhatə edir. Onlar cənub-qərbdə çəmən-boz torpaqlarla, şimala doğru isə boz qonur torpaqlarla əvəz olunur. Humusun miqdarı 1,5-2 faizdir. Bu torpaqlarda şoranlaşmaya təsadüf edilir. Bəzi yerlərdə 20-30 sm dərinlikdə duzlaşma prosesi müşahidə olunur. Belə yerlərdə duzların ümumi miqdarı 1-2 faizə çatır. Allüvial mənşəli

çöküntülər əmələ gəlmiş boz torpaqlarda əsas xarakterik əlamət bir-birindən seçilən bir neçə qatın olmasıdır. Bu sahələrdə boz torpaqların ibtidai növləri də inkişaf etmişdir.

Şərur rayonunda geniş yayılan bu torpaqlarda humusun miqdarı 2 faizdir. Subasarlarda yayılmış allüvial çəmən torpaqları çox cavan olub, tərkibi narın qum və lildən ibarətdir. Daşqın zamanı onlar su altında qaldığından səthi nazik lil qatı ilə örtülür. Üzvi maddələrin miqdarı 2 % -ə çatan belə torpaqların yayıldığı bəzi sahələrdə müxtəlif şoranlaşma prosesi gedir.

13. Şoran torpaqlar. Bu torpaqların əmələ gəlməsi, əsasən, Duzdağın yamaclarında yağıntılar vasitəsilə yuyulub gətirilən çöküntülərin duzla zəngin olması ilə əlaqədardır. Bu torpaqlar Böyükdüzün şərq və cənub hissəsini əhatə edir. İqlim isti və quraq, torpağın mexaniki tərkibi isə gilli olduğundan torpağın üst qatında 2-4 faizə qədər olan duzlar aşağı qatlara doğru yuyula bilmir.

14. Çəmən torpaqları. Şərur və Sədərək düzlərinin Arazyanı hissəsində yeraltı sular səthə yaxın olduğu üçün çəmən-ot bitkilərinin yaxşı inkişaf etməsinə səbəb olur ki, bunlarında altında yüksək rütubətlənmə şəraitində boz torpaqlar zonasının çəmən torpaqları əmələ gəlir.

Hazırkı dövrdə ümumi eroziya bazisinin aşağı enməsi nəticəsində yeraltı suların səviyyəsi aşağı endiyindən, keçmiş çəmən torpaqları quraqlaşma şəraitinə düşdüyündən onlar bozqırlaşaraq boz torpaqlar tipinə çevrilir.

15. Çəmən-bataqlıq torpaqları. Respublikanın düzən hissəsində çəmən torpaqlar içərisində, relyefin daha çökək sahələrində yeraltı suların daha yaxın olduğu bir şəraitdə əmələ gəlmişdir. Bu torpaqlara Sədərək, Şərur və Naxçıvan düzlərində təsadüf edilir. Həmin torpaqlar ağır gilli olub, tərkibində gilin miqdarı 90 faizə çatır.

Bəzi müəlliflərə (M.E.Salayev, R.H.Məmmədov) görə Naxçıvanda əsas etibarilə aşağıdakı 4 torpaq qurşağı daha geniş yayılmışdır:

1. Yüksək dağlıq qurşağın çəmən-bozqır torpaqları.
2. Quru kserofil meşə və kolluq qurşağının dağ qəhvəyi, dağ boz-qəhvəyi torpaqları.
3. Quru bozqır qurşağının şabalıdı (boz-qəhvəyi) torpaqları.
4. Yarımsəhra qurşağının ibtidai-boz, boz, çəmən-boz, allüvial çəmən, boz şoran torpaqları.

Dağ çəmən-bozqır torpaqları Zəngəzur və Dərələyəz dağ silsilələrinin 1800 m-dən hündür olan sahələrində yayılmışdır. Bu sahələrdə tez-tez çılpaq qayalıqlara və əsas suxurların aşınmış məhsullarına təsadüf olunur.

Qurşaqda yayılan dağ çəmən-bozqır torpaqları muxtar respublikanın 11,5%-ni əhatə etməklə, öz yuxalığı, çoxskeletli olması, üzvi maddələrinin bolluğu ilə fərqlənir. Mexaniki tərkibinə görə orta və ağır gillicəlidir, fiziki gilin miqdarı 39–61% arasında dəyişilməklə onların maksimum miqdarı torpaq profilinin orta hissəsində müşahidə edilir. Lil hissəcikləri torpaq profilində üst qatlarda miqdarca azalır, orta qatlarda isə əksinə, nisbətən artır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində geniş yayılan torpaqlardan biri də quru kserofil meşə və kolluq qurşağının dağ-qəhvəyi və dağ boz-qəhvəyi torpaqlarıdır. Bu torpaqlar ərazinin 25,2%-ni əhatə edərək orta dağlıq zonada yayılmışdır. Kəskin kontinental iqlimin nəmlənmə şəraitində bu torpaqlarda üzvi maddələrin toplanması və parçalanması sürətlə gedir. Bu qurşağın mürəkkəb relyef elementlərinə malik olmasının da torpaqəmələgəlmə prosesinə təsiri vardır. İnsanların təsərrüfatı fəaliyyətinin qəhvəyi torpaqların inkişafına təsiri böyükdür. Bu torpaqlar əksər hallarda yuxalığı və qırıntılarının qarışığı ilə səciyyələnir, öz fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə görə bir neçə yarımtipə bölünür: karbonatlı, tipik, yuyulmuş, bozqırlaşmış və s.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında ən geniş yayılan və əsas kənd təsərrüfatı istehsalı mənbəyi olan torpaqlardan biri də şabalıdı (boz-qəhvəyi) torpaqlardır. Bu torpaqlar dağətəyi düzənliklərdə geniş yayılaraq, ərazinin 27,2 %-ni əhatə edir. Bu torpaqlarda meyvə və üzüm bağları, şəkər çuğunduru və taxıl sahələri geniş yer tutur. Şabalıdı (boz-qəhvəyi) torpaqlar əsas etibarilə suvarılma şəraitində yüksək məhsul verir; mexaniki tərkibinə görə lilli-tozlu, ağır gillicəli və gilli torpaqlara aid edilə bilər. Fiziki gilin (0,01 mm kiçik) miqdari 48-75 % arasinda tərəddüd etməklə, lil hissəciklərinin suvarmanın və şumlanmanın təsiri ilə üst qatlardan aşağı qatlara yuyulması müşahidə edilir.

Bitki örtüyü.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının florasını tədqiqatçı alimlərdən L.İ.Prilipko, V.C.Hacıyev, M.H.Abutalıbov, Y.M.İsayev və İ.S.Səfərov, Ə.Ş.İbrahimov və F.Q.Mövsümova, T.H.Talıbov və b. öyrənmişlər.

Ərazinin kəskin kontinental iqlimə malik olması, yağıntının azlığı, havanın quraq, yayın, qismən də payız aylarının yağışsız və isti keçməsi, qışın soyuqluğu, sutkalıq və fəsillər arasında temperatur amplituda fərqinin yüksək olması bitki örtüyünün formalaşmasına təsir göstərmiş və kserofit tipli bitkilərin inkişaf etməsinə səbəb olmuşdur. Burada 2800-dən artıq ali bitki növünə rast gəlinir. Naxçıvan MR-ın dağlıq ölkə olması bitki örtüyünün də aydın nəzərə çarpan zonalara ayrılmasına səbəb olmuşdur.

L.İ.Prilipko Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisi üzrə iki

şaquli zonallıq qurşağının mövcud olmasını göstərir:

Birinci qurşaq muxtar respublikanın şimal-şərq və cənub-qərb hissəsi üçün xarakterik olub, yovşanlı yarımsəhraları, friqanə, dağ-bozqır, qariqa və çəmən-bozqır sahəsini, onların keçid senozlarını və yüksək dağ bozqırlarını;

İkinci qurşaq isə yovşanlı yarımsəhraları, friqanəni, çəmən-kolluğu və meşə senozlarını, sonra isə subalp və alp çəmənliklərini əhatə edir. İkinci qurşaq respublikanın qismən rütubətli mərkəz hissəsi üçün səciyyəvidir.

Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün meşəsiz birinci şaquli qurşaq daha xarakterikdir. Çünki həmin qurşağın əhatə etdiyi geniş sahələr iqlimin kontinentallığını və rütubətin çatışmaması nəticəsində çəmən-kolluq senozlarından və meşələrdən məhrum olub, kserofit çəmən-bozqır və qariqa senozları ilə daha zəngindir ki, bu da muxtar respublika üçün səciyyəvidir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında dörd bitki zonası var: yarımsəhra, dağlıq kserofit, yüksək dağ bozqırları, subalp və alp çəmənlikləri.

Yarımsəhralar zonası muxtar respublikanın Arazboyu düzənlik hissəsini və 1200 m yüksəkliyə qədər dağətəyi sahəsini əhatə edərək, şimal-qərbdən cənub-şərqə doğru uzanır. Yarımsəhralar zonası Sədərək, Şərur, Böyükdüz, xüsusilə Naxçıvan düzlərində daha geniş, cənub-şərq qurtaracaqında isə dar bir sahəni əhatə edir.

Yarımsəhra formasiyaların əksəriyyəti kserofit, halofit və halok-serofit kol və yarımkol bitkilərindən ibarətdir.

Səhra və yarımsəhra formasiyalarında bioloji məhsuldarlıq yazın ortalarında və payız fəslində daha yüksək olur. Bu da xüsusilə efemerlərin bu dövrlərdə intensiv inkişafı ilə əlaqədardır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisində səhra,yarımsəhra formasiyalarından başlıca olaraq yovşanlara və halofitli senozlara daha çox rast gəlinir. Yovşanlıqlar bu rayonda mikrozonal şəklində Arazboyu düzənliyində, dəniz səthindən 1100, bəzən 1500 m hündürlükdə az şoran torpaqlarda yayılmışdır. Yovşanlı sahələr mədəni bitkilərin becərilməsi üçün nisbətən yararlı olduğuna görə, bunların bir hissəsi suvarma yolu ilə taxıl və tütün əkmək üçün istifadə edilir.

Yarımsəhra bitki senozlarından Naxçıvan Muxtar Respubliksının ərazisində yovşanlıqlarla bərabər, halofitli formasiyalarda yayılmışdır. Yovşanlıqlardan fərqli olaraq bu formasiyalar zonallıq təşkil etmir. Böyükdüzdə, Naxçıvandan aşağı Araza yaxın sahələrdə, Şərur və Culfa rayonlarında qatışoran sahələrə rast gəlinir. Bu formasiyaların əsas edifikatorları sukkulent tipli halofitlərdir. Halofitli formasiyalardan zonallıq

təşkil etməyən qarağan kollarına da respublikada müəyyən yerlərdə yayılmışdır. Qarağan kolluq senozları az şorakətli torpaqlarda bitir.

Naxçıvan MR-da friqanoid bitki senozları torpaq qatı zəif inkişaf edən quru dağ yamaclarında yayılmışdır. Friqanaların floristik tərkibində dodaqçiçəklilər, paxlalılar fəsilələrinin nümayəndələri böyük rol oynayır. Hazırda friqanoid bitki sahələri əsasən mal-qara üçün təbii otlaqlar kimi istifadə olunur.

Naxçıvan MR-da dağlıq kserofit zonası yovşanlı yarımsəhralarda qarışıq keçid tipi yaradaraq hündürlüyə doğru getdikcə müstəqil dağlıq kserofit bitkilər qurşağını təşkil edir. Bu qurşaq Naxçıvançay və Cəhriçay hövzəsində, həmçinin Naxçıvançayla Əlincəçay arasındakı ərazidə daha geniş sahələri əhatə edərək, muxtar respublikanın mərkəzi hissəsində dağlara doğru yüksəklərə qalxır. Burada bitki örtüyünün paylanması yağıntıların paylanmasından, torpağın quruluşundan, relyefin meyllilik dərəcəsindən, ekspozisiyasından və formasından çox asılıdır. Burada çoxillik otlar hakim mövqe tuturlar.

Meşələr Naxçıvan MR-da zonal xarakter daşımır. 1700-1800 m-dən başlayaraq 2000-2200 m arasında tərəddüd edir. İqlimin kəskin kontinental olması, havanın quruluğu, yağıntının azlığı, oroqrafik şəraitin əlverişsiz olması meşələrin inkişaf etməsinə imkan vermir.

Muxtar respublikada olan 3016 hektar meşə sahəsinin 1811 hektarı Biçənək kəndi ətrafındadır. Bundan başqa, Əlincə və Gilan çaylarının yuxarı axarlarında, Ərəfsə kəndi ətrafında, Xurs, Nəsirvaz kəndləri yaxınlığında talalar şəklində meşələr vardır.

Muxtar respublikada əsas meşə bitkiləri Şərq palıdı, adi vən, göyrüş, kserofit İberiya ağcaqayını, alma, alça, və müxtəlif yemişan növləridir. Kserofit cənub yamacları üçün nazik yarpaqlı armud növləri, yemişanlar, ardıc, badam, zirinc, itburnu və başqaları daha səciyyəvidir.

Dənli-taxıllı müxtəlif otlu mezofil meşə çəmənlərinə meşəlik rayonlarda böyük sahələrdə rast gəlinir. Çəmənlərin torpağı çox münbit və bir qədər nəmlidir, bu da fitosenozda sıx, bol bitkilərin bitməsinə zəmin yaradır.

Subalp çəmənlikləri 2350-2600 m yüksəklikdə ensiz bir zolaq şəklində uzanır. Bu zolaq Küküçay hövzəsindən başlayaraq Əlincəçay hövzəsinə qədər uzanır.

Kükü kəndi və Biçənək meşələrinin şimal qurtaracağında kiçik fraqmentlər şəklində Baş Qafqaz dağlarında olduğu kimi ucaboylu, sıx, yaxşı inkişaf etmiş subalp bitkiliyinə rast gəlmək mümkündür.

Subalp çəmənlikləri kifayət qədər rütubətli, 2900 m-dən yüksək sahələrdə narın torpaqlı, yamacların şimal, şimal-qərb və şimal-şərq

ekspozisiyalarında yayılmışdır. Flora tərkibi kasıb olsa da, hidrofit senozun quruluşu mürəkkəbdir. Bu senozlarda cillər, əvəliklər, çəmənlik kimi sucaq bitkilər boldur.

Alp çəmənlikləri Salvartı, Ağdaban, Küküdağ, Keçəldağ, Ağdağ və Qapıcıq dağlarının yüksəkliklərində daha yaxşı inkişaf etmişdir. Lakin buralarda da alp çəmənləri kiçik talalar şəklində olub, heç yerdə Böyük Qafqazda olduğu kimi km-lərlə uzanmır. Burada bitkilərin boyu çox qısa olub yerə yayılmış və kökləri vasitəsi ilə torpağa bərk yapışmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının bitkiləri arasında texniki bitki növləri də geniş yayılmışdır. Kauçuklu bitkilərdən orta dağlıq qurşaqda qanatmasaqqız, şingilə və mürəkkəb çiçəklilər fəsiləsinin başqa növlərini göstərmək olar.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində sənaye üçün qiymətli xammal verən qatranlı, sodalı, potaşlı bitkilər də geniş yayılmşdır.

II FƏSİL

TORPAQLARDA ŞORLAŞMANIN DİNAMİKASI VƏ SU-DUZ BALANSININ ÖYRƏNİLMƏSİ

Torpaq-su tədqiqatları və müşahidələr üçün seçilmiş obyektlərin qısa səciyyəsi

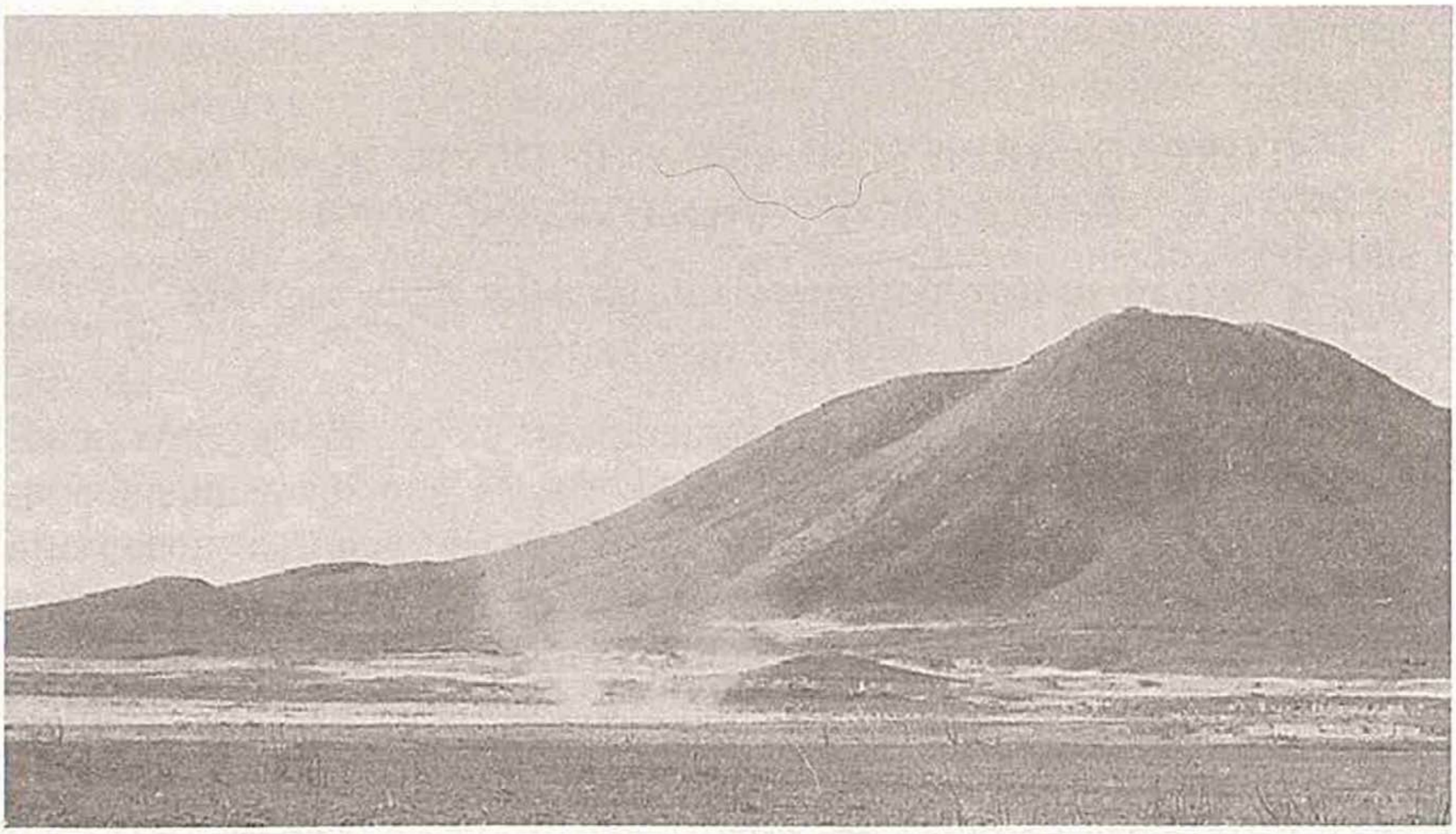
Naxçıvan Muxtar Respublikasında Arazboyu və dağətəyi maili düzənlik torpaqlarında şorlaşmış və təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpaqların zərərli duzlardan azad olunması üçün aparılan meliorativ tədbirlərin nəticələrinin qiymətləndirilməsi və bu torpaqların qısa müddət ərzində əkin dövriyyəsinə qaytarılması nəzərdə tutulmuşdur. Bu məqsədlə Arazboyu və dağətəyi maili düzənlik ərazilərinin qədimdən şorlaşmış və təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpaqlarında tədqiqat işlərinin aparılması üçün ərazinin əsas xüsusiyyətlərini özündə əks etdirə bilən üç yerdə tədqiqat obyektləri seçilmişdir.

Birinci tədqiqat obyekti Kəngərli rayonunun (keçmiş Şərur rayonunun Əzizbəyov sovxozu) Xok kəndi ərazisində seçilmişdir. Bu obyekt (sahəsi 20 ha) Böyükdüz maili düzənliyinin cənub-şərqində yeni mənimsənilmiş mənşəcə qədimdən şorlaşmış torpaqlarda seçilmişdir. Tədqiqat obyektinin torpaq qatı az qalınlığa malik, ibtidai-boz tipə aiddirlər. Onun 0-25 sm–lik qatında humusun miqdarı 0,90–1,90 %, 25-50 sm-də isə 0,75-1,73 % arasında olub aşağıya getdikcə azalır.

Torpaqlar bütün profil üzrə yüksək karbonatlıdır (4,26-12,48 % CO_2), 0-25 sm-də 6,14–8,74 % -dir. Torpaqda gipsin ($CaSO_4 \times 2H_2O$) miqdarı 0-25 sm-lik qatda 0,9-1,6 %, aşağı getdikcə 3- 4 %-ə qədər artır.Torpaqların şorlaşma dərəcəsi 0-100 sm-lik qatda (quru qalığa görə) 0,773 %-dən 1,05 % -dək, 100-200 sm-lik qatda 1,23 % - dən 1,83 % -dək, 200-300 sm-də isə 0,635 % -dən 1,62 % arasında tərəddüd edir. Torpaqda şorlaşmanı əmələ gətirən duzların əsasını Na_2SO_4 , NaCl, $CaSO_4$, duzları təşkil edir. Şorlaşmanın tipi sulfatlı – xloridli –kalsiumlu-natriumludur.

Udulmuş əsasların miqdarı 0-50 sm-lik qatda 20,3 – 34,53 mg /ekv, 50-100 sm-lik qatda 19,3 – 49,3 mg / ekv 100 qram torpaq üzrə olub, udulmuş əsasların tərkibində kalsium (Ca) (57,1-71,6%) və maqnezium (Mg) (25,8 – 41,4%) arasında dəyişir.

Mexaniki tərkibinə görə torpaqlar orta və yüngül gillicəli, qumluca, qumların arası kiçik dispers zərrəcikləri ilə dolmuş vəziyyətdədir. Profil üzrə 1, 2 və 3 m dərinliklərində lili fraksialar çoxluq təşkil edərək 16,1%-dən 13,0% arasında dəyişir. Ara sıra sel gətirmə çöküntülərinə də təsadüf olunur.



Şəkil 1. Duzdağ ətrafı ərazidə duzlu suxurlardakı duzların külək vasitəsi ilə ətrafa yayılması

Bu ərazidə Azərbaycan Dövlət Su Layihə İnstitutunun rejim quyusu yerləşmişdir. Bu quyudan götürülmüş suyun minerallaşması 2-3 q/l, sularının yatım dərinliyi isə 26 m-dir.

Yeni mənimsəmə ilə əlaqədar tədqiqat obyektində qrunt sularının dərində olmasına baxmayaraq örtülü drenaj şəbəkəsi tikilmişdir (drenaj arası məsafə 200 m, dərinliyi 3 m, azbest borulardan ibarətdir). Layihədə nəzərdə tutulmuşdur ki, gələcəkdə aparılan yuma və suvarma işlərində drenaj şorlaşmış torpaqların yuyulmasını və qrunt sularını böhran dərinlikdən aşağı səviyyədə saxlamağı təmin edəcəkdir.

İkinci tədqiqat obyekti. Böyük düz maili düzənliyinin cənubunda «Araz su qovşağının» sahilindən 2,5 km şimala, indiki Kəngərli rayonunun (keçmiş Babək rayonunun Azərbaycan kolxozu) Böyükdüz kəndi ərazisində 40 hektar sahədə seçilmişdir.

Tədqiqat obyektinin torpaqları boz, boz-çəmən, qalınlığı az, tərkibindəki humusun miqdarı 0-25 sm-lik horizontda 0,97 – 1,58 %, 25-50 sm-də 0,85 – 1,1 %, aşağı qatlarda isə 0,7 % qədər azalır.

Torpaqların şorlaşma dərəcəsi 0-100 sm-lik qatda quru qalığa görə 0,552%-dən 2,24% -dək, 100-200 sm-lik qatda 0,376% - dən 1,603% -dək, 200-300 sm-də isə 0,358% -dən 1,338%-dək tərəddüd edir.

Torpaqda şorlaşmanın əsasını NaCl, Na_2SO_4 və $CaSO_4$ duzları təşkil edir. Şorlaşmanın tipi xloridli, xloridli- sulfatlı, sulfatlı –xloridlidir.

Torpaqlar yüksək karbonatlıdır (5,29–9,24 % -i CO_2 təşkil edir).

Torpaqdakı gipsin ($CaSO_4 x\ 2H_2O$) miqdarı 0-1 m-lik qatda 0,9 – 1,72%, 1-2 m və 2-3 m-də isə uyğun olaraq 1,3 –2% və 2 - 4%-dir.

Udulmuş əsasların miqdarı 0-25 sm-də 15,71 – 18,04 mg-ekv təşkil edir ki, onun da Na-un miqdarı ümumi udulmuş əsaslara görə 5,5 –8,8% təşkil edir.

Aerasiya zonasının sukeçirmə qabiliyyəti 8-26 m/sutka, qrunt sularının yatma dərinliyi 0,0 - 2,7 m (may 1977) minerallaşması isə 12,09 - 22,65 q/l olmuşdur.

Tədqiqat obyekti ərazisi 1977-ci ildə drenajla təmin olunmuşdur. Burada drenarası məsafə 400 m, dərinliyi 3 m, tipi örtülüdür.

Üçüncü tədqiqat obyekti Naxçıvan maili düzənliyinin şimal-şərq tərəfində, Babək rayonunun Nehrəm kəndi (keçmiş Kommunizm sovxozu 1976) ərazisində təkrar şorlaşmaya məruz qalmış (sahəsi 20 ha) ərazidə seçilmişdir.

Tədqiqat obyekti torpaqları Nehrəm su anbarından və Nehrəm arxı kanalından əmələ gələn sızma suları və primitiv selləmə suvarma üsulu hesabına bataqlaşmaya və şorlaşmaya məruz qalmışdır. Ərazinin orta meyilliyi 0,004-0,008 arasındadır.

Mexaniki tərkibinə görə tədqiqat obyekti torpaqları orta, orta-gillicəli, qumludur, bəzən köklü gips daşıyıcı gilli təbəqələrin iştirakına da rast gəlinir. Gilli fraksiyaların miqdarı 20,5 – 58,9 % arasında tərəddüd edir.

Torpaqda humusun miqdarı 0-25 sm qatında 1,37-1,47 %, 25-50 sm-də 1,25-1,47 % və dərinə getdikcə azalması müşahidə olunur.

Torpaqların şorlaşma dərəcəsi 0-100 sm-lik qatda quru qalığa görə 0,497%-dən 2,255 % -dək, 100-200 sm-lik qatda 0,276 % - dən 1,83% - dək, 200-300 sm-də isə 0,296% -dən 0,736%-dək tərəddüd edir.

Burada da şorlaşmanın əsasını $NaCl$, $NaCl$, və $CaSO_4$ duzları təşkil edir. Şorlaşmanın tipi sulfatlı, sulfatlı – xloridlidir.

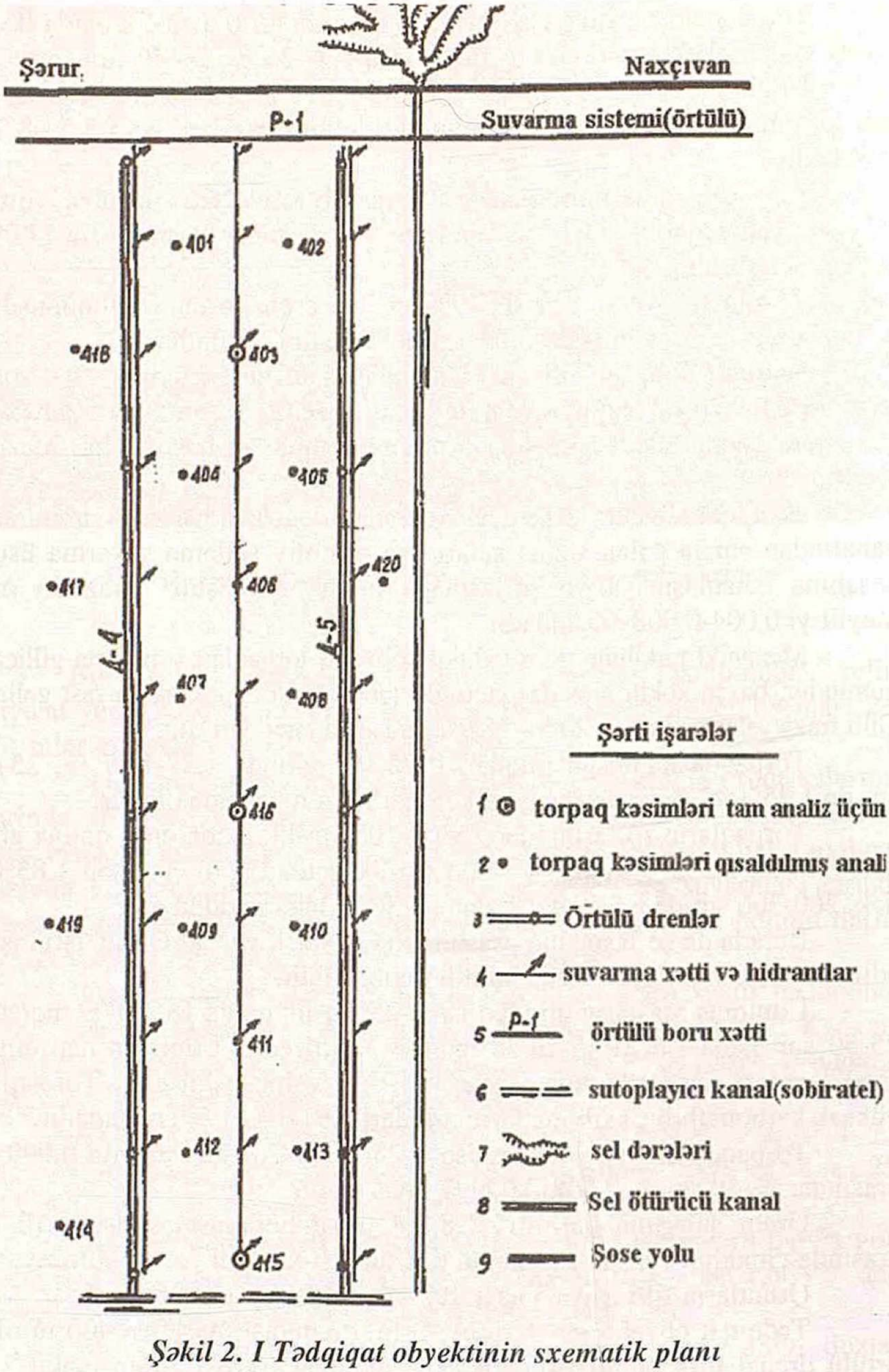
Udulmuş əsasların miqdarı isə 0-25 sm-lik qatda 18,2-37,9 mq/ekv, 25-50 sm qatda isə 21,45-26,28 mq/ekv təşkil edir. Udulmuş natriumun (Na) miqdarı cəmi udulmuş əsasların 10-20 %-ini təşkil edir. Torpaqları yüksək karbonatlıdır, karbonatların miqdarı 5,91-14,41 % arasındadır.

Torpaqda azotun miqdarı isə 0-25 sm-lik qatda 0,08 ilə 0,009 % arasında, 25-50 sm-də 0,008-0,009 % arasındadır.

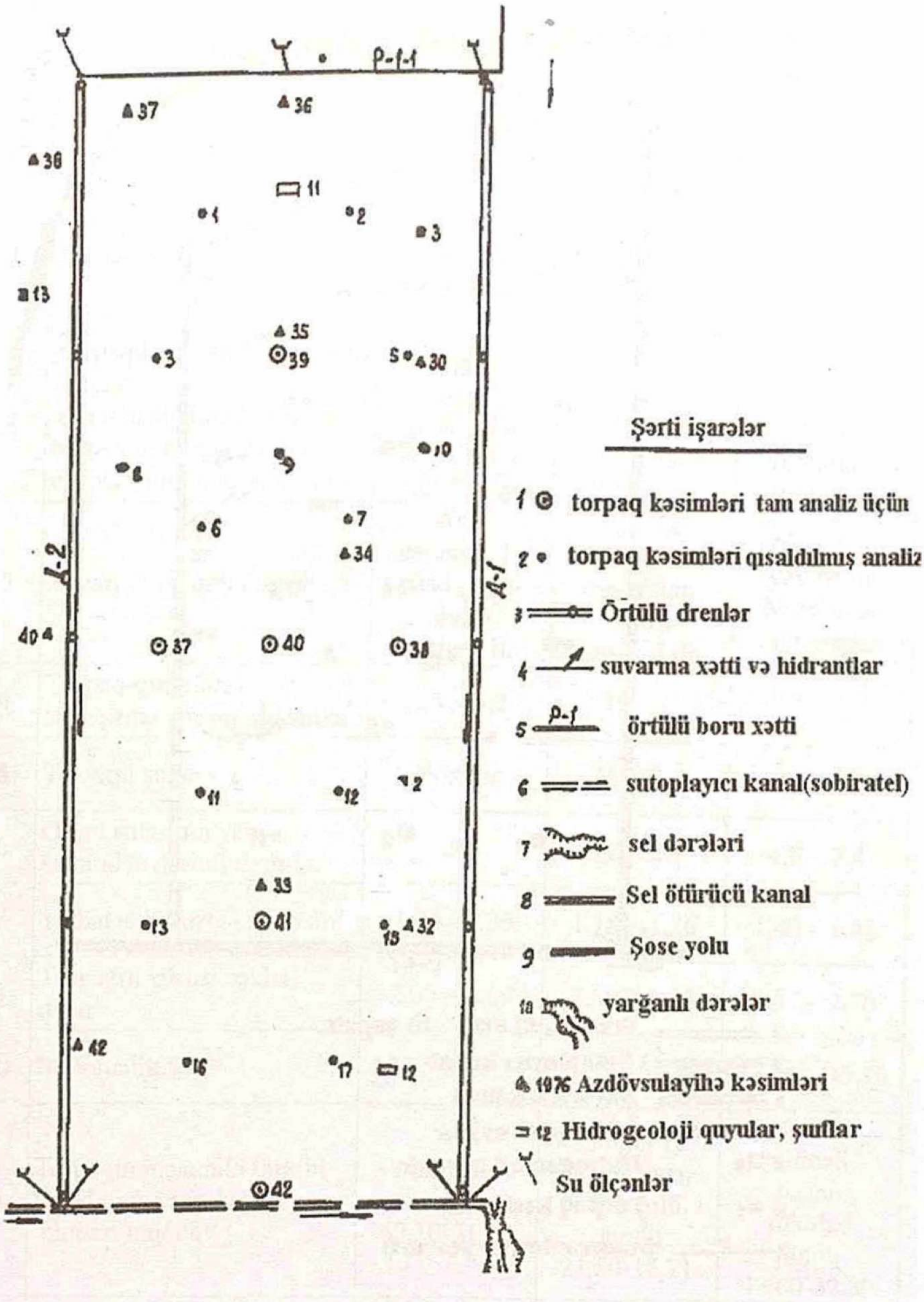
Qrunt sularının dərinliyi 1,8-2,4 m, minerallaşması isə 6-10 q/l arasında tərəddüd edir. Şorlaşmanın tipi sulfatlı-xloridli və sulfatlıdır.

Qruntların filtirasiya əmsalı 0,7 - 4,4 m/sutka arasındadır.

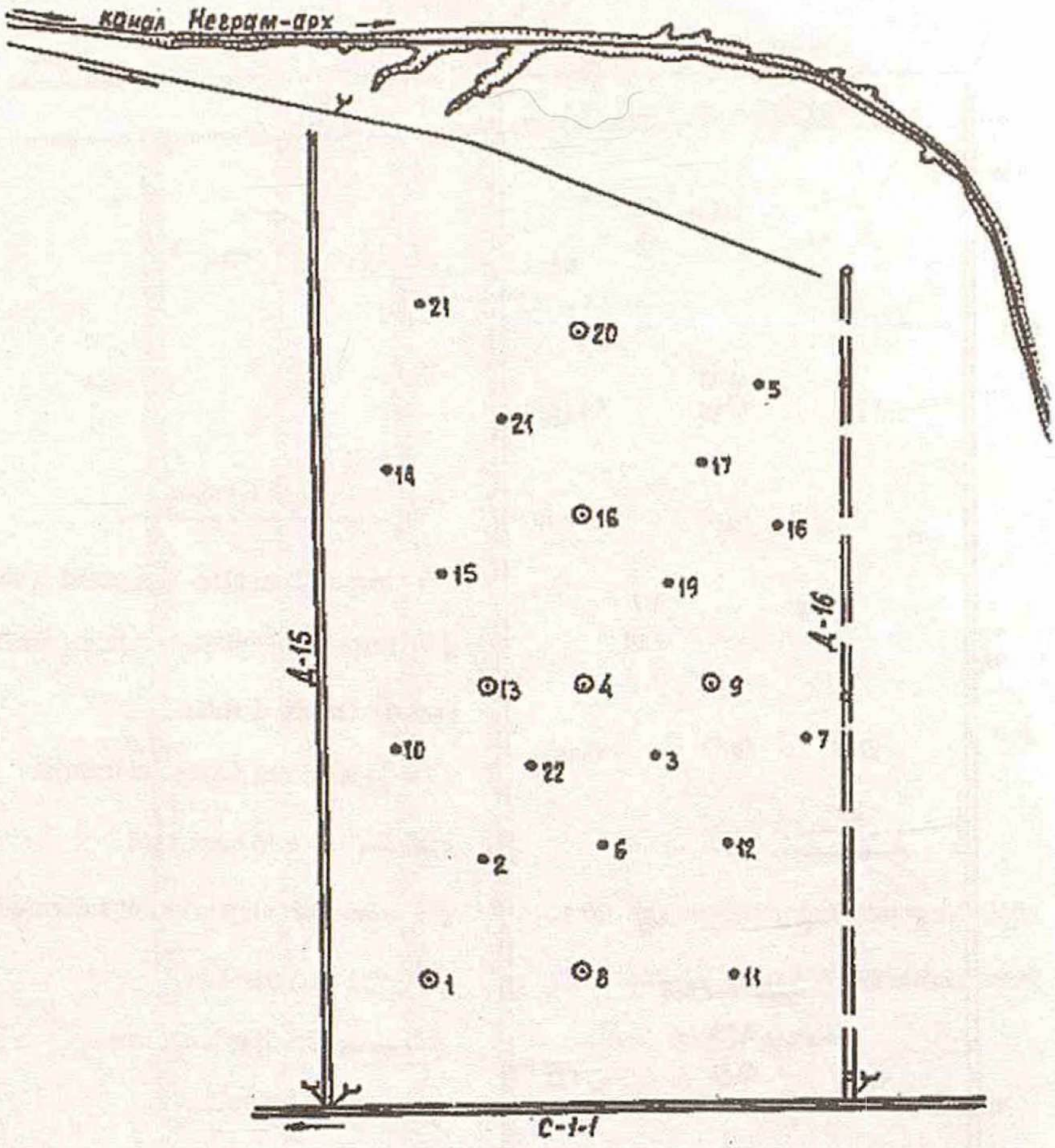
Tədqiqat obyektində dərinliyi 3 m, drenarası məsafəsi 400 m olan örtülü drenaj inşa olunmuşdur. Hər üç tədqiqat obyektlərinin (şəkil 2.1) müqayisəli xarakteristikaları cədvəl 2.1 və 2.2-də verilmişdir.



Şəkil 2. I Tədqiqat obyektinin sxematik planı
(Şərur rayonu, Xok kəndi, 1976)



Şəkil 3. II Tədqiqat obyektinin sxematik planı
(Babək rayonu, Böyükdüz kəndi, 1976)



1 drenlər, a) açıq b) qapalı

2 Sutoplayıcı kanal

3 Suvarma kanalı

4 Müvəqqəti arxlar

5 Hidrogeoloji quyular

6 Torpaq kəsimləri

7 Suaşıranlar(trapesvari)

Şəkil 4. III Tədqiqat obyektinin sxematik planı
(Babək rayonu, Nehrəm kəndi, 1976)

Cədvəl 2.1.

Tədqiqat obyektlərinin müqayisəli səciyyəsi

Sıra	Göstəricilər	I tədqiqat obyekti	II tədqiqat obyekti	III tədqiqat obyekti
1	Torpağın əmələ gəlməsi	Dellüvial, prolüvial çöküntülərdən	Dellüvial, prolüvial, gətirmə konusu çöküntülərdən	Allüvial, prolüvial çöküntülərdən
2	Torpaqda qida maddələrinin miqdarı a) humusun miqdarı %- lə b) azotun miqdarı%- lə c) fosforun miqdarı %- lə	 1,99-0,54 0,11-0,10 0,13-0,10	 1,53-1,07 0,08-0,07 0,15-0,12	 1,47-0,54 0,08-0,07 0,18-0,13
3	Suvarma suyunun mənbəyi	Araz suanbarından nasos stan-siyası vasitəsi ilə	Araz su anbarından nasos stan-siyası vasitəsi ilə	Naxçıvan çayından, Nehrəm su anbarından
4	Torpaq-qruntların sukeçirmə əmsalı, m/ sutka	1,3 – 5,2	10 -26	0,7 – 4,4
5	Təzyiqli sular	Yoxdur	Yoxdur	Yoxdur
6	Qrunt sularının yer səthindən dərinliyi, m-lə	26	0,0 – 2,7	1,6 – 2,4
7	Torpağın həcm çəkisi, q/sm^3	1,26 - 1.36	1,18 – 1,26	1,40 – 1,48
8	Torpağın xüsusi çəkisi, q/sm^3	2,65 – 2,69	2,56 – 2,65	2,67 – 2,70
10	Məsaməlik,%	52,55 – 49,34	53,9 – 52,45	47,56 – 45,18
11	Torpağın mexaniki tərkibi və udulmuş əsasların miqdarı mq/ ekv	Yüngül və orta gillicə 49,10-21,00	Yüngül və orta gillicə, arabir gilli, qumlu 21,50-15,71	Ortra gillicəli, bəzən şokolad rəngli 42,80-32,30
12	Torpağın tipi	Az qalınlığa malik ibtidai boz	Boz-çəmən	Çəmən-boz

13	Torpağın mənimsənilmə tarixi	1977	1968	qədimdən suvarılan
14	Müasir torpaq mülkiyyət forması	Bələdiyyə, fərdi	Bələdiyyə, fərdi	Dövlət, fərdi
15	Tədqiqatlar dövründə müşahidə obyektlərində əkilmiş bitkilər	Payızlıq taxıl, yonca və s.	Payızlıq taxıl, silos üçün qarğıdalı və s.	Payızlıq taxıl, şəkər çuğunduru və s.

Cədvəl 2.2.

Tədqiqat obyektləri torpaqlarının fiziki–kimyəvi xüsusiyyətləri

Dərinlik, sm	Humus,%	Karbonat,%	Udulmuş əsasların cəmi, mq/ekv ilə 100 q torpaqdan	Cəmdənmq/ekv			Quruqalıq,%	Azot,%	Fosfor,%	Lili fraksiyalar	Fiziki gil	Gips, CaSO,%
				Ca	Mg	Na+K						
I tədqiqat sahəsi P – 415												
0–25	1,99	19,87	34,53	18,98	14,25	1,3	0,325	0,11	0,13	9,36	40,04	0,9
25–50	1,73	16,91	28,25	13,55	13,50	0,8	0,837	0,10		17,16	42,72	2,6
50–75	1,63	19,73	21,0	10,25	8,25	2,5	1,000			15,20	47,84	3,8
75–10	1,23	12,68	27,83	23,43	4,75	1,85	0,985			13,12	53,64	4,7
P–416												
0–25	1,90	13,96	24,05	16,49	6,75	0,79	0,592	0,08	0,15	24,48	57,92	2,8
25–50	0,75	12,68	34,03	19,43	14,08	0,51	0,876	0,06		19,26	60,28	4,7
50–75	0,54	21,98	49,10	32,06	16,10	0,93	1,276			13,12	53,12	4,9
75–10	0,40	26,08	36,08	26,34	9,49	0,96	1,453			10,4	51,0	6,3
II tədqiqat sahəsi P–4												
0–25	1,21	15,3	18,05	7,42	9,62	1,01	2,26	0,08	0,15	2,88	29,44	2,2
25–50	1,07	13,55	16,6	8,41	7,24	0,94	1,64	0,07		5,36	32,32	2,7
50–75	1,32	16,66	19,5	10,4	7,6	1,0	1,79			3,8	20,16	3,2
75–10		14,41	20,7	11,5	8,0	1,2	1,11			5,64	27,44	3,4
P–35												
0–25	1,53	16,18	16,92	8,47	7,48	0,96	1,85	0,07	0,14	8,80	37,0	3,2
25–50	1,26	21,0	15,71	5,48	9,17	1,00	0,90	0,06		3,39	27,08	4,4
50–75		19,6	18,8	9,8	8,1	0,9	0,80			8,28	41,84	7,1
75–10		16,45	21,5	10,5	9,7	1,2	0,82			11,23	44,25	7,7

III tədqiqat sahəsi P–36												
0–25	1,37	14,46	37,9	19,60	16,0	1,3	0,385	0,08	0,13	20,52	58,16	1,2
25–50	1,25	8,025	38,65	26,05	11,50	1,1	1,495	0,08		13,82	56,66	2,5
50–75	0,71	8,890	35,75	24,25	10,5	1,0	1,650			24,32	60,72	2,8
75–10	0,54	7,610	41,50	26,13	14,37	1,0	0,910			25,48	62,88	3,2
P–13												
0–25	1,47	11,41	37,6	17,20	19,25	1,2	0,701	0,09	0,18	22,08	58,96	2,7
5–50	1,47	12,68	35,88	20,13	15,75	1,0	1,941	0,09		16,72	56,88	1,5
0–75	0,80	9,30	42,8	28,0	14,0	0,8	1,609			23,72	59,56	4,2
75–10	0,71	13,52	32,3	16,93	15,37	1,1	1,159			17,60	57,28	5,1

ŞORLAŞMANIN DİNAMİKASI

Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaqlarının şorlaşmasına dair məlumatlara S.A.Zaxarov, H.Ə.Əliyev və Ə.M.Zeynalov, Q.Ş.Məmmədov, R.H.Məmmədov, H.Q.Aslanov, Q.Z.Əzizov, H.K.Mikayılov, A.P.Gərayzadə, M.I.Cəfərov, A.C.Həşimov, Ə.G.Quliyev Q.M.Məhərrəmov və başqa tədqiqatçıların əsərlərində rast gəlinir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu və dağətəyi suvarılan torpaqlarında bitkilərin məhsuldarlığı torpağın münbitliyi, su-fiziki xüsusiyyətləri, duzluluğu kimi amillərlə yanaşı qrunt sularının yatım dərinliyi və onların mineralllığından da asılıdır. Ona görə də bütün suvarılan ərazilərdə yerləşən hidromeliorativ sistemlərdə QS-nın yatım dərinliyi və onların mineralllığını öyrənmək üçün müşahidələr aparılmalıdır.

Tədqiqatların nəticələri onu göstərir ki, Arazboyu torpaqlarda duzların toplanması bir sıra amillərin təsiri nəticəsində baş verir: duzların külək və atmosfer yağıntıları ilə gətirilməsi, duzlu süxurların yer səthinə yaxın olması və suvarma sularının təsiri ilə suda asan həll olan duzların qrunt sularına qarışaraq mineralllığının artmasına, böhran dərinlikdən yuxarı qalxmış qrunt sularından buxarlanma hesabına duzların torpaq səthində yığılması və s. baş verməkdədir.

Antropogen təsirlərin nəticəsində geoloji amillərlə təmas hesabına baş verən dəyişikliklər, yəni suvarma sularının duzlu dəniz-laqun mənşəli süxurlara təması, normadan artıq suvarma suynun verilməsi, onların səviyyəsinin yer səthinə yaxınlaşması və s. minerallaşmanın artmasına səbəb olur.

Kür-Araz ovalığında torpaq-qruntların şorlaşmasının əsas səbəbi yüksək mineralllığa malik olan qrunt sularının yer səthinə çox yaxın olması və buxarlanaraq tərkibindəki duzları torpağın üst qatlarında toplaması ilə bağlı olduğu halda, Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu torpaqlarında şorlaşmanın əmələ gəlməsi ən çox geoekoloji və iqlim amilləri ilə əlaqəlidir. Yəni burada şorlaşma aşağı minerallaşmaya (3-4 q/l) malik qrunt suyu ilə intensiv buxarlanma (700-800 mm yay aylarında) hesabına yaranır. Digər səbəb isə, suvarma sularının və ya hidrotexniki qurğulardan əmələ gələn sızmalar yeraltı axınların duzlu dəniz-laqun mənşəli süxurlar ilə təması nəticəsində əmələ gəlir.

Belə torpaqlara Duzdağ ətrafı ərazilərin suvarma suları ilə təması zonalarında rast gəlinir. Xüsusi ilə Naxçıvan çayından çəkilmiş sağ sahil kanalının Duzdağ zonasına yaxınlaşması ilə qrunt sularının mineralllığı artır, Şorsu bulağı dərəsində duzlu bulaqların sayı artmağa başlayır. Eyni zamanda yüksəklik zonallığına görədə şorlaşmış torpaqlar Araz çayı sahilboyu ərazilərdən (680 m) başlayaraq Duzdağ (1100 m) ətrafı yüksəkliklər

arasında heç bir qanuna uzlaşmadan yayılmışdır. Qalan ərazilərdə isə lokal şəkilli şorlaşmalara rast gəlinir. Bunlar Nehrəm, Sirab, Uzunoba və s. kimi su anbarları ətrafında geniş sahəyə malik ərazilərdə yayılmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu və dağətəyi suvarılan torpaqların mənimsənilməsi dövründən (1968) bir neçə il sonra (1972) torpaqlar şorlaşmaya məruz qalmışdır. Belə torpaqlar duzadavamlı bitkilər altında istifadə edilməyə başlanmışdır. Hətta şorlaşmış torpaqlarda suvarma normalarını 25-30 % artırmaqla həm məhsul götürülmüş, həm də torpaqların zərərli duzlardan azad edilməsi işləri aparılmışdır. Lakin görülən işlərdə bitkilərin hansının daha çox duzadavamlı olmasının dəqiqləşdirilməsi konkret olaraq öyrənilməmişdir. Çünki, hansı torpaq tipində hansı bitkinin hansı duz tərkibinə hansı şəraitdə torpağın tərkibindən çıxarılması məsələsi dəqiq öyrənilməmişdir.

Bu sahədə tədqiqat aparmış müəlliflər V.R.Volobuyev, Q.Z.Əzizov, Q.Ş.Məmmədov, A.C.Həşimov kənd təsərrüfatı bitkilərinin duza davamlığını üç qrupa bölmüşlər:

-Zəif duzadavamlı;

-Orta duzadavamlı;

-Davamlı;

Bizim tədqiqat obyektlərində duza davamlı bitkilərdən qarğıdalı, arpa, yonca, şəkər çuğunduru, payızlıq buğda əkilmişdir. Adları qeyd olunan tədqiqatçılar buğdanın duza **ortadavamlı**, arpa, yonca və çuğunduru isə **duzadavamlı** bitkilər qrupuna aid edirlər. Ancaq bu bitkilərin hansı miqdarda duza davamlığı haqda məlumatlar demək olar ki, yoxdur.

Sonrakı dövrlərdə V.A.Kovda, V.V.Yeqorov, N.A.Besednev, V.R.Volobuyev, Ə.K.Behbudov, Q.Z.Əzizov və başqaları torpağın duzluluq dərəcəsinin bitkilərin inkişafına və məhsuldarlığına təsirini araşdıraraq aşağıdakı nəticələrə gəlmişlər:

-Şorlaşmamış torpaqlarda bitkilər normal inkişaf edir;

-Zəif şorlaşmış torpaqlarda bitkilərin inkişafında duzluluğun təsiri az hiss olunur, məhsuldarlıq 10-20 % aşağı düşür;

-Orta dərəcədə şorlaşmış torpaqlarda bitkilərin inkişafında duzluluğun təsiri xeyli yüksək olur, bitkilərin məhsuldarlığı 50 % -ə qədər aşağı düşür;

-Şiddətli şorlaşmış torpaqlarda bitkilər çox zəif, bəzən isə heç inkişaf etmir.

Torpaqların duzluluğunda baş verən dəyişiklikləri öyrənmək üçün tədqiqat obyektlərində duzlaşmanın yayılmasını göstərməyə imkan verən işlər (syomkalar) aparılmışdır. Duz syomkaları əməliyyatının təkrar aparılması vaxtı alınmış nəticələrin həyata keçirilmiş meliorativ tədbirlərin

effektliyini qiymətləndirməyə, şorlaşmanın istiqamətini müəyyən etməyə, kənd təsərrüfatında torpaqlardan səmərəli istifadə etmək üçün tədbirlər planının işlənib hazırlanmasına imkan vermişdir.

Təcrübə sahələrindən götürülmüş torpaq-qrunt nümunələrinin analizləri başa çatdırıldıqdan sonra hər bir kəsimin 0-100, 100-200, 200-300 və 0-300 sm-lik qatları üçün duzluluğun orta qiymətləri hesablanmışdır.

Kəsimlərin duzluluğu məlum olduqdan sonra isə hər bir təcrübə sahəsinin torpaq-qruntlarının qatlar üzrə orta duzluluğu təyin edilmişdir.

Bu məqsədlə hər üç tədqiqat obyektləri üzrə şorlaşmış və təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpaqlarda duzların miqdarının müəyyən edilməsi işləri aparılmış və nəticələri qiymətləndirilmişdir.

I tədqiqat obyekti torpaqlarında 1977–ci ildən başlayaraq kompleks meliorativ tədbirlər həyata keçirilmişdir.

Burada şorlaşmış torpaqları yumaq üçün əvvəlcədən dərindən şumlama, ondan sonra isə (1977-ci) ilin payızında torpaqda yuma işləri aparılmışdır. Yuma üçün Araz su anbarından götürülmüş sudan istifadə edilmişdir.

Birinci dəfə yumaya verilən suyun miqdarı 8750 m^3/ha olmuşdur. Yumadan sonra sahə hamarlanaraq əkin dövriyyəsinə qatılmışdır. Aparılmış duz syomkaları torpağın üst qatında (0-50 sm) zərərli duzların miqdarı aşağı düşdüyündən sahə şumlanaraq birinci il payızlıq buğda, ondan sonra isə silos üçün qarğıdalı əkilmişdir. Torpağa eyni zamanda kübrə verilməklə qida maddə ehtiyatı yaradılmış, aqrotexniki qaydalara riayət olunaraq yüksək məhsul götürülmüşdür.

Yuma dövrü və ondan sonra stasionar hidrogeoloji quyuda qrunt suyu səviyyəsi yer səthindən 26 m aşağıda olmuş və səviyyəsinin dəyişilməsi müşahidə olunmamışdır. Eyni zamanda qrunt sularının minerallığı da 2-3 q/l arasında tərəddüd etmiş, yuma və suvarmalar dövru onların minerallığı dəyişməmişdir.

Tədqiqat obyektində drenaj olmasına baxmayaraq yuma dövründə onlardan su axmamışdır. Beləliklə tədqiqat obyektində yuma və suvarma suları inşa olunmuş drenaja çatmayaraq süxurlar arasındakı boşluqlara, oradan da aşağı qatlara keçmişdir.

Sonrakı illərdə aparılmış müşahidələr onu göstərdi ki, qrunt suları kritik dərinlikdən çox-çox aşağıda (26 m) olub və minerallaşması dəyişməmişdir.

Məhz artırılmış suvarma norması (25 – 30%) altında suvarma–yuma rejimi yaradılaraq torpaqlarda zərərli duzların miqdarı tamamilə aşağı salınmış, sahə yararlı hala qaytarılaraq əkin dövriyyəsinə daxil edilmişdir.

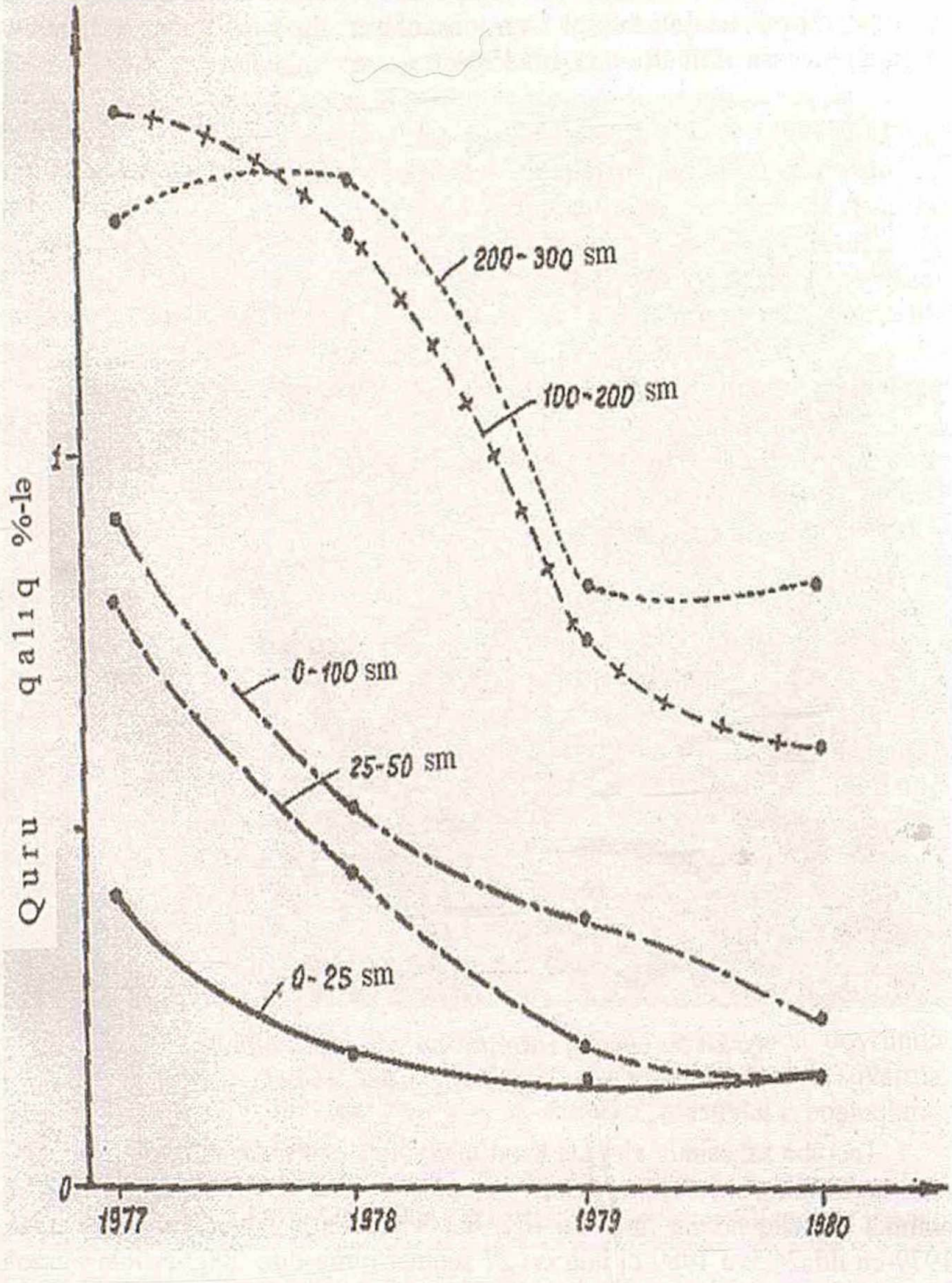
Beləliklə, I tədqiqat obyektində şorlaşmış torpaqların mənimsənil-

məsində (drenaj fonunda) yuma və artırılmış suvarma normaları ilə yuma-suvarma rejimli üsulun tətbiqi həm torpaqların duzsuzlaşmasına, həm də torpağın birbaşa əkin altında istifadə olunmasına imkan vermişdir.



Şəkil 5. Torpaq nümunələrinin götürülməsi
(Naxçıvan maili düzənliyi (1976)

Təcrübə sahəsində alınmış kənd təsərrüfatı məhsullarının yumadan sonrakı illərdə artması aparılmış tədbirlərin səmərəli olmasını təsdiq edir. Məsələn, əkilmiş payızlıq taxılın məhsuldarlığı hər hektardan 1978-ci ildə 16 sentner, 1979-cu ildə24,5və 1980-ci ildə isə 27 sentner olmuşdur. 2002-ci ildə burada orta məhsuldarlıq payızlıq taxıl üzrə hər hektarda 32 sentnerə çatmışdır.



Şəkil 6. I Tədqiqat sahəsi torpaqlarında şorlaşmanın dəyişməsi qrafiki

Cədvəl 3.1.

Mənimsənilməyə başlanmış torpaqlarda şorlaşmanın dinamikası (I tədqiqat obyekti)

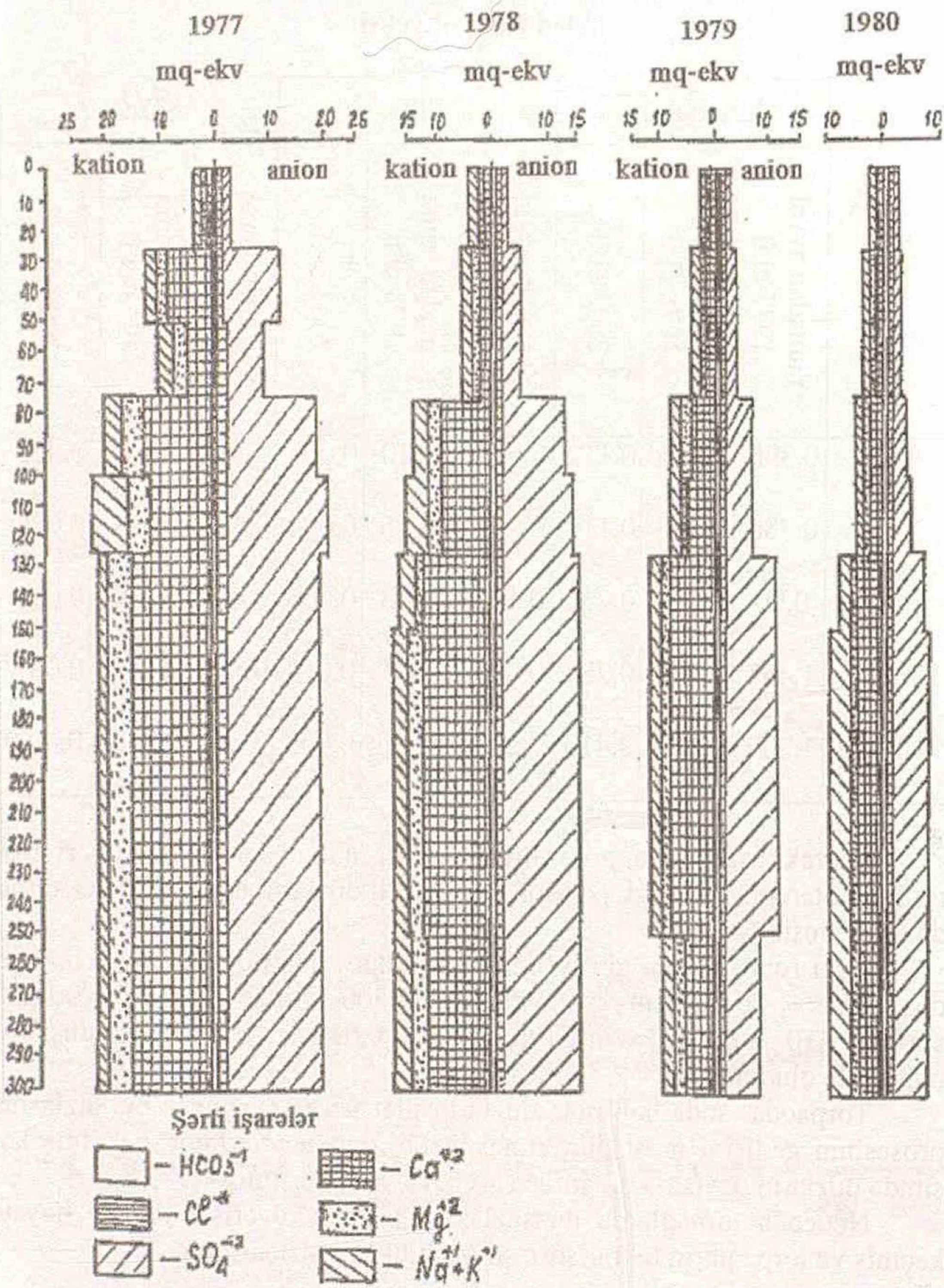
Dərinlik, sm	Quru qalıq%			Cl%			SO_4%		
	Yumadan əvvəl 1977-ci il	Yumadan sonra 1978-ci il	2002-ci il	Yumadan əvvəl 1977-ci il	Yumadan sonra 1978-ci il	2002-ci il	Yumadan əvvəl 1977-ci il	Yumadan sonra 1978-ci il	2002-ci il
0-25	0,396	0,186	0,112	0,014	0,010	0,005	0,189	0,099	0,020
25-50	0,786	0,198	0,110	0,207	0,016	0,005	0,431	0,254	0,024
0-100	0,90	0,365	0,216	0,113	0,013	0,006	0,494	0,330	0,026
100-200	1,457	0,732	0,284	0,196	0,041	0,010	0,852	0,738	0,087
200-300	1,309	0,882	0,410	0,208	0,050	0,009	0,660	0,715	0,102

Sonrakı mərhələdə, götürülmüş torpaq nümunələrinin analizləri göstərdi ki, ötən müddət ərzində torpaqda zərərli duzların miqdarı əsaslı surətdə aşağı düşmüşdür.

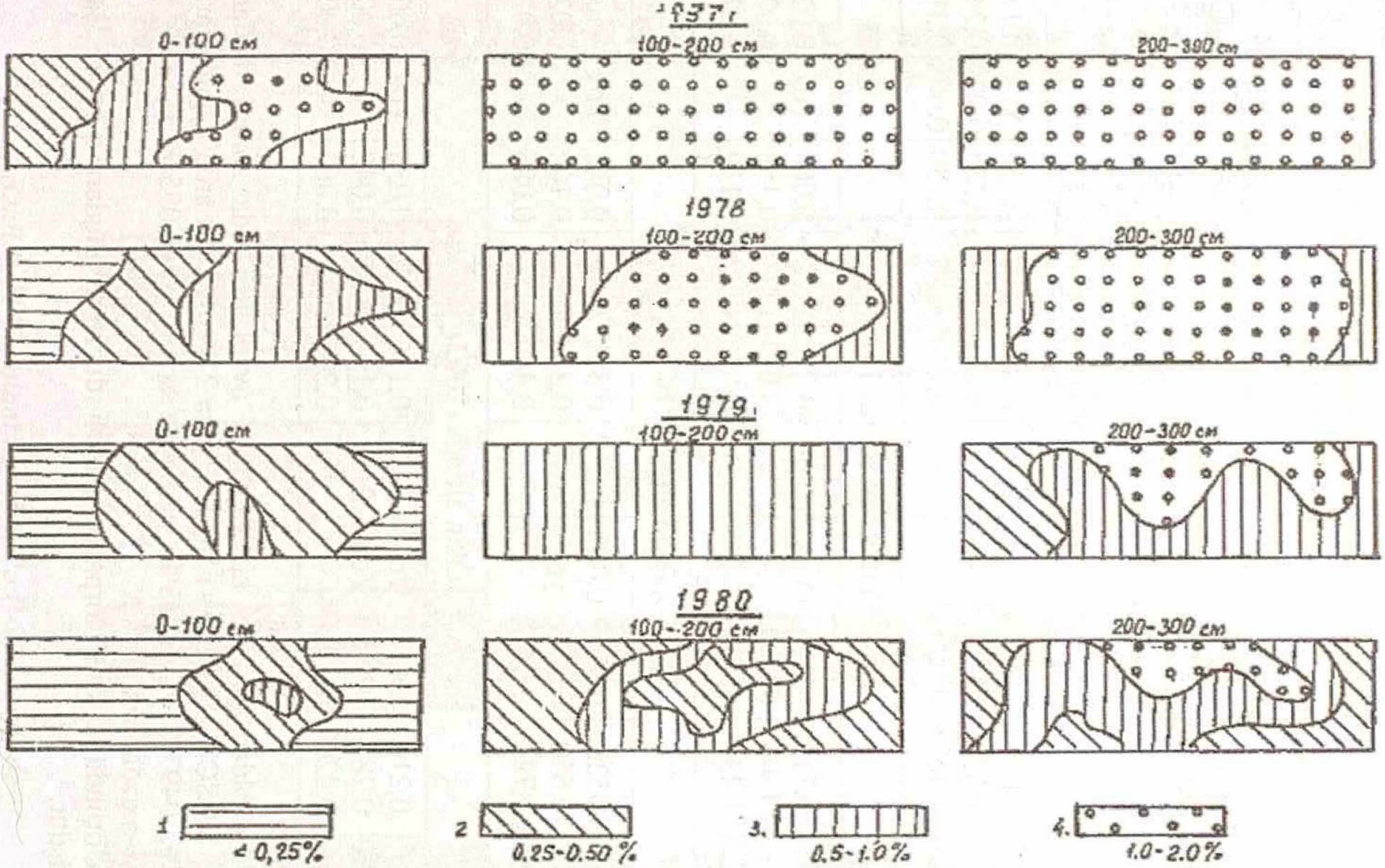
Yəni (quru qalığa görə) 0-25 sm-də quru qalıq 0,215 %, 25-50 sm-də, 0,284 %, 50-100 sm-də 0,295 %, 100-200 sm-də 0,315 %0, 200-300 sm-də 0,410 % o cümlədən Cl-un miqdarı 0,015%-ə qədər aşağı düşməsi müşahidə olunmuşdur.

Torpaqda suda həll olan duzların illər üzrə dəyişməsi, duzsuzlaşma prosesinin gedişini müşahidə etmək üçün xarakter yerlərdə qazılmış kəsimdə duzların dəyişmə dinamikası (cədvəl 3.2) verilmişdir.

Nəticədə torpaqlarda duzsuzlaşma prosesi əlverişli şəkildə həyata keçmiş və torpaqların təkrar şorlaşma təhlükəsi gözlənilimir.



Şəkil 7. I Tədqiqat sahəsindəki 403 kəsikdə duz tərkibinin profili



Şəkil 8. I Tədqiqat sahəsi torpağında şorlaşmanın dinamikası

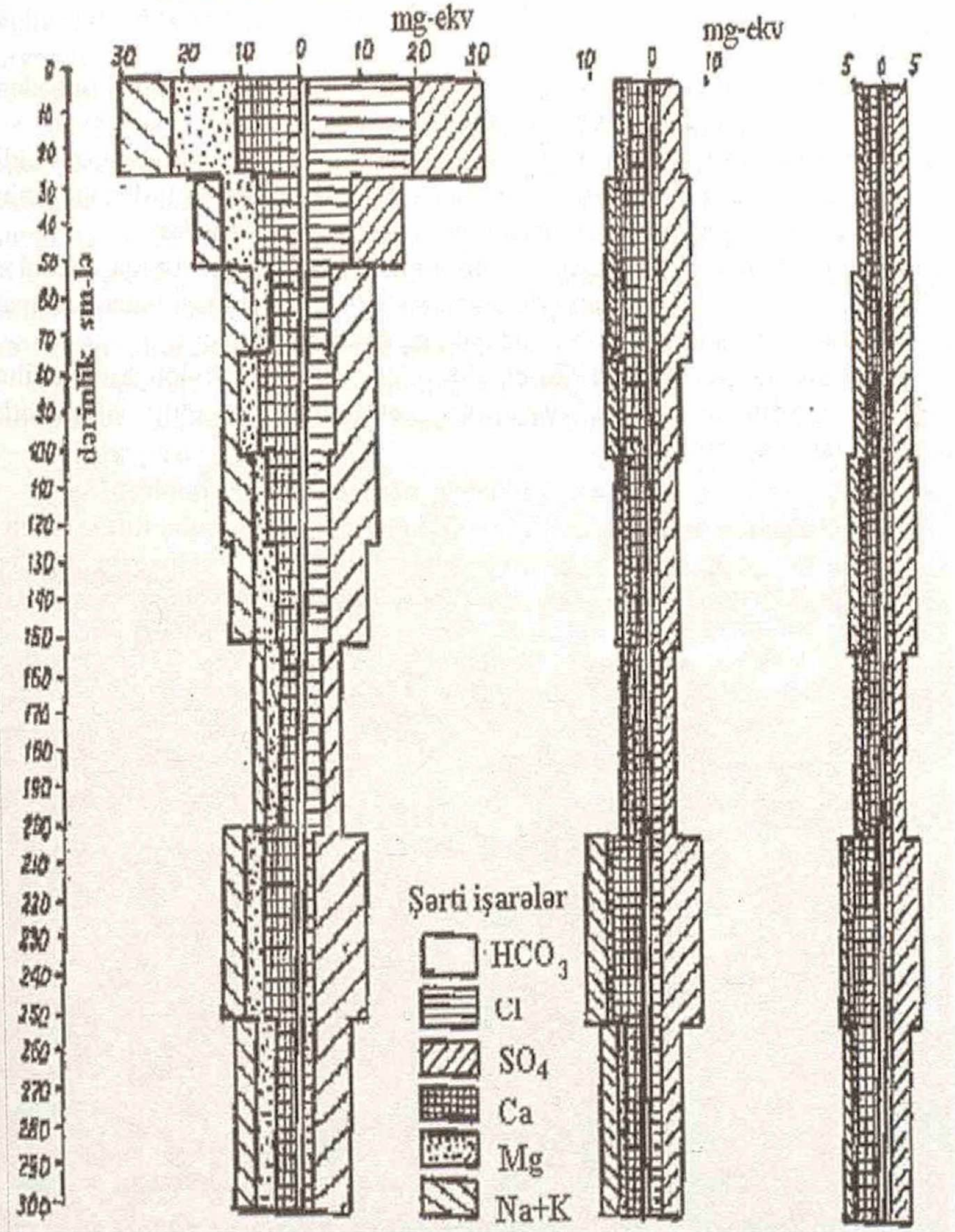
Cədvəl 3.2.

416-cı kəsiyində duzların (duz tərkibinə görə) dəyişməsi (I tədqiqat obyekti)

Dərinlik sm	Duzların miqdarı	$Ca(HCO_3)_2$	$Mg(HCO_3)_2$	$NaHCO_3$	$CaSO_4$	$MgSO_4$	Na_2SO_4	$MgCl_2$	NaCl
Yumaya qədər (1977)									
0-100	1,031	0,046	Yox	Yox	0,563	0,157	0,136	Yox	0,134
100-200	1,675	0,038	-	-	0,871	0,240	0,254	0,029	0,243
200-300	1,463	0,030	-	-	0,726	0,356	0,130	0,008	0,313
Yumadan sonra (1978)									
0-100	0,715	0,049	Yox	Yox	0,445	0,126	0,068	Yox	0,027
100-200	1,44	0,041	-	-	0,884	0,238	0,153	-	0,028
200-300	1,439	0,036	-	-	0,836	0,226	0,112	-	0,026
Əkin altında (1979)									
0-100	0528	0,015	0,007	0,032	0,321	0,089	0,042	Yox	yox
100-200	0,650	0,018	yox	yox	0,318	0,126	0,102	-	0,026
200-300	0,722	0,021	-	-	0,469	0,121	0,086	-	0,025
Əkin altında (2002)									
0-100	0,216	0,018	Yox	Yox	0,126	0,028	0,038	Yox	0,006
100-200	0,284	0,018	Yox	Yox	0,192	0,027	0,042	-	0,005
200-300	0,420	0,020	-	-	0,205	0,119	0,060	-	0,005

Cədvəldən görünür ki, yumadan əvvəl torpaqda zərərli duzların ($NaCl$, Na_2SO_4) miqdarı 0-1 m, 1-2 m və 2-3-m-lik qatlarda uyğun olaraq 0,270%, 0497% və 0,443%, yumadan sonra isə 0,095%, 0,181% və 0,138%-ə qədər azalmışdır.

Göründüyü kimi torpaqda zərərli duzların miqdarı qismən aşağı düşmüşdür.



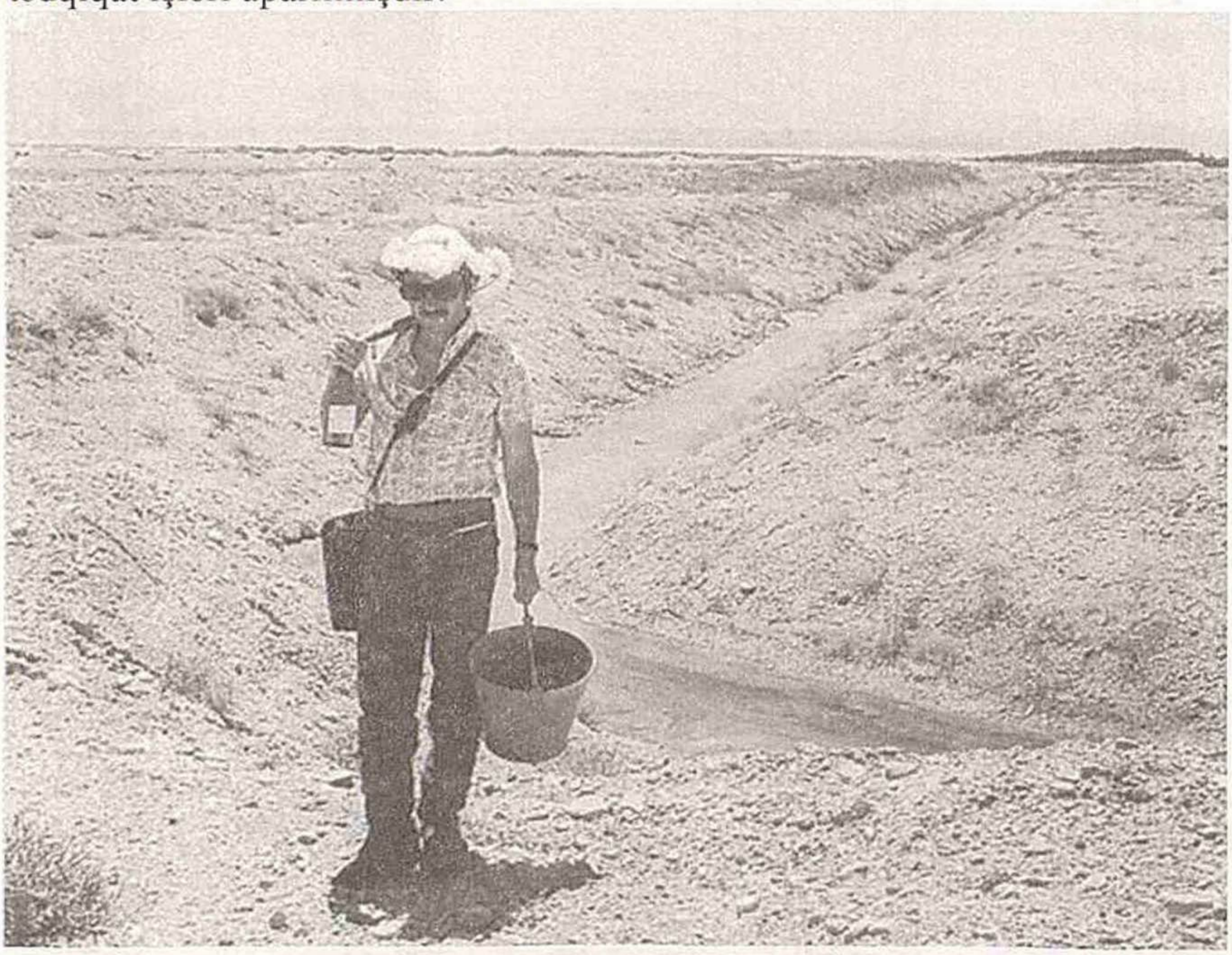
Şəkil 9. II Tədqiqat obyektində P-39 kəsiyində duz tərkibinin dəyişmə profili

Kəndin yeni mənimsənilmiş torpaqları drenaj olmadan istifadəyə verilmişdir. Sonda sahə hamarlanaraq yuxarıda qeyd olunduğu kimi artırılmış suvarma normaları ilə davamlı suvarma-yuma rejimi altında duzsuzlaşdırılaraq istifadə edilmişdir.

II tədqiqat obyektinin bütün torpağı yeni mənimsənilmiş, öncədən əkin altında istifadə olunmayan ərazidədir. Yəni 1971-ci ildə Araz su anbarının istifadəyə verilməsi ilə əlaqədar su altında qalan Böyükdüz kəndi (Azərbaycan kolxozu) 1968-ci ildən yeni yerə Böyükdüz maili düzənliyinin cənub-qərb hissəsinə yeni mənimsənilən sahəyə köçürülmüşdür.

Qısa bir müddət ərzində suvarma rejiminin pozulması və başqa səbəblər üzündən kolxozun 200 ha-dan çox əkinə yararlı torpaq sahəsi bataqlaşmaya və tədricən təkrar şorlaşmaya məruz qalaraq sıradan çıxmışdır.

Bununla əlaqədar 1976-cı ildə Azərbaycan Dövlət Su Layihə İnstitutu tərəfindən burada torpaq və meliorativ-hidrogeloji istiqamətli tədqiqat işləri aparılmışdır.



Şəkil 10. Böyükdüz ərazisində təkrar şorlaşmaya məruz qalmış ərazidə kollektor-drenaj sularının tədqiqi

1977-ci ildə təkrar şorlaşmaya məruz qalmış sahədə drenarası məsafə 400 m, dərinliyi 3,0 m olan örtülü drenaj sistemi inşa olunmuşdur.

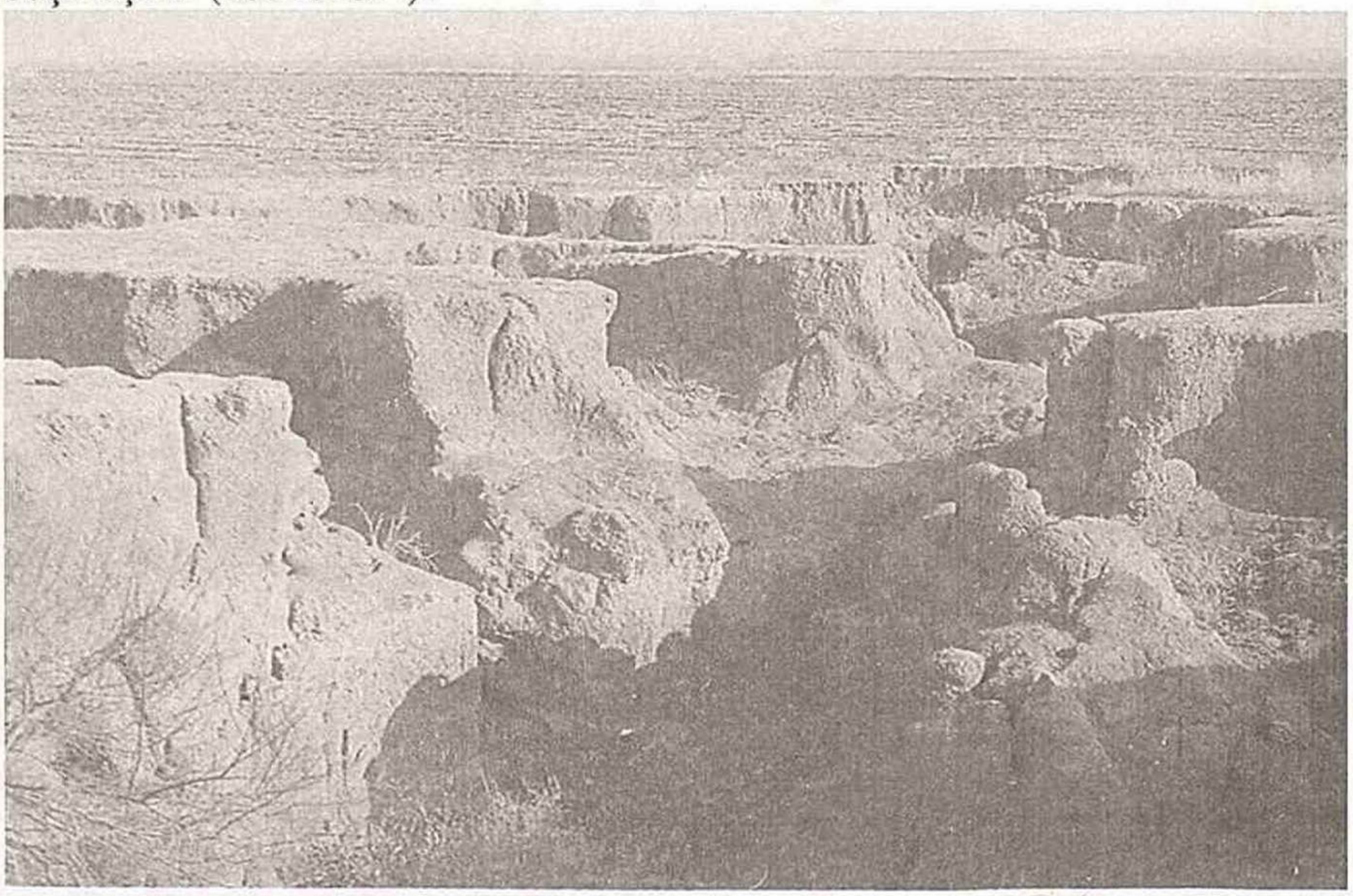
Layihədə nəzərdə tutulmuşdur ki, torpaqdan zərərli duzları yuma üsulu ilə kənar edilsin. Lakin bizim tədqiqatlar dövrü obyektin torpağının yüngül mexaniki tərkibə, aerasiya zonasının filtrasiya əmsalının yüksək qiymətə malik olması burada torpaqdakı zərərli duzların artırılmış suvarma norması ilə azad etmək məsələsini gündəmə çıxardı.

Beləliklə, 1977-ci ilin payızında təkrar şorlaşmaya məruz qalmış ərazi dərindən şumlanaraq yumşaldıldı. Sonra sahəyə payızlıq buğda əkilərək 2 dəfə (2800 m^3 /ha), ondan sonrakı ilin yazında isə 3 dəfə suvarma (4200 m^3/ha) suyu verildi.

Payızlıq taxıl biçildikdən sonra sahəyə qarğıdalı (silos üçün) əkilərək əlavə 5700 m^3/ha-da suvarma suyu verildi. Bu proses 1978, 1979 və 1980-ci illərdə də davam etdirildi.

Tədqiqat obyektində mütəmadi olaraq torpaq və drenaj sularından nümunələr götürülərək analiz olunaraq alınmış nəticələr cədvəl şəklində verilmişdir (cəd. 3.3, cəd. 3.4).

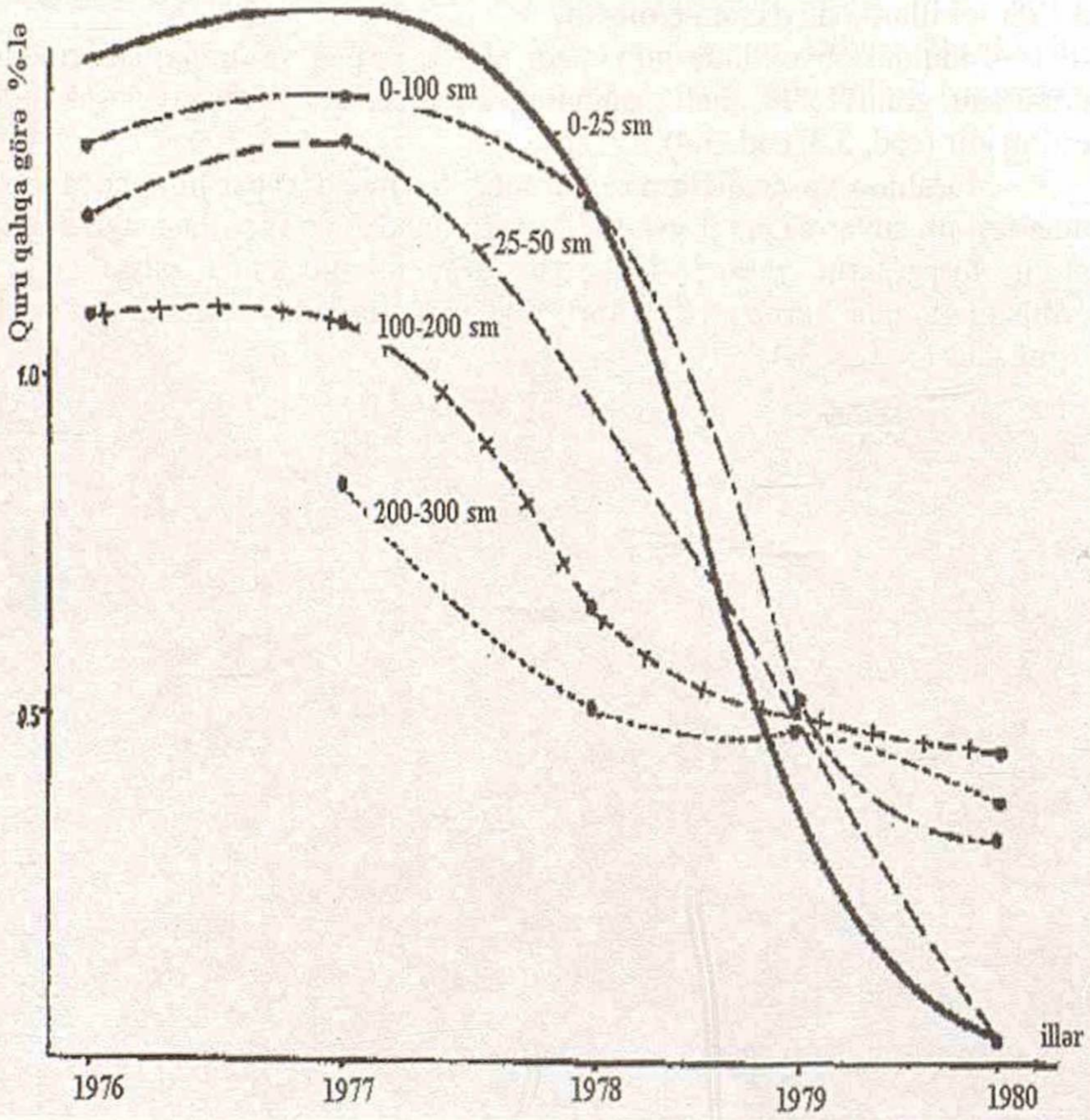
Müşahidə və analizlərdən görünür ki, ərazidə aparılmış suvarma–yuma rejimli suvarma əməliyyatı KDŞ-si fonunda təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpaqların zərərli duzlardan azad olunmasında yaxşı nəticə vermişdir. Sonda torpaqdakı zərərli duzların miqdarı əsaslı surətdə aşağı düşmüşdür (cədvəl 3.4).



Şəkil 11. Suvarma suyuna olan nəzarətsizliyin nəticəsi (Nehrəm kəndi 1977-ci il)

Nəticələr onu göstərir ki, II tədqiqat obyektində artırılmış suvarma normaları ilə yuma-suvarma rejimi üsulu ilə şorlaşmış torpaqlarda (drenaj fonunda) həm torpaqlar duzsuzlaşır, həm də torpaq birbaşa əkin altında istifadə olunur. Bu proses davam etdikcə torpaqlarda duzsuzlaşma baş verir, yalnız burada növbəli əkin sistemi və gübrələmə işlərinə əməl edilməsinə ehtiyac duyulur.

Beləliklə, tədqiqat obyektində aparılmış tədbirlər nəticəsində kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı da artmışdır. Yəni, 1978 –ci ildə əkilmiş payızlıq buğdanın orta məhsuldarlığı hər hektadan 18 sentner, 1979-cu ildə 23,5 və 1980-ci ildə isə 25 sentner olmuşdur.



Şəkil 12. II Tədqiqat obyekti torpaqlarında duzların dinamikası

Cədvəl 3.3.

Qrunt suları və onların dərinlikdən asılılığı dinamikası
(II tədqiqat obyekti)

Göstəricilər	1963	Rejimin kəskin dəyişdiyi dövr		Meliorativ tədbirlər həyata keçirildiyi dövr			Sonrakı dövr
		1976	Drenaj VII 1977	XI 1977	XI 1980	XI 1982	XI 2002
Qrunt sularının dərinliyi, m	8-10	1,8-2,8	0,0-2,7	1,2-2,6	1,85-2,7	1,80-2,70	1,40-1,8
Qrunt sularının mineralllığı, q/l	2-3	7,37-13,65	12,09-22,65	9,88-12,9	4-6,5	3,8-5,5	6,28-7,18
O cümlədən Cl, q/l	0,01-0,015	1,95-2,3	2,75-7,66	3,0-3,37	0,6-0,9	0,4-0,85	1,96-1,29

Cədvəl 3.4.

Torpaqlarda şorlaşmanın dinamikası
(II tədqiqat obyekti)

Dərinlik, sm	Quru qalıq, %				Cl, %			
	Mənimsənmə dövrü, 1976	Drenaj tikilənə qədər 1977	1980 il	2002 il	1976 il	1977 il	1980 il	2002 il
0-25	1,68	1,77	0,368	0,290	0,433	0,572	0,010	0,098
25-50	1,25	1,36	0,526	0,280	0,347	0,441	0,019	0,047
0-100	1,36	1,436	0,548	0,336	0,341	0,393	0,018	0,030
100-200	1,108	1,098	0,613	0,461	0,188	0,169	0,029	0,032
200-300	-	0,847	0,496	0,391	-	0,160	0,022	0,030

III tədqiqat obyekti torpaqları mənşəyinə görə dellüvial-prolüvial-allüvial çöküntülərdən ibarət olub, müvəqqəti axınlar vasitəsi ilə gətirilmişdir. Bu obyektdə təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpaqların yuma üsulu ilə zərərli duzlardan azad olunması nəzərdə tutulmuşdur. Sahədə müşahidələr yumadan öncə aparılmışdır. Beləki, 1977-ci ilin yanvar ayından başlayaraq drenlərin sərfləri ölçülmüş, duz syomkaları aparılmış, duzlaşma xəritəsi tərtib edilmişdir. Sonra torpaq dərindən şumlanaraq maillikdən və relyefdən asılı olaraq yuma çeklərinə bölünmüş və 1977-ci ilin 22 fevralından 29 marta qədərki dövr ərzində yuyulmuşdur.

Aparılmış ölçmələrdə drenlərin sərfi qəbul edilmiş metodikalar əsasında yerinə yetirilmişdir. Yuma dövrlərində drenlərin sərfləri vaxtlı-vaxtında ölçülmüş, ən yuxarı sərf 1978-ci ildə iyun ayının 10-da götürülmüş ölçmələrdə qeydə alınmışdır. Nəticədə örtülü drenlərin sərfləri 10,9; 8,4 l/s, açıq drenlərin sərfi isə 11,8; 9,5 l/s olmuşdur. Drenlərin fərqli sərflərə malik olması, relyefdən və qrunt sularının hərəkət istiqamətindən, hidrodinamiki maillik ilə əlaqəli olması ilə izah edilə bilər.

Vegetasiya dövründən sonra 15 iyuldan oktyabra qədər drenlərin sərfi azalmış, qrunt sularının yer səthindən dərinliyi 2,8-3 m aşağı düşmüşdür. Bu zaman drenlərin sərfləri isə uyğun olaraq 7,2; 2,4; 4,8; 3,7 l/s olmuşdur.

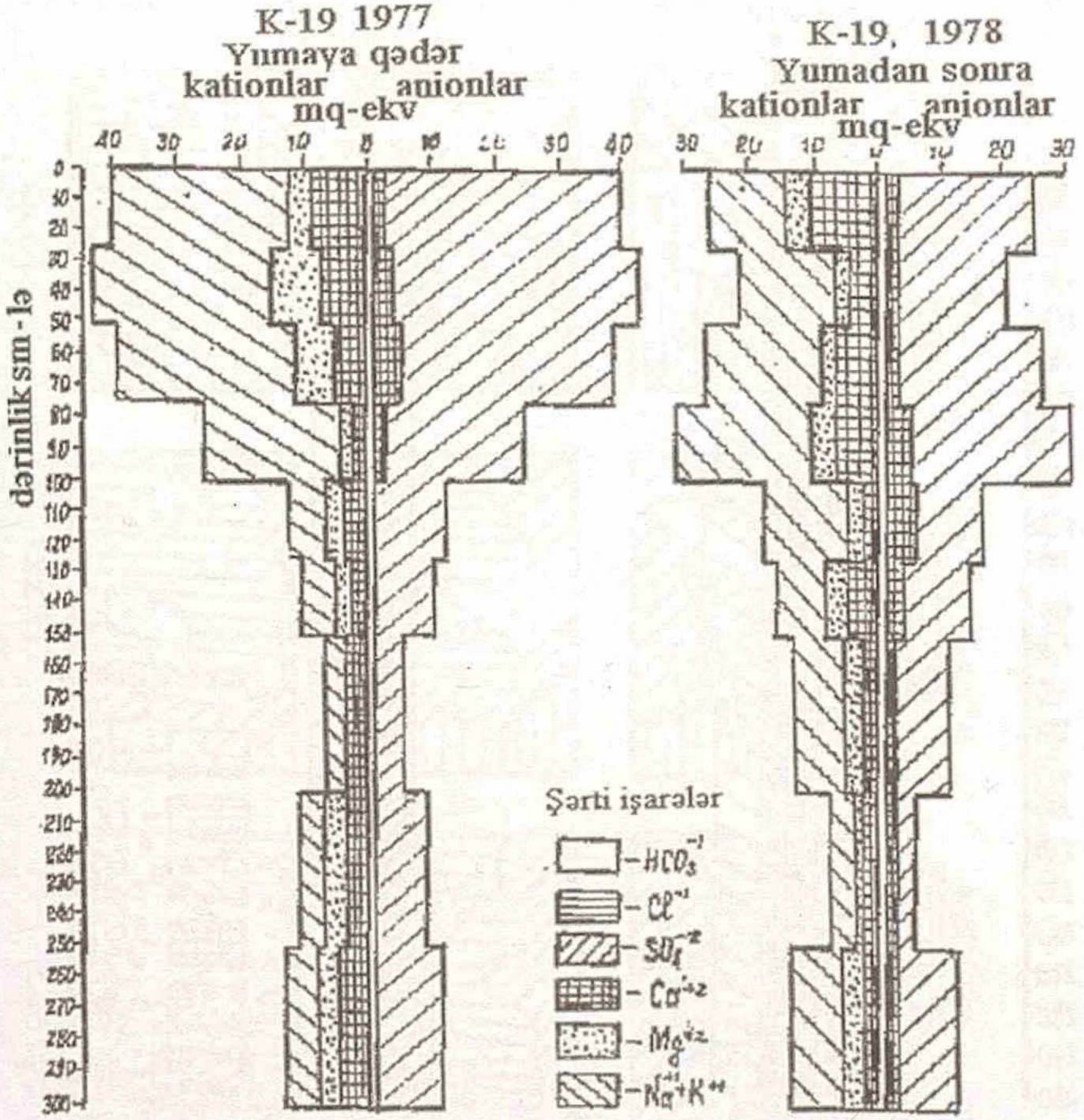
Meliorativ sistemlərdə drenaj fəaliyyəti böyük praktik əhəmiyyət kəsb etdiyindən drenaj axını modulunun hesablanması bir çox müəlliflər N.A. Besednev, A.P.Vavilov, S.F.Averyanov, D.M.Kats, Q.Z. Əzizov və b. tərəfindən aparılmışdır.

Qeyd olunan müəlliflərin aldıqları nəticələrin Naxçıvanda aparılmış tədqiqatların nəticələri ilə fərqli olmuşdur. Çünki, Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu torpaqlarının hidrogeoloji şəraiti, süxurların litoloji tərkibinə görə yatımı və qısa məsafədə dəyişməsi Azərbaycanın Mil-Muğan, Şirvan zonası torpaqlarının təbii-coğrafi şəraitindən fərqlidir. Belə olan halda drenaj sistemlərində də drenaj modullarının qiymətləri də fərqli olmuşdur. Tədqiqat obyektində drenaj axınının əsasını obyektdən səviyyəcə yuxarıda yerləşən sahələrdən gələn yeraltı suların təşkil etməsi ilə izah etmək olar.

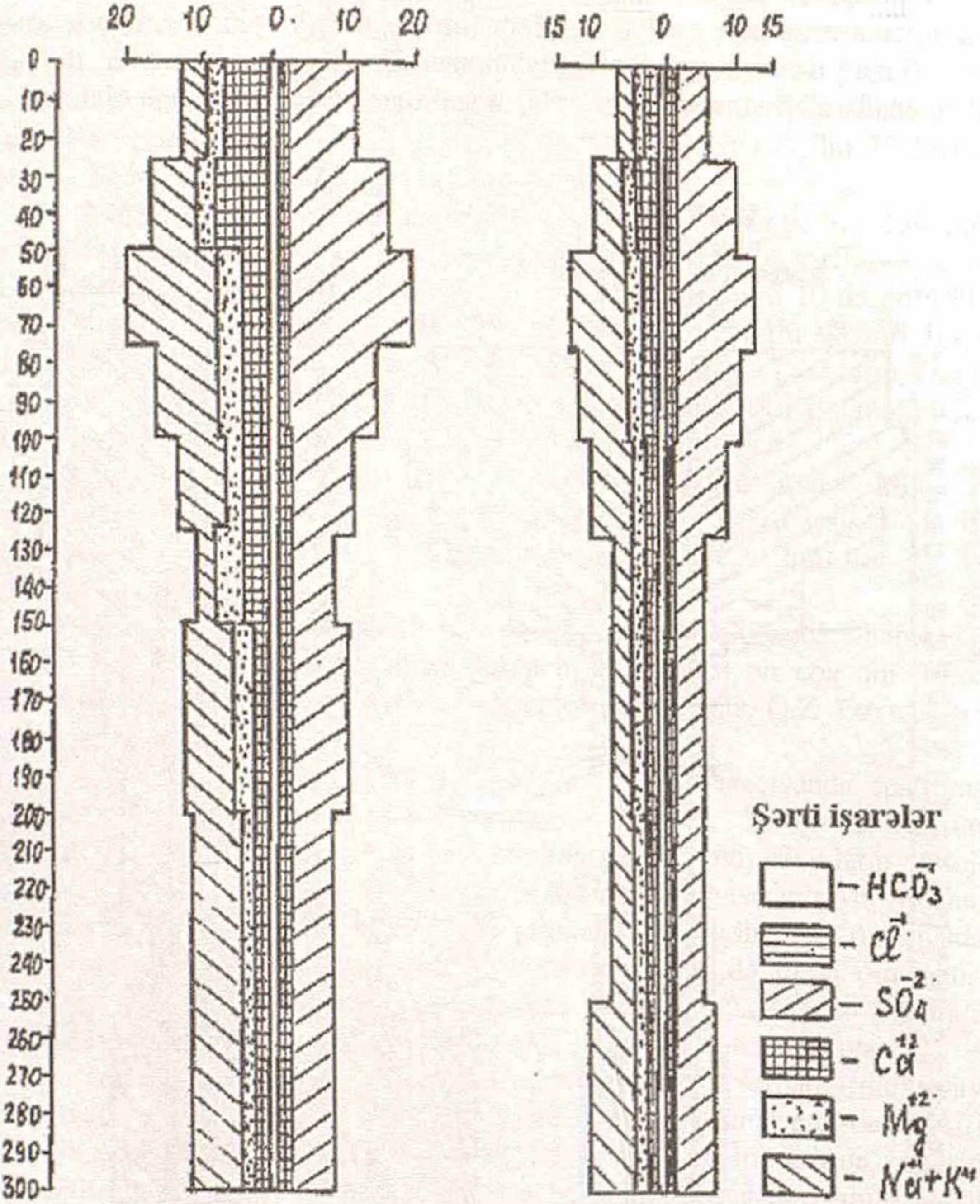
Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu torpaqlarında yay vaxtı yağıntıların miqdarı az olduğuna görə onların drenaj axınında təsiri hiss olunmur. Hesablamalarda drenaj axını modulu təyin edilmiş, onların qiymətləri arasındakı fərqləri müəyyənləşdirilmişdir. Məsələn, yuma dövrü drenaj modulu 1,36; vegetasiya dövrü 1,28; payız və qış dövründə isə 0,54 l/s ha müəyyənləşdirilmişdir.

1977-ci ildə yuma üçün verilmiş suyun miqdarı 6449 m^3/ha, salınmasına olmuşdur (cədvəl 3.5).

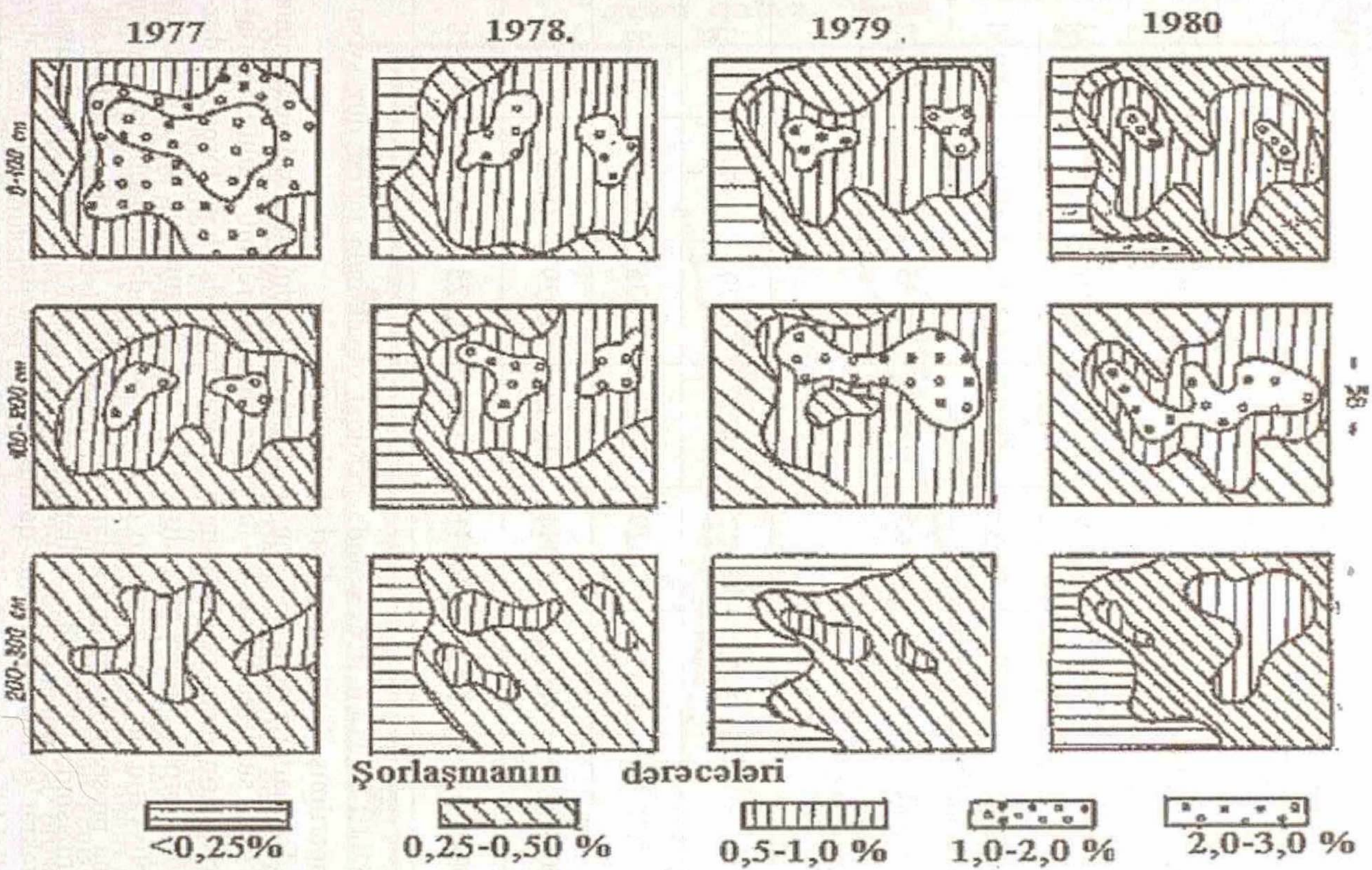
Sonrakı illərdə aparılmış tədqiqatlarda torpaqlardakı vəziyyətin dəyişməsi, qrunt sularının minerallığının artması, məhsuldarlığın aşağı düşməsi müşahidə olunmuşdur. Bunu sistemin dəyişməsi, meliorativ sistemlərə diqqətin azalması, xüsusilə açıq drenlərin təmizlənməməsi, suvarma suyuna nəzarətin zəifliyi ərazinin torpaq-su rejiminin pozulması, torpaq islahatı vaxtı torpaqların paylanması ilə əlaqədar fermerlər ilə su istismar idarələri arasında olan anlaşılmazlıqlar ilə də izah etmək olar.



Şəkil 13. III Tədqiqat sahəsində yumadan əvvəlki və sonrakı duz tərkibinin dəyişməsi



Şəkil 14. III Tədqiqat obyektində duz profilinin dəyişməsi



Şəkil 15. III Tədqiqat sahəsində şorlaşmanın dinamikasının xəritə sxemi

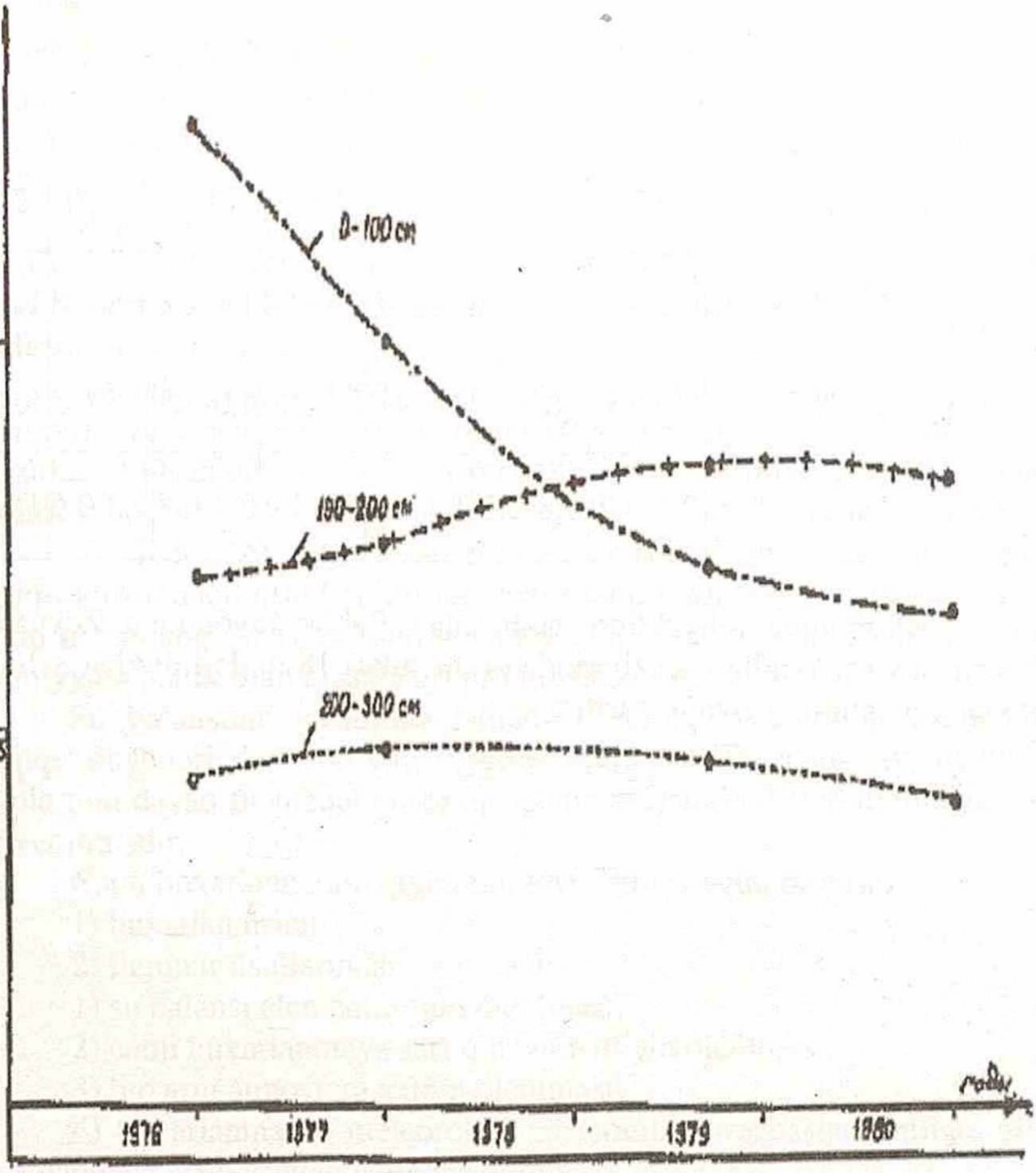
Cədvəl 3.5.

Torpaqda şorlaşmanın dinamikası (III tədqiqat obyekti)

Quruqalıq, %						
Dərinlik, sm-lə	1976	1977	1978	1979	1980	2003
0-100	1,368	1,019	0,773	0,691	0,650	1,053
100-200	0,690	0,735	0,826	0,842	0,942	0,960
200-300	0,432	0,465	0,458	0,435	0,413	0,452
Cl,%						
	1976	1977	1978	1979	1980	2003
0-100	0,114	0,029	0,023	0,035	0,022	0,08
100-200	0,063	0,044	0,033	0,029	0,026	0,04
200-300	0,035	0,031	0,024	0,023	0,023	0,028

2001-2003-cü illər ərzində tədqiqat obyektində təkrar duz syomkaları aparılmış, drenlərin sərfləri ölçülmüşdür.

Təqiqatların nəticələri onu göstərir ki, III tədqiqat obyektində yuma və artırılmış suvarma normaları ilə yuma-suvarma rejimli üsulu ilə şorlaşmış torpaqların mənimsənilməsində (drenaj fonunda) həm torpaqlar duzsuzlaşmış, torpaq birbaşa əkin altında istifadə olunmuşdur. Sonrakı illərdə bu əməliyyatın bir növ yarımçıq qalması nəticəsində torpaqlarda yenidən şorlaşma prosesinin əmələ gəldiyindən xəbər verir. Beləliklə tədqiqat obyekti ərazisində 1977-1981-ci illərdə aparılmış yuma, yuma rejimli suvarmalar təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpağı duzdan azad etmə əməliyyatı kollektor drenaj şəbəkəsi fonunda yaxşı nəticə vermişdir. Torpaqdakı zərərli duzların miqdarı əsaslı surətdə aşağı düşmüşdür.



Şəkil 16. III Tədqiqat sahəsi torpaqlarında şorlaşmanın dinamikası

Tədqiqatların nəticəsi onu göstərir ki, tədqiqat obyektində KDŞ düzgün işlədiyi dövrlərdə aparılmış işlərin nəticəsi müsbət, lakin KDŞ sistemləri yarıtmaz vəziyyətə düşdüyüdən sonrakı dövrlərdə isə mənfi nəticələr baş vermişdir. Arazboyu ərazidə müşahidələrin miqyasını genişləndirməklə tədqiqat obyektindən kənar yerlərdə qeyri-qənatəbəxş proseslərin daha geniş yayılmasına rast gəlinir.

Cədvəl 3.6.

Qrunt sularının səviyyəsinin və minerallaşmanın dinamikası (III tədqiqat obyekti)

Göstəricilər	1973	1976	1977	1978	1979	1980	2003
Qrunt sularının dərinliyi m	0,3-2,2	2,2-3,0	1,6-2,8	1,6-2,8	1,6-2,8	1,8-2,8	1,4-1,8
Minerallığı q/l	10-15	8-11	7,8-9,0	5,9-8,0	4,0-7,8	3,8-6,5	6,0-9,2
O cümlədən Cl, q/l	2,2-3,7	1,8-2,1	1,4-1,6	0,7-1,4	0,3-0,8	0,3-0,6	1,2-1,8

III tədqiqat obyektinə yaxın olan Babək rayonunun Zeynəddin, Yarımca və s. kəndləri ərazilərində qrunt suları 18 m dərinlikdən 8-10 m-ə qədər yer səthinə yaxınlaşmışdır.

SU BALANSININ HESABLANMASI

Azərbaycanda su balansı elementlərinin təyini, eksperimental tədqiqatlar vasitəsi ilə onların hesablanması sahəsində Ə.K.Əlimov, Q.Z.Əzizov, A.Ə.Məmmədov, Ə.G.Quliyev M.A.Mustafayev və b. tədqiqatçılar məşğul olmuşlar.

Məlum olmuşdur ki, su balansının elementlərinin öyrənilməsi hər hansı bir əraziyə daxil olan və oradan xaric olunan suların dinamikasını müəyyən etməyə və eləcədə, bu elementlərin nisbətlərini miqdarca qiymətləndirməyə imkan verir.

Su balansı elementlərinin nisbətlərini təhlil etməklə onun əsas elementlərini və eləcədə bu elementlərin etibarlılığını müəyyən etmək olar. Beləliklə, müşahidə və ölçü proseslərində yol verilmiş səhvlər aradan qaldırılır.

Hər hansı bir ərazinin su balansı öyrənilmədən, onun elementləri dəqiqləşdirilmədən qrunt sularının səviyyəsinin, torpaq-qruntlarda su rejiminin nizamlanması və s. kimi suvarma əkinçiliyində çox böyük praktiki əhəmiyyətə malik olan məsələləri proqnozlaşdırmaq olmaz.

Su balansının tərtibində istifadə olunmuş meteoroloji elementlər tədqiqat obyetlərindən (3-5 km) məsafədə yerləşən Naxçıvan hava məlumat bürolarının dayaq məntəqələrində aparılmış müşahidə materiallarından istifadə edilmişdir.

Cəmi buxarlanmanın qiymətini təyin etmək üçün birbaşa:

1) buxarlandırıcı;

2) lizimetr üsullarından və dolayı:

1) su balansı elementlərinin ölçülməsi;

2) cəmi buxarlanmaya sərf olunan istiliyin ölçülməsi;

3) buxarın atmosferə axının ölçülməsi;

4) buxarlanmanın meteoroloji göstəricilərə və başqa amillərə görə hesablanması üsullarından istifadə edilmişdir.

Su balansının mütəmadi tədqiqi aqrotexniki və meliorativ tədbirlərin təsiri ilə torpaqların münbitliyində baş verən dəyişikliklərdə su amilinin rolunu da aydınlaşdırmağa imkan verir.

Su balansı iki üsulla tətbiq olunur:

- eksperimental;
- son fərqlər üsulu;

Eksperimental üsulla çöl şəraitində bu və digər üsullar tətbiq etməklə təyin olunur. Hesablamalar isə müxtəlif müəlliflərin təklif etdiyi tənliklərlə aparılır (A.N.Kostyakov, S.F.Averyanov, A.P.Vavilov və b.).

Qeyd olunan müəlliflərin tədqiqatlarına istinad edərək tədqiqat obyektlərinin su balansı öyrənilmişdir. Tədqiqat obyektlərində suvarmaya

verilən suların uçotu hidrantların çıxışındakı suölçənlərdən, su götürülən kanal üzərində isə Çippoletti tipli (astanasının ölçüsü 0,25 m, 0,50 m) suaşıranlarından istifadə edilmişdir. Suaşıranlarla ölçmələr vaxtı bütün təlimatlara riayət olunmuşdur. Yanlışlığa yol verməmək üçün hər on-onbeş gündən bir verilən təlimatlara uyğun olaraq yoxlamalara əməl edilmişdir. Qalan ölçmələrdə isə müvafiq düsturlardan istifadə edilmişdir.

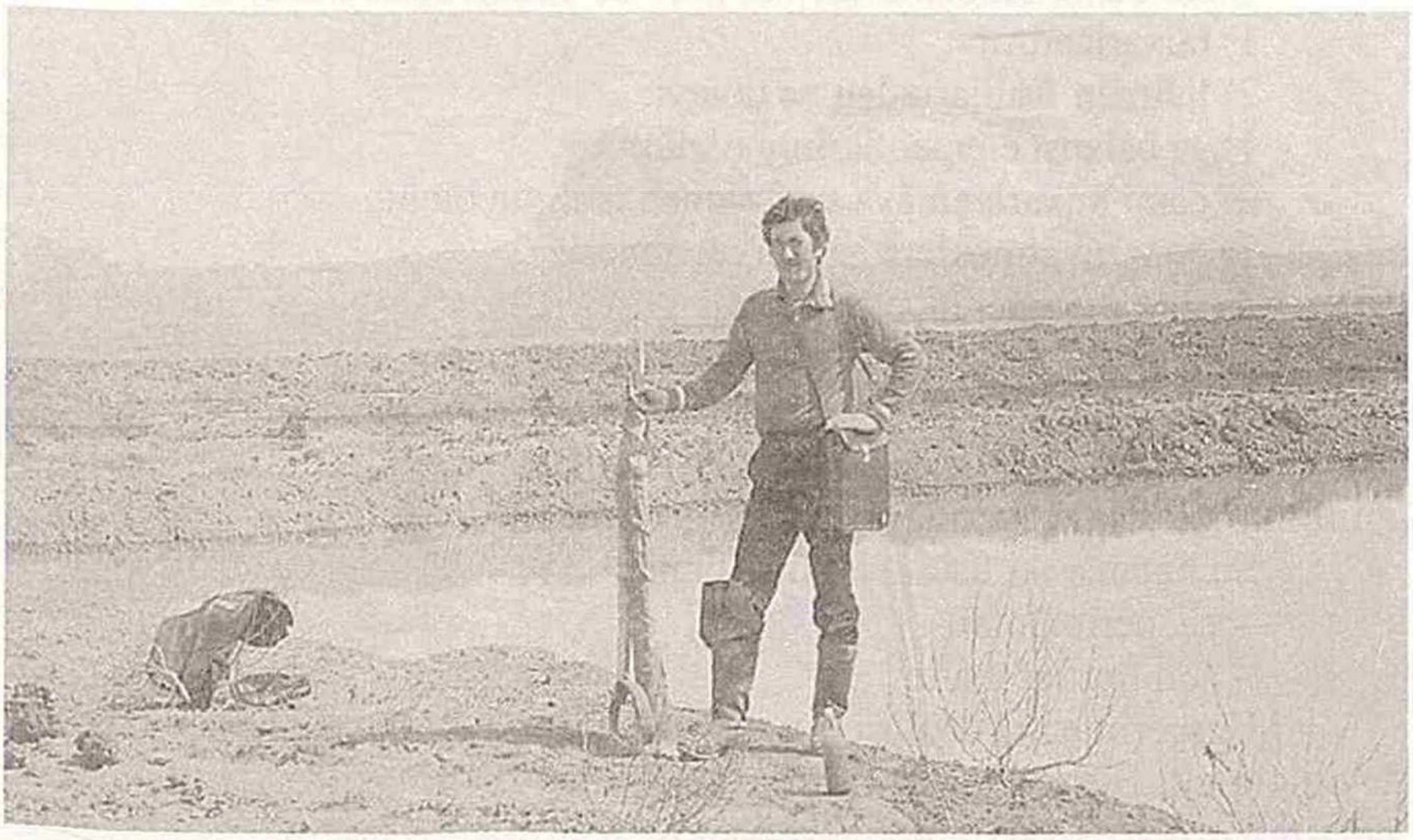
I tədqiqat obyektində hesabat illəri ərzində sahələrə verilən suların miqdarı 11546 və 10900 m^3/ha, II tədqiqat obyektində 6370 və 5990 m^3/ha, III tədqiqat obyektində isə 6640 və 6896 m^3/ha (sahə payızlıq taxıl altında istifadə olunmuşdur) təşkil etmişdir.

Təcrübə sahələrində taxıl əkilən illərdə bir dəfə payız, üç dəfə isə yaz dövründə (1, 2, 3) suvarılmışdır. Onların suvarma norması 1400-1600 m^3/ha (payız), qalanları 1100-1350 m^3/ha arasında olmuşdur.

Yonca üçün 11-12 dəfə suvarma aparılmışdır ki, onlarında suvarma norması 900-1150 m^3/ha arasında olmuşdur.

Drenaj sərflərinin dinamikası II və III təbqiqat obyektində aparılmışdır.

Drenajla sahədən kənar olunan suların, suvarma üçün verilən sulardan təşkil etdiyi hissəsi 11,5–14,8 %-dir. Qalan sular yeraltı axınlar hesabına formalaşırlar. Onlar əmələ gəlməsi əsasən selləmə suvarmadan və ya artıq suvarmalar hesabına yeraltı axınlara qarışmış suvarma suları ilə əlaqəlidir.



Şəkil 17. Naxçıvanda ilk dəfə şoran torpaqların yuyulması (Babək rayonu, Nehrəm kəndi, 1976)

Drenaj axını modulu, yəni vahid sahədən vahid zamanda kənar olunan suların miqdarı drenaj şəbəkəsinin effektliyinin qiymətləndirilməsində ən başlıca meyarlardan biri olmaqla, torpaq-qruntlardan duzların kənar olunmasını da ifadə edən göstəricidir. Suvarmalar aparılmadığı dövrlərdə drenaj axını sabit sərfə malik olaraq axır. Bu zaman sahədən axan drenaj suyunun vahid sahəyə düşən modulunun formalaşmasında əsas yeri yuxarı ərazilərdən gələn yeraltı axınlar təşkil edir.

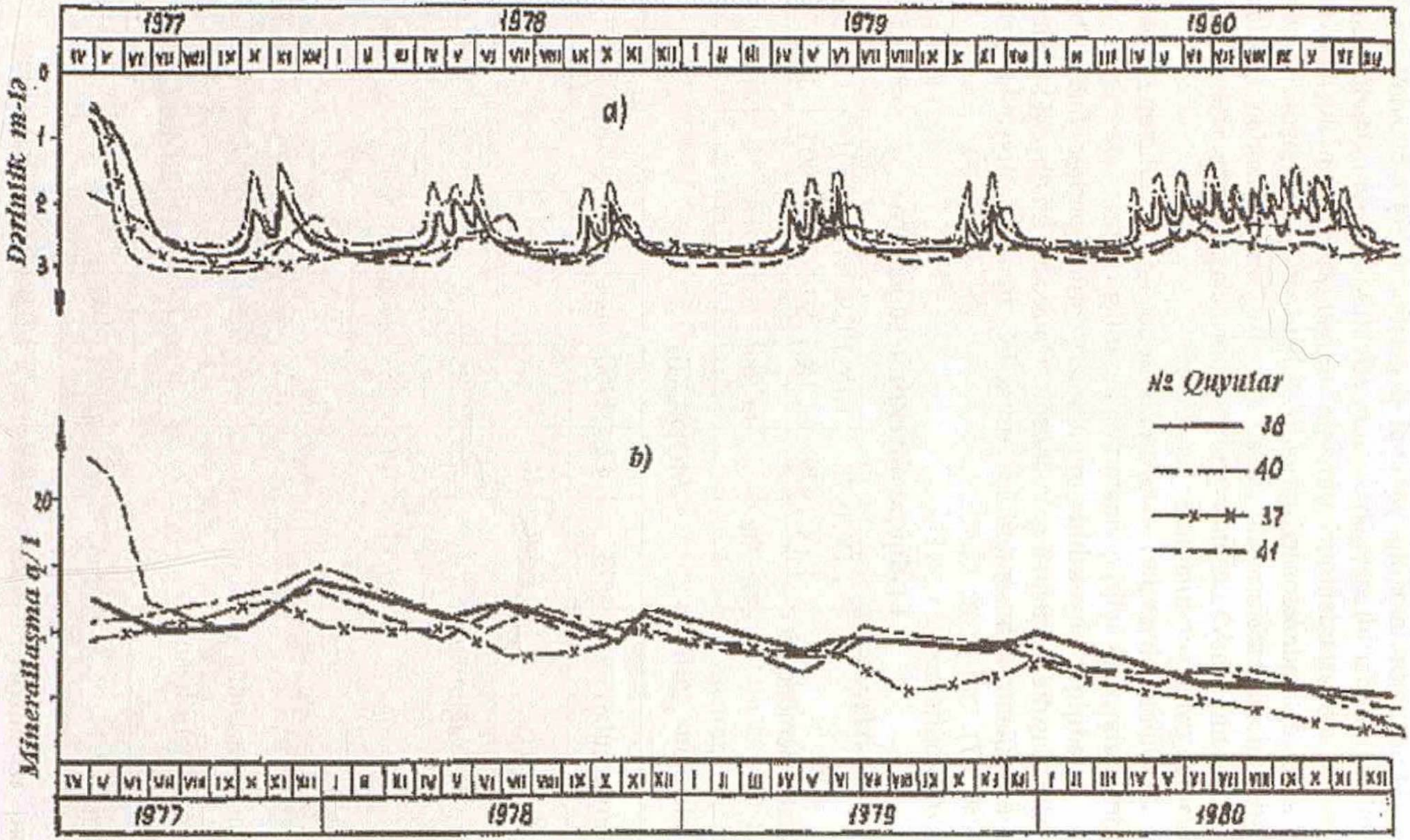
Tədqiqat obyektləri üzrə drenlərin sərfləri hesablanmış, orta günlük, dekadalıq, orta aylıq qiymətəri də hesablanmışdır.

I tədqiqat obyektində qrunt suları dərində yerləşdiyindən, burada inşa olunmuş drenlərdən su gəlməmişdir. Gələcəkdə bu obyektdən yuxarıda olan torpaqlar mənimsənildikdən sonra bu drenlər fəaliyyətdə olacaqlar (cədvəl. 3.7).

Cədvəl 3.7.

I tədqiqat obyektinin su balansı

Balans elementləri	1.IX.1978-1.IX.1979		1.IX.1979-1.IX.1980		1.IX.2001-1.IX.2002		1.IX.2002-1.IX.2003	
	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%
MƏDAXİL:								
Suvarma suları	9375	42	4960	68,4	11546	84,16	12090	84,25
Yuma suları	8540	46,1	-	-	-	-	-	-
Atmosfer yağıntıları	2419	11,9	2293	31,6	2272	1,58	2386	15,75
Cəmi:	20334	100	7253	100	13818	100	14476	100
MƏXARİC:								
Cəmi buxarlanma	11655	57,3	6414	88.4	10991	79,54	11258	77,78
Aşağı qatlara sızan sular	8679	42,7	839	11,6	2827	20,46	3218	22,22
Cəmi:	20334	100	7253	100	13818	100	14476	100
Fərq	0,0	0,0	0,0	0,0	0.0+	0,0	0,0	0,0



Şəkil 18. II Tədqiqat obyektində qrunt sularının dinamikası a) Minerallaşmanın b)dərinliyə görə

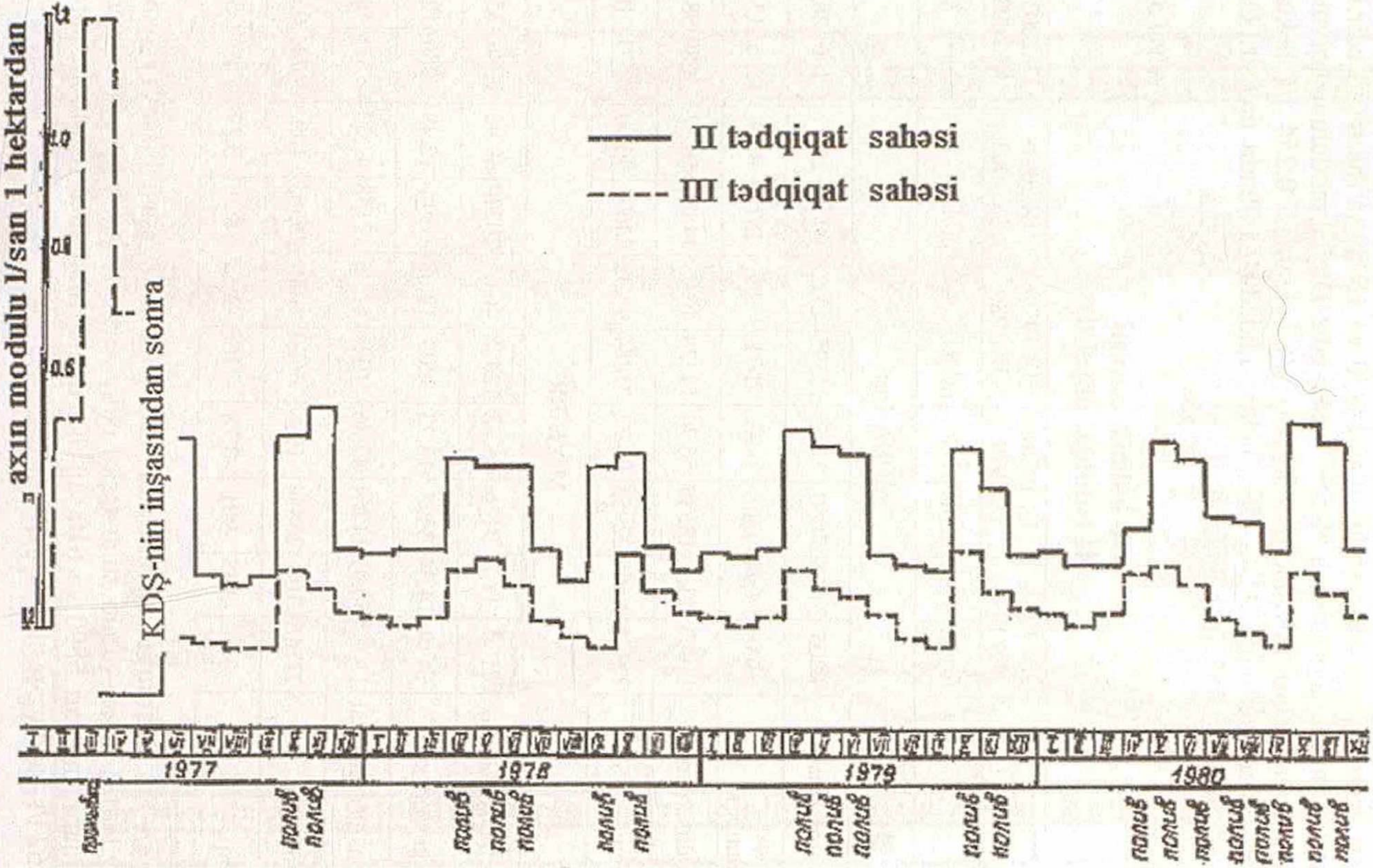
II tədqiqat obyektində drenaj axınının əsas hissəsini formalaşdıran yuxarı ərazilərdən gələn yeraltı sular 14870 və 15089 m^3/ha təşkil edir.Bu sular ümumi drenaj axımının 58-59% təşkil edir. Drenaj modulunun qiyməti (payız suvarmaları dövründə) 0,53-0,57 l/s hektardan 0,254 l/s hektara qədər, qalan vaxtlarda 0,243- l/s hektar hüdudu daxilində dəyişir. Orta drenaj modulu 0,352 l/s hektar olur.

Cədvəl 3.8.

Su balansı cədvəli
(II tədqiqat obyekti)

Balans elementləri	IX.1977-IX.1978		IX.1978-IX.1979		IX.1979-IX.1980		IX.2001-IX.2002		IX.2002-IX.2003	
	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%
MƏDAXİL:										
Suvarma suları	6805	31,28	7050	29,55	11595	43,63	6950	25,97	7196	28,03
Atmosfer yağıntıları	2638	54,94	2368	9,93	2071	7,71	2874	8,89	3386	13,19
Yeraltı axınlar	11953	11,3	13535	56,74	12278	46,05	14870	58,17	15089	58,78
Cəmi:	21396	97,52	22953	96,22	25884	97,32	24694	96,60	25671	100
MƏXARİC:										
Cəmi buxarlanma	7550	34,7	9175	38,78	12428	46,61	10220	39,98	9080	35,37
Aşağı sızan sular	3119	14,34	3395	13,23	3205	12,02	3195	12,49	3286	12,80
Drenajla axan sular	11087	50,97	11264	47,86	11027	41,36	12148	47,53	12378	48,21
Cəmi:	21756	100	23854	100	26600	100	25563	100	24744	96,38
Fərq:	-360	-2,48	-901	-3,78	-716	-2,68	-869	-3,39	-927	-3,62

III tədqiqat obyektində drenaj axının əsas hissəsini yuxarı ərazilərdən gələn yeraltı sular təşkil edir. Analoji olaraq burada da yeraltı axınların miqdarı 5890 və 6100 m^3/ha, drenaj modulu 0,165 l/s hektardan 0,262 l/s hektar arasında dəyişir.

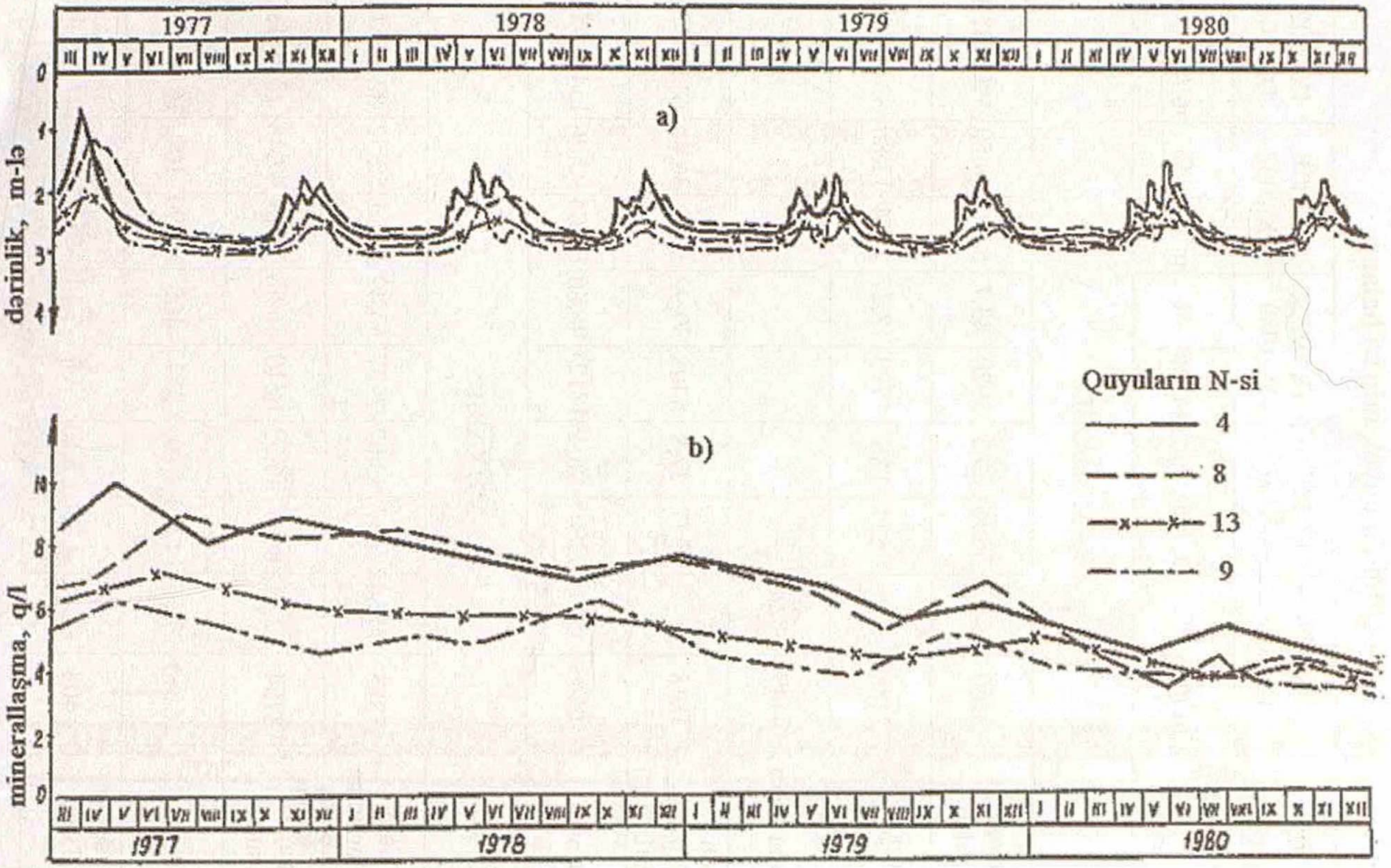


Şəkil 19. Drenaj axını modulu

Cədvəl 3.9.

III tədqiqat obyektinin su balansı

Balans elementləri	IX.1977-IX.1978		IX.1978-IX.1979		IX.1979-IX.1980		IX.2001-IX.2002		IX.2002-IX.2003	
	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%
MƏDAXİL:										
Suvarma suları	2760	16,68	5604	39,4	5920	43,7	6370	39.50	5990	37,11
Atmosfer yağıntıları	2486		2624	18,7	1793	13,27	2874	17,86	3326	20,61
Yuma suları	6449	38,98	--	-	-	-	-	-	-	-
Yeraltı axınlar (yuxarı ərazilərdən)	4848		5377	37,8	5408	39,92	5890	36,60	6110	37,85
Cəmi:	16543	100	13605	96,4	13121	96,86	15104	93,96	15426	95,57
MƏXARİC:										
Cəmi buxarlanma	7385	44,64	7637	53,67	7237	53,42	8450	52,52	8270	51,24
Drenajla axan sular	8754	52,91	6591	46,33	6310	46,58	7640	47,48	7870	48,76
Cəmi:	16140	97,55	14228	100	13547	100	16090	100	16140	100
Fərq:	+403	+2,45	-623	-3,6	-426	-3,14	-986	-6,04	-714	-4,76



Şəkil 20. III tədqiqat sahəsində qrunt suyu rejiminin (b) və minerallaşmasının (a) dinamikası

Müəyyən edilmişdir ki, drenlərin sərfi sahəyə verilən suvarma və yuxarı ərazilərdən gələn yeraltı axınlardan asılı olaraq formalaşır və mövsüm üzrə dəyişir:

a) Belə ki, 1977-80-ci illərdə yüngül mexaniki tərkibli torpaqlarda drenaj axını modulu yuma dövründə 1,21 l/s ha-dan, vegetasiya dövründə 0,53 l/s ha, orta illik qiyməti 0,346 l/s ha təşkil etdiyi halda 2000-2003-cü illərdə bu rəqəmin orta illik qiymətləri artmış və uyğun olaraq 0,62 l/s ha-dan 0,371 l/s ha təşkil etmişdir;

b) ağır mexaniki tərkibli torpaqlarda drenaj axını modulu qiymətləri 1977-1980-ci illərdə uyğun olaraq 0,7 l/s ha-dan 0,234 l/s ha; orta illik qiyməti 0,200 l/s ha olduğu halda, 2000-2003-cü illərdə isə bu qiymətlər 0,241 l/s ha; 0,143 l/s ha; 0,228 l/s ha olmuşdur;

Eyni zamanda bu proseslərin təkrar olunmaması üçün vacib tədbirlərin həyata keçiriməsi qaçılmazdır. Yəni onlara riayət olunmazsa torpaqlar təkrar şorlaşmaya məruz qalacaqlar. Bunu alınmış nəticələr də təsdiq edir.

Beləliklə hər üç tədqiqat obyektlərində aparılmış ölçmə və müşahidə nəticələri onu göstərdi ki, muxtar respublikanın bataqlaşma və şorlaşmaya məruz qalmış torpaqlarını qısa müddətdə zərərli duzlardan azad etmək mümkündür.

DUZ BALANSININ HESABLANMASI

Duz balansının tədqiq olunması hər üç tədqiqat obyektlərində aparılmışdır. Onlar iki müddəti əhatə edərək 1977-1980 və 2002-2004-cü illər ərzində yerinə yetirilmişdir. Burada məqsəd torpaqların duzluluğunda baş verən dəyişiklikləri kəmiyyətcə qiymətləndirmək, duzların torpaq qatında hərəkəti ilə əlaqədar gedən prosesləri açıqlamaq, orada olan duz ehtiyatının artıb-azalmasına səbəb olan amilləri müəyyən etmək, bu prosesi əvvəlcədən xəbər vermək və onun qarşısını almaqdır.

Yeni mənimsənilmiş torpaqlarda isə məqsəd meliorasiya işlərinin qiymətləndirmək, torpaq qatındakı duz rejiminin proqnozunun verilməsini təmin etmək, həyata keçirilmiş tədbirlərin nəticələrinin təhlil etməkdir.

KDŞ fonunda aparılan yumavə suvarma şəraitində duz balansının tədqiqi çox böyük əhəmiyyət kəsb edir. Onların nəticəsi inşa olunmuş drenajın effektliyini qiymətləndirməyə imkan verir.

Duz balansının hesabatı su balansına əsasən aparılır. Bu vaxt balansın hesabatlarında xüsusi tənliklərdən istifadə olunur.

Bu tənliklərdə əraziyə daxil və xaric olan duzların dinamikasını müəyyənləşdirməklə bərabər, balansın mədaxil və məxaric elementlərinin nisbətlərini qiymətləndirməyə imkan verir.

İlk dəfə duz balansı tənliyi ilə suvarma şəraitində torpaq qatlarının aerasiya zonasında duzların dinamikasını aydınlaşdırmaq üçün V.A.Kovda (1946, 1947) və qrunt sularında duzların dinamikasını müəyyən etmək üçün Q.I.Kamenskiy (1956) tərəfindən təklif olunmuşdur.

Təcrübə sahələrinin torpaqlarının 3 m-lik qatında duz ehtiyatının dinamikası 3.10, 3.11, 3.12 cədvəllərində rəqəmlərlə xarakterizə olunmuşdur. Cədvəllərin təhlilindən görünür ki, yuma və artırılmış suvarma normaları verilən suların təsirindən torpaqdakı duzların miqdarı ilbəil azalmağa doğru gedir.

Burada duzların azalması əsasən torpaq qatlarındakı qruntların mexaniki tərkibindən asılıdır. I və II tədqiqat obyektlərinin torpaqları yüngül mexaniki tərkibə malik olduqlarından onlardakı duzların yuyulub kənar edilməsi nisbətən ağır mexaniki tərkibə malik III tədqiqat obyektindən daha intensiv baş vermişdir.

Cədvəl 3.10.

I tədqiqat obyektinin duz balansı

Balans elementləri	IX.1977-IX.1978		IX.1978-IX.1979		IX.2001-IX.2002		IX.2002-IX.2003	
	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%	M^3/ha	%
MƏDAXİL:								
Torpaqdakı duzların ilkin ehtiyatı	485,5	97,85	263,3	98,7	121,5	97,43	120,1	97,16
Suvarma suları ilə gələn duz	4,68	0,95	3,47	1,3	3,2	2,57	3,51	2,84
Yuma suları ilə gələn duzlar	5,98	1,20	-	-	-	-	-	-
Cəmi :	496,10	100	266,76	100	124,7	100	123,61	100
MƏXARİC:								
Torpaqda qalan duz	263,3	53,06	237,91	89,0	120,1	96,31	119,8	98,91
Hesabat qatından yuyulan duz	232,8	49,94	29,35	11	4,6	3,69	3,81	3,09
Cəmi:	496,10	100	266,76	100	124,7	100	123,61	100

Məlum olmuşdur ki, süni drenaj fonunda meliorativ və aqrotexniki tədbirlərin lazımi qaydada tətbiqi fərqli su fiziki xüsusiyyətlərə malik olan tədqiqat obyektləri torpaq qatlarının meliorativ vəziyyətini ildən ilə yaxşılaşdırır.

Bəzən drenaj sistemlərinin nasazlığı onların müxtəlif çöküntülər ilə dolması və ya açıq drenlərin yamaclarının irriqasiya eroziyası və normadan artıq sular ilə yuyulması nəticəsində onların fəaliyyəti pozulur, qrunt sularının hərəkəti çətinləşir, nəticədə torpaqda zərərli duzların yuyulması prosesi zəifləyir. Sonradan isə torpağın üst qatında duzların miqdarı artmağa başlayır (163).

Cədvəl 3.11.

II tədqiqat obyektinin duz balansı

Balans elementləri	IX.1977-IX.1978		IX.1978-IX.1979		IX.2001-IX.2002		IX.2002-IX.2003	
	m^3/ha	%	m^3/ha	%	m^3/ha	%	M^3/ha	%
MƏDAXİL:								
Torpaq qruntlarda ilkin duz ehtiyatı	422,2	83,1	208,03	89,72	101,5	87,72	107,3	89,34

Suvarma suları ilə gələn duz	4,8	0,9	5,9	2,54	3,71	3,2	3,08	2,56
Cəmi :	427,0	84,0	213,96	92,26	105,21	90,93	110,38	91,90
MƏXARİC:								
Torpaqda qalan duz ehtiyatı	308,16	61,0	149,6	64,52	107,3	92,74	112,2	93,42
Drenaj vasitəsi ilə yuyulan duz	200,84	39,0	82,27	35,48	8,4	7,26	8,9	7,41
Cəmi :	509,0	100	231,87	100	115,7	100	120,1	100
Fərq:	-82,0	-16	-17,91	-7,74	+10,49	+9,1	+10,72	+8,1

Tədqiqat obyekti torpaqlarının duz balansının bütün gəlir və çıxar elementləri araşdırılmış və onların miqdarı hesablanmışdır. Əldə edilmiş nəticələr 3.10; 3.11; 3.12 cədvəllərində verilmişdir.

Cədvəllərdən görünür ki, duz balansının gəlir və çıxar elementlərinin ən kiçiyi suvarma suları ilə gətirilən duzlardır ki, onların miqdarı 2,23 t/ha ilə 4,31 t/ha arasında tərəddüd edir.

Cədvəl 3.12.

III tədqiqat obyektinin duz balansı

Balans elementləri	IX.1977-IX.1978		IX.1978-IX.1979		IX.1979-IX.1980		IX.2001-IX.2002		IX.2002-IX.2003	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
MƏDAXİL:										
Torpaqda ilkin duz ehtiyatı	354,2	92,4	311,14	92,6	277,23	92,1	228,5	94,09	233,5	93,92
Suvarma suyu ilə gələn duz	2,23	0,6	4,68	1,6	3,05	1,0	3,64	1,50	9,31	1,73
Yuma ilə gələn duzlar	5,22	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Cəmi :	261,65	94,4	315,82	94,0	280,3	93,03	232,14	95,59	237,81	95,65
MƏXARİC:										
Torpaqda qalan duz ehtiyatı	311,14	81,2	289,4	81,1	266,97	88,7	233,5	96,15	236,8	95,25
Drenajla aparılan duzlar	71,96	18,8	46,72	13,9	34,31	11,4	9,34	3,84	11,8	4,74
Cəmi:	383,1	100	336,12	100	301,3	100	242,84	100	248,6	100
Fərq	-21,45	-5,6	-20,3	-6	-21,0	- 6,97	+10,44	+4,41	+10,8	+4,36

Tədqiqat obyektlərinin duz balansı elementləri biri-digərindən fərqlidir. Xüsusi ilə qeyri-qənaətbəxş proseslər II və III tədqiqat obyektlərində hələ də davam etməkdədir.

I Tədqiqat obyektində yumadan öncə torpağın 0–3 m-lik qatında zərərli duzların ilkin miqdarı 485,5 t/ha olmuşdur. Aparılmış işlərdə sahəyə verilmiş yuma və vegetasiya sularının hesabına duzların miqdarı 237,99 t/ha (1980) qədər azalmışdır.

Ötən 20 il ərzində isə duzların miqdarı 237,99 t/ha-dan 119,8 t/hektara qədər azalmışdır. Xüsusi ilə duzların əsas hissəsi aşağı qatlara toplanmışdır. 0 – 50 sm-lik qat demək olar ki, tamamilə duzsuzlaşmışdır.

Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, meliorasiya olunmuş torpaq qruntlarda suvarma sularının təsiri altında nəinki asan həll olunan və eləcə çətin həll olunan duzlar da ($CaSO_4$ və $CaCO_3$) yuyulur. Lakin çətin həll olunan duzların torpaqdan yuyulub aparılması gələcəkdə şorakətliyin əmələ gəlməsinə də səbəb ola bilər.

Naxçıvan MR Arazboyu və dağətəyi torpaqlarında karbonatlığın çox olması burada travertinli-əhəngdaşı süxurların geniş yayılması ilə izah olunur. Duzdağətrafı torpaqlarda isə dəniz-laqun mənşəli gipsli (çox yerdə təbəqələr şəklində) süxurların %-lə miqdarının çox olması burada da şorakətliyin əmələ gəlməsinə mane olan amillərdən biridir.

Tərtib olunmuş duz balansı cədvəlindən göründüyü kimi ötən iyirmi il ərzində ərazidə tamamilə duzsuzlaşma baş vermiş, torpaq tamamilə yararlı hala düşmüş və heç bir təkrar şorlaşma əlamətinə rast gəlinməmişdir.

Böyükdüz və Duzdağətrafı ərazidə dellüvial mənşəli şorlaşmaya məruz torpaqsahələrin miqdarı 20 min ha yaxındır. Gələcəkdə bu torpaqların mənimsənilməsi üçün böyük miqdarda investisiyaya ehtiyac duyulur. Tədqiqatların nəticələri onu göstərir ki bu torpaqların duzdan azad olunması prinsip etibarı ilə mümkündür.

Təkrar şorlaşmaya məruz qalmış II tədqiqat obyektində olan duzların əsas hissəsi 0 – 50 sm-lik üst qatda toplanmışdır. Ərazidə inşa olunmuş drenaj qrunt suları səviyyəsini 3 m-ə qədər aşağı saldığından və eləcə torpağın mexaniki tərkibi yüngül olduğundan burada yuma rejimli suvarma nəticəsində torpaqdakı duzlar aşağı qatlara yuyulmuşdur. Ərazidə meliorativ tədbirlər həyata keçirilən dövrə qədər torpaqda ilkin duz ehtiyatı (0–3 m-lik qatda) 422,2 t/ha olduğu halda, keçirilmiş tədbirlərin sonunda 149,6 t/ha qədər azalmışdır.

Beləliklə, ötən 20 il ərzində ərazi yararlı hala salınaraq istifadə olunduğu halda, sonrakı illərin təsərrüfatsızlığı, KDŞ-nə qulluq edilməməsi nəticəsində torpaqda zərərli duzların miqdarı artmağa

başlamışdır.

2002-2003-cü illərdə aparılmış ortofotoplanalma və aerofoto çəkilişləri Arazboyu torpaqlarda bataqlaşma və şorlaşmış sahələrin artmasını təsdiq etmişdir.

III tədqiqat obyekti torpaqlarında duzların miqdarının artması müşahidə edilir ki, onun da nəticəsində sahə şorlaşmaya məruz qalmaqdadır.

Təcrübə sahələrindən drenajla kənar olunan duzların miqdarının çox olması II və III tədqiqat obyektlərində qrunt sularının mineralliğının və torpaq qruntlardan (xüsusi ilə dəniz laqun mənşəli süxurlardan) yuyulub aparılan duzların miqdarından xeyli çoxdur. Bu da onu göstərir ki, Naxçvan MR Arazboyu və dağətəyi zonada suvarma normalarından artıq suyun verilməsi alt qatlarda olan duzlu süxurlar ilə suvarma suyunun təmasına şərait yaradır, qrunt sularının həm qidalanması, həm də mineralliğının artması baş verir (47, 48, 122).

Belə yerlərdə aşağı qatlardan və suvarma suları ilə daxil olan duzlar drenaj olmayan şəraitdə qısa müddət ərzində torpaqları təkrar şorlaşmaya məruz qoyur. Lakin drenaj fəaliyyətdə olduqda yuxarı ərazilərdən gələn duzlu tərkibə malik olan yeraltı axınlar təcrübə sahəsinə heç bir zərər vermədən sahədən kənar olunur, ərazidə təkrar şorlaşma baş vermir.



Şəkil 21. Babək rayonu Nehrəm kəndi ərazisində olan şoran torpaqlar yuyulduqdan sonra payızlıq taxıl əkilmiş sahə



Şəkil 22. Qrunt suyu səviyyəsinin ölçülməsi
(Babək rayonu, Nehrəm kəndi, 1978)

APARILMIŞ HESABLAMALARIN DÜRÜSTLÜYÜNÜN RİYAZİ STATİSTİK ÜSULLARLA YOXLANMASI

Bütün təbiət elmlərində olduğu kimi müasir torpaqşünaslıqda da riyazi metodlardan geniş istifadə olunur. Bu metodların tətbiqi tədqiqatçıların obyektivliyini artırmaqla yanaşı çox böyük həcmli məlumatların ümumiləşdirilməsini və mənimsənilməsini asanlaşdırır. Məlumdur ki, torpağın morfoloji, fiziki, fiziki-kimyəvi, bioloji, duzluluq və s. xassə və əlamətləri onların formalaşdığı şəraitlə bilavasitə asılıdır. Ona görə də laboratoriya analizləri vasitəsilə torpaqdakı duzların (quru qalıq və xlor) miqdarını və kimyəvi xassələrini müəyyənləşdirib onu formalaşdıran amillərin dəqiq və obyektiv səciyyəsini vermək mümkündür.

Toplanmış materialların etibarlılığına əmin olmaq üçün torpaqşünas-meliorator tədqiqatçılarının riyazi statistikadan istifadə etməsi vacibdir. Məhz riyazi təhlilin köməyi ilə torpaqdakı duzların ümumiləşdirilmiş nisbi göstəricisi şorlaşma dərəcəsi ilə ifadə edilir.

Tədqiqat işində üç obyekt üzrə aparılmış torpaq tədqiqatlarında müvafiq dövrlərdə götürülmüş su və torpaq nümunələrinin analizlərinin nəticələrinə əsasən 100 q quru çəkidə torpaqda olan duzların quru qalığa görə faizlə miqdarı və xlor ionunun faizlə miqdarı götürülmüşdür.

Bu hesabat eyni ilə kəhriz və qrunt suları üçün də qəbul edilmiş, yəni quru qalıq 1 litr suda q/l-ə görə tədqiqat obyektləri sahəsindən toplanmış tədqiqat materialları duz komponentlərinə görə sistemləşdirilmiş, ümumiləşdirilmiş, riyazi statistika və ehtimal nəzəriyyəsinin ümumi qəbul edilmiş metodları tətbiq edilməklə statistik təhlil aparılmışdır.

Torpaqlarda ilkin şorlaşmanın duz komponentləri miqdarca dəyişməsinin statistik xarakteristikası üçün orta hesabat qiyməti ($\bar{x}$), dispersiya (δ), orta kvadratik meyl (δ^2), orta kvadratik səhv (S_x), variasiya əmsalı (w) və orta seçmənin nisbi səhvi ($S_{\bar{x}}$) aşağıdakı düsturla təyin edilmişdir:

$$\bar{x} = \frac{\sum_i x_i}{n}, \qquad \delta^2 = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n}, \qquad \delta = \pm\sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n}},$$

$$S_x = \frac{\delta}{\sqrt{n}}, \qquad w = \frac{\delta}{x} \cdot 100\%, \qquad S_{\bar{x}} = \frac{S_x}{x} \cdot 100\%, \tag{3.1}$$

burada x_i - variantdakı kəmiyyətin qiyməti (bir analizin),

n - ümumi həcmidir (təyin etmələrin sayı).

Dispersiya və orta kvadratik meyl torpağın çəkisindən duzların faizlə miqdarının, paylanmanın mərkəzini göstərən ayrı-ayrı fərdi təyin etmələrin orta qiymətdən kənara çıxmasının (səpələnməsinin) mütləq qiymətini göstərir. Ayrı-ayrı təyin etmələr üçün səpələnmənin qiyməti 100 q torpaqda quru qalığa və xlora görə uyğun olaraq təyin edilmişdir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, orta hesabi qiymət yuxarı olduqca quru qalığın və xlorun qiymətlərinin səpələnməsi də bir o qədər çox olur.

Variasiya əmsalı (W) ayrı-ayrı təyin etmələrin orta qiymətdən kənara çıxmasının nisbi qiymətini göstərir və bununla da kənara çıxmanın orta qiymətdən asılılığını aradan qaldırır.

Təcrübə-tədqiqat sahələrində quru qalığa görə variasiya əmsalının qiyməti kifayət qədər yüksəkdir (26,30; 32,70%). Xlorun qiyməti isə variasiya edir (28,51-35,61%). Beləliklə də, həm quru qalığa, həm də xlora görə variasiyanın qiyməti 18%-dən artıq olduğuna görə yüksək hesab olunur.

Beləliklə, ayrı-ayrı təyin etmələrin orta hesabi qiymətdən səpələnməsinin mütləq və nisbi qiymətlərin dispersiyası, orta kvadratik meyl və variasya əmsalı göstərir ki, bu kənara çıxmanın qiyməti böyükdür və buna görə də orta qiymətə görə tərtib edilmiş ilkin şorlaşma epürü əsasında təyin edilmiş, artırılmış suvarma normaları 1 m-lik qatdan duzların yuyulub çıxarılmasını təmin edə bilməz.

Variasiya statistikanın əsas riyazi aparatı normal paylanma qanunu üçün daha tam və dolğun işlənildiyi üçün torpaqların quru qalığa və xlora görə şorlaşmasının tabelilik dərəcəsi bizim tərəfimizdən həmin paylanma qanununa əsasən təyin edilmişdir. Normal paylanmanın nəzəri əyrisi aşağıdakı düstur əsasında hesablanmışdır :

$$Y = \frac{N}{\delta\sqrt{2\pi}} e^{\frac{x^2}{2\delta^2}}, \qquad (3.2)$$

burada Y - əyrinin ordinatı;

N - ümumi həcm;

δ - ortakvadratik meyl;

x - orta hesabi qiymətdən kənara çıxma;

e - natural loqarifmin əsasıdır.

Statistik təhlilin əsas metodları normal paylanmaya tətbiq edildiyinə görə nəzəri tezliklər emprik paylanmanın nəzəri paylanmaya uyğunluğunu müəyyən etmək məqsədi ilə hesablanmışdır:

$$\lambda = \frac{|D|}{\sqrt{n}}, \qquad (3.3)$$

burada n - ümumi həcmin elementlərinin sayı;

$|D|$ - bu və ya digər qrup üçün emprik və nəzəri paylanmaların toplanmış mütləq fərqidir.

Əgər $\lambda = 1{,}36$ olarsa, emprik paylanma normal paylanmadan az kənara çıxmış hesab olunur. $\lambda = \sqrt{\frac{1}{2}\ln\frac{2}{\beta}}$ - meyarın sərhəd qiyməti (ln burada $\frac{2}{\beta}$ ədədinin natural loqarifmi; β - əhəmiyyəti ifadə edən səviyyədir).

Əgər $\beta = 0{,}05$ qəbul edilərsə, $\lambda = 1{,}36$ olar [190].

Seçmələr həcmi artdıqca tezliklər poliqonu praktiki olaraq öz formasını dəyişmir və biz statistik təhlildə tezliklərdən deyil, tezlik poliqonlarından istifadə etdiyimiz üçün A.N.Kolmoqorovun uyğunluq meyarı aşağıdakı kimi dəyişilmiş olur:

$$\lambda = |D|\sqrt{n}\,. \qquad (3.4)$$

Duz paylanmalarının çöl və analitik materialları əsasında quru qalığın və xlor ionunun ilkin statistik cədvəlləri tərtib edilmiş, onların əsasında azalan sıralar və onların natural loqarifmləri təyin olunmuşdur. Alınmış statistik sıralar statiskada sayı adətən 15-20 arasında qəbul edilən aralıq siniflərə (Δx) bölünmüşdür.

Uyğunluq meyarına (λ) görə nəzəri paylanma məlumatlarının empirik paylanma məlumatları ilə müqayisəsi göstərir ki, təcrübə-tədqiqat sahələrində həm quru qalığa, həm də xlor ionuna görə empirik paylanma normal paylanma qanununa tabe olur.

Quru qalığa görə λ-nın qiyməti 0,37-0,86 arasında dəyişir, $p(\lambda)$ isə vahidə yaxınlaşır və 0,410-0,819 arasında qiymət alır, xlora görə isə uyğun olaraq 0,33-0,80 və 0,281-0,849 təşkil edir.

Təcrübə-tədqiqat sahələrində müxtəlif təminatlı şorlaşma (x_p, %) aşağıdakı düstur ilə təyin edilmişdir:

$$x_p = t \cdot \delta + \bar{x}\,,$$

burada

$t_{0,50} = 0$; $t_{0,75=0,675}$; $t_{0,80} = 0{,}845$; $t_{0,090} = 1{,}285$; $t_{0,95} = 1{,}645$

Aparılmış hesabatlar istənilən təminatda (0,50; 0,75; 0,80; 0,90; 0,95) torpaqların şorlaşmasını (%) və onlardakı duz ehtiyatını (t/ha) təyin etməyə imkan verir.

Təcrübənin variantları üzrə alınmış nəticələrin müqayisəsinin təmin edilməsi və torpaqların ilkin şorlaşmasının variasiya dərəcəsinin qiymətləndirilməsi üçün ehtimal nəzəriyyəsi elementlərinin tətbiqi ilə üst metrlik qatda ilkin şorlaşma materiallarının statistik işlənilməsi aparılmışdır.

Statistik paylanmanın mərkəzi hesab olunan orta hesabi kəmiyyət ($\bar{x}$) 0-1 m-liktorpaq qatında təcrübənin variantları üzrə ilkin şorlaşma dərəcəsini xarakterizə edir. Təcrübə-tədqiqat sahələrində seçmə həcmi kiçik olduğuna görə ($n = 4; 5; 6; 11$) şorlaşmanın $\bar{x}$, δ, w, $S_{\bar{x}}$ və S əsas statistik parametrlərinə görə qiymətləndirilməsi kifayət etmədiyi nəzərə alınmaqla təcrübənin variantları üzrə nəticələr az saylı seçmələr şəraiti üçün tətbiq edilən Stüdentin t meyarına əsasən qiymətləndirilmişdir, yəni etibarlılıq intervalı, ən kiçik mövcud fərq müəyyən edilmiş və sıfır hipotezi müqayisə edilmişdir.

Orta seçmələr ilə ümumi cəm arasındakı asılılıq aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}}, \qquad (3.5)$$

burada t - Stüdent meyarı;

$\bar{x}$ və μ - uyğun olaraq seçmənin və ümumi cəmin orta hesabi qiymətləri;

$S_{\bar{x}}$ - seçmənin səhvidir.

Orta seçmələr arasındakı fərq aşağıdakı düsturla qiymətləndirilmişdir:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_d}, \qquad (3.6)$$

buada $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ - müqayisə edilən variantlar üzrə şorlaşma dərəcələrinin ortaqiymətləri arasındakı fərq;

S_d - bu fərqin səhvidir.

Müşahidələrin sayı eyni olduqda

$$S_d = \sqrt{S^2_{\bar{x}_1} + S^2_{\bar{x}_2}}, \qquad (3.7)$$

burada $S_{\bar{x}_1}$ və $S^2_{\bar{x}_2}$ - $\nu = 2\,(n-1)$ sərbəstlik dərəcəsi qiymətində müqayisə edilən orta qiymətlərin səhvləridir.

Müşahidələrin sayı müxtəlif olduqda:

$$S_d = \sqrt{S^2 \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}. \qquad (3.8)$$

burada S^2 - iki seçmənin birləşmiş ortakvadratı (dispersiya);

n_1 və n_2 - sərbəstlik dərəcəsidir:

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_1)^2 + \sum (x - \bar{x}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}. \qquad (3.9)$$

Orta seçmələr arasındakı fərqlərin mahiyyəti təcrübənin özü və nəzarət variantları üzrə qiymətləndirilmişdir. Sərbəstlik dərəcəsi $\nu = 2(n-1)$ və $\nu = n_1 + n_2 - 2$ olduqda, t-nin tapılmış faktiki qiymətləri cədvəldə qiymətləri ilə müqayisə edilmişdir. Əgər $t_{fakt} < t_{cəd}$ olarsa, sıfır hipotezi rədd edilmir və şorlaşma dərəcələri arasındakı fərqlər əhəmiyyətli sayılmır.

Bizim tədqiqatlarımızda torpaqdan duz komponentlərinin çıxarılmasının mütləq qiymətlərinə görə təcrübənin variantları az müqayisə ediləndir, belə ki, yuma rejimli suvarmada şorlaşma, yuma normaları və nümunələrin sayı (n) müxtəliflir. Bunu nəzərə almaqla, duzların torpaqdan yuyulub çıxarılması bizim tərəfimizdən məsaməlik məhlulları üzrə nisbi kəmiyyətlə qiymətləndirilmişdir (171):

$$\bar{c} = \frac{c_s}{c_ə}, \qquad n = \frac{N}{x \cdot m}, \qquad a = \frac{1 - \bar{c}}{n}, \qquad b = \frac{t}{n}, \qquad S = \frac{a}{b} \cdot 100.$$

burada c_s və $c_ə$ - duz komponentlərinin yumadan sonrakı və əvvəlki miqdarı, %;

n - məsaməlilik məhlullarının qiymətini ifadə edir və yuma zamanı torpaqdan duz məhlulunun neçə dəfəyə sıxışdırılıb çıxarıldığını göstərir;

N - yuma norması, m;

x - hesabat qatının dərinliyi, m;

m - ümumi məsaməlik, həmcdən hissə ilə;

S - torpaqdan duz məhlulu bir dəfə sıxışdırılarkən duz komponentlərinin qiymətinin həmin sıxışdırılmaya sərf olunan zamana (t, gün) nisbəti;

a - komponentləri, vahidin hissələri ilə;

b - duz məhlulunun bir dəfə sıxışdırılmasına sərf olunan zaman.

Burada c_s -in $c_ə$ -ə nisbəti əks asılığı ifadə edir, yəni duzsuzlaşma effekti nə qədər çox olarsa, $\overline{c}$ -in qiyməti bir o qədər az olar.Buna görə də duz məhlulunun bir dəfə sıxışdırılmasında çıxarılan duz komponentlərinin hesablanması üçün 1-$\overline{c}$ kəmiyyəti qəbul edilir [139].

Təcrübənin variantları üzrə duz planalmalarının məlumatlarına əsasən nəzəri vəziyyətlərin yoxlanılması məqsədi ilə hər bir kəsim və quyu üçün

$$\overline{n} = \frac{n_b - n_2}{n_i - n_2} \text{ və } \overline{x} = \frac{x \cdot m}{N} \tag{3.10}$$

təyin edilərək a və D^* kəmiyyətləri tapılır:

$$D^* = \frac{\vartheta^2 t}{4m^2 A^2}, \tag{3.11}$$

$$N = 10000\ (2A\sqrt{D^* t} + x)\, m, \tag{3.12}$$

burada $N = \vartheta t$, $A = a(1 - \overline{x})$;

ϑ - süzülmə sürəti, m/gün;

x - yuyulacaq hesabat dərinliyi, m;

t - yuma müddəti, gün;

m - məsaməlikdir.

Təcrübə-tədqiqat sahələrində aparılmış tədqiqatlara əsasən alınmış

nəticələr göstərir ki, torpaqların suvarılması zamanı hər üç tədqiqat obyektlərində 1 m-lik quru qalığa görə zərərlilik həddinə qədər duzsuzlaşdırmaq mümkün olmuşdur, əksinə, II və III tədqiqat obyektlərində duzların artması müşahidə edilmişdir.

Tədqiqat obyektləri üzrə torpaqların ilkin şorlaşma dərəcəsi bir-birindən fərqləndiyi üçün, eyni ilkin şəraiti təmin etmək məqsədilə ilə ilkin şorlaşmanın qiyməti təcrübənin bütün variantlarında ən yüksək şorlaşmaya bərabər götürülmüşdür.

Beləliklə də, tələb olunan suvarma norması (N_t) təcrübənin bütün obyektləri aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$N_t = k\alpha_n \ln\frac{S_f}{S_b}. \qquad (3.15)$$

Tədqiqat obyektləri üzrə tələb olunan duzdan azad etmə müddəti isə aşağıdakı ifadə ilə hesablanır:

$$T_t = \frac{N_t}{\vartheta}, \qquad (3.16)$$

burada T_t - tələb olunan suvarma müddəti, gün;

ϑ - suvarma sürətidir, $m^3/ha \cdot gün$.

Təcrübə-tədqiqat sahələrində suvarma dövründə su səthindən buxarlanma N.N.İvanovun üsulu ilə aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:

$$E_0 = 0{,}0018 \cdot (25 + t)^2 \cdot (100 - a) \cdot 0{,}8, \qquad (3.17)$$

burada E_0 - aylıq buxarlanma, mm;

t - havanın orta aylıq temperaturu, ^0C;

a - havanın orta aylıq nisbi nəmliyi;

0,8 - L.A.Molçanov əmsalı.

III FƏSİL

NAXÇIVANDA SUVARMANIN QISA TARİXİ-COĞRAFİ SƏCİYYƏSİ

Arxeoloji qazıntılar nəticəsində əldə edilmiş məlumatlara əsasən Naxçıvan regionunda hələ b.e.ə. V–IV minillikdə əkinçilik mədəniyyəti mövcud olmuşdur. III-II minillikdən başlayaraq əkinçilik əhalinin əsas məşğuliyyət sahələrindən birinə çevrilmişdir. Bu ərazidə suvarma sistəminin izləri ilə sübut olunmuşdur. Züvar arxının qalıqları bunu bir daha təsdiq etmişdir.

Başlanğıcını Arpaçaydan götürən «Fərhad» arxı öz qədimliyi və suvardığı əkin sahəsinin həcminə görə regionun suvarma əkinçiliyi tarixində mühüm əhəmiyyət kəsb etmişdir. Ümumiyyətlə, tarixi mənbələrdə Naxçıvan ərazisinin suvarma əkinçiliyi tarixi Azərbaycan Respublikasının və ona qonşu olan ərazilərin suvarma əkinçiliyi tarixindən daha qədimdir.

Naxçıvan ərazisində qədim suvarma mənbələri əsasən çaylar, kəhrizlər, bulaqlar, göllər və nohurlar olmuşdur. Suvarma sisteminin əsasını isə çaylar təşkil etmişdir. Etnoqrafik materiallardan aydın olur ki, çay sularından suvarmada istifadə etmək üçün, onun müəyyən hissələrində bənd və ya dəhnə tikirdilər. Bu iş birgə əməyin nəticəsi idi. Naxçıvançayları coşqun və daşqınlı olduğu üçün bənd və dəhnələr vaxtaşırı bərpa və təmir olunurdu.

Dəhnə və bəndlərin tikilməsi (çəkilməsi) üsulu yerli şəraitdən asılı olaraq müxtəlif olmuşdur. Bəzən «çatma» deyilən qurğudan istifadə edilirdi. Bunun üçün 5-6 m uzunluğunda yoğun ağac-tir bir neçə yerdən deşilir və ona 1-1,5 m uzunluğunda qollar keçirilirdi. Çayın bənd tikiləcək yerində qoyulan həmin tirin qabağına xırda ağaclar, kol-kos, kisələrdə torpaq qoyularaq su ana arxın dəhnəsinə verilirdi.

Regionun coşqun və sulu çaylarında bəndlər daha davamlı tikilirdi. Belə çaylarda bəndin tikilməsi üçün yoğun ağacdan 8-10 m uzunluğunda və 1,5 m hündürlükdə «qırxayaq» düzəldilirdi. Çayın bənd salınan yeri enli olduqda qırxayağın bir neçəsi baş-başa qoyulmaqla bir-birinə bərkidilirdi. Qırxayaq suya salındıqdan sonra, hazırlanmış «ləmpərlər» qırxayağın qabağına düzülürdü. Ləmpər hazırlamaq üçün, çəltik küləşindən qol yoğunluğunda 7-8 metr uzunluğunda «bəndəm» hazırlanırdı. Həmin bəndəmlərin üzərinə çırpı, budaq, çör-çöp səpilib, üzərinə bir lay küləş, küləşin üzərinə isə bir lay çınqıl – daş töküldükdən sonra yenə bir lay küləş verilirdi. Sonra həmin laylar bükülür və «ləmpər» hazırlanırdı.

Keçmişdə daim belə bəndlərdən, qurğulardan istifadə etmişlər. Gilançayda daşdan hörülmüş bəndin qalıqları indi də qalmaqdadır. Qahab

çayı üzərindəki «Vəkil bənd»i son dövrə qədər qalmışdır.

Arid iqlimə malik və su qıtlığı zonasında yerləşmiş Naxçıvan regionunun əkinçilik təsərrüfatı süni suvarmaya əsaslandığından tarixən əkin sahələri çaylardan götürülən kanal və arxlar vasitəsilə suvarılmışdır.

Çaylardan ayrılan ana arxlara, qollarına ya kəndin adını, yaxud da ana arxın çəkilişi ilə əlaqədar olan hadisə və olaylarla əlaqədar adlar verilirdi. Məsələn; Keçili çaydan ayrılan Eyvaz arxı, Hacı Əli arxı, Hacı Müslüm arxı, Əşgab arxı vəs.

Ana arxların çəkilməsi, təmiri, bənd və dəhnələrin tikilməsi bir qayda olaraq erkən yazda başlardı. Bunun üçün ya «mirab», ya «cuvarlar» ya da kəndin ağsaqqalı, kənd camaatı ana arxları və ya qol arxları təmizləmək və yaxud təmir etmək lazım olduğunu bildirirdi. Qaydaya görə (əgər ana arxdan bir neçə kənd istifadə edirdisə) hər bir kəndin camaatı öz ərazisini təmir edirdi. Beləliklə, dəhnədən tutmuş bütün ana arx boyu hər kənd öz payını təmir edir və ya təmizləyərək qaydaya salırdı. Qol arxlar isə hansı əkin sahəsinə gedirdisə, həmin əkin sahibləri tərəfindən təmir edilirdi.

Ana arxların çəkilişi, dəhnə və bəndlərin tikilməsi, suvarmanın düzgün təşkili böyük ustalıq və təcrübə tələb edirdi. Bu arxlar çətin sahə və yamaclardan, dərə və dağ döşlərindən, qayalıqdan tunellə, yarğanlardan ağac və ya taxta novlarla keçirilərək istənilən əraziyə aparılırdı. Bəzən ana arxlar çay vadiləri ilə çəkilirdi. Belə bir ustalıqla suyu uzaq yerlərə aparan ana arxları çəkmiş Naxçıvan əkinçilərinin əkinçilik sahəsində böyük bilik və təcrübəyə malik olduqları bir daha təsdiq olunur.

Getdikcə genişlənən əkin sahələri Naxçıvanda suvarma suyuna olan tələbatı artırmağa başladı. Bununla əlaqədar olaraq suvarmada az da olsa, nohur və göllərin suyundan istifadəyə ehtiyac yarandı. Təbii halda əmələ gəlmiş göl və nohurlar bəzən süni halda da düzəldilirdi. Göl və nohurların düzəldilməsi üçün imkan və şərait olan sahələrdə xəndəklər qazılır və bununla da yağış və qar suları həmin yerlərə toplanırdı.

Nohur və göllərdən əkinlərə suyu aparmaq üçün arxlardan istifadə olunurdu. Bəzən yay aylarında (suvarma zamanı) çaylarda su azaldıqda həmin arxlarla gölün suyu çaylara buraxılırdı. Təbii (sonralar bənd tikilmişdir) göl sayılan Qanlı göldən ana arxla həm Kükü kəndinin əkinlərini suvarmaq, həm də Naxçıvançaya su axıtmaq üçün istifadə edilmişdir.

Vaxtı ilə Naxçıvan ərazisində əkinçilikdə kəhriz suvarma şəbəkəsi mühüm rol oynamışdır. Kəhrizlər əsas etibarı ilə dağətəyi ərazilərdə geniş yayılmışdır. Suvarma üçün istifadə ediləcək, kəhriz gözünün (çeşməsinin) qabağında kiçik nohur (gölcük) düzəldilir və su buraya yığıldıqdan sonra, arxla əkin sahəsinə aparılırdı.

Qədim Azərbaycan ərazisində suvarma sularına görə inzibati bölgü aparılmışdır. Monqol istilası dövründə məlum olan suvarma inzibati bölgüsü mahal adlandırılmışdır. Tarixi mənbələr göstərir ki, XVIII əsrin ikinci yarısında mövcud olan hər xanlığın ərazisi mahallara, yaxud suvarma rayonlarına bölünmüşdü. Ölkənin inzibati bölgüsü də məhz suvarmanın mənafeyinə əsaslanırdı. Mahallar əsasən əhatə etdikləri çayın və başqa su hövzələrinin adı ilə bağlı olurdu.

Mahallar üzrə kənd qrupları və eyni zamanda onların tərkibinə daxil olan ayrı-ayrı kəndlər arasında suyun bölüşdürülməsi kimi ən məsul vəzifə mirabın öhdəsinə düşürdü. Magistral arxın bəndinin yanında hər kənd qrupunun, yaxud kəndin su payını ayırmaq üçün müəyyən işarələr qoyulurdu. Mirab bu işarələri «dac» adlanan möhür ilə rəsmiləşdirirdi. Bununla yanaşı o, suvarma mövsümü zamanı mahalı gəzərək hər kənd qrupunun, yaxud kənd əkin sahələrini, həyətlərin sayını nəzərdən keçirirdi. Mirablar eyni zamanda suvarma işləri üzrə mahal məhkəməsinin başçısı hesab olunurdu.

Su bölgüsündə olan ölçülər də mirab və cuvarların istifadə etdiyi digər vasitə idi. Suvarma suyunun ölçüsünü və tutumunu müəyyənləşdirərkən ənənəvi suvarma ölçü vahidləri olmuşdur.

«Bir əllik su», «Bir bel su»- suvarma zamanı suçunun idarə edə bildiyi su hesab olunurdu. Şərurda «bir bel su» əkin sahəsinə saniyədə 40-45 l axan su, bəzi yerlərdə isə «bir bel su» saniyədə 30 l hesab olunurdu.

XX əsrin əvvəllərində hazırlanmış bir məlumatda suvarma suyuna olan ehtiyac daha dəqiq əsaslandırılmışdır. Məlumatda göstərilir ki, «Naxçıvan qəzasında su işi çətindir. Arpaçayı nəzərə almasaq, qalan çaylar az suludur». Həmin məlumata əsasən Naxçıvançay 13117 desyatin yararlı torpaqdan 8200, Cəhriçay 2170 desyatindən 1214, Əlincəçay 3088 desyatindən 1800, Vənəndçay və Gilançay 6957 desyatindən 5202 desyatin sahəni suvarırdısa, Arpaçay 13103 desyatin yararlı əkin sahəsindən 12943 desyatin əkin sahəsini su ilə təchiz edirdi. Xok su dairəsində (Qarabağlar, Xok, Şahtaxtı, Qıvraq, Qabıllı və Yurdçu) 162 kəhriz və 88 çeşmə olmuş və hər il 3600 desyatin əkin sahəsindən yalnız 1185 desyatin əkin sahəsi suvarılırdı.

1924-cü ildən başlayaraq Naxçıvan diyarında suvarma işləri yeni mərhələyə qədəm qoymağa başladı. Şahbuz rayonunda Batabat, Babək rayonunda Təzəkənd, Qahab, Şərur rayonunda Qıvraq, Xok, Qarabağlar, Ordubad rayonunda Dəstə gölləri istifadəyə verilsə də, onların ümumi su tutumu çox az (hər il 13,5 milyon m^3 su ehtiyatı toplanırdı) idi. Bu da suvarma işində qənaətbəxş hesab olunmurdu.

1964-cü il 25 fevral tarixində Azərbaycan KP MK-si Naxçıvan

Muxtar Respublikasında xalq təsərrüfatının inkişaf etdirilməsinə dair xüsusi qərar qəbul etdi. Qərarda Azərbaycan Respublikası Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Nazirliyinə tapşırıldı ki, qısa müddətdə Vayxır və Quru arxların yenidən qurulması, Yuxarı Sovxoz kanalının uzadılması məqsədilə, smeta–layihə işi başa çatdırılsın. Sədərəkdə irriqasiya–suvarma sistemini, Ordubad, Yaycı, Culfa rayonları torpaq sahələrinin mexaniki suvarılmasını və Cəhriçay üzərində «Gülşənabad» su anbarının tikintisini sürətləndirsin. Arpaçay dəryaçası tikintisinin 1965-ci ildə layihələşdirilməsinə başlanması da bu qərarla müəyyənləşdirildi.

1966-70–ci illər ərzində muxtar respublikada bir çox suvarma şəbəkələri tikilib istifadəyə verildi. 1969-cu ilin yayınadək burada 7830 ha əkin sahəsinin su təminatı yaxşılaşdırıldı. 2330 ha yeni torpaq sahəsi əkin dövriyyəsinə cəlb edildi və 54 km uzunluğunda müxtəlif kanallar çəkildi.O cümlədən Şərur rayonunda qurulmuş 1,2,3 saylı Sədərək və Şərur nasos stansiyalarının qüvvəsi ilə 7100 ha sahədə torpaqların suvarma vəziyyəti yüksəldildi.

Müstəqillik dövründən başlayaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasında həyata keçirilən su təsərrüfatı obyektlərinin bərpası məsələsi geniş vüsət aldı. 1998-2003-cü illər ərzində muxtar respublikanın ayrı-ayrı ərazilərində 14 yeni nasos stansiya quraşdırıldı, 25-dən çoxunda isə təmir və bərpa işləri aparıldı. Bu nasos stansiyaların istifadəyə verilməsi ilə 13278 ha əkin sahəsi su ilə yaxşı təmin olundu və bəzi torpaq sahələri isə yenidən əkin dövriyyəsinə qaytarıldı.

Vayxır su anbarı həcminin 100 mln. m^3-ə qaldırılması işi məhz 2002-ci ildə Heydər Əliyev tərəfindən irəli sürüldü və qısa müddətdə iş başa çatdı. Sonda anbar Heydər Əliyev adına adlandırıldı.

Beləliklə Heydər Əliyev adına Su Anbarının istifadəyə verilməsi ilə Babək, Şahbuz və Culfa rayonlarında 6919 ha torpaq sahəsi əkin dövriyyəsinə daxil edildi, 9911 ha sahənin suvarma vəziyyəti yaxşılaşdırıldı. Muxtar respublikada ikinci böyük dəryaça hesab olunan Vayxır dəryaçası həmçinin Babək, Şahbuz və Culfa rayonlarının birlikdə 18 min ha əkin sahələrinin də suvarma şəraitinin yaxşılışdırılmasına səbəb oldu.

Suvarmanın mənbələrindən ötən əsrin əvvəllərində suvarmada birinci yeri çaylar, sonra kəhrizlər, göllər və su qaldıran qurğular üstünlük təşkil etdiyi halda, əsrin sonunda birinci yeri suni su anbarları (Araz, Arpaçay, Vayxır, Sirab və s.), sonrakı yerləri çaylar, nasos stansiyalar, göllər, nəhayət axırıncı yeri isə kəhrizlərin tutması sanki dövrün tələbinin eynisidir.

IV FƏSİL

EKOMELİORATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏNİN ELMİ-NƏZƏRİ ƏSASLARI VƏ PRİNSİPLƏRİ

Suvarılan torpaqlarda su-duz rejiminin və su mənbələrindən istifadənin qiymətləndirilməsi, meliorativ şəraitin dəyişməsinə təsir edən amillərin aşkarlanması və torpaqlardan səmərəli istifadə edilməsi, qədim suvarma və şəhərsalma mədəniyyətinin inkişafında mühüm rol oynayan, bu gün üçün ekoloji təmiz su mənbəyi olan kəhriz sitemlərinin meliorativ obyekt kimi tədqiq edilməsi, onların sıradan çıxması ilə əlaqədar ekoloji aləmdə baş verən dəyişikləri və onların digər sistemlər ilə müqayisəli öyrənilməsi əsas məqsədlərdən biridir.

Monoqrafiya uzun müddətli (1977-2013) tədqiqat və araşdırmalara əsasən baş verən qeyri-qənaətbəxş prosesləri doğuran səbəblərin araşdırılmasına, torpaqlarda baş verən proseslərə, kəhrizlərin sıradan çıxması ilə onların sərflərinin azalması və bərpa yollarına və s. məsəllərə həsr edilmişdir.

Burada çay, kəhriz, bulaq, subartezian sularından istifadə vəziyyəti və keyfiyyət göstəricilərinin ekomeliorativ qiymətləndirilməsi, müqayisələr aparmaqla onlardan səmərəli istifadə yollarının öyrənilməsi, eyni zamanda kollektor-drenaj sularının kimyəvi tərkiblərini təhlil etməklə bu sulardan nə dərəcədə suvarmada təkrar istifadə olunmasını və torpaqlarda gedən duzsuzlaşma proseslərini elmi-nəzəri prinsipdə qiymətləndirilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Qeyd olunan məsələlərin həlli üçün aşağıda göstərilənlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

-Arazboyu və dağətəyi maili düzənlik ərazilərinin qədimdən şorlaşmış və təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpaqlarında tədqiqat obyektlərinin seçilməsi;

-Tədqiqat obyektlərindəki torpaqlarda zərərli duzların miqdarının müəyyən edilməsi üçün duz çəkimi analizlərinin aparılması;

-Torpaqların zərərli duzlardan azad olunması üçün həyata keçiriləsi meliorativ tədbirlərin seçilməsi və nəticələrin müqayisəli qiymətləndirilməsi;

- Ərazidə yayılmış kəhriz və su quyuları, qrunt suları, drenaj sularından istifadənin və suvarmanın həyata keçirilməsi üsullarının qiymətləndirilməsi;

- Su anbarlarının, suvarma kanallarının və normadan artıq suvarma sularının torpağın ekomeliorativ şəraitinin dəyişməsi təsirlərinin qiymətləndirilməsi;

-Qədimdən şorlaşmış və ya təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpaqların meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsi vaxtı duzların dinamikasının qiymətləndirilməsi;

- Meliorativ tədbirlərin həyata keçirildiyi yerlərdə torpaqlarda su-duz balansının qiymətləndirilməsi;

- Etibarlı su mənbələri hesab edilən kəhriz sistemlərinin tədqiqi, onların morfometrik ölçülərinin, qidalanma mənbələrinə görə təsnifatının, sərflərinin qiymətləndirilməsi;

-İstifadə olunan su mənbələri (kəhriz, bulaq, çay, drenaj) sularının kimyəvi tərkibinin analizi və onların keyfiyyətlərinin qiymətləndirilməsi;

- Kəhriz ilə subartezian quyularından istifadənin müqayisəli qiymətləndirilməsi;

- Kəhrizlər üzərində olan qədim su-memarlıq abidələrinin tədqiqi, bərpası və mühafizəsinin həyata keçirilməsi üçün əməli tədbirlərin hazırlanması;

- Ərazidə ekoloji vəziyyətin dəyişməsinə təsir edən amillərin (əsasən antropogen və geoloji) təsirlərinin qiymətləndirilməsi;

- Ərazilərdəki yeraltı suların epidemioloji və sanitar gigiyenik normalara əsasən qiymətləndirilməsi.

İstifadə edilən metodlar.

Arazboyu və dağətəyi ərazilərdə istifadə olunan torpaqlarda suvarmaya verilən suvarma suyunun tərkibinin və keyfiyyətinin öyrənilməsi üçün götürülmüş nümunələrin analizləri müvafiq metodlara əsaslanaraq aparılmışdır. Bütün nümunələr üzrə codluq, duzların miqdarı, minerallaşma dərəcəsi, natrium, kalium, kalsium, maqnezium, hidrokarbonatlar, xlor, sulfat ionlarının miqdarı təyin edilmişdir.

Kəhriz sistemləri sularının sərflərini və minerallaşma dərəcələrinin öyrənilməsi ilin oktyabr-noyabr aylarında aparılmışdır. Çünki, bu dövrlərdə yeraltı suların (YS) və qrunt sularının (QS) səviyyəsinin ən aşağı vəziyyətdə və onların minerallaşmasının isə ən yüksək qiymətdə olması müşahidə edilir.

Tədqiqat obyektlərində suvarmanın və atmosfer çöküntülərinin təsiri ilə sərflərin artması və minerallaşmanın dəyişməsi əlavə aparılmış ölçmələr əsasında öz təsdiqini tapmışdır.

Tədqiqatlar dövründə götürülmüş su nümunələrinin (qrunt, suvarma, drneaj sularının) analizində E.V.Arinuşkinanın (1970) metodikasından istifadə edilmişdir.

Analiz üçün götürülən su nümunələri dekadalar və eləcə suvarma dövrlərində mütəmadi, qalan vaxtlarda ayda bir dəfə götürülmüşdür.

Duzların ümumi toksiklik dərəcələri N.Q.Minaşinanın təqdim etdi-

yi nomoqrammadan götürülmüşdür.

Eksperimental hissədə su analizləri əsasən mövcud metodlar ilə aparılmışdır. Ümumi codluğu turş-xrom tünd göyündən indikator kimi istifadə etməklə ammonyak bufer məhlulu mühitində su nümunəsini standart Trillion B məhlulu ilə titerləməklə təyin edilmişdir.

Ümumi codluğu hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilmişdir:

$$C = \frac{N_{tr.B} \cdot V_{tr.B} \cdot K \cdot 1000}{V_{H_2}O} \text{ (mq-ekv/l).} \qquad (4.1)$$

Burada $N_{tr.B}$.və$V_{tr.B}$ - Trilon B məhlulunun normallığı və titrləməyə sərf olunan həcmi (ml),

K - düzəliş əmsalı,

H_2O- analiz üçün götürülən suyun həcmidir (ml).

Kalsium və maqnezium kompleksometrik üsulla mureksid (Ca^{2+} üçün) və erioxrom qarası (Mg^{2+} üçün) indikator kimi istifadə etməklə ammonyak bufer məhlulu mühitində trilon B məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmişdir. Bu elementlərin miqdarı

$$X_{Ca} = \frac{V_1 \cdot M \cdot 40{,}08 \cdot 1000}{V}, \qquad (4.2)$$

$$X_{Ma} = \frac{V_1 \cdot M \cdot 24{,}32 \cdot 1000}{V} \qquad (4.3)$$

düsturları ilə hesablanmışdır.

Burada:

M - Trilion B məhlulunun molyarlığı;

V_1 – titrləməyə sərf olunan Trilion B məhlulunun həcmi, ml;

V- analiz üçün götürülən suyun həcmidir, ml.

Sulfat – ionunun miqdarının təyini metanol mühitində alizarin qırmızısı S-in iştirakı ilə $BaCl_2$, məhlulu ilə titrləməklə həyata keçirilmişdir.

Cl, HCO_3, SO_4 ionlarının miqdarı

$$X = \frac{N \cdot V \cdot E_A \cdot W}{1000 \cdot V_A} \qquad (4.4)$$

düsturu ilə hesablanmışdır. Bu düsturda N - nümunə və V - titrantın nor-

mallığı və titrləməyə sərf olunan həcmi (ml).

E_A və V_A – təyin olunan komponentin ekvivalenti və analiz üçün nəzərdə tutulan məhlulun həcmidir(ml).

Nümunə və K^+ – ionlarının ümumi miqdarı bir neçə nümunədə alovlu fotometrik üsulla, qalanları isə ekstrapolyarizasiya metodu ilə tapılmışdır.

Suların pH–ı EV-74 ionometri ilə yoxlanmışdır.

Ümumi minerallaşma dərəcəsi 100 ml su nümunəsini ehtiyyatla buxarlandırmaqla müəyyən edilmişdir.

Xlorid ionunun miqdarı paralel olaraq iki üsulla-merkurimetrik və argen-tummetrik üsullarla difenilkarbazon və kalium xromatdan indikator kimi istifadə etməklə $Hg(NO_3)_2$ və $AgNO_3$ məhlulları ilə,

HCO_3- ionunun miqdarı isə metil narıncısının iştirakı ilə su nümunəsinin 0,1 N standart HCl məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmişdir. Naxçıvan Dövlət Universitetinin qeyri-üzvi kimya laboratoriyalarında aparılmışdır.

Təcrübə sahələrində torpaq-qruntlarının hesabat qatında duzluluğun dinamikası iki müddətlə aparılmış təkrar duz syomkalarının nəticələrini müqayisə etmək yolu ilə araşdırılmışdır. Duz syomkaları bir, iki və ya 3,0 ha sahəyə bir torpaq kəsimi qoymaq hesabı ilə aparılmışdır. Bundan əlavə hər təcrübə sahəsinin xarakter yerlərində (duzluluğa görə fərqlənən) əlavə olaraq bir neçə kəsim də qoyulmuşdur. Kimyəvi analizlər üçün torpaq-qrunt nümunələri bir metrlik qatdan hər 25 sm-dən və sonra 3,0 m-ə qədər dərinlikdən hər 50 sm-dən bir götürülmüşdür. Götürülmüş torpaq-qrunt nümunələri laboratoriyada müxtəsər su çəkimi analiz olunaraq onlarda quru qalıq, CO_3^{2-} HCO_3^- Cl^- və SO_4^{2-} ionları tapılmışdır. Xarakter kəsimlərdən götürülmüş torpaq-qrunt nümunələrində tam su çəkimi analizi aparılmış və onlarda yuxarıda göstərilənlərdən əlavə Ca, Mg, Na+K (fərqə görə) təyin edilmişdir.

Qrunt sularının səviyyəsinin dəyişməsi üzrə müşahidələr hidrogeoloji müşahidə quyularında aparılmışdır.

Sahələrə verilən suvarma sularının ölçülməsində muvəqqəti suvarma kanallarında qoyulmuş Çippoleti suaşıranlarından (astanasının ölçüsü 50 və 75 sm olan) istifadə edilmişdir.

Verilən suvarma suları üzərində müşahidə və nəzarət suvarma və yuma dövrləri hər 4 – 6 saatdan bir aparılmışdır.

Drenaj sularının axını eyni adlı su ölçənlərdən, ölçü qablarından (həcmləri 10-20 litr) olmaqla suvarma və yuma dövrləində gündə iki dəfə

(saat 9 və 19-da), qalan vaxtlar ayda iki dəfə ölçülmüşdür.

Drenaj modulu orta beş günlük, dekadalıq, aylıq orta sərflərə görə hər bir müşahidə məntəqəsi üçün ayrıca hesablanmışdır.

Torpaqların həcm və su keçirmə qabiliyyəti Kaçinskiyə görə, xüsusi çəkiləri Dolqova, mexaniki tərkibi-pipet üsulu ilə pirofosfat-natrium məhlulunda, udulmuş əsaslarda natrium və gipsi Hedroysa, udulmuş kalsium və maqnezium – İvanova, karbonatlıq – Şeybler üsulu əsasında kalsimetr vasitəsi ilə, pH isə potensiometrə görə təyin olunmuşdur.

Təcrübə sahəsində suvarmaya verilən suların uçotu bilavasitə müvəqqəti arxlar, hidrantların çıxışındakı suölçənlərdən, su götürülən kanal üzərində isə Çippoletti tipli (astanasının ölçüsü 0,25 m, 0,50 m) suaşıranlarından istifadə edilmişdir. Suaşıranlarla ölçmələr vaxtı bütün təlimatlara riayət olunmuşdur.

Yanlışlığa yol verməmək üçün hər on-onbeş gündən bir verilən tələblərə uyğun olaraq yoxlamalara əməl edilmişdir. Ümumi olaraq qalan ölçmələrdə isə müvafiq düsturlardan istifadə olunmuşdur.

Kanallardakı filtrasiya A.K.Kostyakov düsturu əsasında hidrometrik fırlanğac (vertuşka) vasitəsi ilə ölçülmüş sərflərin fərqinə görə hesablanmışdır.

Torpağın aerasiya zonasındakı rütubət çəki üsulu ilə təyin olunmuşdur.

Cəmi buxarlanmanın miqdarı su balansı üsulu (suvarma və yuma dövrlərində) və V.K. Davıdov düsturu ilə hesablanmışdır.

Su balansının hesablanmasında A.P.Vavilov tərəfindən təklif olunmuş üsulla, duz balansının hesablanmasında D.M.Katsın tənliyindən istifadə olunmuşdur.

Su balansı elementlərinin öyrənilməsində, onun elementləri dəqiqləşdirilmədən qrunt sularının səviyyəsinin proqnozu, torpaqlarda su rejiminin nizamlanması və s. kimi suvarma əkinçiliyində çox böyük praktik əhəmiyyətə malik olan məsələləri həll etmək olmaz.

Su balansı metodları iki üsulla tətbiq olunur: eksperimental və son fərqlər üsulu ilə.

Eksperimental üsulla çöl şəraitində bu və digər üsulların tətbiqinə əsaslanaraq təyin olunur. Hesablamalar müxtəlif müəlliflərin təklif etdiyi tənliklərlə aparılmışdır.

Hesabatları aparmaq üçün A.P.Vavilovun təklif etdiyi tənlikdən istifadə edilmişdir:

$$W_S - W_b = O + B - E - D + P,$$

(4.5).

burada W_S və W_b -müşahidələrin əvvəli və sonunda balans hesabat qatında

olan su ehtiyatıdır.

O - müşahidələr dövrü yağan yağıntının miqdarı, mm;

E - cəmi buxarlanma, mm;

D - drenajla kənar edilən suların miqdarı, mm;

P - yeraltı su mübadiləsi, mm;

Əgər aşağı qatlardan hesabat qatına sular daxil olarsa, tənlik belə şəkil alar:

$$W_S - W_b = O + B - E - D + G, \qquad (4.6)$$

Burada G – aşağı qatlardan daxil olan suların miqdarıdır, mm.

Tədqiqatlarımızda balans hesabat qatının qalınlığı h=3,0 m-ə bərabər götürülmüşdür. Çünki, təcrübə sahələrində qrunt sularının səviyyəsi 3,0 m-dən aşağı düşməmişdir.

Su balansları aşağıdakı elementlərdən ibarət olmalıdır:

Mədaxil hissə Məxaric hissə

1.Suvarma suları 1. Cəmi buxarlanma

2.Atmosfer yağıntıları 2. Drenajla kənar olan sular.

3.Aşağı qatlardan daxil olan sular.

Analiz nəticələrinin həqiqiliyi və dürüstlüyü riyazi statistka üsulu (Dimitriev, 1976) ilə yoxlanmış və təsdiq olunmuşdur .

Duz balansının tədqiqi su balansına əsasən aparılmışdır.

Balansın hesabatları vaxtı xüsusi tənliklərdən istifadə olunur. Bu tənliklərdə əraziyə daxil və xaric olan duzların dinamikasını müəyyənləşdirməklə bərabər, balansın mədaxil və məxaric elementlərinin nisbətlərini qiymətləndirməyə imkan vermişdir.

İlk dəfə duz balansı tənliyi suvarma şəraitində torpaq qatlarının aerasiya zonasında duzların dinamikasının aydınlaşdırılma məsələsi V.A.Kovda və qrunt sularında duzların dinamikasını müəyyən etmək üçün isə Q.İ.Kamenskiy tərəfindən təklif olunmuşdur.

Daha sonra torpaq qatlarındakı duz rejiminin proqnozunun mümkünlüyü işlənilmiş və duz balansı tənliyi aşağıdakı kimi qəbul edilmişdir:

$$S_2 - S_1 = S_3 + S_4 + S_5 + S_6 - S_7 - S_8 - S_9 - S_{10}, \qquad (4.7)$$

Burada S_1və S_2 - tədqiqatın əvvəli və sonunda torpağın hesabat qatında duz ehtiyatı;

S_3 – atmosfer yağıntıları ilə gələn duzun miqdarı;

S_4 – suvarma suları ilə daxil olan duzun miqdarı;

S_5 – yeraltı axınlardan daxil olan duz miqdarı;

S_6 – impulverizasiya yolu ilə daxil olan duz miqdarı;

S_7 – gübrələrlə daxil olan duz miqdarı;

S_8 – yeraltı axınlarla kənar olan duz miqdarı;

S_9 – drenaj suları ilə kənar olunan duz miqdarı;

S_{10} – bitkilərin məhsulu ilə kənar olunan duzların miqdarıdır.

Tədqiqatın əvvəli və sonunda torpaq qatının hesabat qalınlığındakı duzların miqdarı aşağıdakı formula ilə təyin olunur:

$$S_i = 100\ E\ S_i X_i\ h_i, \qquad (4.8)$$

Burada S_i - torpaq qatının duzluluğu, %;

X_i - torpaq qatının həcm çəkisi, q/sm^3;

h_i- hesabat qatının qalınlığıdır, m.

S_3, S_6, S_7, S_{10} göstəricilərinin qiymətləri suvarılan torpaqlarda çox az olduğu üçün hesabatlarda nəzərə alınmır.

Onda duz balansının tənliyi müxtəsər şəkil alar.

$$S_2 - S_1 = S_4 - S_9 \pm S_n, \qquad (4.9)$$

Burada S_n – duzların aşağı qatlardan aşağı və yuxarı yerdəyişməsidir.

S_n- qiyməti müxtəsər duz balansı tənliyini S_n-ə görə həll etməklə təyin olunur.

Əgər tədqiq olunan ərazidə şaquli su mübadiləsi varsa, onda onun miqdarı pyezometrik müşahidələrlə müəyyən olunur.

Bizim təcrübə sahələrimizdə bu hal olmadığı üçün duz balansının müxtəsər tənliyi aşağıdakı kimi yazılır:

$$S_2 - S_1 = S_4 - S_9 + S_{nn}. \qquad (4.10)$$

Burada S_{nn} – yeraltı su axınları ilə daxil olan duzların miqdarıdır (yəni S_5-dir).

Beləliklə təcrübə sahələrinin duz balansının mədaxil və məxaric hissələri aşağıdakı elementlərdən ibarət olur:

I. Mədaxil hissə:

1.Tədqiqatın əvvəlində torpaqdakı duz ehtiyatı

2. Suvarma suları ilə daxil olan duzlar

3. Yeraltı su axınları ilə daxil olan duzlar

II. Məxaric hissə:

1.Tədqiqatın sonunda torpaq qatındakı duz ehtiyatı

2. Drenaj axını ilə kənar olan duzlar

Tədqiqat obyekti torpaqlarının duz balansının bütün gəlir və çıxar elementləri araşdırılmış və onların miqdarı hesablanmışdır.

QS-nın dinamikası torpaq-qruntların su-fiziki xüsusiyyətləri bir-birindən fərqlənən üç təcrübə sahəsində öyrənilmişdir. Tədqiqat obyektlərində QS-nın səviyyəsinin və minerallaşma dərəcəsinin dinamikasını öyrənmək üçün dərinliyi 3,0 m olan 9 ədəd hidrogeoloji müşahidə quyularından istifadə edilmişdir.

V FƏSİL

SUVARILAN TORPAQLARDA EKOMELİORATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏ

Suvarılan torpaqların bataqlaşması, təkrar şorlaşması, irriqasiya eroziyası və onların qimətləndirilməsi bir çox tədqiqatçılar V.R.Volobuyev, İ.N.Antipov-Karatayev, D.M.Kats, V.A.Kovda, V.V.Eqorov, N.Q.Minaşina, V.S.Orlov, Q.Ş.Məmmədov, M.P.Babayev, M.E.Salayev, M.R.Abduyev, A.P.Gərayzadə, A.C.Həşimov, X.F.Cəfərov, P.B.Zamanov, R.H.Məmmədov, N.K.Mikayılov, Q.Z.Əzizov, Ə.G.Quliyev və b. tərəfindən öyrənilmişdir.

Azərbaycanda torpaqların ekomeliorativ qimətləndirilməsinə aid məsələlər Q.Ş.Məmmədov tərəfindən aparılmışdır. O, torpaqların ekomeliorativ qimətləndirilməsi üçün kriteriyalar müəyyənləşdirmişdir. Bu kriteriyalar iki hissədən ibarətdir:

Birinci hissəyə- torpaqların münbitlik göstəriciləri; onlarda duzların miqdarı; şorakətliyi və pH; su-fiziki xassələri; qrunt sularının yer səviyyəsindən dərinliyi, onların minerallaşma dərəcəsi və tipi; yuma və suvarma üçün istifadə edilən suların keyfiyyəti; torpaqların mədəniləşmə səviyyəsi və s. daxildir;

İkinci hissəyə- əkin sahəsinin suvarma və kollektor-drenaj şəbəkəsi ilə təmin olunması; əkin sahəsinin suvarma sularından, əkin sahəsinin torpaq sahibinin yaşayış yerindən məsafəsi, kadastır rayonunun respublikanın paytaxtından olan məsafəsi və s. daxildir.

Qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən torpaqların qiymətlədirilməsinin daha da dəqiqləşdirilməsi üçün bir sıra amilləri nəzərə alan əmsallardan da istifadə etmək lazımdır.

Arazboyu və dağətəyi torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsində istifadə olunan əsas kriteriyaların beş torpaq kateqoriyası üzrə bal və qiymət əmsalları tapılmış, bir sıra digər amilləri nəzərə alan əmsalların kəmiyyət göstəriciləri verilmişdir.

Suvarılan torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi, bonitirovkası təsərrüfatın ixtisaslaşmasını obyektiv qiymətləndirilməsinə, daxili imkanları nəzərə alaraq kənd təsərrüfatı istehsalının təşkilinin təkmilləşdirilməsinə şərait yaradır.

Bu zaman suvarmaya qoyulan vəsaitin ödənmə səviyyəsi onun fond tutumu təminatından, əmək resurslarından, kimyalaşdırma səviyyəsindən, əkinçilik mədəniyyəti və digər göstərici normativ təminatlarından asılıdır.

Suvarılan torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsində torpaqların

münbitlik göstəricisi böyük rol oynayır. Torpağın münbitliyi təkrar istehsal, su və qida maddələrindən əlavə başqa şəraiti təmin etmə qabiliyyəti ilə ölçülür.

Müasir elmi ədəbiyyatlarda torpağın münbitliyi haqqında geniş məlumatlar verilmişdir. Torpağın münbitliyi bitkini fasiləsiz olaraq su və qida maddələri ilə təmin etmək xüsusiyyətinə malik olması kimi başa düşülür. Burada bitkiyə lazım olan istilik və işıq amillərini nəzərdən qaçırmaq olmaz.

Beləliklə, torpaq günəş enerjisi, ətraf mühitdən qida maddələrindən istifadə edir, onları bio-fiziki-kimyəvi proseslərin mürəkkəb şəraitində transformasiya edir və bitkini inkişafı üçün lazımi şəraiti təmin edir. Ümumiyyətlə, torpaq münbitliyi dedikdə aşağıdakı əsas anlayışlar nəzərdə tutulur.

Təbii münbitlik – insan əməyi qarışmadan torpağın təbii vəziyyətdə malik olduğu münbitliyidir. Təbii münbitlik dedikdə mikroorqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində torpaqda toplanan biokütlə qalığı-çürüntü humus nəzərdə tutulur.

Süni münbitlik – məqsədəuyğun insan fəaliyyətinin təsiri nəticəsində (şum, dövri mexaniki, becərmə, meliorasiya, gübrələrdən istifadə və i.a) yaranan münbitlikdir.

Potensial münbitlik – torpağın yaranması prosesi ilə əlaqəli torpağın xüsusiyyəti və eləcə də insan əməyi ilə yaradılan münbitliyin mövcudluğu kimi baxılır.

Səmərəli münbitlik isə potensial münbitliyin müəyyən hissəsi olub, mövcud iqlim və texniki-iqtisadi (aqrotexnoloji) şəraitdə bitkinin məhsuldarlığını reallaşdıran münbitlikdir.

Nisbi münbitlik – müəyyən bitki qrupu və növünə nisbətən təsir edən münbitlikdir, yəni torpağın münbitliyi bəzi bitkilərin məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir, bəzi bitkilər isə məhsuldar olmur.

İqtisadi münbitlik– torpağın potensial münbitliyinin və torpaq sahəsinin iqtisadi xarakteristikası ilə əlaqəli torpağın iqtisadi qiymətləndirmə münbitliyidir.

Təkrar istehsal münbitliyi – təbii torpaq proseslərinin məcmusu və ya münbitliyin qorunması üçün məqsədəuyğun meliorasiya və aqrotexniki tədbirlər sisteminin təsiri ilə potensial münbitliyə yaxın səmərəli münbitlik səviyyəsindədir. Suvarılan torpaqların münbitlik səviyyəsi əsasən su-hava rejiminin pozulması nəticəsində azalır, bu zaman bitkinin inkişafı üçün lazımi şərait olmadığından torpaqda münbitliyi bərpa edən tədbirlərin görülməsi tələb olunur. Belə torpaqların bonitirovkasının əsasını torpağın təbii şəraiti – humusun miqdarı,

mexaniki tərkibi (bonitet bazası – B), torpağın meliorativ vəziyyəti – hidromorfizim dərəcəsi (bonitet – B m.v) və torpağın aqrokimyəvi vəziyyəti (bonitet – B.n.v.) təşkil edir. Müxtəlif növ torpaqların baza boniteti təyin edilərkən əsas meyar kimi şum qatında humusun miqdarı götürülür və bu da torpağın münbitliyinin əsas inteqral göstəricisi kimi qəbul edilir. Şum qatında humusun 5% və ondan artıq olması 100 bal qəbul edilir. Bəzi tədqiqatlar göstərir ki, suvarılan torpaqların istifadəsinin iqtisadi səmərəliliyinin elmi əsaslandırılmış hesabatı torpağın faktiki təbii və iqtisadi münbitliyi və eləcə də çatışmayan maddi texniki və əmək resurslarının bazası əsasında yerinə yetirilir.

Suvarılan torpaqların intensiv istifadəsi məsələləri torpağın keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi, əkin dövriyyəsi qurulması nəzəriyyəsi və bir sıra yeni qaydalar irəli sürür.

Belə ki, intensiv suvarılan əkinçilikdə su və qida rejimi məhsuldarlığı məhdudlaşdırmır, eləcə də ziyanverici və xəstəliklərə qarşı səmərəli mübarizə tədbirləri aşkar olunur, əkin dövriyyəsinin əsas bitkilərlə maksimum təmin edilməsinə şərait yaranır. Maşın və mexanizmlə təmin olunmuş kiçik sahəsi olan təsərrüfatlarda bitkilərin yerləşdirilməsi prinsipi əmək məhsuldarlığının artmasına nəzərən maya dəyərin aşağı düşməsinə səbəb olur. Belə halda suvarma əmək məhsuldarlığının artırılmasına, əmək və maddi–texniki amillərin səmərəli istifadəsində həlledici rol oynayır.

Torpaqların bonitirovkası və iqtisadi qiymətləndirilməsi suvarılan torpaqlarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının hesablanmasını asanlaşdırır və aşağıdakı asılılıqla təyin edilir:

$$U=Q_bB_bK_n \text{ və ya } U=Q_bB_{i.q}$$

Burada: U – kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı, t/ha;
Q_b- məhsuldarlığa görə balın qiyməti, kq;
$B_{i.q}=B_bK_{nr}$ – suvarılan torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi balı;
B_b – torpağın suvarmadan sonra bonitet balı;
K_{nr} – istehsalat resursları əmsalıdır;

Suvarılan torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsi mürəkkəb bir məsələdir. Tənzimlənən bazar iqtisadiyyatında suvarılan torpaqlarda istehsal prosesi cəmiyyətin iqtisadi qanunlarının fəaliyyətinə əsaslanır. Suvarılan torpaq fondunun iqtisadi qiymətləndirilməsinin və bonitirovkasının əsas məqsədi – torpaq resurslarından daha səmərəli istifadə olunmasına zəmin yaratmaqdan və suvarılan torpaqlarda kənd təsərrüfatının ixtisaslaş-

masının elmi əsaslandırılmasından ibarətdir.

Torpaqların iqtisadi qiymətləndirilməsində humusun miqdarı və aqrokimyəvi göstəricilər əsas kriteriyalar kimi qəbul edilir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində aparılan təcrübələrin nəticələri göstərmişdir ki, boz-çəmən, çəmən-boz və boz-qonur torpaqlarda humusun miqdarı 0,7-2,5% arasında dəyişir. Bu torpaqların içərisində humusun miqdarına görə fərqlənən boz-çəmən torpaqlardır ki, onların da üst 0-25 santimetrlik qatında humusun miqdarı təsadüfi hallarda 2,5%-dən yüksək olur. Çəmən-boz torpaqlarda humusun miqdarı 2-2,5% və çalalarda 2-2,7%-ə çatır. Humusun miqdarı torpağın yarım tipindən və mexaniki tərkibindən də asılıdır (cədvəl 5.1). Məsələn, açıq boz-çəmən torpaqlarda humusun miqdarı 1,5%-dən yüksək olmur.

Cədvəl 5.1.

Torpaqda humusun miqdarı

Torpaq kateqoriyaları	Humusun miqdarı,%	Humusa görə balı	Qiymət əmsalı
I	>2,	90-100	0,90-1,00
II	1,5-2	75-90	0,75-0,90
III	1-1,5	60-75	0,60-0,75
IV	0,5-1	45-60	0,45-0,60
V	<0,5	30-45	0,30-0,45

Torpaqların aqrokimyəvi göstəriciləri dedikdə, asan hidroliz olunan azot (NH_3+NO_3), mütəhərrik fosfor (P_2O_5) və mübadiləlik kalium (K_2O) nəzərdə tutulur (cədvəl 5.2).

Aqrokimyəvi göstəricilərə görə torpaqların qiymətləndirilməsində F.Q.Axundovun və A.N.Güləhmədovun (1980) təklif etdiyi qradasiyalardan istifadə olunmuşdur. Bundan əvvəl R.Q.Hüseynov da (1959) belə bir qradasiya təklif etmiş və mübadiləli kaliumu ən yüksək göstərici kimi 600 mq/kq qəbul edilmişdir.

Cədvəl 5.2.

Torpaqda aqrokimyəvi göstəricilər

Torpaq kateqo-riyaları	Asan hidroliz olunan (NH_3+NO_3)	Mütəhərik P_2O_5	Mübadiləlik K_2O	Bal	Qiymət əmsalı
	mq/kq				
I	>30	>25	>300	90-	0,9-1
II	20-30	20-25	200-300	100	0,7-0,9
III	15-20	10-20	150-200	70-90	0,5-0,7
IV	5-10	5-10	100-150	50-70	0,4-0,5
V	<5	<5	<100	40-50	0,3-0,4
				30-40	

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu ərazisində yayılmış torpaqlarda mübadiləli kaliumun miqdarı 200-300 mq/kq olan yerlər demək olar ki, yoxdur. Odur ki, kənd təsərrüfatı bitkilərinin kaliuma olan tələbatını ödəmək üçün torpaqlara azotla birlikdə kalium kübrələrinin verilməsinə böyük ehtiyac vardır.

Azot birləşmələrinin hamısı suda həll olduğu üçün qısa bir zamanda torpaqdan yuyulub kənar edilir. Ona görə də onların miqdarı torpaqda həmişə az olur.

Kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə edilən torpaqlarda olduğu kimi Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaqlarında da fosforun miqdarı çoxdur. Ancaq bu fosfor bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilməyən formadadır, yəni mütəhərrik deyildir.

Torpaqların şorlaşma dərəcəsinə görə təsnifatı dünyanın bir çox alimləri tərəfindən təklif edilmişdir. Xüsusən SSRİ-də mütəxəssislər bitkilərin kök sistemini dəqiqliklə hesablamışlar. Belə məlumatlardan praktiki məqsədlər üçün geniş istifadə olunanları aşağıda göstərilmişdir (cədvəl 5.3-5.6 və s.).

V.R.Volobuyevin 1948-ci ildə təklif etdiyi duz miqdarını qradasiyası şkalasında "şorlaşmamış" torpaqların qradasiyasiyasını 0,25 % deyil 0,1 % qəbul etmişdir. Qradasiya şkalasının birinci göstəricəsinin həqiqətə uyğun olmadığını praktika göstərdiyindən V.R.Volobuev özü "şorlaşmamış" qradasiyanı 0,25 % qəbul etmişdir .

Cədvəl 5.3.

Bitkilərin kök sistemi yayılan qatda duzları buraxıla bilən həddi,%-lə

Duz tipi	Zərərli duzların cəmi	O cümlədən		
		Cl	Na^+	HCO_3
Xlorlu	0,05	0,02	0,026	-
Sulfatlı-xlorlu	0,05	0,02	0,026	-
Xlorlu-sulfatlı	0,10	0,02	0,026	-
Sulfatlı (gipsi az)	0,15	0,02	0,026	-
Sulfatlı (gipsi yüksək)	0,15	0,02	0,026	-
Sodalı	0,15	0,01	0,026	0,08
Xlorlu-sodalı, sodalı-xlorlu	0,10	0,01	0,026	0,08
Sulfatlı-sodalı, sodalı-sulfatlı	0,15	0,01	0,026	0,08
Sulfatlı-xlorlu, idrokarbonatlı	0,15	0,01	0,026	0,08

Sodalı, xlorlu və sulfatlı duz tipləri, saf şəkildə respublikamızın ərazisində çox az yayılmışdır. Geniş yayılmış duz tipi sulfatlı-xlorlu və xlorlu-sulfatlıdır. Hər iki duz tipində şorakətvarilik kifayət qədər yüksəkdir.

Azərbaycanda pambıqçılıq rayonlarında aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, hətta sulfatlı xlorlu duz tipi ilə şorlaşmış torpaqlarda duzların miqdarı 0,6 - 0,7 % (quru qalığa görə olanda) 20 s/ha məhsul əldə edilir. Ancaq bu göstərici Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaqları üçün yüksək məhsuldarlıq göstəricisi ola bilməz. Yüksək məhsuldarlıq dedikdə 40-60 s/ha nəzərdə tutmaq lazımdır.

Cədvəl 5.4.

MÜXTƏLİF DUZ TİPLƏRİNDƏ İONLARIN
BURAXILA BİLƏN HƏDDİ
(N.İ.Bazileviç, E.İ.Pankova, 1985)

İonların mümkün miqdarı,% /mq.ekv					
CO_3	HCO_3	Cl	SO_4		
			Sulfatlı və ya xlorlu–karbonatlı	Xlorlu-sodalı, sodalı-xlorlu, sulfatlı xlorlu	Sulfatlı-xlorlu
0,001	0,08	0,01	0,04	0,01	0,02
0,003	1,4	0,3	0,9	0,3	0,5

Cədvəl 5.5.

Duzlaşma dərəcəsinə görə torpaqların təsnifatı
(V.A. Kovda, V.V. Eqorov)

Torpağın duzluluğu	Duz tipi, duzluluq, quru qalığa görə%				
	Xlorlu-sodalı, sodalı-sulfatlı	Sulfat-xlorlu	Xlorlu-sulfatlı	Xlorlu	Sulfatlı
Şorlaşmamış	<0,15	<0,2	<0,25	<0,15	<0,3
Zəif şorlaşmış	0,15-0,30	0,20-0,30	0,25-0,4	0,15-0,3	0,3-0,6
Orta şorlaşmış	0,30-0,50	0,30-0,50	0,40-0,7	0,30-0,5	0,6-1,0
Şiddətlili şorlaşmış	0,50-0,70	0,5-1,0	0,7-1,2	0,5-0,8	1,0-2,0
Şoranlar	>0,7	>1,0	>1,2	>0.8	>2,0

Cədvəl 5.6.

DUZ MİQDARIN QRADASİYASI ŞKALASI
(V.P. Volobuyev, 1967)

Duzluluq qradasiyaları	Duzların miqdarı,%
Şorlaşmamış	<0,25
Zəif şorlaşmış	0,25-0,50
Orta şorlaşmış	0,50-1,00
Şiddətli şorlaşmış	1,00-2,00
Çox şiddətli şorlaşmış	2,00-3,00
Şoranlar	>3,00

Torpaqların şorakətliyi. Udulmuş vəziyyətdə çoxlu miqdarda mübadiləli natriumu olan torpaqlara şorakət torpaqlar deyilir. Udulmuş natrium torpağın mineral və üzvi hissəsində dispersliyi artırır, kolloidlərin suya qarşı davamlılığını aşağı salır, mühitin reaksiyasını qələviləşdirir.

Torpaqların qiymətləndirilməsi işində şorakətlik nəzərə alınmalıdır. Torpaqların şorakətliyə görə qradiyasiyası İ.N.Antinov-Karatayev tərəfindən verilmişdir. Şorakətliyin udulmuş kationların miqdarına görə şkalası R.H.Məmmədov tərəfindən verilmişdir (cəd. 5.7).

CƏDVƏL 5.7.

UDULMUŞ KATİONLARIN MİQDARINA GÖRƏ ŞORAKƏTLİK QRADİASİYALARI. (R.H. Məmmədov, 1970)

Şorakətlik qradiasiyaları	Udulmuş kationların miqdarı, %-lə cəmdən		
	Ca	Mg	Na
Şorakətvariliyi olamayan	100>80	0<20	0<5
Zəif şorakətvari	60-80	20-30	5-10
Orta şorakətvari	50-60	30-40	10-15
Şiddətli şorakətvari	40-50	40-50	15-20
Şorakət	<40	>50	>20

Şorəkətvari torpaqların qiymətləndirilməsində natrium və digər ionlarla kifayətlənmək bir o qədər də qənaətbəxş nəticələr vermir. Şorakətlik müəyyənləşdirilərkən mütləq toprpaq mühitinin pH təyin edilməlidir. Əgər pH>8,4-sə onda şorakətlilik bitkilərin normal inkişafına mənfi təsir göstərir.

Cədvəl 5.8.

ŞORAKƏTLİK VƏ PH GÖSTƏRİCİLƏRİ

Şorakətlik qradiasiyaları	Udulmuş natriumun miqdarı, %-lə	pH	Bal	Qiymət əmsalı
Şorakətvariliyi olmayan	<5	<8,4	90-100	0,90-1,00
Zəif şorakətvari	5-10	8,4-8,7	70-90	0,70-0,90
Orta şorakətvari	10-15	8,7-9,0	55-75	0,55-0,75
Şiddətli şorakətvari	15-25	9,0-9,5	30-40	0,30-0,40
Şorakət	>25	>9,5	0	0

Bitkilərin kök sistemləri Naxçıvan maili düzənliyində şorlaşmış və zəif şorlaşmış torpaqlarda 100-150 sm dərinliyə çatır, Böyükdüzdə isə, 50-80 sm dərinlikdə yayılır (cəd. 5.9).

Şor ləkələri Naxçıvan və Böyükdüzün Arazboyu torpaqlarında yayılaraq ümumi əkin sahəsinin 10-20%-ni, təşkil edir.

Şorəkətvari torpaqlar Naxçıvan maili düzənliyinin Nehrəm torpaqlarında yayılaraq ümumi əkin sahəsinin 20-25%-ni, təşkil edir.

Naxçıvan maili düzənliyin "Araz su qovşağı" sahilləri boyu şorlaşmış və zəif şorlaşmış torpaqlarında 120-140 sm dərinliyə çatır.

Culfa və Ordubad rayonu torpaqlarında isə şor ləkələri mövsümi

xarakter daşıyır, yazda onlar görünür, suvarma dövrü isə yuyularaq yox olurlar.

Dünya alimlərinin çoxillik elmi-tədqiqat işləri və təcrübələrinin nəticələrini ümumiləşdirəndə torpaqların şorluq dərəcəsi və kənd təsərrüfatı bitkilərinin nisbi məhsuldarlığı arasında aşağıdakı əlaqəni görmək olar (cədvəl 5.10).

Cədvəl 5.9.

TORPAĞIN ŞORLUĞUNDAN ASILI OLARAQ MƏHSULDARLIĞIN DƏYİŞMƏSİ

Şorluqluq qradiasiyaları,%	Torpaq kateqoriyaları	Məhsuldarlıq sent/ha	Şorakətvarilik	Ph
Sədərək düzü, soda əlamətli				
<0,15-0,20	I	33-35	ŞO-ZŞO	8,2
0,30-0,40	II	24-26	OŞV	8,5
0,50-0,80	III	12-14	OŞV	8,7
0,80-1,20	IV	6-7	ŞŞV	9,1
>1,20	V	0	Şorakət	9,5
Şərur düzü, sulfatlı-xlorlu				
<0,25	I	26-30	ZŞV	8,2
0,25-0,50	II	20-24	ZŞV	8,1
0,50-1,00	III	12-14	ZŞV-OŞV	8,3
1,00-2,00	IV	6-7	ZŞV-OŞV	8,4
>2,00	V	0	ZŞV	8,2
Böyükdüz, xlorlu-sulfatlı				
<0,4 (0,6)	I	20-23	ZŞV	8,0
0,4-0,8 (1,0)	II	16-18	ZŞV	8,0
0,8-1,5 (1,5)	III	10-12	ZŞV	8,1
1,5-2,5 (2,5)	IV	5-6	-	8,2
>2,5	V	0		8,0
Naxçıvan maili düzənliyi, sulfatlı- xlorlu				
<0,4 (0,6)	I	20-23	ZŞV	8,0
0,4-0,8 (1,0)	II	16-18	ZŞV	8,0
0,8-1,5 (1,5)	III	10-12	ZŞV	8,1
1,5-2,5 (2,5)	IV	5-6	-	8,2
>2,5	V	0		8,0

Cədvəl 5.11-də şorlaşmamış torpağın üst qatında (0-25 sm) humusun miqdarı 2-2,5% olan orta mexaniki tərkibli boz-çəmən torpaqlardan əldə edilən məhsuldarlıq 100% qəbul edilmişdir.

Cədvəl 5.10.

TORPAQLARIN ŞORLAŞMA DƏRƏCƏSİ VƏ MƏHSULDARLIQ
(duza orta davamlı bitkilər üçün - taxıl, yonca və şəkər çuğunduru)

Şorlaşma dərəcəsi	Nisbi məhsuldarlıq, %	Qiymət əmsalı
Şorlaşmamış	100	1,00
Zəif	80-90	0,8-0,9
Orta şorlaşmış	60-80	0,6-0,8
Şiddətli şorlaşmış	25-35	0,25-0,35
Şoranlar	0	0

Cədvəl 5.11.

ŞORLAŞMAYA GÖRƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ

Şorlaşma və şorakətvarilik dərəcəsi	Keyfiyyət göstəriciləri	Bal	Qiymət əmsalı
Şorlaşmamış və şorakətlik olmayan torpaqlar	Yaxşı	100	1,0
Zəif şorlaşmış, zəif və orta şorakəti torpaqlar	Orta	75-80	0,75-0,80
Orta şorlaşmış və orta şorakətvari torpaqlar	Aşağı	50-70	0,50-0,70
Şiddətli şorlaşmış və şorakət torpaqlar	Çox aşağı	15-20	0,15-0,20
Şoran vəşorakət torpaqlar	Şərti yararsız	0	0

Əgər torpaq orta və şiddətli dərəcədə şorakətvaridirsə, onda belə torpaqlarda məhsuldarlıq bir qədər də aşağı düşər. Yuxarıda deyilənləri nəzərə alsaq müxtəlif dərəcədə şorlaşmış və şorakətvariliyə malik olan torpaqların keyfiyyət göstəriciləri Cədvəl 5.11-də olduğu kimidir.

TORPAQLARIN EKOMELİORATİV QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasında drenajla təchiz edilmiş torpaq sahəsi 15100 hektara bərabərdir. Bunlardan 7200 hektarı açıq, 7900 hektarı isə qapalı şəbəkə təşkil edir. Ümumiyyətlə torpaqların şorlaşması qrunt sularında olan duzların ümumi miqdarı və duz tipindən asılıdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında meliorasiya və su təsərrüfatının inkişafı ilə əlaqədar suvarılan torpaqların bəzi yerlərində meliorativ şəraitin qeyri-qənaətbəxş istiqamətdə dəyişməsi baş verə bilir. Bunu doğuran səbələri aydınlaşdırmaq üçün torpaqların ekomeliorativ rayonlaşdırılmasına ehtiyac vardır.

Azərbaycanda torpaqların ekomeliorativ rayonlaşdırılmasının əsasını təşkil edən elementlərdən suvarılan torpaqlarda qrunt sularının rejimi, buxarlanma, su-duz balansı tədqiqatları V.R.Volobuyev, Q.Ş.Məmmədov, F.Ş.Əliyev, Ə.K.Əlimov, Ə.Ə.Əlirzayev, Q.Z.Əzizov, Ə.G.Quliyev və b. tərəfindən aparılmışdır.

Torpaqların ekomeliorativ rayonlaşması bu gün üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən və daima problemlərlə rastlaşan bir sahədir. O, əsasən ərazinin drenləşməsindən, torpaqların qranulometrik tərkibindən, duzlardan yuyulma dərəcəsindən, torpağın istifadə vəziyyətindən, onun strukturun və qida maddələri ehtiyyatından, habelə kapilyarlıq və su saxlama xassələrindən asılı olaraq aparılır.

Torpaqların ekomeliorativ rayonlaşdırılmasını həyata keçirmək üçün ərazinin iqlim, geomorfoloji, hidrogeoloji, litoloji, hidrokimyəvi və torpaq-meliorativ xüsusiyyətləri üzrə tədqiqatlar aparılmalı və alınmış nəticələr əsasında rayonlaşma işləri yerinə yetirilməlidir.

Sovetlər dövründə torpaqların ekomeliorativ rayonlaşdırılması məsələsi ilə ilk dəfə olaraq müstəqil şəkildə V.R.Şreder tərəfindən 1965-1970-ci illərdə «Sredazgiproxlopok» institutunda torpaq-meliorativ tədqiqatları işləri aparılarkən irəli sürülmüşdür. Bu məsələ ehtiyacdan gündəmə gəlmişdir.

Cədvəl 5.12

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA TORPAQLARIN KEYFİYYƏT QRUPUNA, ŞORLAŞMA VƏ ŞORAKƏTLƏŞMƏSİNƏ GÖRƏ PAYLANMASI (ha-la)

S.n.	İnzibati rayon ərazisi	Bonitet şkalası	Keyfiyyət qrupu	Təbii təsərrüfat yerləri				K/t-a yararlı torpaqların cəmi	Bataqlaşmış və şorlaşmış torpaqlar
				Əkin Yeri	Çoxillik əkin	Biçənək	Örüş		
1	Şərur	100-81	I	68			207	275	
		80-61	II	5571			2073	7644	30
		60-41	III	4848	6	94	3465	8313	182
		40-21	IV	890	-	202	9006	9896	154
		20-1	V				1020	1020	226
2	Babək	100-81	I	38	6		890	934	
		80-61	II	6116	43		9931	16090	1198
		60-41	III	5168	12		7579	12759	903
		40-21	IV	572	7			579	279
		20-1	V						
3	Kəngərli	100-81	I						
		80-61	II	967			4342	5309	
		60-41	III	3119	19		8600	11738	160
		40-21	IV	1735			2786	4520	190
		20-1	V				1450	1450	120
4	Ordubad	100-81	I				159	159	
		80-61	II	1062	93		381	1536	
		60-41	III	1120	108	208	5588	6924	
		40-21	IV	305	101	100	7417	7923	
		20-1	V				875	875	
5	Culfa	100-81	I	397				397	
		80-61	II	675			1522	2197	
		60-41	III	2975		116	7446	10537	211
		40-21	IV	2726		702	13935	17363	81
		20-1	V				739	739	

6	Şahbuz	100-81	I			34		34	
		80-61	II	795	47	750		1592	
		60-41	III	770	23	2011	15011	17815	
		40-21	IV			300	8377	8677	
		20-1	V						
7	Sədərək	100-81	I				111	111	
		80-61	II	669	19		564	1252	
		60-41	III	772			1392	2164	193
		40-21	IV	1014			962	1976	229
		20-1	V				929	929	238
8	Nax. MR Üzrə	100-81	I	503	6	34	1367	1910	
		80-61	II	15855	202	750	18813	35620	1228
		60-41	III	18772	168	2429	49081	70250	1649
		40-21	IV	7242	108	1304	42483	50934	933
		20-1	V				5013	5013	584

Xam torpaqların mənimsənilməsindən bir müddət sonra aparılan işlərin nəticəsi uğurlu olmadı. Xüsusi ilə suvarmanın düzgün formada həyata keçirilməməsi və b. səbəblərdən qısa müddət ərzində müxtəlif ərazilərdə problemlər baş qaldırdığından ekomeliorativ rayonlaşmaya ehtiyac yarandı.

Bu sahədə ilk tədqiqat aparan A.T.Morozov müxtəlif iqlim şərtləri daxilində şaquli və enlik zonallıqları üzrə Orta Asiyanı üç zonaya: Şimal (N), Mərkəz (M) və Cənub (C) ayıraraq onlarında hər birini I və II hissəyə bölmüşdür.

Hər bir iqlim zonası üçün ərazinin termik və su ehtiyatlarını ümumiləşdirən təbii nəmlənmə əmsalını (TN) təyin etmək üçün aşağıdakı düsturu təklif etmişdir:

$$TN = (RO + VP) / E^0$$

burada RO - il ərzində +5 C^0 yuxarı temperaturdakı orta çoxillik yağınının miqdarı, mm;

VP – hesabat dövründə torpağın 0-1 m-lik qatında olan rütubətin miqdarı, mm;

E^0 - hesabat dövründəki buxarlanmanın miqdarı, mm.

Bu düsturun köməyi ilə Özbəkistan ərazisi üzrə şaquli zonallıq üçün nəmlənmə əmsalını və onların təsiri ilə əmələ gələn torpaq tiplərini müəyyənləşdirilmişdir.

Ərazinin meliorativ qiymətləndirilməsi həm də hidrogeoloji və tor-

paq-meliorativ rayonlaşma əsasında aparılır. Bu vaxt qrunt sularının qidalanması onların yeraltı axını və transpirasiya və buxarlanmaya sərf olunması (mövcud və ya hesablanmış) balansın əsas kriteriyası kimi qiymətləndirmədə istifadə edilir. Bu dövrdə tərtib olunmuş su-duz balansının aerasiya zonası üçün öyrənilməsi torpaqlarda aparılan meliorativ işlərin qiymətləndirilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Yuxarıda qeyd olunanlar əsasında ərazinin meliorativ-hidrogeoloji göstəricilərinin asılı olduğu:

- a) qrunt suları dərində yerləşdiyinə görə torpaqəmələ gəlmədə iştirak etmir;
- a_1) parçalanmış relyef formalarında toplanan yerüstü sular hesabına qidalanan qrunt sularının təsiri;
- b) sistemin daxili suların hesabına qrunt sularının qidalanması nəticəsində qrunt sularının yer səthinə yaxınlaşması və ya müəyyən yerlərdə axının qarşısı kəsildiyindən şişmənin yaranması;
- c) yerli şəraitdən asılı olaraq qrunt sularının hərəkətinin əraziyə daxil olması ərazidən getməsinin çətinləşməsini və rejimin dayanıqsız olması;

Burada (a) və (a_1) şəraitində torpaq-meliorativ şərait yalnız ərazinin relyefindən və torpaqəmələ gətirən süxurların litoloji tərkibindən asılıdır. Onları yalnız genetik xüsusiyyətlərə görə ayırmaq olar.

(b) və (c) şəraitlərində isə qrunt sularının gəlir və çıxış miqdarı, intensivliyi və hidrokimyəvi zonallığı, onların yatım dərinliyi, rejiminin dəyişməsi, minerallaşması, onların duzluluğunun dəyişməsi və s. hidrogeoloji-meliorativ mənsubiyyətlərə aid olub meliorativ rayonlaşdırmada istifadə edilir.

Bunlardan başqa ekomeliorativ rayonlaşdırmalarda bir sıra daimi amillərdə nəzərə almaq lazımdır. Onlardan ən əsasları aerasiya olunma dərəcəsi, torpağın sukeçirmə və susaxlama qabiliyyəti, kapilyarlıq, istilik rejimi və s. göstərmək olar.

Torpaqşünaslıqdan məlum olduğu kimi, qumlu və qumlucalı torpaqlar əlverişli hava və istilik rejiminə, sukeçiriciliyə malik olsalarda onlarda su saxlama qabiliyyəti aşağıdır. Gilli torpaqlarda isə yüksək su saxlama qabiliyyəti, zəif su keçiriciliyi, əlverişsiz hava və istilik rejimi kimi xüsusiyyətlər vardır. Gillicəli torpaqlar bu iki torpaq tipləri arasında aralıq mövqe tutaraq daha geniş yayılmış və əlverişli xüsusiyyətləri ilə seçilən, yaxşı su keçiriciliyi və istilik hava rejimi olan torpaqlardır.

Bu məqsədlə ekomeliorativ qiymətləndirmədə Naxçıvan Muxtar Respublikasının inzibati rayonlar üzrə kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaqların keyfiyyət qrupuna, şorlaşma və şorakətləşməsinə dərəcələrinə görə paylan-

masına dair məlumatlardan və şəxsi tədqiqat nəticələrindən də istifadə edilmişdir (cəd. 5.12).

V.P.Şreder tərəfindən 1970-ci ildə «Sredazgipoxlopok» elmi tədqiqat instiutunda istifadə olunan «torpaların qranulometrik tərkibə görə şkalası» cədvəlindən istifadə edərək Naxçıvan Muxtar Respublikasının Araz-boyu və dağətəyi torpaqlarının qranulometrik tərkibə görə rayonlaşdırma şkalası tərtib edilmişdir (cəd.5.13).

Cədvəl 5.13

NAXÇIVAN MR TORPAQLARININ QRANULOMETRİK TƏRKİBƏ GÖRƏ RAYONLAŞDIRMA ŞKALASI

Qrunt sularının dərinliyi, m-lə	Torpaqların qranulometrik tərkibi			
	Qumlu calı	Yüngül və orta gilli	Orta və ağır gillicəli	Gilli
0,5-1,0	I	I	I	I
1- 2	II	II	I	I
2-3	IV	IV	III	III
3>	V	V	IV	IV
Kəhriz olan ərazilərdə	VI	V-VI	III-VI	III-VI

Qrunt sularının yer səthindən dərinliyi, onların minerallığı və duz tipi.

Yeraltı suların təbii axımı zəif olan ərazilərdə qrunt sularının səviyyəsi yer səthinə yaxın olur. Mexanikitərkibindən asılı olaraq hər bir torpağın özünə məxsus su qaldırma qabiliyyəti vardır.

Qrunt sularının səviyyəsi qalxaraq yer səthindən elə bir dərinliyə çatır ki, onların səviyyəsi bu dərinlikdən yuxarı qalxanda torpaqlarda təkrar şorlaşma prosesi baş verir. Bu dərinliyə **"böhran"** dərinliyi deyilir.

Elə ərazilər vardır ki, orada kollektor-drenaj şəbəkəsi olmadığı üçün qrunt sularının səviyyəsini "böhran" dərinliyi göstəricisində saxlamaq mümkün olmur, yəni onların səviyyəsi yer səthinə yaxınlaşır.

Belə ərazilərdə torpaqlar qiymətləndirilərkən qrunt sularının vegetasiya müddəti ərzində aşağıdakı dərinliklər nəzərə alınmalıdır. Əgər qrunt

suları yer səviyyəsindən 1,5 m və daha az dərinlikdə yerləşirsə, onların minerallığı 10 q/l və daha kiçikdirsə belə sahələrdə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı xeyli aşağı düşəcək və lazımi tədbirlər (su və səviyyə nizamlayıcı) görülməzsə ərazi şorlaşmaya məruz qalacaqdır.

Ümumiyyətlə, torpaqların şorlaşması qrunt sularında olan duzların ümumi miqdarı və duz tipindən asılıdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Sədərək rayonunun Araz çayı sahili ərazilərindən başqa qalan yerlərində sodalı sulara rast gəlinmir.

Torpaqların mədəniləşmə səviyyəsi.

Torpaqların mədəniləşmə səviyyəsi onların uzun dövr ərzində kənd təsərrüfatı bitkiləri altında necə istifadə olunmasından asılıdır (cəd. 5.14).

Əgər torpaq uzun dövr ərzində yüksək əkinçilik mədəniyyəti tətbiq olunmaqla istifadə olunubsa, orada becərilən bitkilərə kifayət qədər üzvi və mineral gübrələr verilibsə, tələbata müvafiq su ilə təmin olunubsa, dərin şum və bir neçə təkrarlı becərmələr (kultivasiya) aparılıbsa, belə torpaqların münbitlik səviyyəsidə yüksək olur, yəni eyni tip torpaqlarla müqayisədə onlarda humusun miqdarı bütün profil boyu daha yüksək olub və su-fiziki xassələri yaxşı olur.

Cədvəl 5.14.

TORPAQLARIN MƏDƏNİLƏŞMƏ SƏVİYYƏSİ

Torpaq kateqoriyaları	Mədəniləşmə səviyyəsi	Bal	Qiymət əmsalı
I	Yüksək	95-100	0,95-1,00
II	Yaxşı	80-95	0,80-0,95
III	Orta	70-80	0,70-0,80
IV	Aşağı	60-70	0,60-0,70
V	Çoxaşağı	50-60	0,50-0,60

Torpaqların su-fiziki xassələrinin qiymətləndirilməsi.

Torpaqların su-fiziki xassələri münbitliyi mühüm göstəricilərindən olub torpaqların qiymətləndirilməsində nəzərə alınmalıdır.

Həmçinin su-fiziki xassələri göstəricilərə torpaqların mexaniki tərkibi, filtrasiya əmsalı, su sızdırma qabiliyyəti nəzərə alaraq 5 ballıq sistem yaradaraq torpağın qiymətləndirilməsini yerinə yetirmək olar.

Bu göstəricilər qeyd olunan kateqoriyalar üçün cədvəl 4.15-də verilmişdir.

Cədvəl 5.15.

TORPAQLARIN SU-FİZİKİ GÖSTƏRİCİLƏRİ

Torpaq kateqo-riyaları	Mexaniki tərkibi		Filtrasiya əmsalı, K_f m/sut	Su sızdırma qabiliyyəti, ilk saatda, mm		Keyfiyyət göstəricisi	Qiymət əmsalı
	<0,001mm	Adı		Göstəri cisi	Qiyməti		
I	30-45 50-60	Ortagillicə Yüngülgil	3-4 4-5	Ən yaxşı	100-200	100	1,0
II	20-30 60-70	Yüngülgil Ağırgillicə	5-6 2-3	Yaxşı	200-150 100-150	80-90	0,8-0,9
III	15-20 70-80	Qumluca Ortagillicə	7-9 1-2	Qənaət bəxş	200-300 50-100	70-80	0,7-0,8
IV	10-15 80-90	Əlaqəliqum Ağırgil	9-10 0,5-1,0	Aşağı	300-500 20-50	50-60	0,5-0,6
V	<10 >90	Qum Gil	>10 <0,5	Qeyri qən-bəxş	>500 <20	40-50	0,4-0,5

Əkin sahəsinin suvarma və drenaj şəbəkəsi ilə təmin olunub-olunmaması da qiymətləndirilmədə nəzərə alınmalıdır. Əgər hər-hansı bir ixtiyari ərazidə drenaj şəbəkəsi yoxdursa, orada qrunt sularının səviyyəsi yer səthinə yaxındırsa, yəni qrunt suyu səviyyəsi 2-2,5 m payız qış fəslində, 1,2-1,7 m vegetasiya dövründə və qrunt sularının minerallaşma dərəcəsi 5-10 qr/l-dən yüksəkdirsə, belə torpaqların qiyməti eyni tip digər torpaqların qiymətindən 10-15% aşağı olmalıdır.

Əkin sahəsinin torpaq sahibinin yaşayış yerindən məsafəsi. Belə hallarda yaşayış yerindən optimal məsafə müəyyən edilməlidir. Optimal məsafədən uzaqda yerləşmiş torpaqların qiyməti eyni tip torpaqlar üçün müəyyənləşdirilmiş qiymətdən məsafədən asılı olaraq aşağı olmalıdır. Bu göstərici 0-5% arasında götürülsə kifayətdir.

Bitkilərin suvarma suları ilə təmin olunma dərəcəsi. Əkin sahəsinin suvarma kanallarının əvvəlində, sonunda və ondan hansı məsafədən yerləşməsi, yəni suvarma suları ilə hansı dərəcədə təmin olunmasına da qiymətləndirilmədə xüsusi yer verilməlidir.

Çünki, quraq rayonlarda suvarma tətbiq edilməsə kənd təsarrüfatı bitkilərinin becərilməsi mümkün deyildir.

Payızlıq taxıl bitkilərinə 2-3 suvarma verilsə yüksək qiymətləndirilə bilər, 1-2 suvarma yaxşı və orta, 0-1 suvarma aşağı. V kateqoriya taxıl bitkilərində çox az müşahidə oluna bilər (quraq illərdə).

Cədvəl 5.16.

BİTKİLƏRİN SUVARMA SULARI İLƏ TƏMİN OLUNMASI
(yazda əkilən bitkilər üçün)

Torpaqların kateqoriyaları	Suvarma suları ilə təmin olunma dərəcəsi (suvarmaların sayı)	Keyfiyyət göstəriciləri	Təmin olunma	Qiymət əmsalı
I	5-6	Yüksək	100	1,0
II	4-5	Yaxşı	85-95	0,85-0,95
III	2-3	Orta	65-85	0,65-0,85
IV	1,2	Aşağı	40-60	0,40-0,60
V	1-0	Təmin olunmayan	Şərti yararsız	0

Kadastr rayonunun muxtar respublikanın paytaxtından hansı məsafədə yerləşməsi. Bu göstərici də qiymətləndirilmədə mütləq nəzərə alınmalıdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının əhalisinin təxminən 20 %-i paytaxtda məskunlaşmışdır. Rayonlardan və xaricdən paytaxta hər gün minlərlə insan gəlir.

Cədvəl 5.17.

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA TORPAQLARIN ŞORLAŞMA VƏ ŞORAKƏTLƏŞMƏ DƏRƏCƏLƏRİNƏ GÖRƏ PAYLANMASI

Rayonlar	Suv.torpaq. (ha)	Mülkiyyət formaları (ha)			Şorlaşma (ha) 0-1 m-lik torpaq qatı üzrə				Şorakətləşmə (ha) 0-1 m-lik torpaq qatı üzrə			
		Dövlət	bələdiyyə	xüsusi	Şorlaşmayan	Zəifşorlaşmış	Orta şorlaşmış	Şiddətli şorlaşmış	Şorakətsiz	Zəif	Orta	şiddətli
Şərur	16301	17	2465	13819	13296	337	688		16301	240		
Babək	14807	828	660	13319	13171	600	1200	300	14207	1100	600	
Ordubad	4654	49	395	4210					4654			
Culfa	5248	10	318	4920	5058	100	197		5248	200		
Şahbuz	2671	13	405	2253	2233				2671			
Sədərək	3680	187	345	3148	3570	260	400		3680	120	480	
Kəngərli	8746	752	1718	6276		115	242	113	8496	250		
Naxçıvan MR	56984	1856	6664	48464	37328	1412	2727	413	55257	1910	1080	

Əhali ərzaq, sənaye məssisələri xammalla təmin olunmalıdı. Deməli, kənd təsərüfatı məhsulları rayonlardan paytaxta daşınmalıdır. Belə olan halda "məsafə" əmsalı torpaqların qiymətləndirilməsində nəzərə alınmalıdır. Bu əmsalın qiyməti 10%-dən çox olmamalıdır.

Şorlaşmış, bataqlaşmış, daşlı və s. torpaqların qiymətləndirilməsi.. Muxtar Respublikamızda şorlaşmış, bataqlaşmış, daşlı və s. torpaqlar yayılıbdır ki, onların da qiymətləri müəyyənləşdirilməlidir. Çünki, meleorativ vəziyyətləri yaxşılaşdırıldıqdan sonra onlardan kənd təsərrüfatı məqsədi ilə istifadə edilə bilər.

Bu torpaqlar ya dövlət hesabına yaxşılaşdırılmalı və müvafiq kadastır rayonu üçün məyəyyənləşdirilmiş qiymətlərə uyğun satılmalı, ya da meliorasiya işlərinə çəkilən xərclər torpağın alqı-satqı qiymətindən çıxılmalıdır. Əgər şorlaşmış, bataqlaşmış, daşlı və s. torpaqlar pay kimi verilirsə, bu payın ölçüsü rayon, kənd üçün müəyyənləşdirilmiş payın ölçüsündən maksimum 20-25% çox olmalıdır.

Cədvəl 5.18.

"Məsafə" əmsalı göstəriciləri

Torpaqların kateqoriyaları	Rayonların paytaxtından olan məsafəsi, km	Qiymət əmsalı
I	<10	1,00
II	10-25	0,98
III	25-50	0,96
IV	50-75	0,93
V	>100	0,90

Çünki, pay fərdə ömürlük verilir, meliorativ vəziyyəti ən ağır olan hər hansı bir torpağı 5-10 ilə yaxşılaşdırmaq olar.

Kadastr rayonunun torpaqlarının qiymətlərinin müəyyənləşdirilməsi. Hər bir kadastır rayonu üçün torpağın qiyməti təyin edilərkən, ölçüsündən asılı olmayaraq hər bir sahə o regionlar üçün rayonlaşdırılmış bitkilər altında faiz nisbəti ilə bölünməli hər bir bitkinin məhsuldarlığı onun becərilməsi və s. üçün çəkilən bütün xərclər və satış qiymətləri müəyyənləşdirilməli sonra isə ona qiymət verilməlidir. Məsələn, 10 hektar sahədə rayonlaşdırılmış bitkilərin sayı 4-dür. Taxıl, bostan-tərəvəz, şəkər çuğunduru və yonca. Əkin taxılın – 30%-ni, şəkər çuğunduru – 30 %-ni, bostan-tərəvəz – 10%-ni və yonca – 20%-ni təşkil edir. Ayrılıqda hər bir bitkinin becərilməsi və əldə edilən məhsulun satış yerinə çatdırılmasına çəkilən xərclər tapılmalıdır. Məhsulun satış qiymətindən asılı olaraq gəlir hesablanır. Sonra 4 bitki üçün orta qiymət tapılır. Bu qiymətdən asılı olaraq kadastır rayonu torpaqlarının 1 ha-nın qiyməti təyin edilir.

Torpaqlar qiymətləndirilərkən hər hansı bir fərdin payına düşən sahənin suvarma kanalının əvvəlində və sonunda, kanalın yanında və ondan hansı məsafədə yerləşməsi də nəzərə alınmalıdır. Kanalın əvvəlində və yanında yerləşmiş sahələrin qiyməti – kadastır rayonunun orta qiymətindən yüksək olmalıdır (5%).

Kanalın sonunda və ondan kənarda yerləşən sahələr su ilə təmin olunma dərəcəsinə görə qiymətləndirilməlidir.

Torpağın qiymətləndirilməsində suvarma suyunun kəhriz, çay və ya nasos vasitəsi ilə ödənməsi də nəzərə alınmalıdır. Kəhrizlə suvarmanın nisbətən, çay suyundan suvarmasından aşağı, nasos vasitəsi ilə suvarma daha aşağı gətirilməlidir. Çünki istifadəçinin hər kub metr su üçün əlavə ödəniş verməli olmasıda nəzərə alınmalıdır.

Qrafikdən göründüyü kimi kəhrizlərin sıradan çıxması hesabına hər il milyonlarla kub metr yeraltı su istifadə olunmur, əvəzində torpaqlar

şorlaşma və bataqlaşmaya məruz qalırlar.

Eyni zamanda şəhər və onun ətraflarında texnogen faktorların təsirinin artması, içməli su sistemlərinin mərkəzləşdirilməsi, bir tərəfdən qədim hidrotexniki qurğu sistemi olan kəhrizlərə biganəlik üzündən onların sıradan çıxması, uçması və batmaları hesabına ərazidə qrunt və layarası suların səth suları ilə qarışması, sonda isə bu suların çirklənməsi hadisələri baş vermişdirki, bunlarda qiymətləndirilmədə nəzərə alınmışdır.

Yeraltı suların çirklənmə dərəcəsi yer səthindən çirkləndiricilərin yeraltı suların səviyyəsinə çatması müddəti ilə də müəyyən edilir.

Əgər V.M.Qoldberqin fikirlərini nəzərə alsaq o zaman quyularının dərinliyi 30-40 m, litoloji qalınlığının içərisində isə ən azı 10-15 m gilli-gillicəli süxurlar olan yerlərdə təbii mühafizə təmin olunardı. Lakin kəhriz sularını yer səthinə çıxaran kürənin (lağım və ya tunelin) tədricən səthə yaxınlaşması ilə əlaqədar bu prinsipə riayət etmək mümkün olmur. Nəticədə bu prinsip istər kənd istərsə də şəhər ərazilərində fəaliyyət göstərən kəhrizlərdə eyni dərəcədə pozulur.

XX əsrin ortalarında kəhrizlər vasitəsi ilə Naxçıvan şəhəri orta hesabla ildə 10 mln.m^3–a yaxın su ilə təmin olunmuşdur. Bu su ilə əhalinin həm içməli, həm də təsərrüfat ehtiyacları ödənirdi. Kəhrizlərin fəaliyyəti dövründə şəhərin cənub-şərqində qrunt suları yer səthi səviyyəsindən 6-8 m (1955), şimalında isə 18-26 m dərinlikdə olmuşdur.

Ərazidə yeraltı suların çirklənməsi və onların təbii yollarla mühafizəsi problemi iki istiqamətdə "Təbii mühafizə şəraiti" və ya yeraltı suların "çirklənmə şəraiti" şəklində öyrənilmişdir.

Azərbaycanda bu istiqamətdə ilkin tədqiqatlar professor. F.Ş.Əliyev, N.A.Musayev və başqaları tərəfindən aparılmışdır. Aparılan işlər isə ancaq lokal sahələri əhatə etdiyindən, bu da regional qanunauyğunluqları açıqlamağa imkan verməmişdir.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində sulu horizontlar kompleksi (SHK), onların təbii mühafizə şəraiti (TMŞ) və çirklənmə mənbələri müxtəlifdir. Müasir gərgin texnogen amillərin ətraf mühitə təsirinin artacağını qəbul edərək yeraltı su hövzələrinin (YSH) təbii mühafizə şəraitini qiymətləndirərkən onların proqnozlaşdırılması olduqca ümdə məsələdir.

Elə ərazilər vardır ki, orada kollektor-drenaj şəbəkəsi olmadığı üçün qrunt sularının səviyyəsini "böhran" dərinliyi səviyyəsində saxlamaq mümkün olmur, yəni onların səviyyəsi yer səthinə yaxınlaşır.

Belə torpaqları qiymətləndirilərkən qrunt sularının vegetasiya müddəti ərzində dinamikası nəzərə alınmalıdır. Əgər qrunt suları yer səviyyəsindən 1,8 m və daha az dərinlikdə yerləşirsə, onların minerallığı 4

q/l –dən yuxarıdırsa belə sahələrdə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı xeyli aşağı düşər və əgər lazımi tədbirlər (drenaj sistemi) görülməzsə ərazi bataqlaşaraq şorlaşmaya məruz qalacaqdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu ərazilərində kollektor drenaj şəbəkələri (KDŞ) Arazboyu sahil zonalarında, Arpaçay, Naxçıvançay deltasının suvarılan torpaqlarında su anbarlarının təsiri hiss olunan ərazilərində inşa edilmişdir. Əksər KDŞ-i suvarılan ərazilərində örtülü, onların su-toplayıcı hissələrində isə açıq tiplidir (cəd. 5.18).

Cədvəl 5.19.

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ÜZRƏ SUVARMA VƏ KOLLEKTOR-DRENAJ ŞƏBƏKƏLƏRİ

Magistral kanal daxil olmaqla təsərrüfatlar arası kanallar, km	Təsərrüfat daxili kanallar, km	Drenaj şəbəkəsinin uzunluğu, km		Təsərrüfatlar arası kollektorlar, km	Təsərrüfatlar daxili kollektor (km ilə)
		Cəmi	O cüm. qapalı şəbəkə		
641,9	3442,4	279,2	279,2	49,8	199,5

Aparılmış hidrometrik ölçmələr nəticəsində Naxçıvan Muxtar Respublikası üzrə KDŞ-nin cəmi sərfi 3,01 m^3/san olmuşdur. Onların ayrı-ayrı rayonlar üzrə sərfləri Şərur rayonu üzrə 1,350 m^2/s, Babək rayonu üzrə 1,51 m^3/s, Culfa rayonu üzrə 0,150 m^3/s, Kəngərli rayonu üzrə 0,045 m^3/s–dir.

Bir ildə KDŞ- fəaliyyəti nəticəsində axan suyun miqdarının 96,5 mln m^3-bərabər olması müəyyənləşdirilmişdir. Bu həcm isə yeni istifadəyə verilmiş Heydər Əliyev adına su anbarının həcminə bərabərdir.

Götürülmüş drenaj sularının minerallaşma göstəriciləri, Şərur baş kollektorunda 0,92–ilə 1,8 q/l, Qarahəsənli kollektorunda 1,0 q/l, Tumaslı-Diyadin kollektorunda 0,95 q/l, Püsyan-Təzəkənd kollektorunda 1,2-1,5 q/l arasında tərəddüd edir.

Babək rayonu KDŞ –sularının minerallaşması isə, ən yuxarı minerallaşma Çeşməbasar və Nehrəm kollektorlarında (2,2-4,34 q/l) müşahidə edilmişdir.

Qalan KDŞ –sularında minerallaşma 1,2 q/l –dən aşağıdır.

Culfa rayonu KDŞ – sularının isə minerallaşması 1,1 q/l –dən aşağıdır.

Suvarılan Arazboyu torpaqların yayıldığı ərazilərdə fəaliyyət göstərən KDŞ-nin sularının kimyəvi tərkibi əlverişli və minerallaşma dərəcəsi aşağı olduğundan onlardan suvarma məqsədi ilə təkrar istifadə etmək mümkündür.

SUVARMA SİSTEMLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Su təsərrüfatı sistemləri əsasən çay şəbəkələri, süni inşa edilmiş su anbarları və kəhrizlərin əhatə etdiyi ərazilərdə inkişaf edir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında əkinə yararlı torpaqlar 100 min hektardan çox sahəni təşkil edir. Hələlik onların irriqasiya cəhətdən hazır olan 62 min hektarından istifadə olunur.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında suvarmaya xidmət edən ən mühüm suvarma sistemləri aşağıdakılardır:

«Araz su qovşağı» Araz çayı üzərində 1971-ci ildə istifadəyə verilmişdir. Qovşağın bəndi dəniz səviyyəsindən 752 m yüksəklikdə yerləşir. Onun uzunluğu 1000 m, hündürlüyü 40 m, sahəsi 14500 ha, su tutumu 1.350 mln m^3 təşkil edir. Su anbarının maksimum dərinliyi 31,3 m-dir.

Araz çayı və onun üzərində tikilmiş su anbarı Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün mühüm suvarma əhəmiyyəti kəsb edir. Onun üzərində 39 nasos stansiyası quraşdırılmışdır ki, onların ümumi su sərfi 152260 m^3/saat-dır. Bu su ilə 15759 ha əkin sahəsi suvarılır.

«Araz su qovşağı» istifadəyə verildikdən sonra Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu torpaqlarında meliorativ-hidrogeoloji şərait dəyişmiş, Araz çayının ərazi üçün təbii drenaj fəaliyyəti pozulmuş, qrunt sularının səviyyəsi yer səthinə yaxınlaşmış, torpaqlar bataqlaşma və təkrar şorlaşmaya məruz qalmışdır.

Arpaçay suvarma sistemi. Mənbəyini Ermənistan ərazisində Zəngəzur silsiləsinin Cənubi Göyçə silsiləsinin Keçəl təpə və Kürbağlıqaya zirvələrinin 2985 m mütləq yüksəkliyindən götürən Şərqi Arpaçay 780 m mütləq yüksəklikdə Araz çayına tökülür. Onun uzunluğu 126 km, su-toplayıcı hövzəsinin sahəsi isə 2630 km^2-dir. Orta çoxillik su sərfi 23,7 m^3/san olub, illik həcmi 747,50 mln. m^3 təşkil edir. Bunun 684,42 mln. m^3 Ermənistan, 63,08 mln. m^3 isə muxtar respublika ərazisində formalaşır. Əsas qida mənbəyi qar və yeraltı sulardır. İllik axının yarıya qədəri yaz dövrünə düşür.

Arpaçay dəryaçasının bəndinin uzunluğu 500 m, eni 66 m, hündürlüyü isə 60 m-dir. Su anbarının sahəsi 600 ha, həcmi 150 mln. m^3-dir. Arpaçay su anbarı Muxtar Respublika ərazisində 17 000 ha əkin sahəsini suvarır.

Şərur rayonundakı əkin sahələrinin 60%-ə qədəri Şərqi Arpaçayın suyu ilə suvarılır. Rayon ərazisində Arpaçayın suyundan qidalanan Sağ və Sol sahil, Şərur, Qurdçubasar, Löhməbasar və s. kanal və arxlar suvarmada mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Arpaçaydan çəkilən əsas kanalların ümumi uzunluğu 120 km təşkil edir ki, onun da yalnız az bir hissəsi beton

kanalların payına düşür.

Kanalların üzərində quraşdırılmış nasos stansiyaları vasitəsilə daha hündürdə (yəni su səviyyəsindən yuxarıda yerləşən ərazilər) yerləşən əkin sahələri su ilə təmin olunur. Bəzi yerdə nasos stansiyalar pilləli quraşdırılmışdır ki, bu da daha hündürdə yerləşən əkin sahələrini suvarmağa imkan verir. Arpaçaydan qidalanan 13 nasos stansiya vardır ki, onların ümumi su sərfi 36145 m^3/saat, suvardığı əkin sahəsi isə 5376 hektar təşkil edir. Hazırda Arpaçay su anbarında yenidən qurma işləri aparılmaqdadır. Su enerjisindən istifadə edilməsi üçün yeni su elektrik stansiyası tikilir.

Naxçıvançay suvarma sistemi. Naxçıvançay suvarma sistemi əsasən Naxçıvan çay hesabına suvarılan ərazini əhatə edir. Naxçıvançayın uzunluğu 81 km, sutoplayıcı sahəsi isə 1630 km^2-ə malikdir. O, Dərələyəz və Zəngəzur silsilələrinin cənub yamaclarının 2720 m mütləq yüksəkliyindən başlayıb, 748 m mütləq yüksəklikdəAraz çayına tökülür. Orta illik su sərfi 164,7 mln. m^3-dir. Qida mənbəyinin əsasını yeraltı suları təşkil edir.

Naxçıvançayın axınını tənzimləmək və çayın bolsulu dövrü onun suyunu toplayıb suvarmada istifadə etmək üçün, bir çox hidrotexniki qurğular yaradılmışdır. Belə ki, çayın mənbəyinə yaxın yerlərdə, məcrasında və məcradan kənarda su anbarları inşa edilmişdir. Bu su anbarlarının bir qismi təbbii göllərin genişləndirilməsi hesabına bulaqlar, digərləri isə süni yolla (Uzunoba, Sirab, Heydər Əliyev su anbarları və s.) yaradılmışdır.

Batabat gölləri 0, 1 və 2 saylı göllərdən ibarətdir. Bu göllər təbii göllər əsasında yaradılmış kiçik su anbarlarıdır. Batabat göllərində 1952-55-ci illərdə bənd tikilərək həcmləri genişləndirilmişdir. Onların ümumi sahəsi 15,9 ha, həcmi isə 1,68 mln m^3-dir. Göllər uyğun olaraq dəniz səviyyəsindən 2000, 2050, 2113 m yüksəklikdə yerləşirlər. Qida mənbəyini qar və yeraltı sular təşkil edir.

Qanlı göl, Keçəldağın cənub-qərb ətəyin də dəniz səviyyəsindən 2424 m yüksəklikdə yerləşir. Bu göl 1864-cü ildə Naxçıvanın görkəmli şəxsiyyətlərindən olan Kəlbəli xan Kəngərlinin himayəsi ilə tikilmişdir. Gölün sahəsi 4,5 ha, həcmi isə 0,85 mln. m^3-dir, qida mənbəyi qar və bulaq sularıdır. Qanlı gölün suyundan suvarmada geniş istifadə edilir.

Uzunoba su anbarı. Dəniz səviyyəsindən 1000 m hündürlükdə məcradan kənar yerdə yerləşməklə 1961-ci ildə tikilib istifadəyə verilmişdir. Göldə torpaq bəndin uzunluğu 1800 m hündürlüyü isə 15 m-dir. Onun sahəsi 1,15 km^2 olub, həcmi 10 mln m^3 təşkil edir.

Uzunoba su anbarının Babək rayonunda əkin sahələrinin su ilə təmin edilməsində mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bu göl tikildikdən sonra 1730 ha torpaq sahəsi su ilə təmin edilmişdir.

Uzunoba su anbarı məcradan kənardayerləşən və dəniz-laqun mən-

şəli süxurlar üzərində inşa olunmuş su anbarıdır. Onun istismarı nəticəsində ətraf ərazilər bataqlaşma və şorlaşmaya məruz qalmış, qrunt sularının minerallaşması artmışdır.

Sirab su anbarı. Sirab su anbarı 1980-ci ildə tikilib istifadəyə verilmişdir. O dəniz səviyyəsindən 976 m mütləq yüksəklikdə yerləşir. Torpaq bəndinin uzunluğu 2650 m, hündürlüyü isə 22,6 m-dir. Gölün sahəsi 154 ha olub, su tutumu 12,7 mln m^3 təşkil edir. Anbara su mənbəyini Türyan arxdan götürən, uzunluğu 5,6 km və sərfi 5 m^3/san olan monolit betonla üzlənmiş kanalla verilir.

Sirab su anbarının suyu ilə 2700 hektara qədər əkin sahəsi su ilə təmin olunur. Anbardan əkin sahələrinə su kiçik kanal və arxlarla verilir. Sirab su anbarı da məcradan kənarda yerləşən və dəniz-laqun mənşəli süxurlar üzərində inşa olunmuşdur. Onun da ətraf əraziləri bataqlaşma və şorlaşmaya məruz qalmış, qrunt sularının minerallaşması artmışdır.

Heydər Əliyev su anbarı. Naxçıvançayın məcrasında yerləşən və Naxçıvan Muxtar Respublika üçün çox mühüm əhəmiyyətə malik olan su anbarın tikintisinə keçən əsrin 80-ci illərində başlanmışdır. Onun bir hissəsi 1989-cu ildə başa çatdırılmış, qalan hissəsi isə vəsait olmadığından dayandırılmışdır.2002-ci ildə ümümmilli lider Heydər Əliyevin göstərişi ilə iş qısa müddətdə başa çatdırılmışdır.

Su anbarı dəniz səviyyəsindən 1147 m mütləq yüksəklikdə yerləşməklə 450 ha sahəyə malikdir. Anbarın layihə gücü 30-dan 100 mln.m^3-ə çatdırılmışdır. Su anbarının istismara verilməsi ilə Babək rayonu ərazisində 15830 hektara yaxın əkin sahəsinin su ilə tam təmini yaxşılaşacaqdır.

Cəhri gölləri. Bu göllər 1979-80-ci illərdə suvarma məqsədi ilə tikilmişdir. Onların ümumi sahəsi 42 ha, həcmləri isə 2,6 mln m^3 təşkil edir. Bu göllərin suyu ilə Cəhri kəndində 1470 ha kəndətrafı və həyətyanı əkin sahələri su ilə təmin olunur.

Məzrə gölü. Bu göl 1980-ci ildə tikilib istismara verilmişdir. Bu gölün dərinliyi 6 m olub, layihə gücü 1 mln m^3 təşkil edir. Məzrə gölünün suyu ilə həyətyanı əkin sahələri və 200 hektardan çox kəndətrafı əkin sahələri su ilə təmin olunur.

Dizə və Qahab gölləri. Onlar 1950-70 –ci illər ərzində yaradılmışdır. Göllərin ümumi sahəsi 60 ha, su tutumları isə 1,24 mln m^3 təşkil edir. Dizə və Qahab gölləri həyətyanı əkin sahələrinin suvarılmasında müstəsna rol oynayaraq 400 hektara qədər əkin sahəsini su ilə təmin edir.

Naxçıvançay suvarma sistemi üzrə suvarılan torpaq sahəsi 8708 ha və götürülən suyun miqdarı 49, 841 mln. m^3 olmuşdur.

Naxçıvançayın əsas suvarma obyektləri onun orta və aşağı axınında yerləşir. Onlardan ən böyükləri Heydər Əliyev, Sirab və Uzunoba su

anbarlarıdır.

Əlincəçay suvarma sistemi. Əlincəçay Naxçıvan Muxtar Respublikanın üçüncü böyük çayıdır. Bu çay Xəzinədərə və Ləkətağ çaylarının birləşməsindən əmələ gəlir. Başlanğıcını Qırxlar dağından şimal-qərbdə, 2800 m mütləq yüksəklikdən götürüb, 695 m yüksəklikdə Gülüstan kəndi yaxınlığında Araza tökülür. Uzunluğu 61 km, sutoplayıcı sahəsi isə 600 km^2-dir. Əlincəçay əsasən, yeraltı, qar və qismən yağış suları ilə qidalanır. Əlincəçayın illik axım həcmi 51,7 mln m^3 olub, yazda 40,8%, yayda isə 36,2% təşkil edir. Bu çayın suyu intensiv suvarma dövrü əkin sahələrinin suvarılmasında mühüm rol oynayır.

Əlincəçay suvarma sisteminə daxil olan kiçik kanal və arxların ümumi uzunluğu 50 km-dən artıqdır.Bütün sistem kanalları torpaq məcralıdır.

Əlincəçay suvarma sisteminə xidmət edən 2 nasos stansiyasının ümumi su sərfi saatda 1200 m^3 olub, 200 ha əkin sahəsini suvarma suyu ilə təmin edir.

Əlincəçay suvarma sisteminin ən böyük su təsərrüfat obyekti Bənəniyar su anbarıdır. Su anbarı dəniz səviyyəsindən 1105 m yüksəklikdə, məcradan kənar yerdə inşa olunmuş və 1990-cı ildə istismara verilmişdir. Bəndin uzunluğu 960 m, hündürlüyü isə 36,5 m-dir. Bənəniyar su anbarının sahəsi 160 ha, həcmi isə 17,4 mln. m^3 təşkil edir.

Anbarı su ilə qidalandırmaq üçün Əlincəçay üzərində su qəbuledici qurğu və uzunluğu 7,7 km olan sugətirici kanal tikilmişdir. Anbardan suyu buraxmaq üçün suaparıcı dəmir-beton və suqəbuledici ilə birləşdirilmiş su buraxandan istifadə olunur. Su buraxıcı 4 m^3/san sərfə hesablanmışdır.

Su anbarı istifadəyə verildikdən sonra Babək və Culfa rayonlarında, Əlincəçay suvarma sistemi 795 ha yeni torpaq sahəsinin suvarlımasına və 2641 ha torpaq sahəsinin su təminatının yaxşılaşdırılmasına səbəb olmuşdur.

Bənəniyar su anbarından gedən sızma suları hesabına aşağı ərazilərdə qrunt sularının qidalanması artmışdır. Bu səbəbdən 40 ildən çox bir müddətdə təmir olunmayan Əbrəqunus kənd kəhrizinin suyu 1,5 dəfə artmışdır.

Əlincəçay suvarma sisteminin ikinci ən böyük su təsərrüfat obyektlərindən biri də Nehrəm su anbarıdır. Nehrəm su anbarı 1965-ci ildə istifadəyə verilmişdir. O dəniz səviyyəsindən 900 m mütləq yüksəklikdə yerləşir. Bəndin uzunluğu 766 m, eni 110 m, hündürlüyü isə 16,5 m-dir. Su anbarının sahəsi 80 ha, su tutumu isə 6 mln. m^3-dir. Hal hazırda Nehrəm su anbarının suyu ilə 1540 ha-dan çox əkin sahəsi suvarılır.

Məcradan kənarda və dəniz-laqun mənşəli süxurlar üzərində

yerləşən su anbarı ətrafı ərazilərində bataqlaşma və şorlaşma hadisələri baş verməkdədir.

Gilançay suvarma sistemi. Gilançayın uzunluğu 53 km, sutoplayıcı sahəsi isə 426 km^2-dir. O, mənbəyini Eşşək meydanı aşırımının 2700 m mütləq yüksəkliyindən götürərək, 678 m mütləq yüksəklikdə Araz çayına tökülür. Gilançayın əsas qida mənbəyi qar və yağış sularıdır.

İllik axım 97,7 mln. m^3 təşkil edir ki, onun 45,8%-i yaz, 34,1% isə yay aylarına düşür. Bu çayın suyu ilə Culfa və Ordubad ərazisində 2000 hektara qədər əkin sahələri suvarılır.

Gilançay suvarma sistemində suvarma məqsədilə yaradılmış iki kiçik su anbarı vardır. Onlar Aza və Gilan göllərıdir. Bu göllər 1984-85-ci illərdə tikilib istifadəyə verilmişdir. Göllərin ümumi sahəsi 75 ha, su tutumu isə 1,75 mln m^3-dir. Aza və Gilan göllərinin suyu ilə Ordubad rayonunda 330 ha əkin sahəsi su ilə təmin olunmuşdur.

Düylünçay suvarma sistemi. Başlanğıcını dəniz səviyyəsindən 3000 m yüksəklikdən götürən Düylünçay 660 m mütləq yüksəklikdə Araz çayına tökülür. Hövzəsinin sahəsi 123,5 km^2, uzunluğu isə 29,6 km-dir.

Düylünçayın əsas suvarma sistemlərini ondan çəkilmiş arxlar və Dəstə gölləri təşkil edir. Dəstə –1 gölü 1963-cü ildə, Dəstə-2 gölü isə 1981-ci ildə tikilib istismara verilmişdir. Onların sahəsi 60 ha, su tutumu isə 0,45 mln m^3-dir. Bu göllər Dəstə kəndi ərazisində 350 ha əkin sahəsini su ilə təmin edir.

Vənəndçay suvarma sistemi. Mənbəyini dəniz səviyyəsindən 3500 m yüksəklikdən götürüb 650 m yüksəklikdə Araz çayına tökülür. Sutoplayıcı sahəsi 91,4 km^2, uzunluğu 29,4 km-dir, illik axın həcmi isə 18 mln m^3-dir.

Vənəndçay suvarma sistemi vasitəsi ilə 805 ha əkin sahələri suvarılır.

Ordubadçay suvarma sistemi. Ordubadçay Şıxyurdu dağından dəniz səviyyəsindən 3575 m yüksəklikdən başlayıb 630 m yüksəklikdə Araz çayına tökülür. Onun sutoplayıcı sahəsi 42,2 km^2, uzunluğu isə 19 km-dir. Ordubad çayı 10,9 mln. m^3 illik axına malikdir. Bu çayın suyu ancaq suvarmaya sərf edilir. Çaydan ümumi uzunluğu 16 km olan 21 kanal və arx çəkilmişdir. Ordubad çayının gətirmə konusu şəhərin kəhrizlərinin qidalanmasında mühüm rol oynayır.

ÇAY SULARINDAN İSTİFADƏNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasında çay şəbəkəsi bərabər inkişaf etməmişdir. Naxçıvançaydan qərbə olan zonada çay şəbəkəsi olduqca zəif, şərqə getdikcə sıx inkişaf etmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarının morfometrik elementləri və çay axınının miqdarı cədvəl 4.1-dəki kimidir.

Professor S.H.Rüstəmovun hesablamalarına görə ərazinin əsas çaylarının ümumi uzunluğu 1750 km, çay şəbəkəsinin sıxlığı isə 0,33 km/km^2-dir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının çaylarında axının il ərzində paylanması fəsillər üzrə müxtəlifdir.

Cədvəl 5.1.

Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarının su ehtiyatı
(S.H.Rüstəmova görə)

Çayların adı	Su toplayıcı hövzənin sahəsi, km^2	Hövzənin orta yüksəkliyi, m	Çay axını			
			Mm	m^3/san	km^3	l/san·km^2
Arpaçay	2630	1968	342	29	0,91	10
Naxçıvançay	1630	1625	139	7,19	0,23	4,41
Əlincəçay	599	1610	136	2,58	0,08	4,3
Gilançay	426	2015	312	4,21	0,13	6,9
Dülünçay	124	1740	213	0,84	0,02	6,77
Vənəndçay	91	1962	436	1,26	0,03	13,9
Əylisçay	58	1759	228	0,42	0,01	7,24
Ordubadçay	42	2027	352	0,47	0,01	11,19
Kilitçay	9	1384	140	0,04	0,01	4,44
Bağırsaqdərəçay	117	1243	113	0,42	0,01	0,58
Çanaqçıçay	189	1630	140	0,84	0,02	4,44
Qaradərəçay	312	1245	42	0,42	0,01	1,34
Gənzəçay	45	1785	229	0,42	0,01	9,33
Naxçıvan MR üzrə				28,11	1,32	

Muxtar respublikanın çaylarının əsas qida mənbəyini təşkil edən qar iyunun axırınadək, bəzən isə iyuladək tədricən əriyərək, çayların səviyyəsini sabit saxlayır aprel-iyun bəzən isə iyul aylarında axın intensiv olaraq artır və

bu dövr ərzində çaylar illik axının 37-60 %-ni axıdır. İlin qalan vaxtı ərzində axın nisbətən sabit olur və aylar üzrə bərabər paylanır.

Çaylar apreldən mayın axırlarınadək bolsulu, avqust ayında isə az sulu olurlar. Çayların əsas qida mənbələrini yeraltı sular təşkil edir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında çay axınının fəsillər üzrə paylanması aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl 5.2).

Cədvəl 5.2.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında çayların axınlarının fəsillər üzrə paylanması (S.H.Rüstəmova görə)

Orta illik axının mövsümlər üzrə paylanması										
İllik axım, %					mln. m^3					
Çaylar	Yaz III-VI	Yay VII-VIII	Payız IX-XI	Qış XII-II	Limitli dövr VII-II	Limitsiz dövr yaz III-VI	Yay VII-VIII	Payız IX-XI	Qış XI-II	Limitli dövr VII-II
Çanaxçıçay	60,7	18,8	11,9	8,6	39,3	6,34	1,96	1,24	0,89	4,09
Bağırsaqdərə	60,7	18,8	11,9	8,6	39,3	1,76	0,54	0,34	0,24	1,12
Arpaçay	66,1	11	12,4	10,5	33,9	175,3	29,2	32,9	27,8	89,8
Naxçıvançay	72,9	9,1	8,8	9,2	27,1	65,9	8,24	7,96	8,32	24,5
Əlinçəçay	57,4	11,7	14,2	16,7	42,6	15,4	3,13	3,82	4,47	11,4
Qaradərə	57,4	11,7	14,2	16,7	42,6	6,81	1,39	1,7	1,98	5,07
Gilançay	63,6	15,9	11,1	9,4	36,4	29,6	7,41	5,18	4,37	17
Düylünçay	54,3	11,6	18,4	15,7	45,7	4,36	0,93	1,49	1,27	3,69
Vənəndçay	56,2	17,7	14,8	11,6	44,1	4,58	1,44	1,21	0,94	3,59
Əylisçay	54,4	15,7	15,8	14,1	45,6	2,09	0,6	0,61	0,54	1,75
Ordubadçay	54,4	15,7	15,8	14,1	45,6	2,21	0,64	0,64	0,56	1,84
Gənzəçay	54,4	15,7	15,8	14,1	45,6	1,7	0,49	0,49	0,44	1,42

Göründüyü kimi, çaylarda axının əsas hissəsi aprel-iyun aylarının payına düşdüyü halda, kənd təsərrüfatının suya ciddi ehtiyac olduğu yay aylarında su tamamilə azalır. Yəni, Naxçıvan Muxtar Respublikasının çaylarının orta illik axını 492,3 mln.m^3 olduğu halda onun suvarma dövrünə düşən hissəsi 38,71 mln.m^3 dır. Deməli suvarma dövründə çaylar vasitəsi ilə götürülən suyun miqdarı ümümi axının 7,7% təşkil edir.

YERALTI SULARDAN İSTİFADƏNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu ərazisinin hidrogeoloji xüsusiyyətləri müxtəlif elmi tədqiqat və layihə institutları tərəfindən öyrənilmişdir. Bu sahədə N.M.Pafenqolts, Ə.Ə.Əlirzayev, İ.İ.Natsişvili, E.A.Pominova, K.N.Filonov, B.M. Səmədov, Ə.X.Xanbabayev, F.Ş.Əliyev, B.T.Süleymanov, E.P.Fialko, Ə.P.Əsgərova, Ç.A.Fətullayevin və V.A.Listen Qarten, S.A.Əlizadə, N.A.Leşşev və başqa müəlliflərin Sədərək, Şərur, Kəngərli, Böyükdüz, Naxçıvan, Culfa və Ordubad maili düzənliklərində genişmiqyaslı hidrogeoloji tədqiqatlar aparmışlar.

Ərazi coğrafi mövqeyindən, tektonika və geoloji quruluşundan, süxurların litoloji tərkibindən və əmələ gəlmə şəraitindən asılı olaraq özünəməxsus hidrogeoloji xüsusiyyətlərə malikdir.

Yeraltı suların təbii axını Araz çayına doğru olmaqla Sədərək, Şərur düzənlikləri, Kəngərli maili düzənliyi, Naxçıvançay və Culfa-Ordubad maili düzənlikləri üzrə şirin suların axını müvafiq olaraq: 52; 111; 72; 34; 49 min m^3/gündür ki, onunda cəmi 318 min m^3/gün təşkil edir.

Yeraltı suların istismar ehtiyyatının modulu Sədərək və Şərur düzənliklərində 10-30 l/san.km^2 -dən Kəngərli maili düzənliyi istiqamətində 2-7 l/san.km^2 –ə qədər azalır. Böyükdüz və Naxçıvan düzənliklərində 2-3; Culfa-Ordubadda isə ərazi boyunca 1-7 l/san.km^2 arasında dəyişir. Az minerallaşmaya malik suların istismar ehtiyatının modulu Sədərək düzənliyində 3-7; Şərur düzənliyində 2-3 və Culfa – Ordubadda 2-5 l/san.km^2 arasında tərəddüd edir.

Professor F.Ş.Əliyev yeraltı suların istismar ehtiyatının Naxçıvan dağarası düzənlik üzrə cəmi 902,62 min m^3/gün həcmində olmasını hesablamışdır ki, onun da 179,7 min m^3/günü az minerallaşmaya malik sulardır.

Regional su ehtiyatları hidrogeoloji rayonlar üzrə aşağıdakı kimidir:

Sədərək düzənliyi 86,2; Şərur düzənliyi 409,5; Kəngərli maili düzənliyi 188,5; Böyükdüz düzənliyi 17,4; Naxçıvançay düzənliyi 35,3 və Culfa-Ordubad düzənliyi 165,3 min m^3/gün.

Litoloji baxımdan düzənlikdə IV dövr çöküntülərin qalınlığı 200-220 m olmaqla növbələşən və aralarında çaqıl və çınqıllar, qumluca, gillicə və gil qatları olan qumlar, qumlucalar, gillicələr və gillərdən ibarətdir. Çaqıl və çınqıllara çayların gətirmə konuslarının yuxarı hissələrində rast gəlinir. Araza doğru IV dövr çöküntüləri və gilli süxurların qalınlığı artır və iri

dənələrininki isə azalır.

Homogen çöküntülər ümumi qalınlığı 30-70 m olmaqla miosen gilləri üzərində Kəngərli platosunda yayılmışdır və litoloji cəhətdən travertinlərdən, konqlomeratlardan, əhəngdaşlı travertinlərdən ibarətdir.

Qrunt sularının yatma dərinliyi yer səthindən 0-34 metrə qədər dərinlik arasındadır ki, onların da bir qismi Arazboyu sahələrdə yer səthinə bulaqlar şəklində çıxırlar.

Ərazinin qrunt sularının ümumi minerallaşması 0,3-22,5 q/l arasında dəyişir və ümumi halda Araz çayına doğru artır. Kəngərlinin hər yerində, Sədərək və Şərur düzənliklərinin əksər sahələrində onlar şirindir.

Böyükdüzün şimalında yeraltı sular şirin olsa da Araza doğru getdikcə minerallaşmanın miqdarı artaraq 2-9 q/l-ə çatır.

Araz su anbarının istifadəyə verildiyi vaxtdan (1971) başlayaraq Böyükdüzün Araz ətrafı ərazilərində qrunt sularının minerallaşması 6-11 q/l-ə, ondan sonra isə 12-23 q/l qədər artması müşahidə edilmişdir (cədvəl 5.4).

Culfa-Ordubad düzənliyin şimal-qərb hissəsi istisna olmaqla (burada minerallaşma 7,2 q/ litrə çatır) qalan sahələrdə sular şirindir.

Professor. F.Ş.Əliyevə görə yeraltı suların ehtiyatı aşağıdakı kimidir: Sədərək düzənliyi 86,2 və ya 31,46; Şərur düzənliyi 409,5 və ya 149,5; Kəngərli platosu 188,5 və ya 75,1; Böyükdüz düzənliyi 17,4 və ya 6,35; Naxçıvançay düzənliyi 35,3 və ya 12,9 və Culfa-Ordubad düzənliklərində 165,3 min m^3/gün və ya 60,2 mln. m^3/il-dir.

Muxtar respublikanın yeraltı su ehtiyatları 335-350 mln.m^3 il təşkil edir.

Kəngərli maili düzənliyinin yeraltı su ehtiyatı 69 mln.m^3, Böyükdüz maili düzənliyininki isə 6,3 mln.m^3-ə bərabərdir. Bu ehtiyatlardan ötən əsrin ortalarında Kəngərli bölgəsində təxminən 32,57mln.m^3-dən kəhriz sistemləri vasitəsilə istifadə olunmuşdur (cəd. 5.3).

Naxçıvan Muxtar Respublikası üzrə yeraltı sulardan suvarmada istifadə olunması vəziyyəti aşağıdakı kimidir (cədvəl 5.4).

Naxçıvan Muxtar Respublikası Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Agentliyinin 2003-cü il ərzində istifadə etdiyi suvarma suyunun miqdarı 411,161 mln.m^3 olduğu halda, ondan səmərəli istifadə olunanı 292,844 mln.m^3 təşkil etmişdir. Göründüyü kimi tək bir ildə su itkisi 109 mln.m^3 olmuşdur. Bu da orta hesabla götürülən suyun 25-30 faizi itkiyə getməsini göstərir.

Cədvəl 5.3.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yeraltı sulardan istifadə

Rayonların adı	Su ehtiyatının miqdarı		Kəhrizlər vasitəsi ilə istifadə olunan suyun miqdarı			Subartezian quyular vasitəsi ilə istifadə olunan su
			1955	2003	fərq	2003
	Gündəlik sərf,m^3/gün	İl ərzində mln. m^3	mln. m^3	mln.m^3	mln. m^3	mln. m^3
Kəngərli	206,0	75,19	32,57	14,7	17,89	1,090
Ordubad	113,8	41,53	17,87	6,87	11,0	0,522
Babək	90,13	32,88	26,28	7,31	18,97	3,420
Culfa	51,2	18,80	5,62	2,63	2,99	1,283
Şərur	409,2	149,50	1,29	0,33	0,96	37,030
Şahbuz	23,9	8,73	2,21	1,16	1,05	0,583
Sədərək	86,2	31,46				11,592
Cəmi	1014,43	358,0	85,84	33,0	52,84	55,520

Cədvəl 5.4.

SUVARMAYA VERİLƏN SUYUN MİQDARI VƏ SUVARILAN TORPAQLAR
(Naxçıvan MR rayonları üzrə)

Sıra	Rayonların adı	Qəbul edilən su, mln.m^3	Sahənin başında verilən su, mln. m^3	Suvarılan sahə, ha
1	Şərur	230057	151037	14132
2	Babək	116777	90063	12824
3	Şahbuz	5110	4243	563
4	Culfa	21043	15225	3142
5	Ordubad	22921	19563	2956
6	Sədərək	15253	12713	1892
7	Naxçıvan MR üzrə	411 161	292 844	35509

Beləliklə, ötən 50 il ərzində Naxçıvan Muxtar Respublikası üzrə yeraltı sulardan üst-üstə hər il 88,52 mln.m^3 istifadə olunmuşdur. Halbuki, bu dövrdə vaxtı ilə fəaliyyət göstərmiş kəhrizlər istifadə olunsaydı onda hər il 141,36 mln.m^3 yeraltı sudan istifadə mümkün olardı. Eyni zamanda subartezian quyulara sərf edilən elektrik enerjisi və mexanizmlərin dəyərini də nəzərə alsaq onda hər il itirdiklərimizin miqdarının milyonlarla manatı keçməsinə şübhə qalmazdı.

Naxçıvan şəhəri əhatəsində olan kəhriz sularının əksəriyyəti yeraltı sulara qoyulan sanitar-gigiyenik normalara cavab vermir. İstər quyu, istər kəhriz sularının çirklənməsi onlardan içmək və texniki məqsədlər üçün də istifadə çətinliyi yaradır. Bunu götürülmüş suların analizləri təsdiq edir (cəd.55).

Cədvəl 5.5

Su nümunələrinin bakterioloji təhlili

Sıra №	Nümunə götürülən yerin adı	İstifadə sahəsi	Nümunə götürmə tarixi	1 ml litrdəki bakteriya-ların sayı	Koli titer	Koli indeks
1	2	3	4	5	6	7
1.	Sarvanlar çeşməsi suyu	içməli	4.02.03	Saysız	43	23
2.	Tumbul çeşməsi suyu	içməli	10.03.03	5000	105	10
3.	Qızlar bulağı,Nax.ş.	içməli	10.03.03	6000	43	23
4.	Naxçıvan çay suyu	qarışıq	10.03.03	10000	4	230
5.	Kalba Musa çeşməsi	qarışıq	10.03.03	10000	10	94
6.	Kalba Musa çeşməsi	qarışıq	21.06.04	Saysız	10	149
7.	Kalba Musa çeşməsi	qarışıq	04.05.05	Saysız	10	226
8.	Mirzə Bədəl çeşməsi	qarışıq	04.05.05	11000	11	134
9.	Naxçıvan ş. su kəməri	içməli	05.09.03	2000	143	7
10.	Mir Hüseyn çeşməsi	içməli	14.06.03	Saysız	43	23
11.	Mir Hüseyn çeşməsi	içməli	21.06.04	Saysız	43	23
12.	Mir Hüseyn çeşməsi	içməli	04.05.05	Saysız	43	23
13.	Canan bəy çeşməsi	qarışıq	14.06.03	1500	43	23
14.	Canan bəy çeşməsi	qarışıq	21.06.04	2000	111	9
15.	Canan bəy çeşməsi	qarışıq	04.05.05	2200	121	23
16.	3-cü SZ	içməli	31.03.04	1500	105	10
17.	1-ci SZ	içməli	31.03.04	2500	111	9

1	2	3	4	5	6	7
18.	2-ci SZ	içməli	31.03.04	3000	111	9
19.	4-cü SZ	içməli	31.03.04	2800	43	23
20.	5-ci SZ	içməli	31.03.04	3500	43	23
21.	6-cı SZ	içməli	31.03.04	2800	43	23
22.	7-ci SZ	içməli	31.03.04	2500	105	10
23.	8-ci SZ	içməli	01.04.04	3000	43	23
24.	9-cü SZ	içməli	13.04.04	800	105	10
25.	10-cü SZ	içməli	02.04.04	2800	105	10
26.	10 № SD	içməli	26.11.05	2500	147	7
27.	11-ci SZ	içməli	11.04.04	2800	105	10
28.	12-ci SZ	içməli	01.04.04	2800	105	10
29.	13-cü SZ	içməli	23.04.04	2800	111	9
30.	Qızlar bulağı	qarşıq	04.06.04	9000	111	9
31.	Sarvanlar çeşməsi	qarşıq	12.07.04	7500	43	23
32.	Gilançay		10.08.04	10000	10	94
33.	Əlincəçay		10.08.04	15000	10	94
34.	Araz çayı Qıvrax k.		30.09.04	100+10+1	0,4	2680
35.	Araz çayı Şahtaxtı k.		30.09.04	100+10+1	0,4	2380
36.	Araz çayı –HES		30.09.04	100+10+1	1	960
37.	Araz çayı Dəstə kəndi		30.09.04	100+10+1	1	960
38.	Araz çayı Dəstə kəndi		23.08.05	100+10+1	1	1020
39.	2001 h\h subartezian suyu	içməli	26.11.04	2800	111	9
40.	2001 h\h subartezian suyu	içməli	21.09.05	2900	121	11
41.	2001 h\h. subartezian suyu	içməli	13.08.06	3200	132	13
42.	2001 h/h su anbarı	içməli	28.04.05	4000	111	9
43.	Sarvanlar çeşməsi	qarışıq	22.04.05	11000	43	23
44.	Çuxur çeşməsi	qarışıq	22.04.05	6000	43	23
45.	Çuxur çeşməsi	qarişıq	06.08.06	8000	43	23
46.	Payız k. kəhriz suyu	qarişıq	25.10.05	900	96	9
47.	Qızlar bulağı	qarışıq	10.09.02	8000	10	94
48.	Qızlar bulağı	qarışıq	04.06.04	2(100)tq	111	9
49.	Damcı təbii su	içməli	10.09.02	6000	10	105
50.	Qızlar bulağı	içməli	10.08.04	9000	10	94
51.	Qızlar bulağı	içməli	11.08.05	3(100)tq	124	119
52.	Damcı,təbii su	içməli	11.08.05	7000	15	135
53.	Sirab k. subartezian suyu	içməli	26.10.05	300	250	4
54.	Zeynəddin k. subar. suyu	içməli	26.10.05	200	250	4

1	2	3	4	5	6	7
55.	Kərimbəyli k. subar.n suyu	içməli	26.10.05	500	250	4
56.	Yarımca k. subartez. suyu	içməli	26.10.05	1200	143	7
57.	Şəkərabad k.suyu	içməli	26.10.05	1300	149	8
58.	Cəhri k.çay suyu	içməli	25.10.05	1100	105	10
59.	Şıxmahmud k. çay suyu	təsər.	25.10.05	1100	105	10
60.	Əliabad kəhrizi	qarışıq	26.10.05	1600	121	13
61.	Sədərəkbulaq suyu	içməli	20.06.03	100+10	333	3
62.	Sədərəkbulaq suyu	içməli	18.05.04	100+10	333	3
63.	Sədərəkbulaq suyu	içməli	12.06.05	100+10	333	3
64.	Sədərəkbulaq suyu	içməli	05.06.06	100+10	333	3
65.	Sədərək k.çaylaq suyu	təsər.	20.06.03	10000	hədsiz	2200
66.	Sədərək çaylaq suyu	təsər.	18.06.04	11000	0,4	2380
67.	Sədərək çaylaq suyu	təsər.	12.06.05	12000	0,5	3120
68.	Sədərək çaylaq suyu	təsər.	05.06.06	12300	0,5	3240
69.	Dəmirçi kənd bulaqı	içməli	05.06.06	3000	12	17
70.	Şərur su kəməri	içməli	10.06.03	2500	96	7
71.	Şərur su kəməri	içməli	08.05.04	3000	100	9
72.	Şərur su kəməri	içməli	12.06.05	4000	105	12

Qeyd: Analizlər Naxçıvan Muxtar Respublika Gigiyena və Sanitar Epidemioloji Stansiya laboratoriyasında aparılmışdır.

Analiz nəticələri onu göstərir ki, Naxçıvanda yalnız Sədərək qəsəbəsində bulaq suyu, Zeynəddin, Sirab, Qarabağlar, Çalxanqala və s. kəndlərində qazılmış subartezian quyuların suları və dağətəyi kəndlərin yaşayış məntəqələrindən yuxarı səviyyədə yerləşən bulaqların suları sanitar gigiyenik normalara qismən cavab verərək içməyə yaralıdır (cədvəl 5.5).

Naxçıvan Muxtar Respublikasında bütün yeraltı suların təbii axını Araz çayı yatağına doğru istiqamətlənmiş olduğundan bu istiqamətdə yerləşən yaşayış məntəqələri üzrə aşağıya doğru yeraltı sular çirklənməyə məruz qalırlar.

KƏHRİZLƏRİN İSTİSMARININ MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ

Dünyanın elə yerləri vardır ki, orada kəhriz həyatı məsəllərin həllində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Məhz bu səbəbdən dünyada kəhriz sistemləri və onlardan istfadəyə dair kifayət qədər işlər görülməkdədir. Bu sahədə nəşr olunmuş ədəbiyyatlarda kəhriz sistemləri, onların yayılması və digər sistemlər ilə müqayisələrinə rast gəlinir.

Kəhrizlərin tədqiqi, onların elmi cəhətdən araşdırılması həqiqətdə onun bir tarixi abidə olmaqla bərabər həmdə etibarlı su mənbəyi kimi də tədqiq olunmasını istəyir. O, həyati vacib bir hidrotexniki qurğu olmaqla, insanların həyat tərzində əsas amil kimi bu gün də öz əhəmiyyətini saxlamaqdadır.

Kəhrizlər ailədən tutmuş icmaya və ən nəhayət iri təsərrüfatların inkişaf etməsində müstəsna əhəmiyyətə və etibarlı su sərfinə malik meliorativ sistemdir. Heç bir mexaniki qüvvə və enerjidən istifadə etməyən, iqtisadi cəhətdən ən əlverişli meliorativ sistem olan kəhrizləri bərpa etməklə təmiz su əldə edilir, digər tərəfdən isə təbii drenaj fəaliyyəti təmin olunur ki, bu da sonda torpaqların bataqlaşma və şorlaşmasının qarşısını alır.

Tədqiqat dövrü kəhriz sistemlərinin digər sistemlər ilə müqayisəsi aparılmışdır. Bunun üçün ilkin materiallar Naxçıvan Muxtar Respublikası Meliorasiya və Su təsərrüfatı İdarəsinin (03.01.1955-ci və 1971 illər) və Naxçıvan Muxtar Respublikası Meliorasiya və Su təsərrüfatı Agentliyinin arxivindən (2003-cü il) digər məlumatlar isə şəxsi tədqiqatlar əsasında toplanmışdır.

Müqayisədə bugünkü bazar qiymətlərindən istifadəyə üstünlük verilmişdir. Hesabat dövründə suyun hər bir kub metrinin qiyməti 1000 m^3 hesabı ilə 0,5 manat, içməli su üçün isə hər 1 m^3 suya 0,14 manat götürülmüşdür.

Kəhriz sistemlərinin qazılmasının qiymətləndirilməsi isə bu günkü kəhrizlərin bərpasında qoyulan xərclərin orta qiyməti ilə uzlaşdırılmışdır. Orta hesabla kəhiz kürəsinin hər metri üçün 48-55 manat qəbul edilmişdir. Hesablamalarda çətin qazılan qruntlar üçün bu qiymət (konqlomerat və sementləşmiş qumdaşılar) nəzərə alınmamışdır.

Bu məsələ sadə hesablamalar yolu ilə Yuxarı və Aşağı Əylis kəndlərinin kəhriz sistemləri üzərində aparılmışdır.

Əylis kəndlərinin yeganə su mənbəyi Əylis çayı (su toplayıcı sahəsi 53 km^2, orta çoxillik sərfi 0,29 m^3/s,) və ondan qidalanan kəhriz sistemləridir. Ərazidəki kəhriz sistemləri həm içməyə, həm də suvarmaya xidmət edir. Əhali arasında sudan istifadə mədəniyyəti olduqca yüksəkdir. Tədqiq etdiyimiz «Ouşlu çeşmə» adlanan kəhriz Yuxarı Əylis kəndində 30-dan

çox ailəyə xidmət edir.

Ötən əsrin ortalarında (1955-ci ildə) Yuxarı Əylis kəndində 15, Aşağı Əylisdə isə 24 kəhriz sistemindən istifadə edilmişdir. Kəndin bağları, baxçaları və əkin sahələri məhz bu kəhriz suları ilə suvarılmışdır.

Əkinə yararlı torpaqlar əsasən Əylisçay dərəsi boyunca yayılmışdır. Əylis kəndləri ərazisi Araz çayına doğru meyilliyə malikdir. Relyefdən və geomorfoloji şəraitdən asılı olarq yuxarı sahələrdə istifadə olunan suvarma suyunun bir hissəsi sızaraq məcraaltı yeraltı axınlara çevrilir. Bu cür yeraltı axınlardan qidalanan kəhriz sistemləri vasitəsilə yeraltı sular təkrar yer səthinə çıxarılaraq onlardan yenidən istifadə olunur.

Hesablamalarımıza görə 1955–ci ildə Əylis kəhriz sistemləri vasitəsilə Əylis çayı suyunun 7,7-8 mln. m^3 su götürülərək həm içmək, həm də suvarma məqsədi ilə istifadə edilirmişdir.

Əylis kəhriz sistemləri və onlardan istifadənin vəziyyətinə dair məlumatları əks etdirən cədvəl 22-dən görürük ki, XX əsrin ortalarında (1955) 900 ha-dan çox torpaqları kəhriz suyu ilə suvarılmışdır.

Cədvəl 5.6

Yuxarı və Aşağı Əylis kəhrizlərində istifadə olunan su və suvarılan sahələr

Yaşayış məntəqəsinin adı	1955-ci il				2003-cü il			
	Kəhrizin sayı	Kəhrizlər vasitəsi ilə yer səthinə çxarılan suyun miqdarı m^3	Vegetasiya dövrü istifadə olunan suyun miqdarı m^3	Suvarılan sahə Ha	Kəhrizlərin sayı	Kəhrizlər vasitəsi ilə götürülən suyun miqdarı m^3	Vegetasiya dövrü götürülən suyun miqdarı ,m^3	Suvarılan sahə
Yuxarı Əylis	15	2102472	1226442	550	12	1037534	605227	315
Aşağı Əylis	24	4955384	2878974	350	15	1636070	954374	200
Cəmi	39	7757856	4105416	900	27	2673604	1559601	515

Tədqiqatlar göstərir ki, Əylis kəndlərinin potensial imkanı böyükdür və buraya investisiya qoyulması olduqca vacibdir. Bunu bir kəhrizin üzərində hesablama ilə izah etmək olar. Yəni bu gün hər bir metr kəhriz kürəsi qazmaq üçün ən azı 50-80 manat xərclənir. Yuxarı və Aşağı Əylis

kəndlərindəki kəhrizlərin orta uzunluğu 400 m götürülərsə və hər 30 m–dən bir quyu olması nəzərə alınarsa, onda 13 quyu olmaqla orta dərinlik 8 m hesabında bir kəhrizin uzunluğu 512 m qəbul edilər. Bu kəhrizin torpaq işini bu günki qiymətlər əsasında hesablamaqla 25600 manat xərc lazım olardı. Onda Əylis kəndlərində 40-a yaxın kəhrizin qazılması ücün 1 milyon manat vəsait lazım olardı. Bu işləri bizdən öncə babalarımız görmüşlər. Deməli Əylis kəndlərinin bir milyon manatdan yuxarı dəyərə malik kəhriz sistemi vardır, bunu babalarımız bizə ərmağan etmişlər.

Aparılan təmir işləri onu göstərir ki, Əylis kəndlərində ən yarıtmaz vəziyyətə düşmüş kəhrizin bərpası üçün 3-6 min manat arasında xərclə bir kəhriz bərpa edilir. Onda üst-üstə kəhrizlər üçün 120-150 min manat ilə Əylis kəndlərinin su problemi həll edilə bilər. Nəticədə kəhriz sistemləri gələcək nəsillər üçün bir tarixi abidə, bu gün üçün etibarlı və ucuz su mənbəyi olar.

Cədvəl 5.7

Kəhrizlərin iqtisadi qiymətləndirilməsi və onlarin potensial suvermə qabiliyyətləri

Rayonlar	Kəhrizlərin sayı	Kəhriz kürələrinin uzunluğu, m	Quyuların Sayı	Cəmi qazma işi həcmi, m^3	Kəhrizin qazılması üçün çəkilən xərc, (manatla)	Cəmi kəhrizlərin suvermə qabiliyyəti, (mln.m^3)	İstifadə olunmayan suyun miqdarı, (mln.m^3)
Kəngərli	169	55108	1869	73 798	3 763 698	32.589	17.884
Ordubad	102	43708	1481	62 691	3 462 855	17.878	11.019
Babək	80	44804	1586	63 836	3 064 128	26.254	18.953
Culfa	31	12838	518	17 500	875 000	5.626	2.992
Şərur	15	5250	202	7 472	358 656	1.293	0.962
Şahbuz	10	2173	95	3 313	165 650	2.207	1.041
Cəmi	407	163871	5741	228610	11 689 987	86,843	52,851

Bu qiymətlər əsasında aparılmış hesablamaya görə Muxtar Respublikanın kəhriz sistemlərinin dəyəri 11,689 mln. manata bərabərdir. Əgər həmin kəhrizlər tam gücü ilə işləsəydilər onda onların bir il ərzində verdiyi suyun həcmi 85,847 mln.m^3 olardı. Deməli Muxtar Respublikanın

kəhriz sistemlərinin potensial imkanının 61%-indən istifadə olunmurdu.

Deməli, Naxçıvan Muxtar Respublikasının kəhriz sistemləri və subartezian quyularından səmərəli istifadə etmək üçün onların müqayisəli təhlilinin aparılmasının həm elmi, həm də təcrübi əhəmiyyəti vardır.

Kəhrizlər və subartezian quyuların əsasən çay şəbəkəsi zəif, yeraltı su ehtiyatı zəngin olan yelərdə istifadə olunduğundan, müqayisə vaxtı arid iqlim zonaları üçün xarakterik cəhətlər nəzərə alınmışdır. Sovetlər dövrünün axırlarınadək kəhrizlərin sayı azalmağa, subartezian quyuların sayı isə artmağa başlamışdır. Sistemin dağılması, müstəqillik dövrü, iqlim şıltaqlığı və blokada vəziyyətində elektrik enerjisi qıtlığına məruz qalan Naxçıvanda subartezian quyulardan səmərəli istifadə etməyə imkan olmadı, nəticədə əhali təkrarən kəhrizlərə üz tutub onları bərpa edərək onlardan istifadə etməyə məcbur qaldı. Tarixin sınağından çıxmış kəhriz sistemləri bərpa olunmağa başlandı.

Kəhriz sistemlərinin subartezian quyuları ilə müqayisəli tədqiqatını aparmaq üçün eyni təbii-coğrafi-iqlim şəraiti daxilində fəaliyyət göstərən kəhriz sistemləri və subartezian quyular yayılmış ərazi seçilmişdir. Sonra hər iki sistem ayrılıqda diqqətlə öyrənilərək, kəhrizlərin və subartezian quyuların üzərində müşahidə və ölçmələr aparılma mümkünlüyü araşdırılmış və müqayisə şərtləri prinsip etibarı ilə təmin edilmişdir. Yəni hər iki sistemin yerləşdiyi ərazidə eyni torpaq tipinin, yüksəklik və başqa parametrlərin bir-birinə yaxın olmasına xüsusi diqqət verilmişdir. Müqayisə olunan sistemlər həm kənd yerlərində, həm də şəhərlərdə olduğuna görə onların mənfi və müsbət cəhətləri hər iki hal üçün nəzərə alınmışdır.

İqtisadiyyatın bütün sahələrinə, o cümlədən kənd təsərrüfatının da inkişaf etdirilməsi üçün kapital qoyuluşu ildən-ilə artırılır. İnvestisiya qoyuluşunun bir hissəsi kənd təsərrüfatında əkin sahələrinin suvarılması üçün suvarma sistemlərinin bərpasına, yenidən qurulmasına və yeni subartezian quyularının qazılmasına sərf edilir.

Buna görə də suvarma əkinçiliyində subartezian nasosların istifadə etdiyi elektrik enerjisinin qiyməti, dünyada enerji daşıyıcılarının qiymətinin qalxması ilə əlaqədar olaraq, Azərbaycanda da enerjinin həmin qiymətlərə uyğunlaşdırılması, hasil edilən suya çəkilən xərclərin çoxalmasına və nəticədə istehsal olunan məhsulun maya dəyərinin artmasına gətirib çıxarır.

Qeyd ounanları nəzərə alaraq, biz subartezian nasosu vasitəsi ilə suvarılan əkin sahəsindən əldə edilən məhsulun qiyməti ilə kəhriz suyu ilə suvarılan əkin sahəsində istehsal edilən məhsulun qiymətlərini müqayisə etmişik.

Bunun üçün bir subartezian quyusunun qazılması və işlək vəziyyə-

tə gətirilməsi üçün çəkilən xərclərə diqqət verilmişdir. Aparılan hesablamalara əsasən saatda 120 m^3 su hasil edən CV-10 markalı subartezian nasosunun tam işlək vəziyyətə gətirilməsinə 18681 manat vəsait xərclənir.

Nəzərə alaq ki, həmin nasos vasitəsi ilə 1 hektar payızlıq taxıl sahəsinin aqrotexniki qaydalara uyğun olaraq 4 dəfə suvarılması həyata keçiriləcək. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən 1 hektar taxıl sahəsinin suvarılması üçün torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq 600-800, bəzən də 1000 m^3/ha su tələb olunur. Onda 4 dəfə suvarma aparmaq üçün 3600 m^3/ha su lazımdır.

$$4 \times 900\ m^3 = 3600\ m^3$$

Subartezian nasosun markasına uyğun olaraq, hasil etdiyi suya görə enerji ehtiyyatını müəyyən etmək məqsədilə CV-10 markalı nasosun texniki göstəriciləri nəzərə alınmaqla müəyyən edilməlidir. Beləliklə CV-10 markalı nasosun 1 saatdakı su sərfiyyatı 63-120 kubmetrdir. Onda əkinə lazım olan bir suvarmaya 900 m^3/ha suyu hasil etmək üçün nasos 8 saat işləməlidir.

$$112{,}5\ m^3 \times 8\ saat = 900\ m^3/saat$$

Subartezian nasosu 900 m^3/ha suyu nəql etmək üçün mövcud təlimata əsasən 45 kwt enerji sərf edir.

$$45\ kwt \times 8\ saat = 360\ kwt/saat$$

Aqrotexniki qaydalara uyğun olaraq, 1 hektar taxıl sahəsində 1 torpaq və 3 vegetasiya suvarması aparılır. Onda:

$$360\ kwt \times 4 = 1440\ kwt/saat$$

Qüvvədə olan təlimatlara əsasən hazırda sənayedə enerjinin qiymətləri kommersiya qiyməti ilə hesablandığından onda 1 kwt saat üçün 0,059 manat təşkil edir.

1 hektar taxıl sahəsinin suvarılması üçün tələb olunan 3600 m^3suyun hasil edilməsi üçün nasosun sərf etdiyi 1440 kwt enerjinin dəyəri aşağıdakı kimi olar.

$$1440\ kwt \times 0{,}059\ man = 84{,}96\ manat$$

1 hektar taxıl sahəsindən toplanan məhsulun miqdarı 30 sentnerdir. Onda bir qayda olaraq məhsulun istehsalına çəkilən xərclər bir başa məhsulun maya dəyərində öz əksini tapar. Bunun üçün 1 hektar taxıl sahəsindən 30 sentner məhsul götürməyə çəkilən xərclərə nəzər salaq.

Aparılan hesablamalara əsasən 1 hektar taxıl sahəsindən 30 sentner məhsul əldə edilməsinə bütün aqrotexniki tədbirlər nəzərə alınmaqla 534 manat (10,6 qəp) vəsait xərclənir.

Məhsulun satışından mövcud qiymətlərlə 480 manat (9,9 qəpik), küləşin satışından isə 60 manat (1.2 qəp), ümumilikdə 540manat (10,8 qəp) gəlir əldə edilmiş, istehsala çəkilən xərclər çıxılmaqla xalis gəlir 6 manat olmuşdur. Beləliklə 1 kq taxılın maya dəyəri orta hesabla:

534 man : 3000 kq = 0,178 manat

təşkil edir.

Əgər taxılın suvarılmasına sərf edilən suyun hasil edilməsi üçün nasosun sərf etdiyi elektrik enerjisinin dəyərini də əlavə etsək onda 1 kq taxılın maya dəyəri artacaq. Qeyd olunduğu kimi 1 hektar taxılın suvarılması üçün tələb olunan 3600 m^3 suyun hasil edilməsinə sərf edilən enerjinin dəyəri hər kq taxıl üçün orta hesabla 0,028 manat əlavə xərc yaratmış olur.

0,178 man + 0,028 man = 0,206 manat

Göründüyü kimi 1 kq taxılın maya dəyəri artaraq 0,206 manat olmaqla həmin sahədən əldə edilən xalis gəlirin azalmasına səbəb olmuşdur.

Subartezian nasosundan fərqli olaraq, qismən fəalliyyətdə olan və saatda 25-40 m^3 su verən bir kəhrizin təmiri üçün orta hesabla 1,098 manat pul xərclənir. Kəhriz işlədiyi dövrdə mühafizə tədbirlərinə (quyulara kənar suların axması təhlükəsi) 330 manat vəsait xərclənməsi müəyyən edilmişdir. Ümumilikdə bir kəhrizin tam gücü ilə işləməsinə 1,164 manat vəsait tələb olunur.

Əgər subartezian nasosu ilə kəhrizi müqayisə etsək, onda məlum olar ki, kəhriz suyu ilə suvarılan taxıl sahəsindən əldə edilən məhsulun maya dəyəri, subartezian nasosu ilə suvarılan əkinlərdən istehsal edilən məhsulun maya dəyərindən nisbətən aşağı olur. Eyni zamanda hazırkı dövrdə enerji daşıyıcılarının qiymətlərinin ildən-ilə artmasını da nəzərə alsaq, onda həqiqətən də nasos vasitəsilə suvarılan əkinlərdə istehsal edilən məhsulun maya dəyəri enerjinin qiymətinin artması ilə paralel olaraq artacaqdır. Bu da məhsulun satışında çətinliklər yaranmasına gətirib çıxaracaqdır.

Lakin kəhriz nasosdan fərqli olaraq enerji sərf etmədən fasiləsiz su vermək qabiliyyətinə malikdir. Bundan başqa kəhrizin qazılmasına çəkilən xərclər amortizasiya edildikdən sonra onu uzun illər fasiləsiz və heç bir xərc qoyulmadan istismar etmək mümkündür. Buna görə də kəhriz vasitəsi ilə suvarılan əkinlərdə istehsal olunan məhsulun maya dəyəri aşağı olur.

Əkinçilikdə mövcud təcrübəyə əsasən xüsusilə də taxılçılıqda vegetasiya dövrü suvarmanın gecikməsi taxılın kollanma fazasında 10-15%,

süd və mum yetişmə dövründə 20-25% məhsul itkisinə səbəb ola bilər. Bu da nəticədə həmin sahənin məhsuldarlığının azalmasına səbəb olmaqla mülkiyyətçinin gəlir götürməsinə imkan verməyəcəkdir. Taxılçılıqla yanaşı kənd təsərrüfatının digər sahələrinin də inkişafına mənfi təsir etməklə bu mühüm sahəyə marağın azalmasına səbəb ola bilər.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında subartezian quyular Arazboyu maili düzənliyində çox, az bir hissəsi isə dağətəyi sahələrdə yerləşdiyi halda kəhrizlərdə bu vəziyyət əksinədir. Yəni az mailliyə (0,0003-0,0005) mailliyi düzənliklərdə kəhriz sistemləri az, mailliyi çox olan (0,05-0,008) yerlərdə çoxluq təşkil edir. Az meyilli ərazilərdə kəhrizlərin uzunluğu 1-3 km, meyilliyi çox olan yerlərdə isə 0,2-0,8 km arasındadır. Göründüyü kimi az meyilli ərazilərdəki kəhrizlərin uzunluğu çox olduğundan onların bərpası çətin, iqtisadi cəhətdən səmərəsi aşağıdır.

2001-ci ildə Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatının Naxçıvan ofisi tərəfindən Naxçıvan şəhərində "Hüseynalı" kəhrizində (uzunluğu 1600 m) bərpa işləri aparılmışdır. Kəhriz böyük olduğundan xərc də çox olmuşdur. Bir kəhrizə çəkilən xərcə nisbətən dağlıq ərazilərdə 7-8 kəhriz bərpa edə bilərdilər.

Kəhriz sistemlərindən fərqli olaraq subartezian quyularda vəziyyət bir az fərqlidir. Subartezian quyular üçün mühərrik, nasos, borular, transformator, elektrik enerjisi və elektrik xətti çəkilməsinə vəsait lazım gəlir. Eyni zamanda quyunun qazılması və digər işlərdə böyük xərc aparır. Bunlardan əlavə boruların köhnəlməsi, avadanlıqların qəzaya uğraması, gərginlik dəyişməsi hesabına elektrik sisteminin sıradan çıxması və s. kimi əlavə xərclər də nəzərə alınmalıdır. Bir sözlə subartezian quyuların suyunun hər damlası xərclə başa gəlir.

Kəhrizin bərpasında heç bir mexaniki avadanlıq alınmır, yalnız ildə bir dəfə «dolasav» əməliyyatı aparılır ki, oda cüzi xərc tələb edir. Bundan başqa kəhrizin bərpası işləri sadə, xərci az və texnikaya da bir o qədər tələbatı yoxdur.

Kəhrizdə işin aparılması üçün elektrik xətti, maşın yolu və s. ehtiyac duyulmur. Kəhriz vasitəsilə çıxan suyu istifadə etmədikdə,isə su kəhrizin aşağı hissəsində yaradılan kiçik su tutarlara (göl) yığmaqla suvarmada istifadə edilə bilər. Belə gölləri su sərfi az (0,5-1,5 l/s) olan kəhrizlərin çıxışlarında da yaradırlar.

Bunlan başqa kəhriz və subartezian quyuları sularının tərkibində də fərqlər vardır. Kəhrizlərin suları nisbətən yer səthinə yaxın (8-20 m) dərinlikdən, subartezianlar isə olduqca dərindən (150-250 m) su götürür. Birincinin suyunda qida maddələri və ya minerallaşma nisbətən yuxarı və tədricən arta bilən, digərində isə nisbətən aşağı və dəyişməyəndir (cəd. 5.24).

Regionda quraqlıq illərində kəhrizlərin suyunda azalma baş verir. Bəzən isə kəhrizlər tamamilə quruyurlar. Bu vəziyyət 1999, 2000, 2001-ci illərdə Kəngərli rayonunun Qarabağlar, Qıvraq, Şahtaxtı, Babək rayonunun Qahab, Nəcəfalı, Dizə və s. məntəqələrində müşahidə olunmuşdur.

Subartezian quyuların sularının tərkibi dəyişməyən, sərfi sabit və etibarlı olur. Lakin uzun müddət subartezian quyuları istismar edildikdə yeraltı su rejimi və eyni zamanda suların tərkibi də dəyişə bilər.

Kəhriz sularında isə bu vəziyyət fərqlidir, yəni kəhrizin səth suları ilə əlaqəsi olduğundan onun tərkibində çoxlu miqdarda suda həll olmuş duzlara rast gəlinir və tərkib tez-tez dəyişir. Hətta kəhrizlərin qidalanma zonaları yaşayış yerlərinin altında olduqda onların çirklənmə ehtimalı daha da çoxalır. Həyətyanı sahələrdə suvarmadan, kanalizasiya xəttindən sızan sular kəhriz sularına ciddi təsir edir.

Cədvəl 5.8

Kəngərli rayonu Qarabağlar kəndinin kəhriz və subartezian sularının analizi nəticələrinin müqayisəsi (q/l/mq-ekv)

Məntəqələr		HCO_3	Cl	SO_4	Na + K	Ca	Mg	Duzların miqdarı, q/l	Quru qalıq $105^{00}C$, t, (q/l)
Kəhrizlərdə	Yaşayış məntəqəsindən (Y/M) yuxarıda	0,212 3,48	0,029 0,83	izləri	0,0287 0,66	0,141 2,83	0,068 0,82	0,480	0,420
	(Y/M–dan aşağıda	0,457 7,49	0,200 5,63	0,003 0,14	0,498 11,39	0,070 1,4	0,039 0,47	1,267	1,276
Subartezian quyularda	(Y/M)–dan yuxarıda	0,303 4,96	0,72 2,02	izləri	142,2 3,25	0,068 3,25	0,040 0,48	0,625	0,641
	(Y/M)–dan aşağıda	0,327 5,36	0,066 1,86	izləri	0,133 3,09	0,076 3,63	0,048 0,50	0,650	0,668

Müşahidələr göstərir ki, subartezian quyuları suyunu çirklənməkdən qorumaq mümkündür. Lakin kəhrizlərdə isə bu mümkünsüz deyil.

Kəhrizlərdə təmir müddəti uzanır, vaxtı dəqiq təyin etmək olmur, ilin xüsusiyyətinə və iqlimə görə xərclər dəyişir. Yerin altında gözlənilməyən işlər meydana çıxır, nəticədə kəhrizin təmir bərpa işinin müddətini dəqiq demək olmur. Eyni zamanda kəhriz tez bir zamanda su təminatını həll etmir.

Subartezian quyuların qazılması isə iqtisadi baxımdan əlverişlidir. Çünki, qazma işi çox qısa müddətdə və çəkilən xərcin bir yerə qoyulması ilə iş başa çatır, quyu tez bir zamanda suya olan tələbatı ödəyir. Deməli hər iki sistemin üstün və çatışmayan cəhətləri vardır.

Lakin onların tətbiqi, istifadə şəraiti və b. xüsusiyyətlərinə görə hər birinin özünə məxsus üstün cəhətləri vardır.

Hər iki sistemin müsbət cəhətlərini belə qeyd etmək olar:

- Kəhriz uzun ömürlüdür, onun qazılması və bərpası üçün ancaq insan qüvvəsindən istifadə edilir və kəhrizin suyu subartezian quyu suyuna nisbətən ucuzdur. Kəhrizin işinə heç bir enerji lazım gəlmir. Nəticədə insanlara yeni iş yerləri açılır.

- Kəhriz sistemləri qədim tarixə malik keçmişimizdən bizə gəlib çıxmış irs abidələridir. Onlar köçəri xalqların yox, oturaq, daima torpağa bağlı olan xalqın yaratdığı abidələrdir.

- Kəhrizlər ilin bütün fəsillərində, insanları və heyvanları su ilə təmin edən, ilk görünüşdə sadə görünən, dərin mühəndis elmi-təcrübəsinə əsaslanaraq inşa olunmuş mürəkkəb bir hidrotexniki qurğulardır.

-Subartezian quyular isə dünyanın modern sistemlərindən biridir. Onlar yeni texnologiyanın tətbiqi əsasında və enerji xərci hesabına su hasil edirlər. Kəhrizlər isə heç bir enerji sərf etmədən fəaliyyət göstərən su sistemləridirlər.

Hər iki sistemin özlərinə müvafiq müsbət və mənfi cəhətləri vardır. Ona görə su təchizatı işlərində qeyd olunan məsələlər nəzərə alınmalıdır.

Belə nəticəyə gəlmək olar ki, kəhriz iqtisadi cəhətdən səmərəli bir hidrotexniki qurğu olmaqla, müasir texnologiyanın məhsulu olan subartezian nasosundan üstünlükləri ilə fərqlənir. Buna görə də bu sahəyə diqqətin artırılması ilə mövcud kəhrizlərin qorunması və yeni kəhrizlərin qazılması öz aktuallığını saxlamaqdadır.

SUVARMA VƏ DRENAJ SULARININ EKOMELİORATİV QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasında ilk dəfədir ki, suvarma və drenaj sularının ekomeliorativ qiymətləndirilməsi aparılır. Qiymətləndirmədə suların həm keyfiyyət, həm də kəmiyyət göstəriciləri əsas götürülərək istifadə edilmişdir. Yəni istifadə olunan çay, subartezian, kəhriz, bulaq mənşəli suvarma sularının kimyəvi tərkibi, miqdarı və s. xüsusiyyətləri qiymətləndirmədə nəzərə alınmışdır.

Arazboyu suvarılan torpaqlarda subartezian quyulardan istifadənin özünəməxsus üstün cəhətləri vardır. Onların fəaliyyətini suvarılan torpaqlarda meliorativ vəziyyətin sabit qalmasına yönəldilmiş tədbir kimi də hesab etmək olar. Yəni, subartezian quyular torpaqlarda şaquli drenaj rolunu oynayır və qrunt sularının səviyyəsini aşağı salaraq ərazinin bataqlıqlaşması və şorlaşmasının qarşısını alır. Bu sistemlər Şərur rayonunun Arazboyu torpaqlarında özünü doğruldur. Lakin dağətəyi zonalarda onların tətbiqi yeraltı su rejiminə, xüsusi ilə kəhrizlərin qidalanmpasına təsir edərək onların qurumasına səbəb olur. Ona görə qiymətləndirmədə bu hal müsbət və mənfi cəhətləri ilə nəzərə alınmışdır (cəd. 5.9).

Cədvəl 5. 9.

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA SUBARTEZİAN QUYULARIN MƏHSULDARLIĞI VƏ SUVARDIĞI SAHƏLƏR

Sıra	Rayonların adı	Subartezian quyuların sayı	Ümumi su sərfi, m^3/saat	Suvardığı sahə, ha
1	Şərur	268	7345	1456
2	Babək	51	790	172
3	Culfa	24	297	63
4	Ordubad	10	121	19
5	Şahbuz	14	135	37
6	Sədərək	95	2300	386
	Cəmi	462	10988	2133

Cədvəl 5.9–dan göründüyü kimi Şərur və Sədərək rayonlarının Arazboyu ərazilərində subartezian quyular vasitəsi ilə 1842 ha torpaq sahəsi suvarılır ki, bu da muxtar respublika üzrə subartezian quyular vasitəsi ilə suvarılan ümumi sahənin 87 %-ni təşkil edir.

Suvarma və yuma üçün istifadə olunan suların keyfiyyətini müəyyənləşdirmək üçün aşağıdakı şərtlər nəzərə alınmalıdır:

1) torpağın ümumişorluğu;

2) suvarma sularında olan natriumun torpaqları şorakətləşdirmək qabiliyyətini ifadə etməyə imkan verən potensial udma göstəricisi (SAR – sodium absorption ratio);

3) suda anion tərkiblərin, karbonat və bikarbonatların miqdarı;

4) torpaqda udulmuş natriumun başqa kationların cəmindən tutduğu faizin miqdarı (ESP – Exchang sodium persent);

5) doyma göstəricisi.

$$SAR=Na/Ca+Mg,$$

$$ESP= Na/Ca+Mg+Na+K$$

ESP – udulmuş natriumun miqdarıdır.

SAR və ESP arasında əlaqə Qaponun aşağıdakı formulası ilə ifadə olunur:

$$ESP/100-ESP=K*SAR$$

K – Qapon sabit olub qiyməti k=0,015-dir.

Adətən SAR-n qiyməti ESP-dən kiçik olub. SAR-n qiyməti artaraq 30-a çatanda ESP-yə bərabər olur. Keyfiyyətli sularda SAR≤15 olmalıdır.

Torpaq məhlulunda SAR-a təsir göstərən amillərdən biri Ca və Mg duzlarının suda həll olması və torpaqda başqa karbonatlarla reaksiyaya girərək çöküntü verməsidir. Yerüstü sularda karbonatların çöküntü verməsi adi qaydada baş verir. Yeraltı sularda bu proses daha gizli gedir.

Yeraltı sular yer səthinə yaxınlaşdıqca suda olan karbonatların CO_2 qazı havaya uçur, Ca və Mg karbonatları çöküntü verir.

Cədvəl .6.

SODİUM ABSORTİON RATİOYA GÖRƏ SUVARMA SULARININ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ

Torpaq kareqoriyal arı	SAR	Şorakətlik təhlükəsi	Bal	Qiymət əmsalı
I	<10	Azdır	90-100	0,9-1,0
II	10-18	Ortadır	60-80	0,6-0,8
III	18-26	Yüksəkdir	40-60	0,4-0,6
IV	>26	Çox yüksəkdir	20-40	0,2-0,4

Bu proses sodium absortion ratioyanın artmasına səbəb olur ki, oda öz növbəsində ESP-nin artmasına gətirib çıxardır.

Karbonatların çökmə qabiliyyətini təyin etmək üçün doyma

göstəricisindən istifadə olunur. Torpaq məhlulu $CaCO_3$-lə doyubsa onda karbonatlar tam çöküntü verir.

Bover-ə görə doyma göstəricisi Si belə ifadə olunur:

$$Si=8,4 - pH.$$

Burada 8,4 – udulmuş natriumu az olan torpaqların pH-dır:

$$pH=(PK_2-PK_{or})+P(Ca+Mg)+P(Ca_3-HCO_3)$$

Si müsbət olanda $CaCO_3$ suda çökür, mənfi olduqda isə həll olur.

Ümumiyyətlə, suvarma üçün istifadə edilən suların minerallığı 1-1,5q/l-dən çox olmamalıdır. Hətta 1,5q/l şorluq həm məhsuldarlığa, həm də təkrar şorlaşmaya səbəb ola bilər.

Əgər torpaqları suvarma üçün istifadə edilən sularda minerallıq 1 q/l-dən çoxdursa, o su kimyəvi analiz olunmalı, natrium, maqnezium və kalsiuma nisbətləri müəyyənləşdirilməlidir. Əgər suda gips çoxluq təşkil edirsə, suvarma sularının minerallığı 3 q/l-də ola bilər.

Əgər natrium duzları çoxluq təşkil edirsə, yüngül torpaqları suvarmaq olar.

Əgər torpaqda, suda soda müşahidə edilərsə, belə sular suvarmaya yaramır.

KDŞ (Kollektor Drenaj Sistemi) sularının sərflərinin olduqca çox və kimyəvi tərkiblərinin zərərsiz olduğunu bilərək aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

1. KDŞ fəaliyyəti burada suvarma sularından səmərəli istifadə olunmadığını təsdiq edir.
2. KDŞ sularından təkrar istifadə olunmalı və ya yuxarı ərazilərdə suvarmanın aparılma texnologiyası dəyişdirilməlidir.
3. KDŞ fəaliyyəti torpaqdan qida maddələrinin yuyulmasında mühüm rol oynayır, bu isə məhsuldarlığın aşağı düşməsinə və torpaqların qida maddələri cəhətdən kasıblaşmasına səbəb olur.

SUVARILAN TORPAQLARIN MELİORATİV RAYONLAŞDIRILMASI

Naxçıvan Muxtar Respublikasında suvarılan torpaqların meliorativ rayonlaşdırılması, yeraltı suların rejiminin dəyişməsi nəticəsində torpaqlarda baş verəcək proseslənin əvvəlcədən bilinməsinə və meliorativ sistemlərin layihələndirilməsi mərhələsində, hidrogeoloji şəraitin mürəkkəbliyindən və meliorasiya olunan torpaqların sahəsindən və başqa amilləri nəzərə alaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu və dağətəyi torpaqları üçün meliorativ rayonlaşdırma aşağıdakı qaydada aparılmışdır:

I. Meliorativ şəraiti tənzim oluna bilməyən zonalar. Təbii drenləşmədən məhrum olan bu torpaqlar Araz su anbarı ətrafındakı əraziləri və Araz çayı yatağına yaxın olan sahələri əhatə edir. Bu zona Araz çayı boyunca dar zolaq şəklində uzanır və yalnız Araz su qovşağı ətrafında geniş əraziyə malikdir.

Araz çayında və su anbarında suyun səviyyəsi qalxdıqca bu sahələrdə də qrunt sularının səviyyəsi qalxır. Bu vaxtlar ərazidə təbii drenləşmə tamamilə pozulur, qrunt suları səviyyəsi uzun müddət eyni vəziyyətdə dayanaraq, zonanın bataqlıqlaşması və şorlaşmasına səbəb olur. Belə sahələrin meliorativ cəhətdən yaxşılaşdırılması üçün sahilboyu uzanan, dərinliyi 3-3,5 m olan kollektorun inşaası lazımdır. Məhz bu sistem həm Araz çayı, həm də sahil tərəfdən gələn yeraltı axınların səviyyəsini aşağı sala bilər. Bu isə böyük miqdarda maddi vəsait tələb edir. Hal-hazırda isə həmin sahələrdən əkin altında istifadə etmək mümkün olmadığı üçün onlardan otlaq kimi istifadə edirlər.

II. Meliorativ tədbirlərin həyata keçirildiyi zonalar.Təbii drenləşmənin zəif inkişaf etdiyi bu torpaq sahələri Araz çayı ətrafında geniş əraziləri əhatə edir. Onlar əsasən Şərur və Babək rayonları ərazisindəki az mailliyə malik olan düzən zonanı təşkil edir.Burada qrunt sularının yatım dərinliyi 1,7-2,0, bəzi yerlərdə isə 3 m-dən aşağıdır. Bu suların kimyəvi tərkibi hidrokarbonatlı-sulfatlı-kalsium-maqneziumlu və hidrokarbonatlı-sulfatlı-kalsiumlu-natriumludur. Sularının minerallaşma dərəcəsi 1-3 q/l və bəzi quraq illərin su çatışmayan dövrlərində isə 3-5 q/l-ə qədərdir.

III. Meliorativ şəraiti yaxşı olan zonalar. Təbii drenləşmənin normal inkişaf etdiyi, lakin intensiv suvarmanın təsiri və qrunt sularının rejimi ilə dəyişən təbii və süni drenaj vasitəsi ilə tənzim olunan torpaq sahələri aiddir. Bu zona Sədərək, Şərur, Böyükdüz, Naxçıvan, Culfa maili düzənliklərində geniş sahələri əhatə edir. Ərazidə Araz çayı təbii drenaj rolunu oynadığına görə qrunt suları səthə yaxınlaşmır.

Belə zonalarda yeraltı sular çox az minerallaşmaya malik olduğundan suvarmada və məişətdə geniş istifadə olunur. Onların ümumi mineral-

laşması 0,5-1,2 q/l, bəzi yerlərdə isə 2 q/l-ə qədərdir.

IV. Hələlik meliorativ tədbirlərə ehtiyacı olmayan lakin kənar yerlərdən müdaxilə edə bilən yeraltı axınların təsiri ilə yeraltı su rejiminin pozulması nəticəsində sıradan çıxma təhlükəsi ola bilən zonalar. Buraya qrunt sularının 3 m-dən dərində yerləşdiyi və intensiv suvarılan maili sahələr aiddir. Bu zonalar Arazboyu düzənlik zona ilə dağətəyi zonanın qovuşduğu yerlərdə yayılmışdır. Burada qrunt sularının yatım dərinliyi dərində olduğundan, onlar suvarılan torpaqların üst qatına təsir edə bilmir. Təbii drenləşmə yüksək olduğundan ərazidə şorlaşma hadisəsi qeydə alınmamışdır. Lakin bu zonanın bəzi yerlərində kənar yerlərdən müdaxilə edə bilən yeraltı axınların təsiri ilə yeraltı su rejiminin pozulması nəticəsində hidrogeoloji şəraitlə əlaqədar olaraq torpaqların sıradan çıxma təhlükəsi baş verməkdədir. Ona görə belə zonala da təkrar şorlaşma və irriqasiya eroziyası müşahidə edilə bilən yerlərə də rast gəlmək mümkündür.

V. Təbii və süni drenləşmiş zonalar. Kəhrizlərin inkişaf etdiyi dağətəyi maili düzənlik sahələri təşkil edir. Bu zonaya Kəngərli maili düzənliyi və Ordubad rayonunun Əylis kəndi ərazisi aiddir. Burada kəhrizlərin çox olması, onların pilləli formada fəaliyyəti və eyni yeraltı axımdan bir neçə dəfə istifadə edilməsi torpaqda meliorativ vəziyyətin qorunub saxlanmasını təmin edir. Qrunt sularının minerallaşmasının artması zonanın aşağı hissələrində müşahidə edilmir.

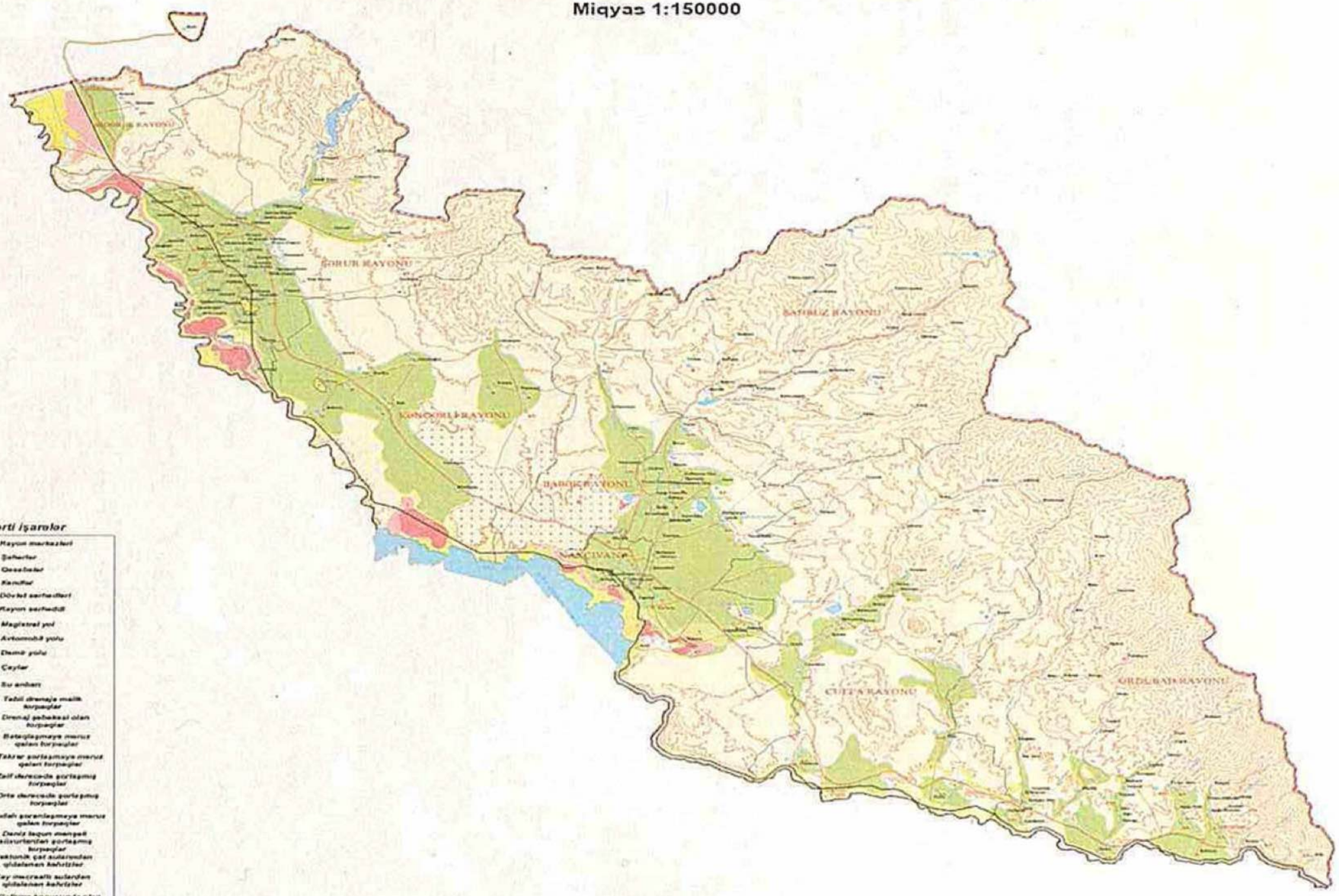
VI. Hidrotexniki qurğuların təsiri ilə meliorativ vəziyyəti pisləşən zonalar. Su anbarları, suvarma kanalları və s. hidrotexniki qurğuların təsiri ilə qeyri qənaətbəxş vəziyyətdə olan ərazilər aiddir. Su anbarları və kanalların təsiri ilə torpaq su rejiminin dəyişməsi bu zonada özünü kəskin göstərir. Bunlara muxtar respublikanın böyük su anbarları ətrafındakı ərazilər və böyük suburaxma qabiliyyətinə malik olan kanallar ətrafında rast gəlinir.

XX əsrin 2-ci yarısında istifadəyə verilmiş Uzunoba, Sirab, Bənəniyar, Nehrəm (əsasən məcradankənar ərazilərdə tikilmiş su anbarları nəzərdə tutulur) su anbarları ətrafındakı əraziləri buna aid etmək olar.

Torpaq islahatının davam etməsi, yaşayış sahələrinin genişlənməsi və antropogen amillərin təsiri nəticəsində içməli su mənbələrində həyat fəaliyyətinə mənfi təsir göstərən çirkli maddələrin yayılması, yeraltı suların çirklənməsi və başqa təsirlərin müəyyən edilməsi üçün Naxçıvan Muxtar Respublikanın ekomeliorativ xəritəsinin tərtibinə ehtiyac duyulmuşdur. Təəssüflər olsunki, bir vaxtlar ekoloji təmiz su mənbəyi kimi qəbul edilən kəhriz sistemlərin də bir qismi tamamilə çirklənməyə məruz qalmışdır. Bu məqsədlə Naxçıvan Muxtar Respublikasında çirklənmə təhlükəsi olan içməli və suvarma sularından götürülmüş nümunələrin sanitar gigiyenik və bakterioloji analizi aparılmış, sonra əldə edilmiş məlumatlardan xəritənin təritbində istifadə edilmişdir.

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI
TORPAQLARININ EKOMELİORATİV XƏRİTƏSİ

Miqyas 1:150000



Şərti işarələr

- Rayon mərkəzləri
- Şəhərlər
- Qəsəbələr
- Kəndlər
- Dövlət sərhədləri
- Rayon sərhədi
- Magistral yol
- Avtomobil yolu
- Dəmir yolu
- Çaylar
- Su anbarı
- Təbii drenaja malik torpaqlar
- Drenaj şəbəkəsi olan torpaqlar
- Bataqlaşmaya məruz qalan torpaqlar
- Təkrar şorlaşmaya məruz qalan torpaqlar
- Zəif dərəcədə şorlaşmış torpaqlar
- Orta dərəcədə şorlaşmış torpaqlar
- Sodalı şorlaşmaya məruz qalan torpaqlar
- Dəniz ləqun mənşəli süxurlardan şorlaşmış torpaqlar
- Tektonik çat sularından qidalanan ərazilər
- Çay mənşəli sulardan qidalanan ərazilər
- Gətirmə konusunda olan sulardan qidalanan ərazilər
- Dağ ətəyi yeraltı sulardan qidalanan ərazilər
- Antropogen təsirlərlə əlaqədar gərginliyə məruz qalmış ərazilər
- Tektonik qırılma zonaları

Tərtib etdi:
Dosent Ə.G.Quliyev

1 santimetrə 1,5 kilometr
0 1,5 km

Bölüv horizontalları 200 metrdə keçirilmişdir

VI FƏSİL

ƏRAZİNİN MÜASİR EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

Suvarılan torpaqların ekoloji vəziyyəti.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının 536300 ha ümumi sahəsininın 158046 ha kənd təsərrüfatına yararlı torpaqlardır. Bu torpaqların 42228 ha əkin, 5746 ha çoxillik əkinlər və biçənək, 14205 ha həyətyanı torpaq, 110662 ha örüş və otlaqların altındadırlar. Suvarılan torpaqlarının 50142 ha şorlaşmamış, 5876 ha zəif, 1640 ha orta, 2916 ha isə şiddətli dərəcədə şorlaşmış torpaqlara aid edilir.

Şorakətləşmə dərəcəsinə görə isə Naxçıvan Muxtar Respublikasının 56984 ha sahəsi şorakətsiz, 8775 ha zəif, 6783 ha orta dərəcədə şorakətlidir.



Şəkil 23. Duzdağ ətrafı şoran torpaqlar

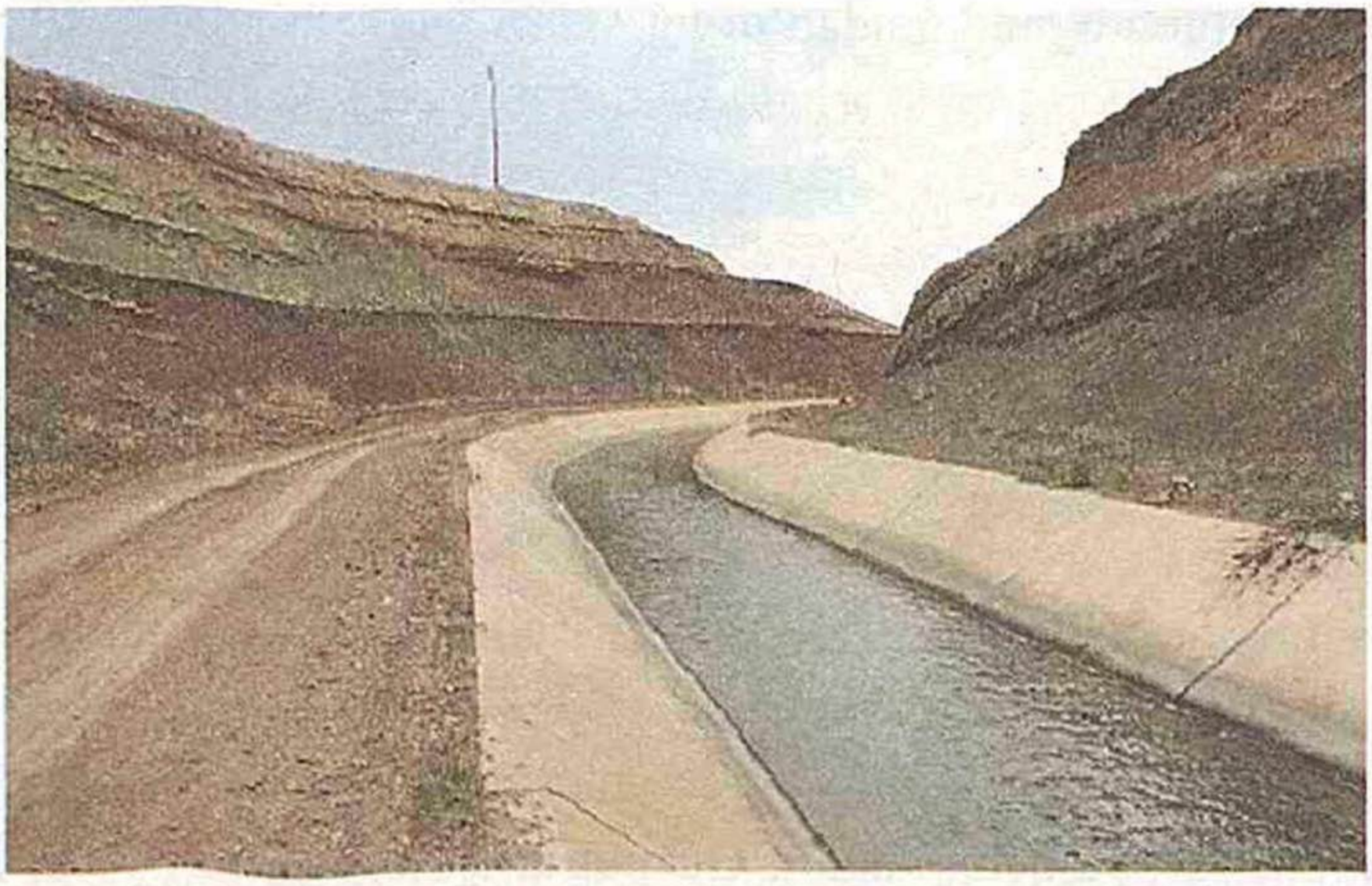
Naxçıvan Muxtar Respublikasının Arazboyu ərazilərində dəniz-laqun mənşəli süxurların yer səthinə yaxın olması, onların üzərində meliorativ qurğuların yerləşməsi (su anbarları, kanallar və s.) sonda onlardan əmələ gələn sızma suları hesabına formalaşan yeraltı axınlar müvafiq minerallaşmaya malik olub aşağı ərazilərdə ekoloji vəziyyətlərin dəyişməsinə səbəb olur. Yəni torpaqlar həm bataqlaşmaya, həm də təkrar şorlaşmaya məruz qalırlar. Bu prosesə Muxtar Respublikada məcradan kənar yerlərdə inşa olunmuş su anbarlarının ətraflarındakı torpaqlarda daha çox rast gəlinməkdədir.



Şəkil 24. Bataqlaşma və şorlaşmaya səbəb olan "suvarma kanalı"

Məhz baş verən prosesləri öyrənmək üçün Arazboyu torpaqlarda ekoloji vəziyyətin dəyişməsinə səbəb olan amillərin təsirləri,onları doğuran proseslərin hər biri mərhələlərlə tədqiq edilərək aşağıdakı nəticələrə gəlinmişdir:

a) **Dəniz-laqun mənşəli süxurlar üzərində inşa olunmuş məcradan kənar su anbarlarından sızma suları aşağı qatlardakı duzlu süxura** təmas edərək minerallaşmasını artırır və yeraltı axınlara çevrilərək aşağı ərazilərdəki torpaqları bataqlaşma və təkrar şorlaşmaya məruz qoyur. Belə ərazilərə Uzunoba, Bənəniyar və Nehrəm su anbarları ətrafında rast gəlinməkdədir.



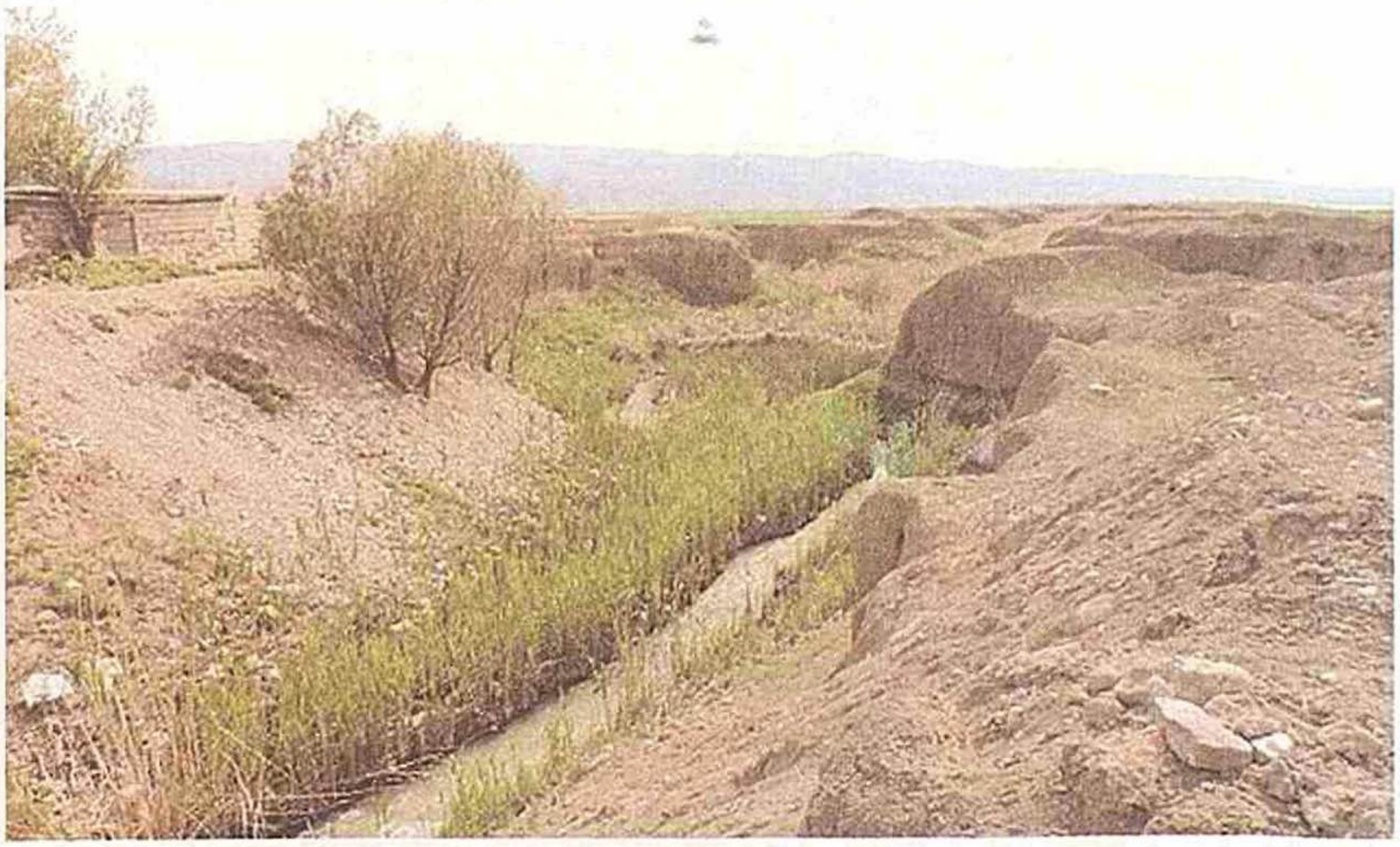
Şəkil 25. Dəniz laqun mənşəli süxurlar arasından keçən kanal (Babək, SSK)



Şəkil 26. Əkin altında baş verən irriqasiya eroziyası (Babək rayonu)

c) Təbii drenaj rolu oynayan çaylar üzərində yeni su anbarlarının inşaası vaxtı ətraf mühitdə baş verən proseslər. Araz çayı Naxıvan çökəkliyi üçün bir növ təbii drenaj rolunu oynayırdı. Yəni Araz çayı bu zona üçün təbii drenaj rolunu oynadığından qrunt suları yer səthindən 8-10 m dərinlikdə idi. 1971-ci ildə çay üzərində «Araz su qovşağı» istifadəyə verildikdən sonra Arazboyu maili düzənliyin torpaqlarında təbii drenaj prosesi pozulmuş, qısa müddət ərzində sahil boyu bataqlaşma və təkrar şorlaşma baş vermişdir. Layihədə buna qarşı tədbirlər nəzərdə tutulsada sonrakı illərdə neqativ proseslər təkrar davam etməkdədir.

d) Beton üzlüksüz və ya keyfiyyətsiz tikilmiş suvarma kanallarından sızmalar, suvarma suyu itkiləri, başına axan suvarma suları hesabına torpaqlarda qrunt sularının səviyyəsinin yer səthinə yaxınlaşması nəticəsində bataqlaşma və təkrar şorlaşmanın baş verməsi. Belə vəziyyət Babək və Kəngərli rayonlarının Arazboyu zonada yerləşən təsərrüfatlarında (Qaraçux kanalı, Güznüt arx, Nehrəm arx və b. kanalları ətrafında) müşahidə olunmaqdadır.



Şəkil 27. İrriqasiya eroziyası hesabına münbit torpaqlar sıradan çıxır

e) **Suvarılan torpaqlarda irriqasiya eroziyası və münbitliyin pozulması**. Bu prosesə sanki, qarşısı alınmaz vəziyyətdə çox yerdə rast gəlinir. Suvarma sistemlərinin nasazlığı, selləmə suvarma, qapalı sistemlərdən istifadə olunmaması hesabına irriqasiya eroziyası baş verir və torpaqda olan qida maddələri yuyularaq onun münbitliyini pozur (Şək. 26, 27).



Şəkil 28. Hidrometrik məntəqəsinin izi qalan suvarma kanalı (Sol sahil kanalı)

kollektor drenaj şəbəkələrinin (KDŞ) sıradan çıxması nəticəsində torpaqlarda bataqlaşma və təkrar şorlaşmanın baş verməsi. Bu proses mütəmadi olaraq baş verməkdədir. KDŞ-nin vaxtında təmizlənməməsi, suvarma sularının normadan artıq sahələrə verilməsi və s. hesabına münbit torpaq sahələri əkin dövriyyəsindən çıxarılır.

f) Yeni mənimsənilən torpaqlarda bataqlaşma və təkrar şorlaşmanın baş verməsi. Dellüvial şorlaşmaya məruz qalan, zəif su keçirən, dəniz laqun mənşəli süxurlarla (süxurlarda külli miqdarda duz ehtiyyatı mövcud olan) torpaqlarda suvarmanın düzgün aparılmaması nəticəsində baş verən şorlaşma prosesləri. Əgər ərazi zəif drenləşmişdirsə, onda belə yerlərdə suvarma suyunun verilməsinə xüsusi diqqət yetirilməlidir (Böyük düz və Du zdağ ərazisində). Əks halda qrunt sularının qidalanması və minerallaşması artır, onların hərəkətləri məhdudlaşdıqda isə torpaqlarda təkrar şorlaşma prosesi hələ uzun müddət davam edəcək və ya yeni meliorativ tədbirlərə ehtiyac olacaqdır.

g) Yeni mənimsənilən torpaqlar suvarmanın düzgün təşkil edilməməsi hesabına duzlu süxurlarla suvarma sularının təmasında baş verən proseslər nəticəsində ekoloji vəziyyətin dəyişməsi. Duzdağı ətrafı ərazilərdə torpaq altında kifayət qədər dəniz-laqun mənşəli duzlu süxurlar vardır. Onların bir qismi tektonik təsirlər hesabına pozulmuş struktura malik olub müxtəlif dərinlikdə yerləşir. Eyni zamanda süxurlarda müxtəlif ölçülü çatların olması da bu torparların mənimsənilməsində xüsusi ilə suvarma dövrü problem yaradır. Yəni suvarma vaxtı çökmələrə və su batmalarına təsadüf edilir.

Belə yerlər istifadə edilmədikdə uzun müddət (suların təsiri olmayan dövrlərdə) müddət strukturları pozulmayır. Lakin belə süxurlar üzərindəki torpaqlarda irriqasiya işləri aparıldıqda qısa müddət ərzində suffoziya, karst, torpaq çökmələri baş verir.

Hətta belə yerlərdən yolların, suvarma kanallarının çəkilməsi də problemsiz keçmir. Bu kimi hadisələrə Duzdağ ətrafı ərazilərdə rast gəlinmişdir. Təcrübələr göstərirki, belə torpaqların mənimsənilməsindən öncə regionun geoloji xüsusiyyətləri diqqətlə öyrənilməlidir. 1976-79-cu illərdə Duzdağı ətrafında salınmış yaşayış sahəsində (məhdud hərbiçi kontingenti üçün) aparılan suvarma işləri (yalnız dekorativ ağacların və güllüklərin) vaxtı baş vermiş çökmələr hesabına binalar və dəmir yolu tamamilə yararsız hala düşmüş, qəza vəziyyəti yaranmışdır. Çıxış yolu olaraq ərazidə suvarma işləri dayandırılmış və ətraf sahələrdən gələn yerüstü suların qarşısı alınaraq başqa səmtə yönəldilmişdir.



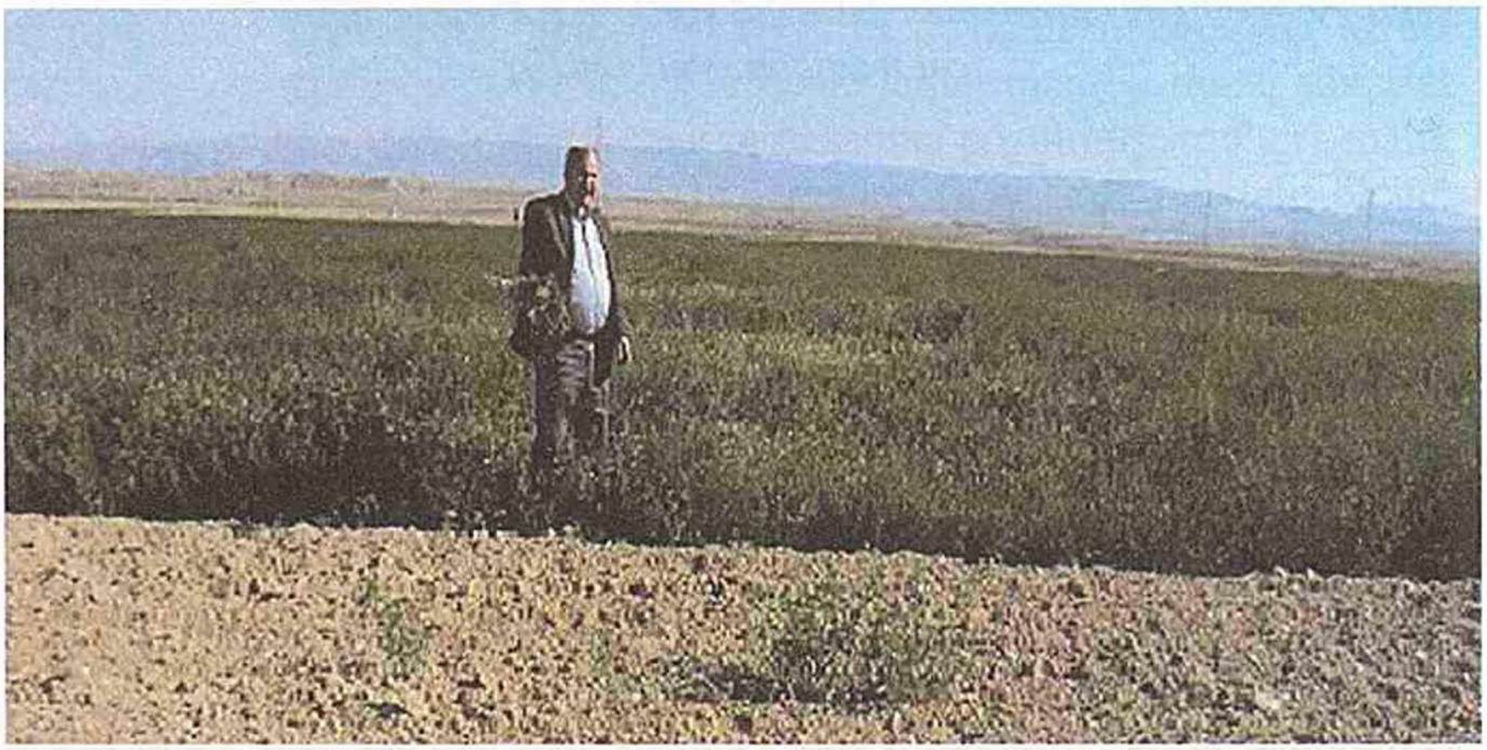
Şəkil 29. Böyükdüz ərazisində dellüvial şorlaşmaya məruz qalmış torpaqlarda çöl tədqiqatı işləri (2013)



Şəkil 30. Babək rayonu ərazisindəki torpaqlarda təkrar şorlaşma təzahürləri



Şəkil 31. Böyükdüz dellüvial şorlaşmaya məruz qalmış torpaqların mənimsənilməsi (2013)



Şəkil 32. Duzdağ ətrafı ərazidə dellüvial şorlaşmış torpaqlardan istifadə

Bu gün Duzdağ ərazisində yeni torpaqların mənimsənilməsinə başlanmışdır. Hazırda Duzdağ Sement Zavodu ətrafında 100 ha sahədə şumlama və kübrələmə işləri yerinə yetirilərək birbaşa yuma aparmadan yonca bitkisi altında istifadə edilməkdədir. (Şək.29, 31, 32).

ÇAYLARIN EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasının çaylarının ekoloji vəziyyəti əsaslı surətdə öyrənilməmişdir. Lakin son illərdə dərc edilmiş materiallarda (V.A.Məmmədov, İ.M.Mustafayev, M.Ə.Salmanov, Ə.G.Quliyev və b.) bu məsələyə qısada olsa toxunulmuşdur.

Xüsusi ilə XX ikinci yarısından sonra çaylar üzərində inşa olunan su anbarları, suvarma kanalları, SES-lər, balıqçılığın inkişaf etdirilməsi, kanalizasiya tullantılarının təsiri və s. ətraf mühitdə baş verən dəyişiklikləri davamlı surətdə tədqiqatı aparlmalıdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında aparılan meliorasiya və irriqasiya işlərinin təsiri ilə çaylarının ekoloji vəziyyətinin dəyişməsi baş verməkdədir. Arpaçay və Naxçıvançay üzərində inşa edilmiş su anbarları hər iki çayın Araz çayına birbaşa axının qarşısını almışdır. Bənd tikilməzdən öncəki vaxtlarda yazda əmələ gələn daşqınlar çay yatağının sanki "sanitar təmizlənmə"sini təmin edirdi. Haliyyədə bənddən aşağı hissədə çay yataqlarında antropogen və təbii amillərilə əlaqədar çirklənmə gedir. Bu da həmin ərazilərdə məcraaltı sulardan istifadə olunan kaptaj sistemlərində özünü biruzə verməkdədir.

Təbii drenaj rolunu oynayan çay dərələrində su anbarları inşa olunarkən çay yatağından daş-qum karxananası kimi istifadə edilməsi sonradan çay məcrasının dağılmasına səbəb olur. Məcranın çınqıl və qumunun daşınıb aparılması gölməçələrin və çirklənmə mənbələrinin yaranmasına səbəb olmuşdur. Təbii məcranın yox edilməsi hesabına təbii drenaj fəaliyyəti pozulur, əvəzində sahil zonalardan qrunt sularının çay məcrası istiqamətində sahil boyunca yer səthinə yaxınlaşması nəticəsində yeni "qidalanma mənbələri" "qrunt suyu bulaqları" əmələ gəlir, məcraaltı suların keyfiyyətinin aşağı düşməsinə, sonda isə ekoloji vəziyyətın dəyişməsinə təsir edir.

Beləliklə çay yatağının inşaat materialı kimi daşınması, sonda pozulmuş məcra strukturunda məcraaltı axınlar qismən azalmasına səbəb olmaqdadır. Zaman keçdikcə bənddən yuxarıda sel çöküntüləri ilə məcra formalaşsada, bənddən aşağıda bu prosesin davam etməsi qeyri mümkündür. Deməli aşağı zonada məcraaltı axının formalaşması çox məhdud şərtlər daxilində yarana biləcəkdir. Burada məcraaltı axının ətraf ərazilərdən gələn yeraltı axınlardan əmələ gəldiyini desək onda məcraya axan suyun təmiz olmadığı qənaətinə də gəlmək olar. Çünki, sahil boyu yerləşən yaşayış məntəqələri və suvarma sularından əmələ gələn sızmalar qisa bir məsafədə məcraya çatır. Belə sular qismən təmiz olmur və təbii təmizlənməyə ehtiyacı vardır. Yəni məcraaltı sudan kaptaj məqsədi ilə istifadə etdikdə suyun ən azı 5-10 km məcrada hərəkəti lazımdır. Məhz bu yolla təbii təmizlənmə prosesi baş verə bilir.

Hazırda bənddən aşağı ərazilərdə məcra altı sulardan kaptaj məqsədi

ilə istifadə edilməyə başlanmışdır. Ona görə qeyd olunan məsələlər layihə işlərində nəzərə alınmalıdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikası çaylarının suvarmaya daha çox istifadə edilməsi yay vaxtı çay yataqlarını tamamilə quruması ilə baş verir. Bu vəziyyət yazın sonundan başlayaraq payızın son aylarınadək olan dövrləri əhatə edir. Bu vaxtlar çay yataqları daha çox çirklənməyə məruz qalır, ekoloji vəziyyətinin daha çox pisləşməsi baş verir. Nəticədə çay məcrasından götürülən içməli su mənbələri də çirklənməyə məruz qalırlar. Çay sularından götürülmüş su nümunələrinin sanitar-epidemioloji və gigiyenik analiz nəticələridə deyilənləri təsdiq edir (cəd. 6.1).

Məhz antropogen təsirlər nəticəsində Naxçıvançay, Arpaçay Gilançay və s. sistemləri üzrə iki ekosisteminin formalaşması baş verməkdədir. Bu formalaşma bənddən yuxarı və aşağı zonada meydana çıxmağa başlamışdır. Hazırda bənddən yuxarı hissələrdə vəziyyət hələlik qənaətbəxş olsa da, bənddən aşağı zonada tədricən ətraf mühitdə dəyişikliklər müşahidə olunacaqdır.

Araz su qovşağında yaranan ekoloji problemi ən çox Ermənistandan gələn tullantı və kanalizasiya suları yaradır. Bu zərərli maddələr Naxçıvan Muxtar Respublikası ilə yanaşı Azərbaycanın aran rayonları və qonşu İran İslam Respublikası torpaqlarına qədər böyük bir ərazini çirkləndirir. Xüsusilə yay vaxtı anbarın suyundan suvarmada istifadə edilməsi zərərli maddələrin yayılma arealını daha da genişləndirir.

Cədvəl 6.1.

ÇAY SULARINDAN GÖTÜRÜLMÜŞ NÜMUNƏLƏRİN ANALİZİ NƏTİCƏLƏRİ

S.n.	Nümunə götürülən yerin adı	İstifadə sahəsi	Nümunə götürmə tarixi	1 ml-litrdəki bakteriyaların sayı	Koli titer	Koli indeks
1	Gilançayı	Suvarma	10.08.04	10000	10	94
2	Əlincəçayı	Suvarma	10.08.04	15000	10	94
3	Arazçayı, Qıvraq k.	Suvarma	30.09.04	100+10+1	0,4	2680
4	Arazçayı, Şahtaxtı k.	Suvarma	30.09.04	100+10+1	0,4	2380
5	Arazçayı, HES	Suvarma	30.09.04	100+10+1	1	960
6	Arazçayı, Dəstə k.	Suvarma	30.09.04	100+10+1	1	960
7	Arazçayı, Dəstə k.	Suvarma	23.08.05	100+10+1	1	1020
8	Sədərək, çaysuyu	Təsər.	20.06.03	10000	hədsiz	2200
9	Sədərək, çaysuyu	Təsər.	18.06.04	11000	0,4	2380
10	Sədərək, çaysuyu	Təsər.	12.06.05	12000	0,5	3120
11	Sədərək k.	Təsər.	05.06.06	12300	0,5	3240

Qeyd: Analizlər Naxçıvan MR Gigiyena və Sanitar Epidemioloji Stansiyası laboratoriyasında aparılmışdır.

Araz su qovşağında ekoloji vəziyyətin dəyişməsinə təsir edən amilləri müəyyən etmək üçün müvafiq tədqiqat və müşahidələr aparılmışdır. Götürülmüş su nümunələrinin bakterioloji analizi onu göstərdi ki, Araz su qovşağına tökülən çirkab və kanalizasiya suları hesabına çirklənmə davam etməkdədir.

Çirkli maddələrin bir qismi «Araz su qovşağının» yuxarı hissəsində çökməyə və tədricən təbii təmizlənməyə məruz qaldığından anbar boyu çirklənmənin qiymətləri müxtəlifdir.

Cədvəl 6.2.

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ ÇAY SULARININ KİMYƏVİ ANALİZİ

№	Nümunənin götürüldüyü yer	Tarix	İonların miqdarı: mq/l, mq-ekv/l, %-ekv						Ümumi mineralliq, mq/l	Ümumi codluq
			HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mq^{2+}	$Na+K^+$		
1	Araz çayı, Sədərək	23.IV.2002	244 4,0	94,4 2,66	155,1 3,23	45,1 2,25	27,4 2,25	134,8 5,39	700,8	4,5
2	Araz çayı, Şərur	21.IV.2002	213,5 3,5	57,2 1,61	121,4 2,53	40,1 2,0	24,3 2,0	91,0 3,64	547,6	4,0
3	Araz çayı, Şahtaxtı	24.IV.2002	213,5 3,5	57,2 1,61	127,9 2,66	40,1 2,0	24,3 2,0	94,3 3,77	557,3	4,0
4	Araz çayı, HES-dən aşağı	25.IV.2002	213,5 3,5	33,7 0,95	129,2 2,69	40,1 2,0	24,3 2,0	78,5 3,14	519,3	4,0
5	Araz çayı, Culfa körpüsü	25.IV.2002	305 5,0	141,6 3,99	227,1 4,73	40,1 2,0	73,0 6,0	143,0 5,72	929,8	8,0
6	Araz çayı Ordubad	26.IV.2002	244 4,0	161,9 4,56	213,5 4,45	45,1 2,25	18,2 1,5	231,5 9,26	914,2	3,75
7	Naxçıvan çayı	25.IV.2002	183 3,0	33,7 0,95	147,7 3,08	40,1 2,0	24,3 2,0	75,7 3,03	504,5	4,0

8	Əlincə çayı	25.IV.2002	213,5 3,5	30,2 0,85	170,8 3,56	50,1 2,5	18,2 1,5	97,8 3,91	580,6	4,0
9	Gilan çayı	26.IV.2002	183 3,0	50,8 1,43	111,1 2,31	50,1 2,5	15,2 1,25	74,8 2,99	485	3,75
10	Ordubad Dübəndi çay	26.IV.2002	183 3,0	74,2 2,09	109,4 2,28	50,1 2,5	18,2 1,5	84,2 3,37	519,1	4,0

Ermənistan Respublikasında fəaliyyət göstərən Medzamor Atom Elektrik stansiyasının tullantılarının Araz çayına tökülməsi çayın ekoloji vəziyyətinin dəyişməsinə səbəb olur. Eyni zamanda Yerevan şəhərinin kanalizasiya sistemi, kimya zavodlarının və sənaye obyektlərinin tullantıları bu gün heç bir təmizləmə aparılmadan Araz çayına axıdılır. Nəticədə Araz çayına tökülən zərərli maddələrin miqdarı ilbəil artmaqdadır.

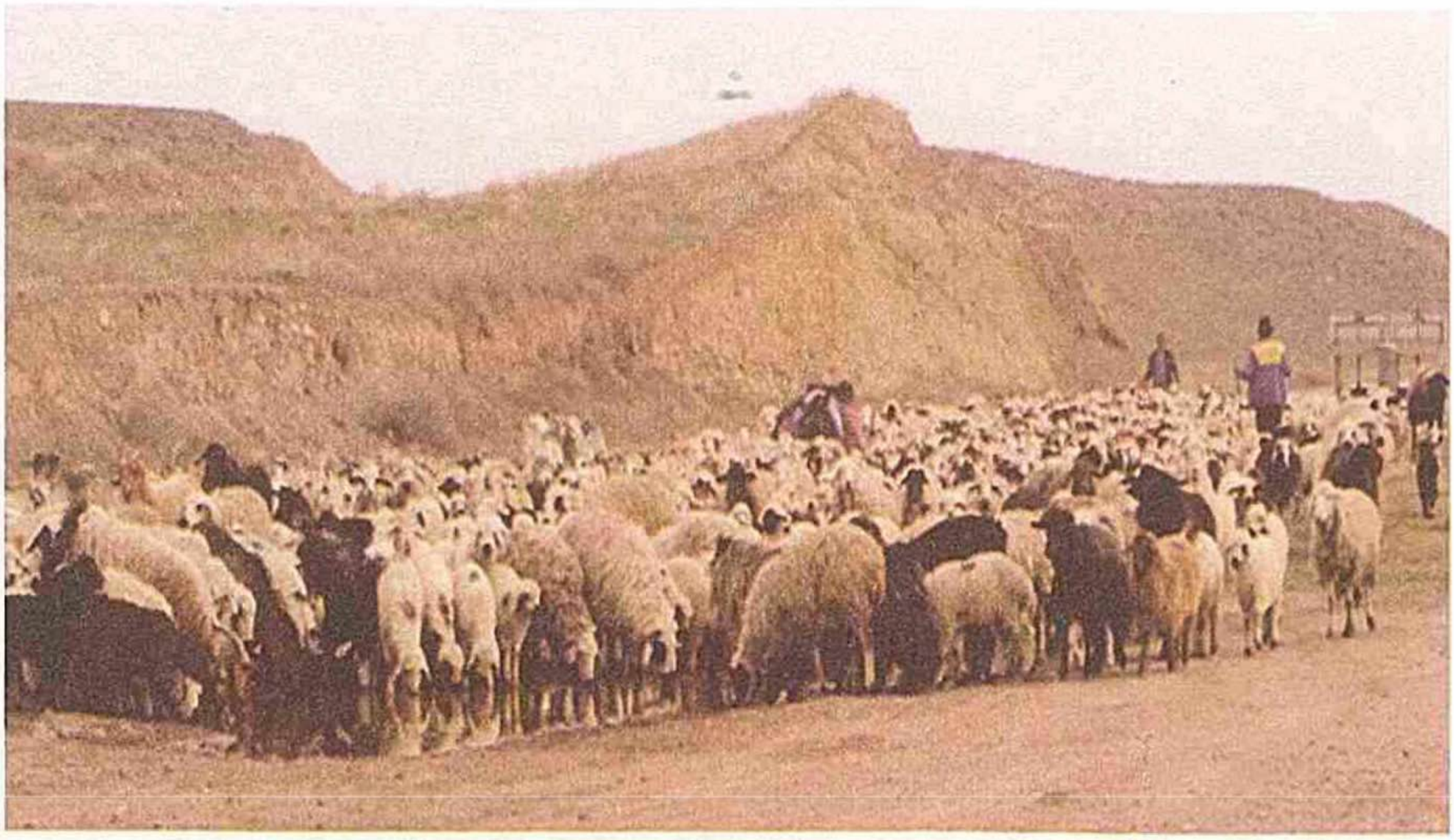
Araz çayı və «Araz su qovşağı»-ında ekoloji vəziyyətin dəyişməsini və onunla əlaqədar qarşıya çıxa bilən problemlərin həlli üçün aşağıdakıların həyata keçirilməsinə böyük ehiyac vardır:

- Bütün çay hövzəsi boyunca monitorinqlərin aparılması;
- Sahil boyu ərazilərdən analizlərin aparılması üçün torpaq-su nümunələrinin götürülməsi;
-Çayın çirklənməsində bilavasitə təsiri olan hövzə boyu dövlətlərin sənaye və yaşayış obyektlərinin fəaliyyətinə nəzarət.

BULAQLARIN VƏ YERALTI SULARIN (su quyularının) EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

Naxçıvan Muxtar Respublikasında bulaqlara Şahbuz, Culfa, Sədərək, Ordubad və Kəngərli rayonları ərazisində daha çox rast gəlinir. Kəngərli rayonunun Qarabağlar kəndindən yuxarıda dəniz səviyyəsindən 1400 m yüksəklikdə «Asnıbulağı» (sərfi 80-110 l/s) və Çalxanqala kəndində «Başbulaq» (sərfi 25-35 l/s) bulaqları vardır.Bu bulaqlar onlardan aşağıda yerləşən kəhrizlərin qidalanmasında (mayalanmasında) və torpaqların suvarılmasında mühüm rol oynayırlar. Digər bulaqların sərfləri az olduğundan, onlardan yalnız içmək, bəzən isə bir neçə ailənin həyətyanı sahələrinin suvarılmasında istifadə olunur. Muxtar respublikanın qalan bulaqlarının (mineral bulaqlar istisna olmaqla) orta sərfləri 1-5 l/s arasındadır. Suların keyfiyyəti olduqca təmiz və yumşaqdır.

Muxtar respublikada əksər kəndlərdə, haradakı yaxın məsafədə bulaq var orada həmin bulaqların bir çoxu fərdi şəxslər tərəfindən boru vasitəsi ilə yaşayış məntəqələrinə çəkilmişdir.



Şəkil 33. Su olmayanda gölməçələrdə kara gəlir

Bulaqların 2-3 km, bəzən 5-10 km məsafələrdən kəndlərə gətirilməsi, öncəki bulaq suyu ilə bəhrələnən (bulaq çıxan yerlərdə) bitki və heyvanat aləminin həmin sudan istifadə edə bilməsinə və ərazidə quraqlaşma və heyvanat aləminin miqrasiyasına səbəb olur.

Nəticədə bulaqların suyunun borular vasitəsi ilə kəndlərə gətirilməsi, bulaq çıxan yerlərdə və onun təsir etdiyi ərazilərdə lokal səhralaşma prosesi baş verməkdədir. Əslində bulaqların sayını və sərfini hesablamaqla ətraf mühitə dəyən təsiri qiymətləndirmək olar. Beləliklə bulaqlardan düzgün istifadə edilərsə həm sudan istifadə etmək, həmdə ətraf mühitdə quraqlıqlaşma baş verməz.

Bu proseslər dağətəyi kəndlərin əksəriyyətində bu gündə davam etməkdədir. Xüsusiilə, Şahbuz, Culfa rayonlarının dağ kəndlərində bulaqların kəndlərə çəkilməsi meşə örtüyünün azalmasına səbəb olmaqdadır.

Muxtar respublikada rast gəlinən 200-dən çox mineral mənşəli suların suvarma əhəmiyyəti olduqca azdır. Mineral suların cüzi bir hissəsindən içmək və müalicə suyu kimi istifadə edilir. Yalnız bir yerdə, ötən əsrdə Babək rayonunun Sirab kəndində eyniadlı bulaqların (Sirab mineral sular zavodunun istifadə etmədiyi) su sərfi 6-8 l/s olan sudan kəndin həyətyanı sahələrinin suvarılmasında istifadə olunurdu.



Şəkil 34. Qrunt sularından qidalanan drenlər yarıtmaz vəziyyətdə

Hazırda Sirab mineral sular zavodunda bulağın suyundan istifadə geniş vüsət almış, onun suyu ölkəmizdən çox-çox uzaqlarda da məşhurdur.

Süni su anbarlarının (Uzunoba, Sirab, Qahab, Bənəniyar və s.) təsiri ilə çay vadilərində və digər yerlərdə sızma mənşəli qrunt suları-bulaqlarına rast gəlinir. Onların minerallaşması 0,8-1,5 q/l olmaqla (əksər yerlərdə), dəniz-laqun mənşəli süxurlar ilə təmas zonalarında 19,2 q/l (Uzunoba su anbarının qərb tərəfində) arasında dəyişir. Çay vadilərində qrunt suyu mənşəli bulaqlara rast gəlinir ki, onlarında sərfi 2-3 l/s-dən 6-8 l/s arasında olub aşağı ərazilərdə suvarma üçün istifadə olunur.

Sədərək rayonu ərazisində yeraltı təzyiqli sulardan subartezian quyular vasitəsiilə götürülən suyun miqdarı üst-üstə 260 l/san-dir. Ondan içmək və suvarma üçün istifadə edilir.

Eyni zamanda Sədərək qəsəbəsinin (kəndin) şimal qərbində qaya arası çatlardan çıxan sulardan istifadə olunur. Suların sərfi (üç bulaq üzrə) 18-22 l/san-dir. Rejimi qismən sabit, minerallaşma dərəcəsi 0,65–0,70 q/l olub, içməyə yararlıdır.



Şəkil 35. Naxçıvançay sol sahili kanalından və suvarma suları itkilərindən əmələ gələn yeraltı axınlar

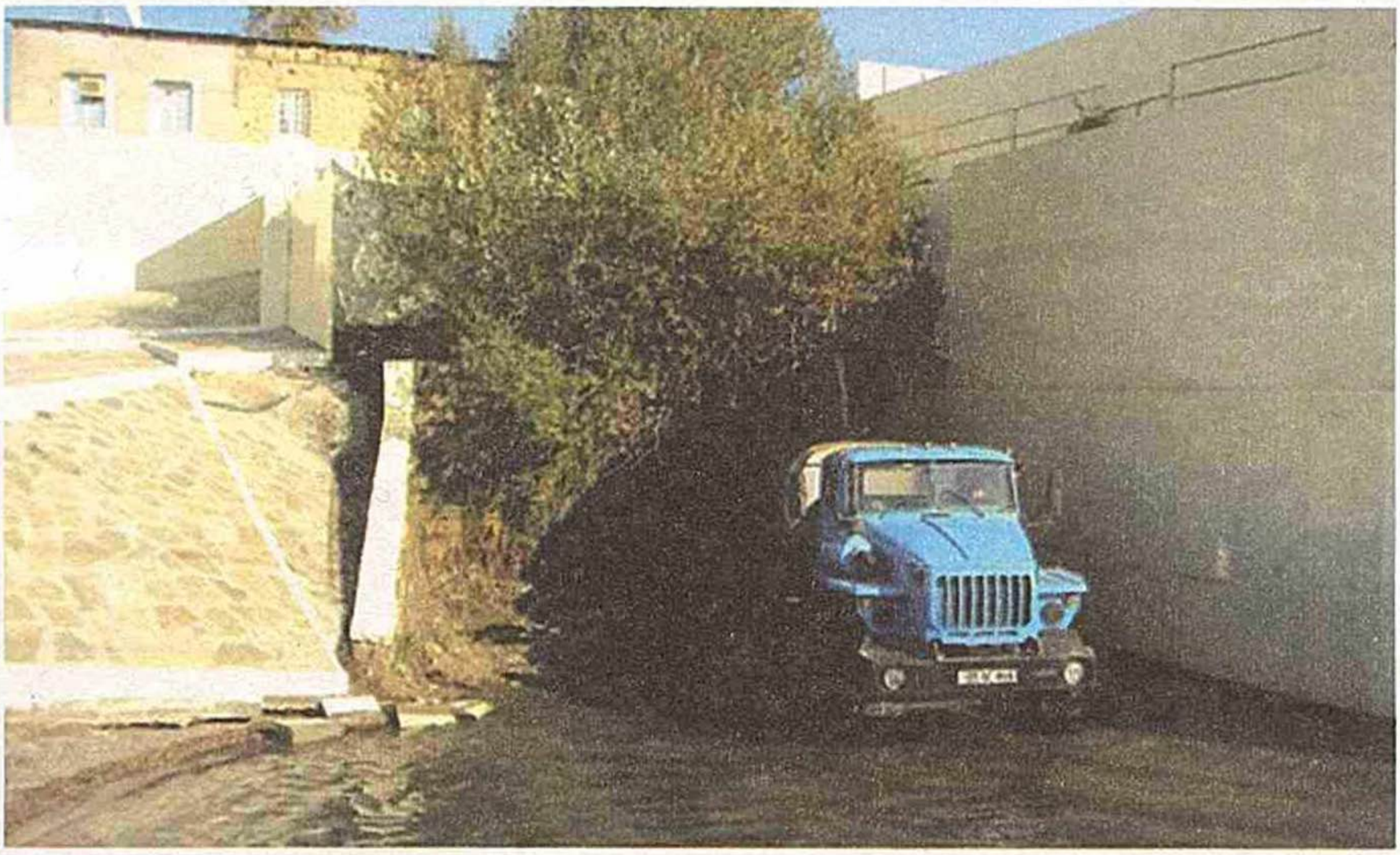


Şəkil 36. Artıq suvarma normaları hesabına əmələ gələn yeraltı suların səthə çıxması

Qədimdən bu günədək Naxçıvanda kəhrizlərdən istifadə olunur. XX əsrin ortalarında kəhrizlər vasitəsi ilə Naxçıvan şəhərini ildə təxminən 10 mln.m^3–a yaxın su ilə təmin olunurdu. Kəhrizlər şəhər əraziləri üçün həmdə təbii drenaj rolunu da oynamışdır. Bu dövrlərdə şəhərin cənub-şərqində qrunt sularının səviyyəsi yer səthindən 6-8 m, şimalında isə 18-26 m dərinlikdə olmuşdur.

Sonrakı dövrlərdə Naxçıvan şəhərində («Ağamalı» (1968), «Kalba Musa» (1969), «Mirzə Bədəl» (1970) «Lülə» və b.) kəhriz sistemlərinin fəaliyyətinin dayanması nəticəsində 1972-ci ildən başlayaraq şəhərin cənub-şərqində qrunt sularının səviyyəsi yer səthinə yaxınlaşaraq evlərin zirzəmilərinə qədər qalxmış, səviyyəsi ətraf yerlərdən aşağı olan həyətlərdəki quyularda qrunt suları sanki «daşmağa başlamışdır». Bununla əlaqədar olaraq şəhərin cənub-şərqində qrunt sularının yer səthinə yaxınlaşması və bəzi yerlərdə isə bataqlıqaşmalara səbəb olmuşdur.

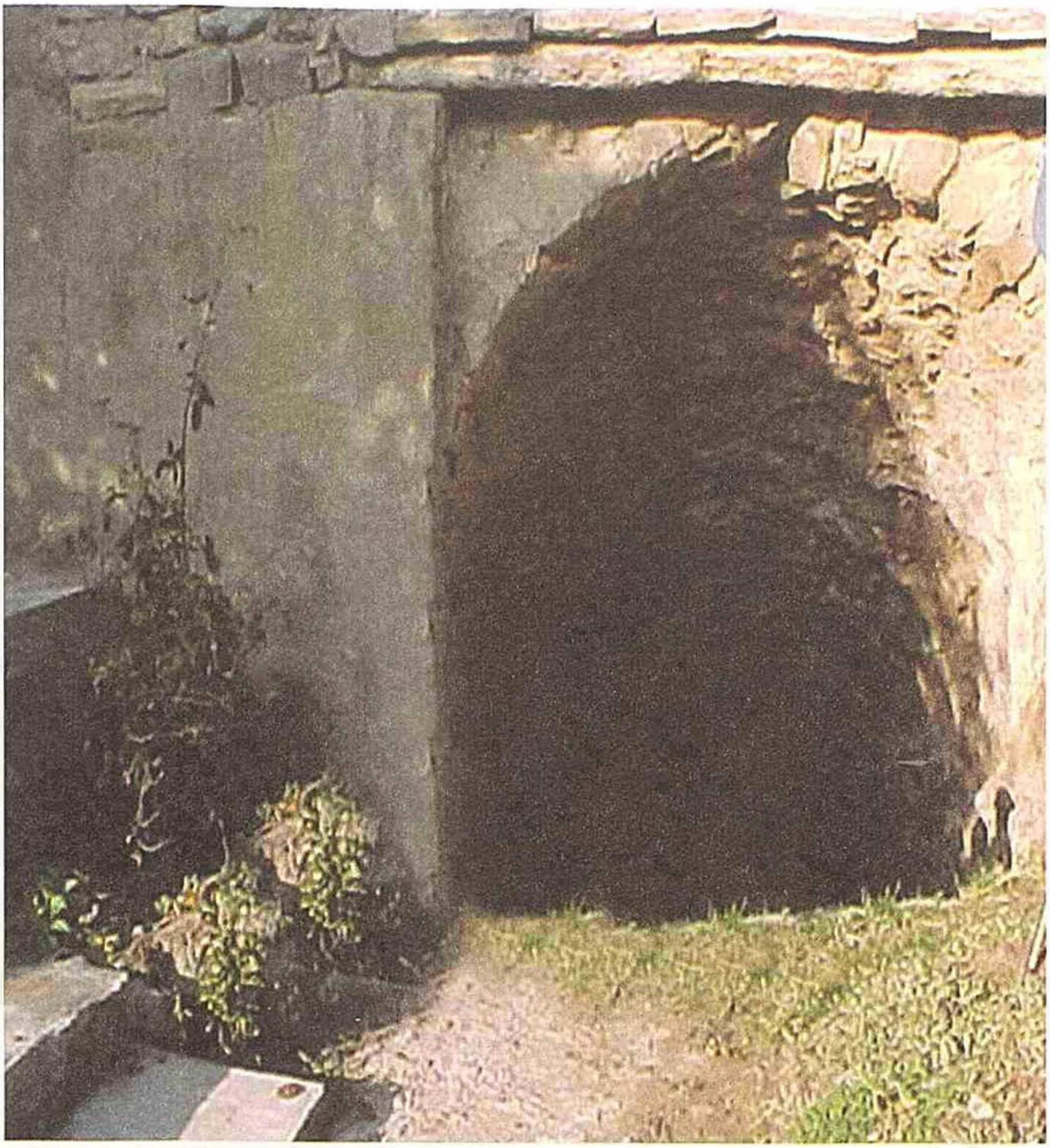
Antropogen amillərin təsiri ilə qrunt sularının və yeraltı suların çirklənməsinə təsadüf olunur. Buna səbəbçirklənmiş səth sularının qrunt sularına və ondan aşağı qatlara müdaxiləsidir.



Şəkil 37. Naxçıvan şəhəri "Kərbəlayi Musa kəhrizi"

Bu proses süxurların su keçiriciliyi və ya sulu horizontlar kompleksi (SHK), onların təbii mühafizə şəraiti (TMŞ) və çirkələnmə mənbələrinə qədərki məsafədən asılıdır. Müasir gərgin texnogen amillərin ətraf mühitə təsirinin artacağını qəbul edərək yeraltı su hövzələrinin (YSH) təbii mühafizə şəraitini qiymətləndirərkən onların proqnozlaşdırılması olduqca ümdə məsələdir.

Şəhər yerlərində kəhrizlərin sıradan çıxması və ya unudulması tez bir zamanda məhəllələrdə yeraltı suların səviyyəsinin yer səthinə yaxınlaşaraq çirklənməsinə və sonda ekoloji vəziyyətin dəyişməsinə səbəb olur.



Şəkil 38. Ordubad rayonu, Yuxarı Əylis kəndində qırxpillənin çıxışı

Müşahidələr göstərir ki, çirklənmiş səth sularının qrunt sularına qarışması həm kəhrizlərin, həm də ondan aşağıdakı sahələrdəki yeraltı suların çirklənməsinə səbəb olur. Ekoloji vəziyyətin dəyişməsini Naxçıvan şəhərində müşahidə sahələrindən götürülmüş su nümunələrinin analizləri də təsdiq edir (cəd.6.3).

Cədvəl6.3.

NAXÇIVAN ŞƏHƏRİ ƏRAZİSİNDƏ YERALTI SULARIN SANİTAR BAKTERİOLOJİ VƏZİYYƏTİ

Mənbələrin adı	Nümunə götürülmə tarixi	Kolititer		K.Indeks		1 ml-də bakteriya-ların miqdarı
		Norma	Faktik	Norma	Faktik	
Naxçıvan şəhərinin qərbi, quyu suyu (6 m dərinlikdə)	15.08.2002	4	43	9	23	6000
	10.08.2005	4	56	9	42	8000
Lülə kəhrizi	15.08.2002	4	18	9	97	8000
	10.08.2005	4	32	9	135	10000
Damcı-Təbii yeraltı su çıxışı	15.08.2002	4	10	9	105	6000
	10.08.2005	4	14	9	125	9000
Şəhərdən aşağıda təbii çıxışa malik qrunt suyu	15.08.2002	4	48	4	24	8000
	10.08.2005	4	66	9	48	11000

Qeyd: Su nümunələrinin analizi Naxçıvan Muxtar Respublikası Gigiyena və Epidemologiya Mərkəzinin bakterioloji laborotoriyasında aparılmışdır.

Uzun müddətdə suvarma sularından düzgün istifadə edilməməsi, hidrometriya işlərinin zəif aparılması, mütərəqqi suvarma üsullarından istifadə edilməməsi nəticəsində böyük miqdarda su itkisinə yol verilməkdədir. Həmin itkilərin bir qismi yerüstü drenaj kanalları ilə Araz çayına, bir qismi də yeraltı suların rejiminin dəyişməsinə təsir edərək onların yer səthinə yaxınlaşdırır, sonda isə münbit torpaqları bataqlaşma və şorlaşmaya məruz qoyur.

Hazırda Naxçıvan Muxtar Respublikasının suvarılan torpaqlarından axan drenaj sularının 99,5 %-inin minerallaşması 1-2 q/l arasındadır. Belə su tamamilə suvarmaya yararlı hesab olunduğundan onlardan təkrar istifadə etmək mümkündür. Əgər drenaj suyun minerallaşması 2-4 q/l arasında olarsa (Babək rayonu Güznüt kəndi ətrafı drenlərdə) onda payız vaxtı suvarmaların sonunda həmin torpaqlar şirin su ilə bir dəfə suvarılmalıdır. Məqsəd torpaqda əmələ gələ bilən duzların aşağı qatlara yuyulmasını təmin etməkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abduyev M.R. Azərbaycanda şorakət torpaqlar və onların yaxşılaşdırılması. Bakı, «Elm», 1961, 231 s.
2. Abutalıbov M. H., Hacıyev V.C., İsayev Y.M., Səfərov İ.S. və başqaları. Naxçıvan MSSR-in bitki örtüyü və onun xalq təsərrüfatı əhəmiyyəti //Nax. MSSR-50, Bakı, 1975, s. 213-229.
3. Abbasov R. X., Kiçik Qafqaz çaylarının rejiminə antropogen amillərin təsiri və ekoloji axının hesablanması. Coğ.elm.nam. diss., Bakı, 2000, 146 s.
4. Abbas Kərimi.,Təbriz düzünün ağır mexaniki tərkibli şorlaşmış torpaqların duzlardan yuyulması. dissertasiya, Bakı, 1996, 130 s.
5. Aslanov H.Q.,Torpaqların meliorasiyası. Bakı: «Elm», 2004, 352 s.
6. Azərbaycan Sovet Ensiklopediyası. VII cild, Bakı, 1983, s. 367-368.
7. Babayev A.H., Azərbaycanın bəzi torpaq iqlim bölgələrində torpaq proseslərinin və torpaqların münbitliyinin modelləşdirilməsi və proqnozlaşdırılması. dissertasiya, Gəncə, 1995, 302 s.
8. Babayev M. P., Əzizov Q. Z. Kür-Araz ovalığında torpaqların vəziyyəti və onların yaxşılaşdırılmasına dair təkliflər "Meliorasiya XXI əsrdə: baxışlar, elmi tədqiqatlar, problemlər" elmi praktik konfransın materialları, Bakı, 2002, s.84-90.
9. Babayev M. P., Həsənov V.N. Azərbaycan torpaqlarının müasir təsnifatı və nomenklaturasının nəzəri əsasları. Metodik tövsiyə. Bakı, 2001, 32 s.
10. Babayev S.Y., Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı: «Elm», 1999, 226 s.
11. Budaqov B.Ə., Qəribov Y.Ə., Təbii landşaftın antropogenləşməsinin əsas istiqamətləri. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası., Bakı, «Elm» nəşr. 2000, s.159-165.
12. Cəfərov M. İ., Torpaqşünaslıq. I və II hissə, Bakı, 1988.
13. Cəfərov X. F., Şorlaşmaya məruz qalmış torpaqlarda bitkilərin suvarılması və drenaj axının əlaqəsi /«Suehtiyatları: problemlər, perspektivlər» mövzusunda beynəlxalq su gününə həsr olunmuş elmi-praktik konfransın materialları, Bakı: BDU, 2003.
14. Əhmədzadə Ə.N., Heydər Əliyev və Azərbaycanın su təsərrüfatı. Bakı: «Azərnəşr», 2003, 169 s.
15. Əlimov Ə.K., Məmmədova E., Meliorativ hidrogeologiya. Ali məktəb üçün dərslik, Bakı, 1997, 203 s.
16. Əliyev V.H., Naxçıvanın tarixindən səhifələr. Naxçıvan MR 50 il.1975. 6 s.
17. Əliyev F.Ş., Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları, ehtiyatlarından istifadə və geoekoloji problemləri. Bakı: «Çaşıoğlu», 2000, 323 s.
18. Əliyev F.Ş., Musayev N .A. Azərbaycan Respublikasında yeraltı suları çirkləndirən əsas mənbələrin öyrənilməsi (Yeraltı suların rejimi və balansını öyrənən hidrogeoloji partiyanın hesabatı (1987-1995). Az.Döv.Su Lay. institut. arxivi, Bakı, 1997, 273 s.

19. Əliyev F.Ş.,Yeraltı suların rejimi və balansı. Bakı: «Çaşıoğlu», 1999, 146 s.
20. Əyyubov Ə., Məmmədov Ə., Əyyubov N. və b. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası. I, II hissə. Bakı: "Elm",1999, 324 s.
21. Əzizov Q.Z., Quliyev Ə.G., Azərbaycanın şorlaşmış torpaqları, onların meliorasiyası və münbitliyinin artırılması. Bakı, 1999, 75 s.
22. Əzizov Q.Z.,Həsənəliyev Ə.M. Azərbaycanda suvarmanın tarixi. Bakı, 2001, 103s.
23. Əzizov Q.Z. Azərbaycanın şorlaşmış torpaqlarının duzluluq dərəcəsi və tipinə görə təsnifatı. Bakı: "R.N.Novruz", 2002, 30 s.
24. Əzizov Q.Z., Kür-Araz ovalığının meliorasiya olunan torpaqlarının suduz balansı və onun nəticələrinin elmi təhlili. Bakı, 2006, 258 s.
25. Hacıyev S.Ə., Naxçıvan Muxtar Respubilkasında yem bitkiləri altında torpaqların münbitliyinin modeli., avtoref., Bakı, 1993, 23 s.
26. Həsənov Ə.M., Naxçıvan Muxtar Respublikasının təbii sərvətləri və onlardan istifadə yolları. Bakı, 2001, 246s.
27. Həsənov Y.C., Azərbaycanın meliorasiya olunmuş torpaqlarının aqrofiziki xassələri və onların məhsuldarlıq qabiliyyəti. Bakı, 2006, 40s.
28. Həşimov A.C., Çətin meliorasiya olunan şorlaşmış torpaqlarda yuma prosesini sürətləndirən mühəndisi aqromeliorativ tədbirlərin elmi-praktiki əsasları. dissertasiya, Bakı, 2004, 301 s.
29. Xəlilov Ş.B., Səth sularının çirklənməsi və ona qarşı mübarizə tədbirləri Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası. Bakı:«Elm», 2000, s.90-96.
30. İsmayılov A.İ. Azərbaycan torpaqlarının informasiya sistemi. Bakı, 2004,308 s.
31. İsmayılov A.İ.,Torpaq monitorinqinin informasiya bazası. Bakı, 1997,120 s.
32. İbrahimov Ə.Ş., Mövsümova F.Q. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bəzi faydalı bitkilərinin təbii ehtiyatı və onlardan istifadə qaydaları //Naxçıvan MR-ın elmi əsaslarla təbii ehtiyatlarının öyrənilməsi, Naxçıvan, 1986, s. 42-47 .
33. Məmmədov R.N., Həşimov A.C., Məmmədov Ə.Ə., Cəfərov X.X. və b. Fermerlər üçün meliorasiya və suvarmaya dair məlumat. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Hidrotexnika və Meliorasiya İnstitutu Elmi İstehsalat Birliyi, Bakı, 2001, 257 s.
34. Məmmədov V.A., Araz hövzəsi çaylarının bəzi hidroloji xüsusiyyətləri. Arazçayı, hidrologiya, ekologiya, irriqasiya. Bakı, «Adiloğlu» nəşr. 2006, s.7-22.
35. Məmmədova V.A., Göllərin morfometriyası və subalansı. Bakı, «Elm» nəşr. 1998, 178 s.
36. Məmmədova F.M., Naxçıvan Muxtar Respublikasının su mənbələrinin kimyəvi tərkibi. Naxçıvanın tarixi, maddi və mənəvi mədəniyyətinin, təbii sərvətlərinin öyrənilməsi. Bakı: «Elm», 2004, s. 285-293.

37. Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y. Ekologiya, ətraf mühit və insan. Bakı: «Elm», 2006, 607 s.
38. Məmmədov Q. Ş., və b. Torpaqların bonitirovkası. Bakı: «Elm», 1997,174 s.
39. Məmmədov Q.Ş., Quliyev V.A., Azərbaycan əkinçilik zonası torpaqlarının qiymətləndirilməsi. Bakı:«Elm», 2002, 228 s.
40. Məmmədov Q.Ş., Babayev M.P., İsmayılov A.İ. Azərbaycan torpaq təsnifatının WRB sistemi ilə korrelyasiyası. Bakı: «Elm», 2002, 252 s.
41. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın ekoetik problemləri: elmi, hüquqi, mənəvi aspektlər. Bakı: «Elm», 2004, 377 s.
42. Məmmədov Q.Ş., Azərbaycanın torpaq ehtiyatları. Bakı: «Elm», 2002,132 s.
43. Məmmədov Q.Ş., Azərbaycanda torpaq islahatı: hüquqi və elmi-ekoloji məsələlər. Bakı: «Elm», 2002, 411 s.
44. Məmmədov Q.Ş., Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı: «Elm», 1998, 282 s.
45. Məmmədov Q.Ş., Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilmə xəritəsi. Bakı, 2003.
46. Məmmədov Q.Ş., Naxçıvan MR-in torpaq xəritəsi. Naxçıvan Ensiklopediyası, Bakı, 2002.
47. Məmmədov Q.Ş., Ərzaq probleminin həllində torpaq kadastrının rolu. Torpaqşünaslıq və aqrokimya tədqiqatları əsərlər toplusu, XVcild, Bakı, 2000, s.20-29.
48. Məmmədov Q.Ş., Əzizov Q.Z., Quliyev Ə.G. Naxçıvan çökəkliyinin şorlaşmış torpaqların meliorasiyası //AMEA-nın Xəbərdəri, Biologiya elmləri, № 1-2, Bakı: «Elm», 2004, s. 64-70.
49. Məmmədov Q.Ş., Əzizov Q.Z., Quliyev Ə.G. Naxçıvan Muxtar Respublikasında subartezian quyuların və kəhriz sistemlərinin istismarında bəzi göstəricilərin müqayisəli tədqiqi //AMEA Məruzələri, №3-4, Bakı: «Elm», 2004, s.59-64.
50. Məmmədov Q. Ş., Həşimov A.C., Cəfərov X. F., Şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi. Bakı,2005,179 s.
51. Məmmədova S.Z., Azərbaycanın Lənkəran vilayəti torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi və monitorinqi., Avtoref. b.e.d....Bakı, 2005, 38 s.
52. Mehdiyev H.C., Naxçıvan Muxtar Respublikasının cənub-qərb hissəsi torpaqlarında torpaq əmələ gətirən süxurların geoloji yaş xüsusiyyətlərindən asılı olaraq yüksək dispers gil minerallarının raylanma xüsusiyyətləri //Azərbaycanın torpaq ehtiyatları və qorunması. Azərbaycan torpaqşünaslar cəmiyyətinin əsərləri, X cild, II hissə, Bakı: «Elm», 2005, s.178-198.
53. Mövsümova F.Q., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının səhra florasının öyrənilməsi. Naxçıvan, 1986, 11 s.

54. Mirzəyev P.S., Naxçıvan Muxtar Respublikasının aqroiqlim səciyyəsi. Bakı: «Elm»,1972,105 s.
55. Mustafayev İ.M., Araz çayında davamlı üzvi çirkləndiricilər. Araz çayı, hidrologiya, ekologiya, irriqasiya. Bakı, «Adiloğlu» nəşr.2006, s.50-57.
56. Qəhrəmanlı Y.V., Mühəndis meliorasiyası. Bakı: «Təhsil» NPM, 2004,310 s.
57. Quliyev Ə.G., Naxçıvan MSSR-də su anbarlarının torpaqlara, qrunt sularına təsiri və təkrar şorlanmaya qarşı mübarizə yolları //Az.NIITI, Informasiya xəbərləri, Eroziya, №1, Bakı, 1979, 3 s.
58. Quliyev Ə.G., Naxçıvan MSSR-də təkrar şorlaşmanın əmələ gəlmə səbəbləri //Az.NIITI, İnformasiya xəbərləri, Eroziya, №49, Bakı, 1979, 2,5 s.
59. Quliyev Ə.G., Naxçıvan MSSR-də suvarılan torpaqlarda irriqasiya erroziyası və təkrar şorlaşmanın qarşısının alınması yolları //Az.NIITI, İnformasiya xəbərləri, Eroziya, № 50, 1979, 3s.
60. Quliyev Ə.G.,Naxçıvan MSSR-in torpaqlarında təkrar şorlaşmanın qarşısının alınması yolları "Azərbaycan KPMK noyabr (1979) plenumun qərarlarına həsr olunmuş konfransı"nın materialları, Bakı, 1980, s. 96-97.
61. Quliyev Ə.G., Naxçıvan müldası torpaqlarında təkrar şorlaşma məsələləri "Azərbaycan KPMK noyabr (1979) plenumun qərarlarına həsr olunmuş Respublika konfransı"nın materialları, Bakı, 1980, s. 117-118.
62. Quliyev Ə.G., Suvarılan torpaqlardan səmərəli istifadə yolları /Nax. ETII, Naxçıvan, Meliorasiya seriyası, №2, 1982, s. 13-16.
63. Quliyev Ə.G., Naxçıvan MSSR-də təkrar şorlaşmanın əmələgəlmə səbəbləri //Azərb. EA xəbərləri, XXXVII, 1981, №7, s. 65-68.
64. Quliyev Ə.G., Naxçıvan MSSR-də təkrar şorlaşmaya məruz qalmış torpaqların coğrafi yayılması "Ali məktəblərin Respublika konfransı" materialları, Bakı, 1983, s. 112-113.
65. Quliyev Ə.G., Naxçıvan MSSR-də torpaqların meliorasiyasının yaxşılaş dırılması məsəlləri "Elmi praktik konfransı"n materialları, Naxçıvan, 1986, s. 28-32.
66. Quliyev Ə.G., Naxçıvan Muxtar Respublikasında torpaq islahatı ilə əlaqədar qarşıya çıxan regional problemlər və onların həlli yolları "Müasir şəraitdə iqtisadiyyatın inkişafının regional problemləri" elmi-praktik konfransın materialları, Bakı, 1996, s. 31-32.
67. Quliyev Ə.G., Naxçıvan Muxtar Respublikasında torpaq islahatları ilə əlaqədar suvarma problemlərinin aradan qaldırılması yolları /«Naxçıvan MR sosial iqtisadi və mədəni inkişafının müasir problemləri» elmi-praktik konfransın materialları. Bakı, 1998, s. 46-47.
68. Quliyev Ə.G., Salmanova S.C. Naxçıvan şəhəri içməli su mənbələrinin çirklənməsinə təsir edən amillər "Ekoloji tarazlıq və onun mühafizəsi", Naxçıvan MR 75 illiyinə dair əsərlər toplusu, NDU, Naxçıvan: "Qeyrət", 1999, s. 67-69.

69. Quliyev Ə.G., Naxçıvan Muxtar Respublikada kəhrizlər və onlardan səmərəli istifadə yolları "Beynəlxalq simpozium"un materialları, NDU, Naxçıvan: «Qeyrət», 2000, s. 101-102.
70. Quliyev Ə.G., Kəhriz sistemləri və onların bərpası (Kəhriz təmir və bərpa qrupları üçün metodik vəsait). Naxçıvan: Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatının (BMT) Naxçıvan ofisi, 2001, 55 s.
71. Quliyev Ə. G., Musaev A.M. Kəhriz harayı. Bakı: BMqT, 2001, 14 s.
72. Quliyev Ə.G., Naxçıvan MR-də su problemləri və onun həlli yolları "Ali məktəblər arası elmi-praktik konfrans"ın materialları, Bakı, 2002, s. 181-185.
73. Quliyev Ə.G., Naxçıvan kəhriz sistemlərinin qədim əkinçilik və şəhərsalma mədəniyyətində rolu //NDU Elmi Əsərləri, Naxçıvan: «Qeyrət», 2003, №10, s.68-70.
74. Quliyev Ə.G., Naxçıvan Muxtar Respublikasında su təsərrüfatının iqtisadi səmərəlliyi və sahibkarlığın inkişafı "Kiçik biznes və sahibkarlığın inkişaf problemləri" II Beynəlxalq Simpozium materialları, Bakı, 2003, s. 38-40.
75. Quliyev Ə.G., Vəliyev V.Z., Naxçıvanın qədim kəhriz sistemi abidələri. Mədəniyyət dünyası. Elmi-nəzəri məcmuə. VIII buraxılış, Bakı, 2004, 328, s. 121-125.
76. Quliyev Ə.G., Həsənov F. H., Xan qızı kanalının xidmət etdiyi ərazidə ekolloji vəziyyət // Ekologiya və sutəsərrüfatı, №1, Bakı: «Ti-Mediya» şirkətinin mətbəəsi nəşriyatı, 2004, s. 39-42.
77. Quliyev Ə.G., Naxçıvan Muxtar Respublikası yeraltı suları, onların ehtiyatı və mühafizəsi //AMEA-nın Naxçıvan bölməsi əsərləri, Naxçıvanın tarixi, maddi, mənəvi mədəniyyətinin və təbii sərvətlərinin öyrənilməsi. Nax. MR-nın 80 illiyinə həsr olunmuş toplu, Bakı: «Elm», 2004, s. 314-319.
78. Quliyev Ə.G., Həsənov Ə.M., Elxanilər dövründə Azərbaycanda su təsərrüfatının inkişafı /Elxanilər dövründə tarix və mədəniyyət. Beynəlxalq konfransın materialları, İran İslam Respublikası, Təbriz Universiteti, 2004, s. 347-351.
79. Quliyev Ə.G., Qədim irs abidələrimiz kəhrizlər və «qırx pillələr» //Az MIU-nun elmi əsərləri, №1, Bakı, 2004, s. 37-41.
80. Quliyev Ə.G., Əylis kəhriz sistemlərinin potensial imkanları //AMEA Naxçıvan bölməsinin Əsərləri, № 1, Naxçıvan, 2005, s. 112-115.
81. Quliyev Ə.G., Kəhriz sistemlərinin ekoloji problemləri //AMEA Naxçıvan Bölməsinin Məruzələri, XI cildi, № 4, Bakı: «Elm», 2005, s. 152-156.
82. Quliyev Ə.G., Kəngərli kəhrizlərinin potensial ehtiyatları və onlardan istifadə // NDU Xəbərləri, №1(13), Naxçıvan: «Qeyrət», 2006, s. 90-93.
83. Quliyev Ə.G., Naxçıvanın kəhriz irs abidələri // NMU Xəbərləri, №3, Naxçıvan: «Məktəb», 2005, s. 17-20.

84. Quliyev Ə.G., Naxçıvan maili düzənliyi torpaqlarının meliorasiyası //Azərbaycan Torpaqşünaslar Cəmiyyətinin Əsərləri, X cild, II hissə, Bakı, 2005, s. 165-170.
85. Quliyev Ə.G., Naxçıvanın suvarma sistemlərinin tarixi coğrafi səciyyəsi /Beynəlxaq simpozium materialları ((9-10 iyun 2006), Bakı: «Təhsil», s. 371-376.
86. Quliyev Ə.G., Naxçıvanın suvarılan torpaqlarının meliorativ rayonlaşdırılması //AMEA Naxçıvan Bölməsi Əsərləri, №1, 2006, s. 245-250.
87. Quliyev Ə.G., Naxçıvan MR kəhrizlərinin qidalanma xüsusiyyətlərinə görə təsnifatı // NMU Xəbərləri, № 2, Naxçıvan, 2006, səh. 45-49.
88. Quliyev Ə.G., Naxçıvan Ensiklopediyası, I cild, Naxçıvan, 2005. s. 243-244.
89. Quliyev Ə.G., Naxçıvan Muxtar Respublikası torpaqlarının ekomeliorativ xəritəsi (1:150 000 miqyasında). Naxçıvan: NDU, 2006.
90. Quliyev Ə.G., Naxçıvanın kəhriz abidələrinin problemləri //AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, №5, Naxçıvan: «Tusi», 2006, s. 267-269.
91. Quliyev Ə.G., Naxçıvan Muxtar Respublikası su mənbələri və onlardan istifadə., Arazçayı, hidrologiya, ekologiya, irriqasiya, Bakı: «Adiloğlu», 2006, s. 23-43.
92. Quliyev Ə.G., Araz çayının ekomeliorativ problemləri // NMU Xəbərləri, №3 (7), Naxçıvan: «Məktəb», 2006, s. 19-21.
93. Quliyev Ə.G., Musaev A.M., Gənc kankanlar üçün yaddaş kitabçası. Naxçıvan: BMqT, Naxçıvan ofisi, 2006, 30 s.
94. Quliyev Ə.G., Həsənov F.H., Naxçıvan Muxtar Respublikası kəhriz sularının ekoloji vəziyyəti., Ekologiya və su təsərrüfatı, №5, 2007, səh. 34-40.
95. Salmanov M.Ə., Araz çayı hövzəsinin ümumi ekoloji vəziyyəti barədə. Arazçayı, hidrologiya, ekologiya, irriqasiyası. Bakı, "Adiloğlu" nəşr. 2006, s.43-49.
96. Salayev M.E., Məmmədov R.H., Naxçıvan MSSR-in torpaqları və onlardan səmərəli istifadə //Naxçıvan. MSSR 50, Bakı: «Elm», 1975, s. 230-240.
97. Şirəliyev A.İ., Ağamalıyev F.R., Naxçıvan MSSR-in 60 illiyi və onun sosial iqtisadi inkişaf problemləri. Bakı, 1984, 30 s.
98. Talıbzadə A.İ., XIX əsr və XX əsrin əvvəllərində Azərbaycanda suvarma və sudan istifadə. Bakı: «Elm», 1980, 92 s.
99. Talıbov T.H., Naxçıvan Muxtar Respublikasınnın biomüxtəlifliyi və onun nadir növlərinin qorunması. Bakı: «Elm», 2001, 191 s.
100. Zamanov X.C., Kiçik Qafqazın gölləri və anbarlarının su balansı. Bakı: «Elm», 1969, 69 s.
101. Zamanov P.B.,Torpaqların münbitliyini artırmaq, onları ekoloji yaxşılaşdırmaq üçün yerli üzvi tullantılardan gübrə hazırlanma texnologiyası və istifadə edilməsinin aqrokimyəvi əsasları. Bakı: «Elm», 1991, 124 s.

102. Baykut F., Çevre Sorunları ve korunma. İstanbul: I.Ü. Günay Matbaacılık Ltd. Şti. 1987.
103. Eruz E., Toprağın kirlenme sorunları //I.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafiya Enstitü sü Bülteni, Sayı 9, Istanbul, 1992.
104. Haktanır K., Toprak kirliliği ve bu konuda hazırlanacak yönetmelik üzerine düşünceler /TÇSV. Çalışma Qrubu Raporu, 2 Mart, 1987, pp.75
105. Roger D. Hansen., (çevrisi: Doğa Konukman) Kariz: Turfanın yeraltı su qaynaqları // Bilim və Utopiya, sayı123, eylul, 2004, s. 19-23.
106. Аббасов М.А.,Геоморфология Нахичеванской АССР. Баку, Элм, 1970,147с.
107. Абдуллаев М.А., Влияние орошения на солевой режим почв Каршинской степи. Автореф. дисс. канд. с.х. н., Ташкент, 1978, 25 с.
108. Аверянов С.Ф., Теория и практика борьбы с засолением орошаемых земель. М., 1971, 170 с.
109. Алиев Г.А., Зейналов А.К., Почвы Нахичеванской АССР. Баку: «Азернешр», 1988, 238 с.
110. Ализаде С.А., АлиевФ.Ш., КрасильщиковЛ.А., ЛистенгартенВ.А. Геология и гидрогеология предгорных равнин. М.: «Недра»,1990, 317 с.
111. Алиев Г.А., Гасанов Ш.Г., Бабаев М. П., Мамедов Г.Ш. идр. Почвенная карта Азербайджанской ССР (1:600000). М.,1991.
112. Алимов А.К. Режим и баланс грунтовых вод всвязи с мелиорацией земель Северной Мугани. Баку: «Элм», 1998, 78 с.
113. Алирзаев А.А. Испарение грунтовых вод Северной Мугани //Гидротехника и мелиорация, №2, 1969, с.48-56.
114. Антипов-Каратаев И.Н., Вопросы происхожденя и географическоrо распространения солонцов //«Мелиорациясолонцевв СССР», М.: изд. АНСССР, 1953, 255 с.
115. Айдаров И.П.,Регулиорвание водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. «Агропромиздат», М., 1985, 156 стр.
116. Аскерова П.А., Порайонные карты расположения кягризов, артезианских и субартезианских скважин Нахичеванской АССР. Аз.ГВх. Фонд № 6603. Баку, 1969, 48 с.
117. Азизбеков Ш.А.,Геология Нахичеванской АССР. М., 1961, 502 с.
118. Азизов К.З., Прогноз водно-солевого режима почв на мелиорированных землях Кура-Араксинской низменности //Моделировани епочвенных процессов, Пущино, 1985, ст. 106-115.
119. Азизов К.З., Определение значений промывных норм и гидро.-химических параметров солевого режима почв о грунтов //Сб. н. трудов, т. XB, Баку: «Элм», 1999, с.103-115.
120. Бабаев М.П., Орошение почвы Кура-Аракской низменности и их производителност. Баку:«Елм», 1984, 175 ст.

121. Бабаев М.П., Почвы и качественная характеристика земель под горной равнины Карабахской степи. Автореф. дисс. канд. с. х. наук, Баку, 1967, 30 с.
122. Бабаев С., Кадымов Г., и др. Водные и хозяйство Нахичеванской АССР и экологические проблемы водоёмов. Информационный листок Аз.НИИНТИГосплана Азерб. ССР Нахичеванской Межотраслевой территориальный центр научно-технической информации. № 12, 1989, 3 с.
123. Байбагышов Э.М., Агрохимико-экологическое состояние почв Нарынскойвпадины. Автореф. дисс. … канд. с. х. наук, Бишкек, 2003, 23 с.
124. Беседнов Н.А., Мелиорация засоленных почв.М.: «Сельхозгиз», 1958, 255 с.
125. Бехбудов А.Г., Экспериментальные основы проведения мелиорации засоленных земель Кура-Араксинской низменности. «Азернешр», Баку, 1977, 177 с.
126. Вавилов А.П., Расчет и проектирование дренажа ороршаемых земель. М.: изд. ГипроводхозМСХСССР, 1958, 259 с.
127. Волобуев. В.Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности. Баку, 1965, 248 с.
128. Волобуев В.Р., Мамедов Г. Ш. Карта пластики рельефа Азербайджанской ССР (1:200000). Баку, 1984.
129. Будагов Б.А.,Мамедов Г.Ш. Бонитировка типов ландшафтов Азербайджанской ССР //ДАНАзССР, №7, Баку, 1987, с. 67-70 .
130. Гасанов Ш.Г.,Почвы Приараксинской полосы и ихрациональное использование. Баку: «Элм», 1969, 196 с.
131. Гасанов Ш.Г., Методические основы и бонитировка почв юго-западного Азербайджана //Учёный записки АГУ, Баку, 1973.
132. Гезвини Х.,Нузхат ал-клуб. Баку, «Елм», 1983, 71 с.
133. Герейзаде А.П.,Преобразовани еэнергии в системепочва-растение-атмосфера: Автореф. докт. дисс. с/хнаук. М.: 1988, 31 с.
134. Голдберг В.М., Гидрогеологические прогнозы качества подземных вод на водозаборах. М.: «Недра», 1976.
135. Гулиев А.Г., Нахчыванские кяризы., ИРС, "Наследие, международный Азербайджанский журнал,№ 3,(27), 2007, ст. 48-51.
136. Гулиев А.Г.,Вторичное засоление почв Нахичеванской мульды и меры с ними. Автореф. дисс. .. k. с. х. наук, Баку, 1984, 23 с.
137. Доспехов Б.А., Методика полевого опыта. Агропромиздат, 1985. с.174-195.
138. Джафаров Х.Ф., Опыт промывки засоленных почв о грунтов тяжелого механического состава //«Гидротехника и мелиорация», № 11, 1964.

139. Джафаров Х.Ф., Мелиорация особо глинистых почв с сульфатно-натриевым типом засоления в условиях периферийной зоны речного конуса выноса Южной Мугани //Тр. Аз. НИ И Г и м, т. ИХ, Баку, 1971.
140. Егоров В.В., Борьба с засолением земель и защита окружающих среды //Гидротехника и мелиорация, № 7, 1975, с.64-67.
141. Эфендиев О.А., Азербайджанское государство Сефевидов в XVI веке. Баку, 1981, 79 с.
142. Заманов Х.Д., Водный баланс бассейнов рек Малого Кавказа. Баку: «Элм», 1969, 97с.
143. Захаров С.А., Почвы Нахичеванской АССР. Баку: изд. Аз. ФАНСССР, 1939, 203 с.
144. Касимов Э.А.,Водоснабжение средневековых городов Азербайджана (IX-XVвв.). Автореф. дисс. канд. наук, Баку, 1992, 22 с.
145. Кац Д.М.,Режим грунтовых вод в орошаемых районах и его регулирование. М.: «Сельхозгиз», 1963. 256 с.
146. Кац Д.М., Влияние орошения на грунтовые воды. М.: «Колос», 1976.315с.
147. Ковда В.А., Основы теории и практики мелиориорации и освоения засоленных почв аридной зоны //В кн. Проблемы засоленности почв и водных источников, М., 1960.
148. Ковда В.А., Происхождение и режим засоленных почв. Т.2, М.-Л., 1947. 303 с.
149. Костяков А.Н.,Основы мелиорации. М., 1960, 345 с.
150. КостяковА.Н., Учет динамики вод гногобаланса как основы системы мероприятия по борьбе с засолением ворошаемых районах //Тр. ВАСХИНИЛ, ХХПВ, 1947.
151. Лидина В.Д., АтаеваТ.А., Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Азербайджанской ССР/ 1-2 том, книга 8 (Районы Нахичеванской АССР и Нагорно Карабахской АО), М., 1973, 133с.
152. Лещев Н. А., Кягризы Азербайджанской ССР и их технико-экономических расчет. Аз. ГВХ, Фонд 1470, ч. 1, Баку, 1938, 378 с.
153. Мадатзаде А.А., Естественные синоптико-климатические сезоны Закав- казья., В кн. «Вопросы географии Азерб-на», Баку, 1964, с. 123-148.
154. Мамедов А.А.,Сравнителные изучения изменения засоленности почв ключевых участков на мелиорируемых землях Северной Мугани. Автореф. дисс. канд. с. х. наук, Баку, 1978, 22 с.
155. Мамедов Р.Г., Агрофизические свойства почв Нахичеванской АССР. Баку: «Элм», 1963, 276 с.
156. Мамедов Г.Ш., Карта экологической оценки почв Азербайджана ее значение. Баку: АзНИИНТИ, 1992, 26 с.

157. Мамедов Г.Ш., Означении земельно-оценочных работ //ИзвестияАНАз. ССР, сериибиол. наук. №5, Баку, 1981, с. 73 -78.
158. Мамедов Г.Ш., и др. Разработка основных принципов бонитировки почв кадастровых районов Аз. ССР. М., 1982, с. 75-80.
159. Мамедов Г.Ш., Агроэкологическое районирование Азерб. ССР в целях земельного кадастра //ИзвестияАН Аз. ССР, серии биол. наук, №3, Баку, 1986, с. 56-62.
160. Мамедов Г.Ш., Плодородие и бонитировка орошаемых почв. Азербайджана и эффективность удобрений под сельскохозяйственные культуры // В кн.: «Проблемы орошения почв Сибири», Барнаул, 1988,с. 43.
161. Мамедов Г.Ш., Земельная реформа и современные проблемы агроэколо- гического районирование Азербайджана /Тезисы док. ИИИ сьезда Докучаевского общества почвоведов (11-15 июля 2000 г.) Москва, Суздаль, 2000 (кн.ИИИ), с. 127-128.
162. Мамедов Г.Ш., Научно-практические аспекты земельной реформы Азербайджана /«Стратегия земельных преобразований на рубеже XXI века», Астана, 2001, с. 55-62.
163. Методические указания по проведения бонитировки почв в Азербайджане. Баку: «Элм», 1973, 39 с.
164. Магеррамов Г.М., Оценка мелиоративного состояния орошаемых земель предгорных равнин Нахичеванской АР и разработка мероприятий по их улучшении / Автореферат канд. д. Баку, 1987, 25 с.
165. Магераммов С.Г., Явление эрозии почв в Джулфинском районе Нахичеванской АССР и меры борьбы с ним. Автореф. дисс. канд.с.х. н.,Баку,1973, 22 с.
166. Махмудов Р.А., Водные ресурсы Азерб. Республики. Баку, 2003, 24с.
167. Методические указания по бонитировке почв в целях земельного кадастра Азербайджанской ССР. Баку: «Элм», 1979, 47 с.
168. Методические указания по статистической обработке экспериментальных данных в мелиорациии почвоведения. Л.1977, с. 13-107.
169. Микаилов Н.К., Геоэкологические основы засоления и мелиорации почв Кура-Араксинской низменности. Автореф.докт.с.х.н.,Баку, 2003, 46с.
170. Микаилов Н.К., Природно-географические особенностии экологические условия засоления почв Кура-Аразской низменности //Проблемы мелиорации и оценка их плодородия, Баку: «Озан», 2005, 375 с.
171. Минашина Н.Г., Мелиорация засоленных почв. М. «Колос», 1978, 290 с.

172. Мирзоев И.С., Фатуллаев Ч.А. и др. Отчет о результатах инжерно-геологической партии для мелиоративных целей (масштаб 1:200 000) на территории Нахичеванской АССР (1981-82 гг). АзГВХ.Фонд №9011, 445с.
173. Морозов А.Н., Почвенно-мелиоративное районирование территории., Проблемы использования водных, земельных и гидроенергетических ресурсов Центрально-Азиатского региона. Выпуск 16, Ташкент, 2004, с.23-41.
174. Орлов В.С., Лозановская И.Н., НиколаеваС.А. Химические процессы в орошаемых и мелиорируемых почвах. М. изд-во. МГУ, 1990, 96 с.
175. НацвлишвилиИ.И. Гидрогеологическое исследование Нахичеванчайского района. Аз. ГВх. Фонд № 304, 1932, 43 с.
176. Пашаев А., Город Ордубад в XIX –началеXXвв. (историко-этнографичес- кое исследование), Баку, «Елм», 1998, 199с.
177. Прилипко Л.И.,Растительное отношения в Нахичеванской АССР. Баку: изд. Аз.ФАНСССР, 1939.
178. Поминова Е.А.,Отчет Карабагларской гидрогеологической партии за 1955 год. Аз. ГВх. Фонд № 2709. 1956, 139 с.
179. Практикум по аналитической химии // Подред. В.Д. Пономарева и Л.И. Ивановой. М.: «Высшаяшкола», 1983, 271 с.
180. Тревер К.В., Очерки по историии культуре Кавказской Албании.М-Л,1959, ст.71
181. Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: «Элм», 1989, 181 с.
182. Рустамов С.Г., Поверхностный сток Нахичеванской АССР //Известия АН Азербайджанской ССР, №5 , Баку, 1949, с. 23-32.
183. Рустамов Я.А.,Этнографические данные о кягризной системе водоснабжения в Азербайджане в XX началеXX вв. М.: «Наука», 1964, 16 с.
184. Салаев М.Е., Диагностика и классификация почв в Азербайджане. Баку: «Элм», 1991, 239 с.
185. Салаева Р.А., Нахчыван наследие архитектуры. Баку, 2002, 238 с.
186. СолтановаГ.Б.,География ирригации в Иране: традиции современность., Автореф. дисс. к.геог.н., Баку,1986, 24 с.
187. Сулейманов Б.Т., Фатуллаев Ч.А. Гидрогеологические условия и перспективная оценка эксплуатации запасов подземных вод предгорных равнин Нахичеванской АССР (отчет Шарурской гидрогеологической экспедиции за 1974-1975 г). АзГВх. Фонд № 7784. Баку, 1975, 729 с.
188. Шыхлинский Э.М.,Обосновных показателях при классификации климатов //Тр. ВНСМ, т.ИВ, 1963.

189. Шредер В.П., Сафонов В.Ф., Васильев И.К., Паренчик Р.И., Рифтина А.Р..Расчетные значения оросительных норм сельскохозяйственных культур в бассейнах рек Сырдарьи и Амударьи. «Средазгипроводхлопок», Ташкент, 1970, с.292.
190. Филонов К.И., Россохотская Д.С. Отчет о гидрогеологических иинженерно-геологических исследованиях по обьектам обводнения зимних пастбищ «Беюк Дюз» в Нахичеванской АССР..Аз. ГВх. Фонд №3969, Баку, 1961, 63с.
191. Фиалько Е.Р., Водоснабжение Казах-Акстафа, Тауз, Шамхор, Кировабад, Касум Исмайылов, Тертер и Ханларских районов. Отчет. Аз. ГВХ, Фонд №2342, Баку, 1954, 290 с.
192. Халилов Ш.Б., Водохранилищ Азербайджана и их экологические проблемы. Баку: «Элм», 1988, 244 с.
193. Bahadori M.N. Passive Cooling Systems in Iranian Architecture //Scientific American, 1978,February, pp.144-154.
194. Beekman C.S., Weigand P.S., J.J.Pint. Old World Irrigation Technology in a New World //Context: «Qanats in Spanish Colonial Western Mexico», 1999, p. 440-446.
195. English P. Qanats and Lifeworlds in Iranian Plateau Villages /Proceedings of the Conference: Transformation of Middle Eastern Natural Environment: Legacies and Lessons, Yale University, 1997.
196. Guliyev A.G.The role of Iranian kankans in construction of kahriz system (underground water supply) in Azerbaijan /The Eighth Baku International Congress "Energy, Ecology, Economy" in association with UNESCO and Urmia University/Iran, Baku, 2005, 1-3 June, p. 587-592.
197. Ligtfoot, D.R., Syrian qanat Romani: history, ecology, abandoment. Journal of Arid Environments. 1996, No. 33: 321-336.
198. Ligtfoot, D.R., The Origin and Diffusion of Qanats in Arabia: New Evidense from the Northern and Southern Peninsila. The Geographical Journal. Vol. 166, No. 3. (Sep., 2000), pp. 215-226
199. Wessels K. Renovating Qanats in a changing world, a case study in Syria /Paper presented to the International Symposium on Qantas, Yazd, Iran, May, 2000,
200. Guliyev A.G., Hasanov A.M., Azerbajani kahrizes (qanats).International Conference on Traditional Knowledge for Water Resources Management will be held on 21-23 February 2012, in Yazd, İran. http://confcd_tkwrm01/files/TKWRM01_224..
201. Guliyev A.G.,The significance of kyarizes in the development of medieval cities in Turkestan. Medieval cities of Turkmenistan in the system of the Eurasian civilization. Ashkhabad, 2012,
202. Guliyev A.G., Bagirov R.A., Nakhichivan underground water-supply (kahriz1-st international congress. Igdir University. Turkey. 2012., qanat)and their research.

203. Guliyev A.G., Antropogen effects in repeat salinization of soils (as an example of the soils along Araz in Nakhichevan AR). 8th International Soil Science Congress on "Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management" Cheshme- Izmir, TURKEY, 15-17 May 2012.
204. Guliyev A.G., The significance of kyarizes in the development of medieval cities in Turkestan. Medieval cities of Turkmenistan in the system of the Eurasian civilization. Ashkhabad, 2012.
205. Guliyev A.G., About the research of qanat (kariz) systems in Azerbaijan. 1-st IWA workshop on traditional qanats technologies, 24th – 26th October 2013, Marrakech, Morocco.

Əlövsət Quliyev

Naxçıvan Muxtar Respublikasında suvarılan torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi

Yığılmağa verilmiş 15.09.2014.
Çapa imzalanmış 29.12.2014
Formatı 70X100 1/8. "Tayms" qarnituru.
Ofset çap üsulu. Ofset kağızı. Həcmi 10,5 ç.v.
Sifariş № 1085. Tiraj 300 nüsxə.

Naxçıvan şəhəri, Təbriz küçəsi, 1.