

UOT: 631.6; 626.8

SUVARILAN TORPAQLARDA MELİORATİV REJİMLƏRİN FORMALAŞMASINA SUVARMA SUYUNUN KEYFİYYƏTİNİN TƏSİRİ

a.e.d., prof. **A.C. Həşimov**,
t.e.f.d., dos. **Q.Ə.Xasayev**, qalib.xasayev.48@mail.ru
“AzHvəM” EİB
t.e.f.d. **E.P. Paşayev**
“AZDÖVSUTƏSLAYİHƏ” İnstitutu

Məqalə redaksiya heyətinin 10.12.2020-ci il tarixli iclasında (protokol № 04) a.e.f.d., dos. M.F. Qurbanovun təqdimatı əsasında müzakirə olunaraq, onun Birliyin “Elmi əsərlər toplusu” nun XLII cildinə daxil edilməsi qərarə alınmışdır.

Xülasə: Məqalədə suvarma suyunun təsiri ilə torpaqların su-duz rejiminin formalaşma xüsusiyyətləri açıqlanır. Suvarma suyunun “torpaq məhlulu-torpağın uducu kompleksi” sisteminə təsir edərək onu dəyişməsilə yeni ion-duz kompleksinin meydana gətirməsi nəticəsində torpaqların meliorativ rejiminin bütün tərkib hissələrinə: su, duz, qida, hava, istilik və mikrobioloji rejimlərinə təsiri məsələlərindən bəhs edilir. Suvarma suyunun keyfiyyətinin torpaq-meliorativ təsnifatı və keyfiyyət siniflərinə görə varakteristikası verilir.

Açar sözlər: suvarma, torpaq məhlulu, torpağın uducu kompleksi, udma tutumu, minerallıq, qrunut suları, şorlaşma, şorakətləşmə, drenaj, meliorativ rejim.

Giriş. Suvarma suyunun keyfiyyəti hidromeliorativ sistemdə ekoloji cəhətdən təhlükəsiz istifadə üçün əsas amildir. Belə ki, o torpaq biotunun makro və mikrobioloji aktivliyinin formalaşmasına, şorlaşma prosesinə, şorakətləşməyə, soda əmələ gətirməyə və torpağın çirklənməsinə, eləcə də kənd təsərrüfatı bitkilərinin formalaşmasına və məhsulun keyfiyyətinə təsir edir. Buna görə də, suvarma sularının keyfiyyətinin tədqiqatında tədqiq edilən suyun ümumi minerallığına, anion və kationların münasibətinə, onların kimyəvi xüsusiyyətlərinin formalaşmasındakı qanunauyğunluqlara, onların sinif və qruplarının dəyişməsinə təsir edən amillərə diqqət verilməsi əsas məsələdir.

Ümumiyyətlə, suvarma sularının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir və müasir dövrdə bazar münasibətlərinin formalaşması ilə əlaqədar olaraq ekoloji-dinamik tarazlığın bərpası və qorunub saxlanması bu suların keyfiyyətinin normalaşdırılması və tənzimlənməsi əsas amillərdən biridir.

Təhlil və müzakirə. Torpağın su-duz rejiminin formalaşma xüsusiyyətləri. Suvarma suyu “torpaq məhlulu-torpağın uducu kompleksi” sisteminə təsir göstərərək mübadilə prosesində yaranmış tarazlığı dəyişir və yeni ion-duz kompleksinin keyfiyyət vəziyyətindən asılı olaraq, kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafı üçün mühit formalaşdırır.

Çoxsaylı tədqiqatlarla torpaqların fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərinin ion-duz kompleksindən asılı olduğu müəyyənəşdirilmişdir.

Mübadilə olunan natrium və maqnezium, məsaməli mühit məhlulunun minerallığına torpaqların su hopdurmasına, süzülmənin yekcins olmasına, susaxlama qabiliyyətinə və

struktur vəziyyətinə təsir edir.

Əsas şərt o sayılır ki, suvarma suyunun kimyəvi tərkibi və suvarma texnologiyasının təsiri ilə ion-duz kompleksinin və torpaqların kimyəvi xüsusiyyətlərinin dəyişməsi torpaqların münbitliyinə, becərilən bitkilərin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərməsin. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafı torpaq məhlulunun konsentrasiyasından və onun osmatik təzyiqindən asılıdır, hansı ki, şorlaşmamış torpaqlarda 1-2 atm, şoranlarda isə 300-400 atm arasında dəyişir. Osmatik təzyiğin formalaşmasına torpaqların nəmliyi, temperaturu, torpaq məhlulu ilə tarazlıq halında olan torpağın uducu kompleksinin (TUK) tərkibi təsir göstərir.

Torpağın uducu kompleksi əsasən Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ kationlardan və seyrək halda anionlardan ibarət olur. Uducu kompleksə daxil olan ionlar enerjisinə görə aşağıdakı ardıcılığa düzülür: $Al^{3+} > H^+ > Ca^{2+}$, $Mg^{2+} > K^+$, $NH_4^+ > Na^+$. Kalsium natruma görə enerji üstünlüyünə malikdir və udulmuş fazada qalır ki, bu da əksər torpaqlar üçün xarakterikdir. Anion mübadiləsi OH^- ionlarının əvəz olunması ilə əlaqəlidir. Toplanılma (yığılma) qabiliyyətinə görə ionlar aşağıdakı sıra ilə düzülür: $OH^- > PO_4^{3-} > HPO_4^{3-} > SO_4^{2-} > NO_3^- > Cl^-$. Valentlik böyük olduqca udulma enerjisi də çox olur, ona görə də torpaqlarda ən geniş yayılmışlar fosfat və sulfat ionları olur. Xlor və nitrat ionları seyrək hallarda toplanılır.

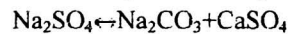
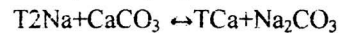
Udma tutumu torpağın kolloid hissəsindən asılıdır, hansı ki, öz növbəsində mineral, üzvi və üzvi-mineral tərkibə malikdir. Qara torpaqlarda ümumi udma tutumunun 50-60%-i, şabalıdı torpaqlarda isə 30-40%-i üzvi hissədən ibarət olur.

Təbii şəraitlərin müxtəlifliyi həm təbii, həm də suvarma şəraitlərində torpaqların su-duz rejiminin formalaşma xüsusiyyətlərini müəyyənəşdirir [1, 2, 4, 6, 17]. Cənubi tayqa və meşə zonaları üçün aşağı istilik təminatı, torpaqların təbii yuma rejimi, kimyəvi elementlərin yuyulması və bioloji dövrən prosesində onların toplanması xarakterikdir. Bu zonanın torpaqları üçün aşağı bioloji aktivlik, kalsium, kalium və maqnezium ionlarının çatışmaması, humusun miqdarının az olması, yüksək turşuluq və uducu kompleksin əsaslarla doymaması xarakterikdir. Meşəçöl zonası isə nəmlik və istiliklə qeyri-bərabər təmin olunması ilə xarakterikdir. Qərbdən şərqə iqlimin sərtliyi və kontinentalığı artır, nəmlənmə şəraitləri pisləşir. İstiliklə təmin olunma həm cənubdan şimala, həm də qərbdən şərqə istiqamətdə azalır.

Meşəçöl zonasının əsas torpaqları-podzollaşmış, yuyulmuş və tipik qaratorpaqlar və boz meşə torpaqlardır. Sonuncular turş reaksiyası, əsaslarla doymaması, qənaətbəxş (əlverişli) su-fiziki xüsusiyyətləri ilə xarakterizə olunurlar. Meşəçöl zonasının qaratorpaqları təbii münbitlikləri, böyük humus ehtiyatı, yüksək udma tutumu, mühitin neytrala yaxın reaksiyaları ilə fərqlənirlər. Cənubi tayqa zonasının çimli boz meşə torpaqlarının suvarılmasında suvarma sularının keyfiyyəti nəzərə alınmaqla torpaqların su-duz rejiminin

formalaşması xüsusiyyətləri torpaqların əsaslarla doymamasının, qida rejminin yaxşılaşdırılmasının vacibliyi və mühitin pH reyaksiyasının nizamlanmasına müvafiq olaraq müəyyənləşdirilir. Zəif-turş torpaqlarda pH-in 4,8-5,0-dən aşağı düşməsi alüminium və manqanın həll olunan zəhərli formasına çevrilməsi ilə müşayət olunur. pH=6,5-8,2-dən böyük olan suvarma sularından istifadədə isə torpaq məhlullarının konsentrasiyasının artması hidrogen ionunun desorbsiyasına və Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ ionlarının udulmasına səbəb olur ki, bu da müəyyən miqdarda torpaqların münbitliyini artırmış olur.

Çöl və quruçöl zonası torpaqları üçün şimalda təbii mövsümi yuma rejimi və cənubda nəmlik çatışmazlığı xarakterikdir. Torpaqlar humusda akkumulyasiya olunmuş (toplanmış) böyük miqdarda sərbəst enerji ehtiyatına malikdirlər. Mövsümi yuma rejiminin olması gipsin 1-2 m dərinliyə qədər yuyulmasına və çöl zonasında 2 m, quruçöl zonasında isə 1,0-1,5 m dərinlikdən sonra duzların toplanmasına səbəb olur. Torpağın mühit reaksiyası neytral və ya zəif qələvidir. Duz rejminin inkişafının xüsusiyyəti torpaqların şorakətləşməsi və sodanın əmələ gəlməsidir. Hansı ki, bu hal quruçöl zonasında özünü daha aydın biruzə verir. Suvarmaların aparılması ilə kalsiumun yuyulması intensivliyi artır və bu proseslə əlaqədar “torpaq məhlulu-torpağın uducu kompleksi” sistemində hidrokimyəvi tarazlığın dəyişməsi baş verir. Sodanın əmələ gəlməsi prosesi mübadilə proseslərinin nəticəsində inkişaf edir və bu çox vaxtı Qilqard reaksiyası üzrə baş verir [13]:



Çöl zonasının qara torpaqları yüksək təbii münbitliyə və yüksək bioməhsuldarlıq potensialına malikdirlər. Başqa torpaqlardan fərqli olaraq bu torpaqlarda biofil mikro və makro elementlərin (C, P, Ca, Mg, B, Cu, K, Mn, Fe, Ni, Zn vəb.) biokimyəvi akkumulyasiyası, humat üzvi maddələrlə zənginliyi, yüksək udma qabiliyyətinin formalaşması və torpağın optimal strukturluluğu özünü daha aydın biruzə verir. Qara torpaqların suvarılmasında mikrofloranın fəaliyyəti aktivləşir, onun tərkibi dəyişir, humusun mineralaşması güclənir. Meşəçöl və çöl zonalarının qara torpaqlarının, quruçöl zonasının şabalıdı torpaqlarının suvarılmasında şorakətləşmə, soda əmələgəlmə və şorlaşma prosesləri inkişaf edir. Kalsium effektiv kəşiyandır, natrium və maqnezium strukturu pozur və torpaqların su-fiziki xüsusiyyətlərini pisləşdirir; natrium və kalsium karbonat və bikorbanatları yüksək zəhərliyə (toksikliyə) malikdirlər. Suvarma suyunun minerallığının artması natrium və kalsium ionlarının udulmasına kalsiumun desorbsiyasına səbəb olur; torpağın udma tutumunun artması ilə bu proseslərin intensivliyi da artır.

Beləliklə, çöl və quruçöl zonalarının torpaqlarının su-duz rejiminin formalaşmasının xüsusiyyətləri torpaq məhlulları və torpağın uducu kompleksinin tərkibinin dinamikasının, yəni ion-mübadilə sorbsiya ilə torpaqda kalsium, natrium və maqnezium ionlarının hərəkəti

proseslərinin nəzərə alınmasının vacibliyini müəyyənləşdirir.

Yarımsəhra və səhra zonaları üçün böyük miqdarda günəş enerjisinin daxil olması, təbii yuma rejiminin olmaması; buxarlanmanın yağıntılardan dəfələrlə artıq olması ilə torpaqlarda, quntlarda və yeraltı sularda asan həll olan duzların toplanılması proseslərinin inkişaf etməsi xarakterik haldır. Torpaqlar əsaslarla doymuş və mühitin reaksiyası zəif qələvi olur. Avtomorf şəraitlərdə torpaqların mənimsənilməsində yuma rejimli suvarmalar mövcud olduqda sulfatlı və xloridli-sulfatlı şorlaşma formalaşır ki, bu da gipsin çətin həll olması və zəif yuyulması ilə əlaqəlidir. Hidromorf şəraitlərdə drenajla kifayət qədər təmin olunmadıqda sulfatlı-xloridli və xloridli tıp şorlaşma və maqneziumlu şorakətləşmə prosesləri inkişaf edir. Gipsin mövcud olduğu hallarda torpaqların natriumlu şorakətləşməsi praktiki olaraq təsadüf edilmir.

Maqnezium ionunun miqdarı torpağın uducu kompleksində 30%-dən çox olduqda, o torpağa qeyri-qənaətbəxş təsir göstərir [4, 15].

Onun torpağa təsiri prosesi təsvir edilərkən “maqneziumlu şorakətləşmə” və “maqneziumlu kipləşmə” məfhumlarından istifadə olunur [19, 21]. Torpaq əmələgəlmə proseslərində mübadilə olunan maqneziumun rolunun tədqiqinə dair çoxsaylı tədqiqatların təhlili “maqneziumlu şorakətləşmə” məfhumunun işlədilməsinə üstünlük verir. Maqnezium kationunun torpaq əmələgəlmə proseslərinə təsirinin təsvirində təzadlı məqam onunla əlaqədardır ki, maqnezium torpağın uducu kompleksinə natriuma nisbətən asan daxil olur ancaq çətin çıxarılır. Maqneziumun şorakətləşdirici təsiri isə onun kalsiumla müqayisəsində onun yüksək hidratlılığı, torpağın qələvi hidrolizinə dayanıqlılığını azaltmaq və torpaq kolloidlərinin hidrofiliyini yüksəltmək qabiliyyətləri ilə bağlıdır [21]. Maqneziumun təsiri ilə ümumi bioloji aktivlik və hidrolitik fermentlərin aktivliyi yüksəlir, üzvi maddələrin mineralaşması və tranformasiyası prosesləri güclənir, üzvi maddələrin çürüyərək parçalanıb turş məhsullara ayıran biokimyəvi proseslərin inkişafına təsir göstərən mikroskopik göbələklərin miqdarı artır. Maqneziumun təsiri ilə humusun mütəhərrikliliyi kəskin artır, humin və fulvoturşu nisbəti fulvoturşuların artması istiqamətində dəyişir, yəni humus şorakətləşmiş torpaq humusu xüsusiyyətlərini alır. Maqnezium kationlarının təsiri ilə hidroslyud materiallarının intensiv vermikulitasiyası baş verir. Maqnezium ionları hidroslyudun kristal qəfəsinə girir və orada slyudarası kaliumu əvəz edir. Hidroslyudların vermikulitasiyası prosesi torpağın lil hissəciklərinin hidratlılığının yüksəlməsinə səbəb olur. Natrium kationu vermikulitasiyanı yaratmır, ancaq torpaq kolloidlərini intensiv peptizasiya edir və nəticədə maqneziumun təsir effektini artırır [20].

Beləliklə, maqneziumun və natriumun birgə təsiri ilə torpaqların spesifik şorakətləşməsi inkişaf edir ki, bunun da əsasında torpaq kolloidlərinin peptizasiyası və hidroslyud materialının vermikulitizasiyası ilə yüksəkdispersli mineral hissənin formalaşması prosesləri

inkışaf tapır. Mübadilə olunan maqnezium həm ayrılıqda, həm də mübadilə olunan natriumla birlikdə torpağa neqativ (mənfi) təsir göstərir, və onun torpaq əmələgəlmə proseslərində rolunun öyrənilməsi xüsusən də suvarmada, olduqca əhəmiyyətlidir. Mübadilə tutumunda maqneziumun miqdarı 40%-dən artıq olduqda torpaqlarda maqnezium kipləşməsi inkışaf edir, torpağın həcmi 3-4 dəfə azalır [19]. İ.Sabolç və K.Darabın məlumatlarına görə eyni konsentrasiyada maqnezium ionlarının zərərliyi natrium ionlarının zərərliyindən daha çoxdur [24]. Suvarmada torpağın uducu kompleksində maqnezium kationunun miqdarının artması suvarma sularının kimyəvi tərkibindən, torpaqların tərkibi və xüsusiyyətlərindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Buna görə də suvarma sularının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində suvarma suyunda maqnezium ionunun miqdarına olan tələbi xüsusi göstərmək vacibdir.

Bərk fazada (halda) olan duzlar torpaqların duz rejiminə və bitkilərin həyat fəaliyyətinə təsir göstərir. Bərk və maye halında olan duzların nisbəti torpaqların şorlaşma dərəcəsindən və şorlaşmanın tipindən asılıdır. Sulfatlı və hidrokarbonatlı – sulfatlı tipdə zəif şorlaşmış torpaqların torpaq məhlulunda duzların ümumi miqdarının 50-80%, sulfatlı-xloridli və xloridli-sulfatlı tip şorlaşmada isə 60-100% məhlulda iştirak edir. Suvarılan torpaqların torpaq məhlullarına xloridlərin 100%-i və natrium sulfatın əksər hissəsi daxil olur.

Duzların həllolma qabiliyyətinin, miqrasiya hərəkətliyinin, torpaqlara, torpaq biotuna və bitkilərə təsirlərinin təhlili onların zərərlik dərəcəsinə görə sinifləşdirilməsinə imkan verir və bu zərərlik təsiri balla ifadə olunur. Bu sinifləşdirilmənin xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, pH göstəricisi 11,47 olan maqnezium karbonat duzu natrium karbonatla birgə yüksək zərərlik dərəcəsinə aid edilib; maqnezium karbonat duzunun zərərliyi 10 balla qiymətləndirilir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Duzların zərərliyinə görə sinifləşdirilməsi.

Siniflər	Zərərli duzların xarakteristikası	Ballar	Duzlar		
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
I	Zərərsiz	1	CaSO ₄ Ca(HCO ₃) ₂ CaCO ₃		
II	Az zərərli	3		MgSO ₄	Na ₂ SO ₄
III	Orta zərərli	5		Mg(HCO ₃) ₂	NaHCO ₃
IV	Şiddətli zərərli	7	CaCl ₂	MgCl ₂	NaCl
V	Çox şiddətli zərərli	10		Mg CO ₃	Na ₂ CO ₃

Beləliklə, müxtəlif zonalarda suvarmalar aparılması ilə şorlaşma, şorakətləşmə və soda əmələgəlmə prinsipləri inkışaf edir. Bu proseslərin intensivliyi və xarakteri suvarma sularının minerallığı və kimyəvi tərkibindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır.

Torpaqların meliorativ rejiminin formalaşması. Bitkilərin qənaətbəxş inkışaf

etməsi üçün torpaq məhlullarında asan həll olan duzların konsentrasiyası bir qayda olaraq 2-4 q/l (osmatik təzyiq 1-2 atm) olmalıdır. Tərkibində 0,1-0,3%-dən artıq asan həll olan duzlar olan (sodalı şorlaşmada – 0,1%, xlorlu-sodalı şorlaşmada–0,15%, sulfatlı-xloridli və xloridli-sulfatlı şorlaşmada – 0,2%, sulfatlı şorlaşmada – 0,3%) torpaqların zəif şorlaşmış torpaqlar hesab edilməsi qəbul olunmuşdur. Bikarbonatlar, xloridlər, qələvi nitratlar daha zərərli, maqnezium sulfat istisna olmaqla sulfatlar isə az zərərli duzlardır. Xloridli tip şorlaşmada torpaqda xlor ionunun buraxıla bilən miqdarı torpağın quru çəkisindən 0,01%-dir. Tərkibində 5%-dən artıq mübadilə olunan natrium və 100 q torpağa 0,8 mq-ekv zərərli qələviliyi olan torpaqların meliorasiya olunmasına ehtiyac vardır [17, 18].

A.N.Kostyakov özünün “Meliorasiyanın əsasları” adlı fundamental əsərində yazırdı: “Kənd təsərrüfatı meliorasiyaları təşkilati-təsərrüfat və texniki tədbirlər sistemindən ibarətdir və burada məqsəd ərazilərin su və bununla əlaqəli hava, qida və istilik rejimlərinin dəyişdirilməsi və nizamlanması yolu ilə meliorasiya olunan ərazilərin qeyri-qənaətbəxş təbii (torpaq, iqlim, hidroloji) şəraitlərinin kökündən dəyişdirilməsindən torpaqların münbitliyinin progressiv olaraq yüksəldilməsindən, müvafiq aqrotexniki tədbirlərlə birgə tətbiqi ilə becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və stabil məhsul alınmasının təmin edilməsindən ibarətdir” [16].

Meliorasiya obyektlərinin təbii şəraitlərinin mürəkkəbliyi və müxtəlifliyi kompleks tədbirlərin etibarlı əsaslandırılmasının vacibliyini müəyyənləşdirir. Bu kompleks tədbirlərə aiddir: torpaq və su ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunması, torpaqların suvarılmaya hazırlanması üçün müxtəlif üsullar, suvarma rejimləri, texnikası və texnologiyaları, aqrotexniki, aqrokimyəvi tədbirlər və drenaj. Meliorasiya kompleksi torpaqların münbitliyinin saxlanılması və artırılması şərti ilə su, enerji, material və əmək ehtiyatlarının (resuslarının) optimal şərfi ilə meliorativ rejimin yaradılmasına istiqamətlənməlidir.

İlk dəfə meliorativ rejimlər məfumu N.M.Reşotkina tərəfindən 1965-ci ildə irəli sürülmüşdür. Suvarılan və qurudulan torpaqların meliorativ rejimlərinin optimallaşdırılması məsələlərinə İ.P.Aydarovun, A.İ.Qolovanovun, Y.N.Nikolskinin, A.İ.Korolkovanın işləri həsr edilmişdir [2, 4].

Burada meliorativ rejim məfumu altında torpaqların su, duz, qida, hava, istilik və mikrobioloji rejimlərinin məcmusu və qarşılıqlı əlaqəsi başa düşülür. Meliorativ rejimin formalaşdırılmasında əsas məqsəd – torpaq münbitliyinin saxlanılması və yüksəldilməsi, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının alınmasıdır [6].

Meliorativ rejimin formalaşmasına təbii şəraitlər iqlim, relyef, geoloji quruluş, yerüstü və yeraltı sular, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji torpaq əmələgəlmə prosesləri, bitki və heyvanat aləmi təsir göstərir. Təbii şəraitlərin müxtəlifliyinin kəmiyyətə özünü biruzə verən ən əsas göstəricilərdən biri yeraltı suların səviyyəsinə qədər olan dərinlikdir və buna

müvafiq olaraq su-duz-istilik hərəkəti, mikrobioloji proseslərin intensivliyi və istiqamətidir. Bununla yanaşı yeraltı suların səviyyəsinə qədər olan dərinlik kənd təsərrüfatı meliorasiyaları sistemində suvarma, drenaj və aqrotekniki tədbirləri vasitəsilə idarə olunan amildir. Torpaqların qranulometrik tərkibindən və yeraltı suların səviyyəsinə qədər olan dərinlikdən asılı olaraq avtomorf, yarımavtomorf, yarımhidromorf və hidromorf rejimlər formalaşır (cədvəl 2).

Torpaq münbitliyi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının formalaşmasında ən vacib amillərdən biridir və o daxil olan günəş radiasiyasının miqdarından, nəmlik və istilik balansından, torpaqların tərkibi, vəziyyəti və xüsusiyyətlərindən, qida elementlərinin miqdarı və hərəkətiliyindən, torpaq havasının tərkibi və miqdarından, makro və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətindən, torpaqların müxtəlif zərərli (zəhərli) maddələrlə çirklənmə dərəcəsindən asılıdır. Suvarmalar şəraitində bu sayılan amillərlə yanaşı torpaqların münbitliyinin formalaşmasına suvarma sularının keyfiyyəti və suvarma texnologiyası da təsir edir.

Cədvəl 2.

Yeraltı suların səviyyəsinə qədərki dərinlik və rejim

Rejim tipi	Torpaqların qranulometrik tərkibi	Yeraltı suların səviyyəsi, m
Avtomorf	Qumsal	>4
	Yüngül və orta	>4-5
	ağır	>5-6
Yarımavtomorf	Qumsal	2-4
	Yüngül və orta	2,8-4,0
	ağır	3-5
Yarımhidromorf	Qumsal	1,0-2,0
	Yüngül və orta	1,5-2,8
	ağır	2,0-3,0
Hidromorf	Qumsal	<1,0
	Yüngül və orta	<1,5
	ağır	<2,0

Meliorativ rejim tədqiqatları antropogen və texnogen yüklərin artımı şəraitində bütövlükdə torpaqların və biosferanın mühafizəsi problemi ilə sıx əlaqəlidir, necə ki torpaq çox qiymətli təbii resursdur, biosferin ən vacib hissəsidir, enerji və müxtəlif maddələrin akkumulyatoru (toplayıcısı), paylayıcısı (bölüşdürücüsü) və transformatorudur (artırıcı azaldandır).

Dünyanın müxtəlif ölkələrində suvarma əkinçiliyi təcrübəsi göstərir ki, torpaqların ekstensiv və səmərəsiz istifadə olunması təkrar şorlaşma, şorakətləşmə, duzlaşma, torpaqların çirklənməsi, torpaq münbitliyinin aşağı düşməsi və itirilməsi proseslərinin inkişafına gətirib çıxarır. Torpaqların münbitliyinin bərpası və zərərsizləşdirilməsi xərcləri olduqca böyük olur; bəzi hallarda bu problemin həllini qeyri-real adlandırmaq olar. Ona görə də torpaqların münbitliyinin qorunması və artırılmasını təmin edən meliorativ rejim

göstəricilərinin işlənilib hazırlanması olduqca vacibdir.

Torpaqların su rejimi torpağa suyun daxil olması nəticəsində onun miqraasiyası və suyun buxarlanmaya və yeraltı axına sərf olunması üzrə torpaq nəmlik ehtiyatının dinamikasını əks etdirir. Torpaqların su rejimi (cədvəl 3) əsas iki göstərici ilə xarakterizə olunur: nəmliyin nizamlanması sərhədləri (hədləri) və yuma rejiminin intensivliyi [5]. Nəmliyin nizamlanmasının göstərilən sərhədlərində (cədvəl 3) torpağın münbitliyinin formalaşmasına səbəb olan mikrobioloji proseslərin aktivləşməsi müşahidə olunur. Xüsusən qeyd etmək lazımdır ki, çöl zonası üçün (qaratorpaq) bu nəmliyin nizamlanması sərhədləri kiçik diapazondadır, su rejiminin nizamlanması texnika və texnologiyasına tələblər olduqca yüksəkdir.

Torpaqların duz rejimi torpaqlardakı kimyəvi element və birləşmələrin miqraasiyasını (yerdəyişməsinə), toplanmasını və transformasiyasının (dəyişməsinə) əks etdirir. Duz rejiminin əsas göstəriciləri asan həll olan duzların ümumi miqdarı, torpaq məhlulunun pH, udma tutumu və mübadilə olunan kationların tərkibi ilə xarakterizə olunur (cədvəl 3).

Səhra zonası torpaqları üçün xloridli-sulfatlı və sulfatlı-xloridli şorlaşma, əsaslarla doyulmaması və mühitin qələvi reaksiya xarakterikdir. Quruçöl zonası torpaqlarında xloridlər və natrium sulfatlar üstünlük təşkil edir, karbonatlar və gips aşağı qatlara yuyulmuşdur. Çöl zonasında duz rejiminin formalaşmasında fiziki-kimyəvi proseslər mühüm rol oynayır.

Çöl və xüsusən də quruçöl torpaqları üçün –kimyəvi elementlərin yuyulması və bioloji dövran prosesində onların toplanması xarakterikdir. Bitkilərin normal inkişafı üçün mühitin ən vacib göstəricilərindən biri torpaqların turşuluğunun aktivliyidir (pH). Neytral reaksiya qara torpaqlara, qələvi reaksiya-şabalıdı və boz torpaqlara, turş reaksiya isə meşə və podzol torpaqlar üçün xasdır. Mikrobioloji proseslərin ən çox aktivliyi pH-ın 6-8 qiymətlərində müşahidə olunur. Qida elementlərinin maksimal mənimsənilməsi pH-ın aşağıdakı qiymətlərinə təsadüf edir: pH 6-8 – azot, 6,5-7,5 – fosfor, 7-8-kalium, 7-8,5 – kalsium və maqnezium, 5-7 – mis və sink, 4-6,5- dəmir, 5-7 – bor, 7-8 molibden. Torpaqların udma tutumu və mübadilə olunan kationların tərkibi vacib göstəricidir: torpaqların udma tutumu nə qədər böyük olursa, bir o qədər münbitliyi çox olur. Kalsiumla doymuş torpaqlar aqronomik cəhətdən qiymətli sayılan mikrobioloji proseslərin inkişafı üçün əlverişli suya davamlı struktura malikdirlər. Mübadilə olunan natrium əks (mənfə) təsir göstərir; onun miqdarının udma tutumunun 10%-dən artıq qiymətində torpaqlar aqronomik cəhətdən olduqca qeyri-qənaətbəxş (əlvərişsiz) sayılan sütunvari və kəsəkli struktura malik olurlar.

Torpaqların qida rejimi qida elementlərinin torpağa daxil olmasını, miqraasiyasını (hərəkətini), transformasiyasını (dəyişməsinə) və sərf olunmasını (xərclənməsini) əks edir. Bitkilərin ən vacib qida elementlərinə: N, P, K, Ca, Mg, S, Fe aid edilir.

Cədvəl 3.

Torpaqların meiorativ rejimləri

Təbii zona	Torpaqlar	Su rejimi			Duz rejimi			Hava rejimi			
		Torpaq nemliyinin nizamlandırılması sor-hədləri, ən az tutumundan hissa ilə	Torpağın yuma rejiminin intensivliyi, E-ümumi buxarlanma	pH	Asan həll olan duzların miqdarı, %	Üdma tutumu, mq-ekv-100 q torpağa	Torpağın uducu kompleksində Na miqdarı, %	Oksigenin miqdarından hacmindən %-lə	Karbon qazının miqdarı, %	Oksidləşmə-bərpə potensialı Eh, mVolt	Mikrobioloji rejim N, No ₃ , nit-rofik asiya qabiliyyəti mq/100q torpaqda
Məşə	Cimli-podzol torpaqlar	0,7-0,9	-	5,0-6,5	-	10-15	-	-	-	450-650	
	Boz məşə	0,7-0,9	-	6,0-7,0	-	15-20	-	-	-	450-600	
	Qara torpaq	0,7-0,8	<0,1E	6,5-7,5	0,1-0,3	20-50	1-3	1,5-20,9	1-2	400-600	
	Şabalıdı	0,7-0,85	<0,1E	7,0-8,0	0,1-0,3	20-30	2-5	-	-	350-500	
Səhra	Boz torpaq	0,7-0,9	<(0,1-0,2)E	7,0-8,3	0,1-0,3	10-20	3-5	-	-	350-450	
Təbii zona	Torpaqlar	Humus, %	C/N	$\frac{C_{FK}}{C_{FK}}$	Ümumi azot, %	Mütəhərrik fosfor, mq/100q torpaqda	Mübadilə olunan kalium, mq/100q torpaqda	İstilik rejimi			Mikrobioloji rejim 1 qram torpaqda mikroorqanizmlərin sayı, mln
								Qida rejimi			
								0,2 m dərinliyində torpağın >10°C temperaturu, °C			
								Aktiv vegetasiya dövründə torpağın temperaturu, °C			
								1000-2500			
Məşə	Cimli-podzol torpaqlar	1,5-2,5	8-9	1-1,2	0,1-0,15	20-30	12-15	15-25	1000-2500	30-40	2,6-3,5
Məşəçöl	Boz məşə	2-3	9-10	1-1,3	0,1-0,25	15-20	15-20	15-25	1500-3000	40-50	3-5
Çöl	Qara torpaq	5-7	10-12	1-2,0	0,5-0,45	12-18	20-50	20-25	1500-3600	45-100	5-7
Quruçöl	Şabalıdı	3-4	7-8	1-1,4	0,2-0,25	15-20	100-300	20-30	2500-3800	100-200	7-8
Səhra	Boz torpaq	1-1,5	5-6	1-1,2	0,1-0,2	20-35	300-400	20-30	2700-4400	200-220	7,5-8

Eyni zamanda Na, Cl və mikroelementlərdən B, F, Cu, Mn, Zn, Mo, Co da qida rejimində mühüm əhəmiyyətə malikdirlər. Torpaqların qida elementləri ilə təminatının ən mühüm göstəricisi-humusdur. Onun tərkibində praktiki olaraq bütün azot, fosfor, mis, dəmir, kükürd və mikroelementlərin də müəyyən hissəsi vardır. Humusun aqronomik qiyməti onun tərkibindəki humin və fulvoturşularının nisbəti ilə müəyyənləşdirilir, humin turşularının sintezinin üstünlüyündə yüksək udma qabiliyyətli və suya davamlı strukturlu yüksək münbitliyə malik torpaqlar formalaşır (qaratorpaqlar, tünd şabalıdı və şabalıdı torpaqlar). Çimli-podzol torpaqlarda əsasların və yuma rejiminin çatışmazlığı şəraitində torpaq münbitliyi üçün nisbətən az qiymətli fulvoturşulu humusun sintezi üstünlük təşkil edir.

Humusun keyfiyyət tərkibinin vacib göstəricisi C:N nisbətidir. Bu nisbət nə qədər kiçik olduqda humus bir o qədər çox dayanıqlı olur [12]. Qara torpaqlarda C:N nisbəti ən yüksəkdir- yəni humus dayanıqsızdır; bu qara torpaqlarda suvarmanın strategiyasının işlənilməsi hazırlanmasında ehtiyatlı yanaşmanın vacibliyini tələb edir.

Yüksək humuslu torpaqlarda bitkilər və mikroorqanizmlər üçün qənaətbəxş struktur, turşuluq, qida, hava və istilik rejimləri formalaşır. Bununla yanaşı humus torpaq proseslərinin energetikasında əhəmiyyətli rol oynayır, torpalarda üzvi maddələrin əsas fondudur və təbiətdə karbon qazının mühüm nizamlayıcısıdır. Kənd təsərrüfatı istehsalatı praktikası və çoxsaylı tədqiqatlar göstərir ki, humus ehtiyat səviyyəsi aşağı olan torpaqlarda yalnız mineral gübrələrin tətbiqi onların münbitliyinin dayanıqlı artırılmasına gətirib çıxartmır; həmçinin də az humuslu torpaqlara yüksək dozada mineral gübrələrin verilməsi torpaq mikroflorasının zəifləməsinə, bitkilərdə nitritlərin toplanmasına, məhsulun azalmasına və kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Torpaqda ümumi azotun miqdarı onda olan üzvi maddələrin miqdarından birbaşa asılıdır; üzvi birləşmələrin tərkibində olan azot bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilmir. Ammonifikasiya və nitrifikasiya prosesində bitkilər tərəfindən mənimsənilən, olduqca mütəhərrik (hərəkətli) nitratlar əmələ gəlir. Nitratların itirilməsi denitrifikasiya və mikroorqanizmlər tərəfindən denitrifikasiya və immobilizasiya prosesində yuyulması və dağılması hesabına baş verir.

Fosfor adətən torpaqda az miqdarda (0,01-0,2%) üzvi (nuklein turşuları, fosfatitlər, fitin) və mineral birləşmələr (fosforit, apatit və kalsium, maqnezium, kalium, natrium fosfatlar və b.) şəklində olur. Turş torpaqlarda alüminium və dəmir fosfatlar, qələvi və neytral torpaqlarda isə kalium və maqnezium fosfatlar üstünlük təşkil edir.

Kalium torpaqda udulmuş (mübadilə olunan və mübadilə olunmayan) və asan həll olan duzlar formasında olur. Torpaqda kaliumun ümumi miqdarı 0,5-3,0% arasında təəddüd edir. Kaliumun mübadilə olunan forması bitkilər tərəfindən daha mənimsəniləndir və onun ümumi miqdarından 0,8-3,0% təşkil edir. 3-cü cədvəldə ümumi azotun, mütəhərrik fosforun

və mübadilə olunan kaliumun miqdarı verilmişdir [4, 10, 12, 22].

Qida mikroelementləri (B, F, Cu, Mn, Zn, Mo, Co) mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti üçün, torpaqların münbitliyinin formalaşması, bitkilərin boy artması və inkişafı üçün ciddi müəyyənləşdirilmiş dozalarda vacibdir. Mikroelementlərin kifayət qədər olmaması və çatışmaması məhsuldarlığı kəskin aşağı salır, xəstəliklər yaradır, bitkilərin zərərvericilərə qarşı müqavimətini aşağı salır. Artıq konsentrasiyalarda onlar zərərliyə (zəhərlidirlər), mikrobioloji proseslərə neqativ təsir göstərir, kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətinə və məhsuldarlığa mənfi təsir göstərir.

Torpağın hava rejimi torpaq əmələgəlmə prosesində, torpaq makro və mikroorqanizmlərinin həyat fəaliyyətində, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının formalaşmasında mühüm amildir. Torpağın qənaətbəxş hava rejimi torpaqda 15-20,9% oksigen və 1-2%-dən çox olmayaraq karbon qazının mövcudluğu ilə xarakterikdir və torpaq məsamələrinin 20-40%-də hava şəraitlərdə formalaşır [32].

Torpağın hava rejiminin və oksigenlə təminatının əsas göstəricisi – oksidləşmə-bərpaedici potensialının (E_h) qiymətidir. E_h – elektrik hərəkətverici qüvvəni xarakterizə edir və milli voltla ölçülür. Qənaətbəxş hava rejimi $E_h=300-500$ mvolt qiymətlərində formalaşır [12]. Torpaqların oksigenlə kifayət dərəcədə təminatında aerob mikrofloralarının intensiv inkişafı meydana gəlir və buna müvafiq olaraq üzvi maddələrin mineral maddələrə qədər parçalanması baş verir və bu da öz növbəsində bitkilərin azotla qidalanmasını yaxşılaşdırır. Bundan başqa da manqan, dəmir, alüminium və digər elementlər turş formadan bitkilər üçün zərərsiz olan oksid formasına keçirlər.

Torpağın və torpaq üstü hava qatının istilik rejimi ən əhəmiyyətli və çətin idarə olunan amildir günəşin şüa enerjisinin istilik enerjisinə çevrilməsi üzrə mürəkkəb proseslər nəticəsində formalaşır, torpaq qatının istilikkeçirmə və istilikkeçirməsi qabiliyyətləri ilə şərtlənir. Torpağın temperaturu və onun sutka ərzində, vegetasiya dövründə, il boyu dəyişmə dinamikası onun fiziki-kimyəvi, mikrobioloji proseslərin inkişafına və bunun da nəticəsində torpaq münbitliyinin formalaşmasına və kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Torpağın temperaturu və nəmliyinin yalnız optimal nisbətində onda gedən proseslər maksimal intensivliyi ilə xarakterizə olunurlar, məsələn, mikroorqanizmlərin aktiv həyat fəaliyyəti üçün torpağın temperaturunun 20-30° C olması vacibdir. Torpaq səthində temperaturun dəyişməsi sinusoidal xarakterlidir, dərinlik artdıqca dəyişmə amplitudu azalır və 40-50 sm dərinlikdə sönür.

Torpağın və havanın temperatur fərqi bitkilərin şaquli temperatur qradientinin qiymətinə və işarəsinə təsir edir, hansı ki, yarpaqlar və köklər arasında daxili elektrik potensial fərqi təmin edir. Vegetasiya aktivliyi dövründə optimal istilik rejimi o halda

formalaşır ki, torpağın temperaturu 20-30°C arasında, havanın temperaturu isə torpağın temperaturundan 3-8°C çox olsun [23]. Torpaq temperaturunun 10-15°C aşağı düşməsi gübrələrin effektivliyini 10-20% azaldır. Torpaq temperaturunun aşağı düşməsinə hüceyrə şirəsində osmotik təzyiq artır, xüsusən də kök hissəsində; nəticədə onların ümumi fizioloji aktivliyi, sorma qabiliyyəti zəifləyir, fotosintez aşağı düşür. Torpaqların istilik rejiminin nizamlanmasına torpağın və suvarma suyunun temperaturuna təsir etməklə nail olunur.

Suvarma suyunun temperaturu 15°C-dən, arat suvarmalarında isə 5°C-dən aşağı olmamalıdır.

Torpağın biofazası onun bərk, maye və qaz fazaları ilə yanaşı torpaq əmələgəlmə prosesini müəyyənləşdirir və onun münbitliyinin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Mikroorqanizmlər (bakteriyalar, aktinomitsetlər, göbələklər, adi hüceyrələr) azotun, karbonun, fosforun, kükürdün və digər mineral qida elementlərinin dövründə aktiv iştirak edirlər, zülalların, fermentlərin və digər maddələrin sintezi üçün vacib olan (təhlil olunan) biokimyəvi aktiv maddələr ayırırlar (ifraz edirlər), atmosferdən azotu assimilyasiya edirlər, bir sıra mineral qida elementlərinin bitkilər üçün mənimsənilməyən haldan mənimsənilən hala çevirirlər, müxtəlif fitotoksiki maddələrin destruksiyasına səbəb olurlar.

Torpaqların mikrobioloji rejimi torpaqda gedən mikrobioloji proseslərin aktivliyini və istiqamətini əks etdirir, onun münbitliyinin formalaşmasının mühüm əhəmiyyətli amildir və bununla yanaşı torpaqlara antropogen təsirlərin, o cümlədən onun çirklənmə dərəcəsinin olduqca həssas indikatorudur. Torpaqların potensial münbitliyinin effektiv münbitliyə çevrilməsində əhəmiyyətli rol humus maddələrinin çürüməsində gedən mikrobioloji proseslərə aiddir; bu proseslərin intensivliyi mühitin şəraitlərindən asılıdır: təzə üzvi materialın mövcudluğu, mikroorqanizmlərin tərkibi, mineral gübrələrin dozası və forması.

Kənd təsərrüfatı istehsalatı praktikasında humusun mikrobioloji sintezinin istiqamətinin və intensivliyinin mühüm əhəmiyyəti vardır. Məsələn, çimli podzol torpaqlarda təbii şəraitlərdə anaerob mikroorqanizmlərin aktiv iştirakı ilə fulvoturş humusun sintezi üstünlük təşkil edir; mikroorqanizmlərin biokimyəvi fəaliyyətinin humin turşularının sintez tərəfə istiqamətin dəyişməsinə üzvi gübrələrin verilməsi və turş torpaqlara əhəng (gips) verilməsi (səpilməsilə) ilə nail olunur. Xam qaratorpaqlar yüksək potensial münbitliyə malikdirlər, bioloji cəhətdən az aktivdirlər; mənimsənilmə prosesində atmosfer azotunu fiksasiya edən mikroorqanizmləri bakteriyaları nitrifikasiya edən antinomitsetlərin miqdarı (sayı) kəskin surətdə artır [10].

Beləliklə, mikrobioloji rejimin nizamlanması əhəmiyyətli dərəcədə humus əmələgəlmə prosesini müəyyənləşdirir və buna uyğun olaraq da torpaq münbitliyinin formalaşması prosesini müəyyən edir. Ancaq burada nəzərə almaq vacibdir ki, uzun müddət ərzində təzə üzvi maddələr mövcud olmadığı halda torpaqda mikroorqanizmlərin fəaliyyəti humusun minerallaşmasına istiqamətlənmiş olur, bu isə humus molekullarının və onların nüvə

fraqmentlərinin dağılmasına gətirib çıxarır. Buna görə də torpaqların periodik olaraq üzvi maddələrlə zənginləşdirilməsi mikroorqanizmlərin yüksək aktivliyini, humusun sintezi-minerallaşması prosesinin fasiləsizliyini təmin edir. Torpaq mikroorqanizmlərinin daha çox qrup tərkibinin müxtəlifliyi və onların yüksək aktivliyi torpaq nəmliyinin onun tam su tutumunun 60-70%-də və 20-30°C temperatur intervalında meydana gəlir [10, 12]. Mikroorqanizmlərin miqdarı (sayı) torpağın bioloji aktivliyini və onun potensial məhsuldarlığını xarakterizə edir. Mikroorqanizmlərin miqdarının əhəmiyyətli dərəcədə çoxsaylı olması hesabına boz torpaqlar humusun miqdarının nisbətən az olmasına baxmayaraq yüksək bioloji aktivliyə və məhsuldarlığa malikdirlər.

Torpaqların mikrob sezonunun vəziyyəti müəyyən dərəcədə onların pestisidlərlə, ağır metallarla radioaktiv maddələrlə çirklənməsi dərəcəsi ilə müəyyən edilir. Müəyyən dərəcədə toksik (zəhərli) maddələri destruksiya etmək qabiliyyətinə malik olaraq mikroorqanizmlər torpaq və bitki mühafizəsi rolunu oynayırlar. Ancaq bu qabiliyyət müəyyən həddə qədər mühafizə edə bilir və bu həddən artıq toksiki (zəhərli) maddələrin mövcudluğu halında mikroorqanizmlər zəifləyirlər və məhv olurlar. Paxlalı bitkilər intensiv antropogen fəaliyyətində torpaq mühitini stabiləşdirmək qabiliyyətinə malikdirlər; nitratların artıq miqdarını möhkəmlədir (dayanıqlı edir), humin turşuları formasında torpaq humusunu zənginləşdirir, aqronomik cəhətdən qiymətli mikrob senozlarını formalaşdırır və torpaqların fitosanitar göstəricilərini yaxşılaşdırır [10, 12, 22].

Meliorativ rejimin işlənilmiş göstəricilər kompleksi tam dolğun olaraq hər tərəfli və əhatəli olmaya da bilər. Meliorativ rejim göstəriciləri ilə torpaq modeli özünəməxsus etalon kimi torpaqların münbitliyinin saxlanması (mühafizəsi) və artırılmasının, yüksək məhsuldarlığın və əkinçiliyin intensivləşdirilməsində müxtəlif amillərin rentabelliyyətinin təmin olunmasında xidmət göstərə bilər. Eyni zamanda meliorativ rejim göstəriciləri torpaqların mədəniləşdirilməsi dərəcəsinin təyini üçün, onların vəziyyətinə nəzarətin yerinə yetirilməsi, həmçinin də torpaqlara təsir tədbirləri sisteminin müəyyənləşdirilməsi üçün əsas ola bilər. Suvarmada torpağa təsirin ən əhəmiyyətli amilləri suvarma rejimi, suvarma texnikası və texnologiyası və suvarma suyunun keyfiyyətidir. Meliorativ rejimin formalaşdırılması aspektindən suvarma suyunun keyfiyyətinə olan tələblər aşağıdakı kimi göstərilə bilər:

1. Suvarma suyunun keyfiyyəti torpaqların meliorativ rejim göstəricilərinin nizamlanmasının optimal sərhədlərini (həddlərini) pozmamalıdır.

2. Suvarma suyunun keyfiyyəti suvarma şəraitində torpaqların meliorativ rejiminin tərkib hissələrinin idarə edilməsi üzrə nizamlayıcı amil funksiyasını yerinə yetirməlidir.

Suvarma suyunun keyfiyyətinin torpaq-meliorativ təsnifatlaşdırılması. Suvarma sularının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi məsələləri V.V.Dokuçayevin, A.N.Kostyakovun,

V.A.Kovdanın, İ.P.Aydarovun, B.A.Zimovetsin, İ.N.Antipov-Karatayevin, K.M.Kaderin, M.F.Budanovun, İ.S.Raboçevin, N.B.Xitrovun, N.Q.Minaşınanın, A.İ.Korotkovun, İ.K.Supryaqinin, Y.W.Hilgardın, L.V.Wilcoxun, İ.D.Rhodesin, L.Bernsteinin, R.S.Ayersin, D.W.Westcottun, B.K.Handanın, E.M.Eatonun, C.A.Bowerin, İ.Sabolçın, K.Darabın əsərlərində öz əksini tapmışdır. Avropa, Amerika, Hindistan, Çin, Rusiya ölkələrinin və digər elmi istiqamətlərin suvarma sularının keyfiyyətinin normalaşdırılmasının təhlili torpaq və su qarşılıqlı təsir proseslərinin necə mürəkkəb olduğuna dəlalət edir.

Suvarma suyunun keyfiyyəti birinci növbədə “torpaq məhlulu-torpağın uducu kompleksi” sisteminə və bu sistem vasitəsilə torpaqların meliorativ rejiminin bütün tərkib hissələrinə: su, duz, qida, hava, istilik və mikrobioloji rejimlərə təsir edir. Suvarma rejimi və aqrotexniki tədbirlər kompleksi ilə birlikdə suvarma suyunun keyfiyyətinə kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafı üçün optimal şəraitin yaradılması və suvarılan torpaqların bioloji məhsuldarlığının yüksəldilməsi məqsədilə torpaqların meliorativ rejiminin idarə olunmasının əsas amillərindən biri kimi baxıla bilər. Bununla əlaqədar suvarma sularının keyfiyyətinin torpaq-meliorativ təsnifatının tərtibatının əsasına suyun keyfiyyətinin xüsusi (birinci) sinif kimi ayrılması prinsipinin qoyulması məqsədə uyğundur, hansı ki, qənaətbəxş tərkibi və xüsusiyyətləri ilə xarakterizə olunur və istifadə olunmasında heç bir məhdudiyət tələb olunmur. Bu sinifə mənsub olan su torpaqların meliorativ rejimi göstəricilərinin optimallaşdırılması və kənd təsərrüfatı bitkilərinin tələb olunan mikroelementlərlə təmin olunması məqsədilə suvarma suyunun tərkibi və xüsusiyyətlərinin formalaşdırılmasının əsasına qoyula bilər.

Suvarma sularının xarakterik xüsusiyyətlərinin üzə çıxarılması üçün duzların hipotetik tərkibinin hesablanması kifayət etmir, necə ki, yalnız duzların çökməsi baş verdiyi ekstremal şəraitləri əks etdirir. Elektrolit məhlullarının xarakterik xüsusiyyəti ionlar arasında qarşılıqlı elektrolitik təsir və nəticədə ion assosiasiyalarının meydana gəlməsidir və bu daha çox yüksək konsentrasiyalı məhlullar üçün xarakterikdir. Güclü durulaşdırılmış məhlullarda standart kimyəvi analizlə təyin olunan elementlər əlaqəli olmayan sərbəst ionlardan ibarətdir.

Torpaq məhlulu-elementar torpaq həcmində ionlar və CO₂ və O₂ (karbon qazı və oksigenin) parsional təzyiqi ilə adsorbsiya olunmuş bərk fazası ilə tarazlıq halında olan ion-duz kompleksinin maye fazasıdır. Torpaq məhlulunda Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, HCO₃⁻, CO₃²⁻, Cl⁻, SO₄²⁻ kimi sərbəst ionlar, CaCO₃⁰, MgCO₃⁰, NaCO₃²⁻, CaHCO₃⁻, MgHCO₃⁻, NaHCO₃⁰, CaSO₄⁰, MgSO₄⁰, NaSO₄⁻, CaCl⁻, NaCl⁰ kimi yüklü və ya neytral ion assosiasiyaları, həmçinin də H₂O, H₂CO₃, CO₂ kimi sərbəst molekullar formalaşır. Sərbəst ionların və ion assosiasiyaları arasındakı nisbət dissosiasiya sabitləri (konstantları) ilə müəyyənləşdirilir, hansı ki, məhlulun real tərkibini hesablamağa imkan verir [25].

Torpağın uducu kompleksi (TUK) əsasən Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , H^+ kationlarından və seyrək hallarda anionlardan ibarətdir. Torpaqların ümumi şorlaşması artdıqca TUK tərkibindəki duzların payı azalır. Şorlaşmamış torpaqlarda bütün suda həllolan mineral hissənin 90% torpağın uducu kompleksinə daxildir; orta şorlaşmış torpaqlarda udulmuş ionların miqdarı 40% qədər azalır. Torpağın uducu kompleksinə əsasən torpaq məhlulunda olan kationlar daxil olur. TUK kəmiyyətə miqdarı (ölçüsü) udma tutumu və ya kation mübadilə tutumu (KMT) kimi ifadə olunur. Udma tutumunun ölçüsü qranulometrik və mineroloji tərkibdən, üzvi maddələrin miqdarı və tərkibindən asılıdır və udulmuş mübadilə olunan kationlar ehtiyatını xarakterizə edir. Kation mübadiləsi tutumu torpaqların suvarma sularının təsirindən mübadilə olunan kationların tərkibinin dəyişməsinə davam gətirmək qabiliyyətini xarakterizə edir. TUK ən vacib xüsusiyyəti onun torpaq məhluluna təsir edərək onun konsentrasiyasını və osmotik təzyiqini dəyişə bilməsidir.

Suvarma sularının torpağa təsiri ilə sutka ərzində suvarma suyunun və torpağın temperaturunun təəddüd etməsi, evapotranspirasiya prosesində torpaq məhlulunun buxarlanması ilə dəyişməyə məruz qalmış torpaq məhlulunun yeni tərkibi formalaşır. Sutkanın gündüz müddətində suvarma suyunun və torpaq məhlulunun qızması ilə ion strukturunda dəyişiklik baş verir, kalsiumun aktivliyi aşağı düşür, natrium isə dəyişilməz qalır və bunun nəticəsində qələviliyin kəskin yüksəlməsi baş verir. Torpaq məhlulunun evapotranspirasiya prosesində buxarlanmasında da ion strukturunun dəyişməsi baş verir, necə ki, kaliumun konsentrasiyası (həll olunması) kalsium duzlarının həll olunması ilə əlaqədar bir növ limitlənir, natriumun konsentrasiyası isə buxarlanma dərəcəsi ilə mütənəsb olaraq artır ki, bu da öz növbəsində torpaq məhlulunun qələviliyinin yüksəlməsinə səbəb olur. Suvarma sularının və torpaq məhlulunun turş-qələvi rejimi tədqiqatları göstərmişdir ki, pH göstəricisinin qiyməti həm torpaqlar üçün, həm də suvarma suları üçün olduqca dinamik göstəricidir. Optimal turş-qələvi rejimi suvarma sularında pH qiymətinin 6,5-8,0 diapozonunda və temperaturunun səth suvarılmasında 15-25⁰C və yağışyağıdırmada 15-30⁰C arasında formalaşır [26, 28].

Suvarma sularının mühüm kimyəvi xüsusiyyəti pH ilə yanaşı Na, Ca, Mg kationları və HCO_3^- anionu ilə həll olunmuş duzların ümumi miqdarı ilə şərtlənir. Ümumi minerallığın azalması ilə Na və Ca kationların miqdarı azalır və HCO_3^- miqdarı artır ki, bu da soda əmələgəlmə təhlükəsini yaradır. Çox az minerallığı olan suvarma suyu torpağın mineral hissəsinin dağılmasına səbəb olur ki, bu da elyuviasiya proseslərinin inkişafına və torpağın su hopdurmasının azalmasına gətirib çıxarır. Bu vəziyyət suvarma sularında duzların buraxıla bilinən ən az miqdarının müəyyənləşdirilməsinin vacibliyini meydana çıxarır; tədqiqatlarla bu həddin 0,2 q/l səviyyəsində olduğu müəyyənləşdirilmişdir [7, 8, 9].

Suvarma suyunun minerallığının artıq olması (çox olması) torpaqlarda şorlaşma

proseslərinin inkişafına, torpaq məhlulunda osmatik təzyiqin yüksəlməsinə səbəb olur ki, bu da kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafı üçün qeyri-qənaətbəxş (əlverişsiz) şəraitlər yaradır. pH<7 olan torpaqlarda torpaq məhlulunun konsentrasiyasının artması hidrogen ionunun və udulmuş Ca, Mg, Na kationlarının desorbsiyasına səbəb olur. Bununla əlaqədar olaraq minerallığı çox olan (müəyyən həddə qədər) suların qeyri-qaratorpaq zonada (boz meşə, çimli podzol) suvarma üçün istifadə olunması pH-ın əsaslarla doyma dərəcəsinin artmasına səbəb olur ki, bu da öz növbəsində torpaq münbitliyinin formalaşmasına pozitiv təsir göstərir.

Yüksək udma tutumuna malik torpaqlarda (qaratorpaq, şabalıdı torpaqlar) torpaq məhlulunun konsentrasiyasının artırılması Na^+ , Mg^{2+} ionlarının sönməsinə və Ca^{2+} ionunun desorbsiyasına səbəb olur; torpaqların udma tutumunun artması ilə Na^+ və Mg^{2+} ionlarının uduma intensivliyi artır. Bu səbəbə görə yüksək mineralıqlı suvarma sularından çöl və quruçöl zonalarında suvarma üçün istifadə olunması torpaqların şorlaşmasına və şorakətləşməsinə səbəb olur. Bu isə udma tutumunun yüksək olması və Na^+ və Mg^{2+} ionlarının TUK-a daxil olması ilə əlaqəlidir. Yüksək mineralıqlı suların səhra zonası torpaqlarının suvarılmasında istifadə olunması şorlaşma proseslərinin inkişafını, müəyyən şəraitlərdə isə maqneziumlu şorakətləşmənin inkişafını şərtləndirir [14, 15].

Beləliklə, suvarma sularında həll olmuş duzların ümumi miqdarının (minerallığının) yuxarı sərhəddi torpaqların iki əsas xarakteristikasına görə müəyyənləşdirilir: qranulometrik tərkibi və udma tutumu. Bu xarakteristikalar inteqraldırlar və torpaqların susuzdurməsini (drenləməsinə), mineroloji tərkibini, fiziki-kimyəvi və ion-mübadilə xüsusiyyətlərini əks etdirir. Qranulometrik tərkibinə, udma tutumuna görə (cədvəl 4) torpaqları üç əsas qrupa birləşdirmək olar:

1. Ağır qranulometrik tərkibli torpalar və TUK>30 mq-ekv/100 q olan torpaqlar.
2. Orta qranulometrik tərkibli torpaqlar və TUK 15-30 mq-ekv/100 q olan torpaqlar.
3. Yüngül qranulometrik tərkibli torpaqlar və TUK<15 mq-ekv/100 q olan torpaqlar.

Torpaqların udma tutumunun və lil fraksiyaların miqdarının artması ilə suvarma suyunda buraxıla bilinən duzların miqdarı azalır. Qrunt suları səviyyəsinin yer səthinə yaxın yerləşməsində (<3,0 m) suvarma sularının buraxıla bilinən minerallığı yalnız udma tutumu və qranulometrik tərkibindən deyil, F.P.Aydarovun və A.İ.Korolkovun tədqiqatlarının göstərdiyi kimi, həm də yeraltı suların kimyəvi tərkibindən asılıdır [3, 4].

Torpaqlarda şorakətləşmə təhlükəsinin qiymətləndirilməsi üçün çox vaxt suvarma suyunun keyfiyyətinin iki göstəricisindən istifadə edirlər: natriumun kationlar cəmindən faizlə miqdarı ($\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}$; $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}+\text{Na}^+$) və natriumun adsorbsiya nisbəti – SAR. Ancaq, tədqiqat materiallarına görə, suvarma suyunun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün göstəricilər kimi kationlar cəminin istifadə olunması kifayət qədər əsaslandırılmamışdır.

Maqneziumlu kipləşmə və maqneziumlu şorakətləşmə tədqiqatları ilə müəy-

yənleşmişdir ki, suvarma sularının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində maqneziumlu şorakətlik təhlükəsini xarakterizə edən xüsusi göstəricinin nəzərdə tutulması vacibdir. Həmçinin də vacib əlamət odur ki, maqnezium TUK tərkibinə natriuma nisbətən daha asan daxil olur, çıxarılması isə çətinlik yaradır. İ.Sabolç və K.Darabın tədqiqatlarına görə də suvarma sularında maqneziumun konsentrasiyası torpağa və bitkilərə təsir göstərir ki, eyni konsentrasiyada maqneziumun zərərli təsiri natriumun təsirindən daha güclüdür.

Yuxarıda deyiləri, həmçinin də suvarmada torpaq əmələgəlmə proseslərində Na, Mg və Ca kationlarının müxtəlif rolunu nəzərə alaraq, torpaqların natrium və maqneziumlu şorakətləşməsi təhlükəsinin qiymətləndirilməsi üçün suvarma sularında onların konsentrasiyalarının ekvivalent nisbəti Na^+/Ca^{2+} və Mg^{2+}/Ca^{2+} istifadə olunmuşdur [5, 7, 9]. Kationlar nisbətinin ion aktivliyinə görə yox, konsentrasiya nisbətləri ilə ifadə olunması iki valentli kationların (Ca, Mg) duzlarının yüksək konsentrasiyalarda aktivlik əmsallarının natriuma nisbətən daha tez azalması ilə izah olunur. Duzların eyni konsentrasiyası diapazonunda ayrı-ayrılıqda götürülmüş kationların aktivliyi və ya konsentrasiyalarına nisbətən ionların konsentrasiyaları nisbəti duzların konsentrasiyasından daha az dərəcədə asılıdır [11]. Suvarma suyunun keyfiyyətinin Na^+/Ca^{2+} konsentrasiyalarının ekvivalent nisbətinə görə qiymətləndirilməsinin əsaslandırılması İ.N.Antipov – Karatayevin və Q.M. Kaderin, M.F.Budanovun və başqa tədqiqatçıların uzun müddətli eksperimental tədqiqat işlərində verilmişdir. Suvarma suyunda Mg^{2+}/Ca^{2+} nisbətinin torpaqlara təsiri Hindistanın torpaqlarının şorlaşması üzrə mərkəzi elmi-tədqiqat institutunda laboratoriya və vegetasiya təcrübələrində öyrənilmişdir. Mg^{2+}/Ca^{2+} nisbətinin artması torpaqların dispersliyini artırıb və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını aşağı salmışdır. Natrium karbonat qalığı karbonatların əmələgəlməsi, kalsiumun və nisbətən az dərəcədə maqnezium karbonatın həll olunması və çökməsi (kaoqulyasiyası) proseslərini əks edir. Karbonatların çökməsi suvarma suyunda natriumun miqdarını artırır. Qalıq natrium karbonatın (QNK) miqdarı aşağıdakı düsturla təyin edilir [27]:

$$QNK = (CO_3^{2-} + HCO_3^-) \cdot (Ca^{2+} + Mg^{2+}),$$

burada ionların konsentrasiyası mq-ekv/l ilə ifadə olunur.

Qalıq natrium karbonatın ədədi qiymətlərindən soda əmələ gəlməsi təhlükəsinin qiymətləndirilməsində istifadə olunur [8, 9, 24, 27].

Suvarma suyunun torpağa təsirinin xarakteri və dərəcəsindən asılı olaraq suvarma suları keyfiyyətinə görə 4 sinifə ayrılır. Bu siniflər ümumi və xloridli şorlaşma, natriumlu (Na^+/Ca^{2+}) və maqneziumlu (Mg^{2+}/Ca^{2+}) şorakətləşmə və soda əmələgəlmə təhlükəsi proseslərinin inkişafını əks etdirir.

I sinifə aid sulardan suvarmada istifadə olunmasına heç bir məhdudiyət yoxdur, II, III və IV siniflərə aid sulardan suvarmada istifadə olunması IV sinifə yaxınlaşdıqca artan tələb

və məhdudiyətlərlə şərtlənir (cədvəl 4, 5).

Suvarma sularının keyfiyyətinin torpaq –meliorativ təsnifatı

Cədvəl 4

Suyun keyfiyyətinin sinifləri	Torpaqların suvarılması üçün suyun mənilikliyi			Proseslərin inkişaf təhlükəsi dərəcəsinə görə suyun qiymətləndirilməsi			
	Ağır qranulometrik tərkibli və TUK >30 olan torpaqlar	Orta qranulometrik tərkibli və TUK -10-30 olan torpaqlar	Yüngül qranulometrik tərkibli və TUK <15 olan torpaqlar	Xloridli şorlaşma Cl-	Natriumlu şorakətlik Na^+ / Ca^+	Maqneziumlu şorakətlik Mg^{2+} / Ca^{2+}	Sodanəmələgəlmə ($CO_3^{2-} + HCO_3^-$) ($Ca^{2+} + Mg^{2+}$)
I Təhlükəsiz	0,2-0,5	0,2-0,6	0,2-0,7	>2,0	2,0	>1,0	<1,0
II Az təhlükəli	0,5-0,8	0,6-1,0	0,7-1,2	2,0-4,0	2,0-1,0	1,0-0,7	1,0-1,25
III Orta təhlükəli	0,8-1,2	1,0-1,5	1,2-2,0	4,0-10	1,0-0,5	0,7-0,4	1,25-2,5
IV Təhlükəli	>1,2	>1,5	>2,0	>10,0	<0,5	<0,4	>2,5

Qeyd: ionların konsentrasiyası mq-ekv/l, torpaq uducu kompleks mq-ekv/100 q torpaqla ifadə olunmuşdur.

Suvarma sularının keyfiyyət siniflərinə görə xarakteristikası

Cədvəl 5

Suyun sinifləri	Xarakteristikası
I Təhlükəsiz	Suvarma suyu torpaqların münbitliyinə, kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətinə və məhsuldarlığına, yerüstü və yeraltı sulara qeyri-qənaətbəxş təsir göstərmir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibinin seçiminə məhdudiyət yoxdur.
II Az təhlükəli	Suvarma suyu kənd təsərrüfatı bitkilərinin keyfiyyətinə, yerüstü və yeraltı sulara qeyri-qənaətbəxş təsir göstərmir. Kifayət qədər drenləşmə olmadıqda torpaqların şorlaşması, zəif duzadavamlı bitkilərin məhsuldarlığının 5-10% aşağı düşməsi mümkündür. Torpaqlarda buraxıla bilən dərəcədə artıq duzların aparılması üçün drenajla təmin olunmuş şəraitdə yuma rejimli suvarmalar və xüsusi meliorativ tədbirlər kompleksinin aparılması tələb olunur.
III Orta təhlükəli	Suvarma suyu torpaqların münbitliyinə və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına qeyri-qənaətbəxş təsir göstərir; zəif və orta duzadavamlı bitkilərin məhsuldarlığı 10-25% aşağı düşür. Su və torpaqlarda əvvəlcədən meliorasiya aparılmadıqda torpaqlarda şorlaşma, natrium və maqnezium şorakətləşməsi və soda əmələgəlmə proseslərinin inkişafı qaçılmazdır. Suvarma suyunda PH nizamlanması və onun kalsiumla zənginləşdirilməsi vacibdir. Drenajla təmin olunma şəraitində yuma rejimli suvarmanın tətbiqi, həmçinin kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibinə bəzi məhdudiyətin qoyulması və xüsusi meliorativ tədbirlər kompleksinin yerinə yetirilməsi tələb olunur.
IV Təhlükəli	Suvarma suyu torpaqların münbitliyinə, kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətinə və məhsuldarlığına qeyri-qənaətbəxş təsir göstərir; zəif və orta duzadavamlı bitkilərin məhsuldarlığı 25-50% aşağı düşür. Torpaqların və suyun meliorasiyası tələb olunur. Yüngül qranulometrik tərkibli və qumsal torpaqlarda əvvəlcədən əsaslandırılması və ekoloji-iqtisadi zərərin qiymətləndirilməsindən sonra duzadavamlı bitkilərin suvarılmasında istifadə oluna bilər.

Nəticə. Müxtəlif zonalarda torpaq-meliorativ şəraitdən asılı olaraq suvarmalar aparılması ilə sorlaşma, şorakətləşmə və soda əmələgəlmə prosesləri inkişaf edir və bu proseslərin intensivliyi və xarakteri əhəmiyyətli dərəcədə suvarma sularının minerallığı və kimyəvi tərkibindən asılıdır.

Suvarmada torpağa təsirin ən əhəmiyyətli amilləri suvarma rejimi, suvarma texnikası,

və texnologiyası və suvarma suyunun keyfiyyətidir. Coxillik təcrübələr və aparılmış sistemli müşahidələrin nəticələrinin ümumiləşdirilməsi əsasında suvarılan torpaqlarda meliorativ rejimin formalaşması baxımından suvarma suyunun keyfiyyətinə olan tələblər əsasən aşağıdakı kimi qiymətləndirilməlidir:

- Suvarma sularının keyfiyyəti torpaqların meliorativ rejim göstəricilərinin nizamlanmasının optimal sərhədlərini pozmamalıdır,

- Suvarma sularının keyfiyyəti suvarma şəraitində torpaqların meliorativ rejiminin tərkib hissələrinin: su, duz, qida, hava, istilik və mikrobioloji rejimlərin idarə edilməsi üzrə nizamlayıcı amil funksiyasını yerinə yetirməlidir.

Suvarma suyunun torpağa təsirinin xarakteri və dərəcəsiindən asılı olaraq suvarma suları 4 sinifə ayrılır. Birinci sinifə aid sulardan suvarmada istifadə olunmasına hec bir məhdudiyət qoyulmur, digər siniflərə aid sularla suvarınalar isə hər sinifə müvafiq tələb və məhdudiyətlərlə şərtlənir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat:

1. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель. – М.: Колос, 1978.
2. Айдаров И.П., Голованов А.И., Никольский Ю.Н. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель. – М.: Агропромиздат, 1990.
3. Айдаров И.П., Корольков А.И. Использование вод повышенной минерализации для орошения земель // Сб науч тр ВО «Союзводпроект», 1980, №53.
4. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. – М.: Агропромиздат, 1985.
5. Антипов-Каратаев И.Н., Кадер Г.М. К мелиоративной оценке поливной воды, имеющей щелочную реакцию // Почвоведение 1961, №3.
6. Безднина С.Я. Оптимальные параметры мелиоративного режима почв // Гидротехника и мелиорация 1986, №11.
7. Безднина С.Я. Принципы и методы оценки качества воды для орошения // Качество воды для орошения: тез. докл. Всесоюз. совещания. Алма-Ата, 1988.
8. Безднина С.Я. Требования к качеству воды для орошения. М.: ВНИИГиМ, 1990.
9. Безднина С.Я. Экологические аспекты нормирования и регулирования качества воды для орошения // Вода: экология и технология: тр. Междунар. конгр. М., 1994.
10. Берестницкий О.А., Возняковская Ю.М., Доросинский Л.М. и др. Биологические основы плодородия почв. М.: Колос, 1984.
11. Бреслер Э., Макнил Б.Л., Картер Д.Л. Солончаки и солонцы: принципы, динамика, моделирование. Л.: Гидрометеоздат, 1987.
12. Водная стратегия агропромышленного комплекса России на период до 2020 года. М.: ВНИИА, 2209.
13. Гедройц К.К. Избранные труды. М.: Наука, 1975.
14. Глухова Т.П. Почвенные процессы при орошении минерализованными водами. Ташкент: ФАН, 1977.
15. Глухова Т.П. Влияние орошения минерализованными водами на почвы и растения // Мелиорация и водное хозяйство. 1989, №8.
16. Костяков А.Н. Основы мелиораций. М.: Сельхозгиз, 1951.
17. Ковда В.А. Качество оросительной воды // Почвы аридной зоны как объект орошения. М., 1968.
18. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и их охрана. М.: Наука, 1981.

19. Можейко А.М. О генезисе магниевых солонцов и некоторые соображения о проекте их окультуривания // Мелиорация солонцов. М., 1967.
20. Муха В.Д., Васильев Л.И., Куцыкович М.Б., Мусса К.Ф. О малонатриевой солонцеватости почв // Почвоведение. 1984, № 2.
21. Панов Н.П. Генезис малонатриевых солонцов // Современные почвенные процессы. М., 1974.
22. Рабочев И.С., Королева И.Е. Расширенное воспроизводство почвенного плодородия. М.: Знание, 1983.
23. Радченко С.И. Температурные градиенты среды и растения. М.: Наука, 1966.
24. Сабольч И., Дараб К. Качество поливной воды и проблемы засоленности почв // Сб. тр. Академии наук Венгрии. Т.31, Будапешт, 1982.
25. Соколенко Э.А., Боровский В.М. Теоретические основы процессов засоления – рассоления почв. Алма-Ата: Наука, 1981.
26. Ayres A.D., Brown J.W. and Wadleigh C.H. Salt tolerance of barley and wheat in soil plots receiving several salinization regimes // Agron J. 1952, 44: 307-310.
27. Eaton F.M. Significance of carbonates in irrigation waters // Soil Sci., 1950, 69: 123-133.
28. Handa B.K. An integrated water quality index for irrigation use. Central Ground-Water Board, Lucknow, Uttar-Pradesh, 1979.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ РЕЖИМОВ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Резюме. В статье раскрываются особенности формирования водно-солевых режимов почв под влиянием оросительных вод. Рассматриваются вопросы воздействия качества оросительной воды на систему «почвенный раствор-почвенный поглощающий комплекс» и через эту систему образуется новый ионно-солевой комплекс практически на все составляющие мелиоративного режима почв: водный, солевой, пищевой, воздушный, тепловой и микробиологический. Представлены почвенно-мелиоративная классификация и характеристика классов качества оросительной воды.

Ключевые слова: орошение, почвенный раствор, почвенно-поглощающий комплекс, объем поглощения, минерализация, грунтовые воды, засоление, осолонцевание, дренаж, мелиоративный режим.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF IRRIGATION WATER QUALITY ON THE FORMATION OF RECLAMATION REGIMES OF IRRIGATED LANDS

Summary. The article reveals the features of the formation of water-salt regimes of soils under the influence of irrigation waters. The issues of the impact of the quality of irrigation water on the system "soil solution-soil absorbing complex" are considered and through this system a new ion-salt complex is formed on practically all components of the soil reclamation regime: water, salt, food, air, thermal and microbiological. Soil reclamation classification and characteristics of irrigation water quality classes are presented.

Key words: irrigation, soil solution, soil-absorbing complex, absorption volume, mineralization, groundwater, salinization, alkalinization, drainage, reclamation regime.