

FTAMP 68.41.53

Ә.С. Сейітқазиев¹ – негізгі автор, | ©
А.Т. Толқынбаева²



¹Техн. ғылым. д-ры, профессор, РЖФ Академигі, ²Магистр, аға оқытушы

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0003-2482-586X>; ²<https://orcid.org/0000-0001-7505-6453>



М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті



Тараз қ., Қазақстан Республикасы



¹adeubai@mail.ru, ²atolkynbaeva@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/ТОНН7220>

ТҰЗДАНҒАН ТОПЫРАҚТЫҢ КАПИЛЛЯРЛЫҚ ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫ МЕН МҮМКІН МИНЕРАЛДЫЛЫҒЫ

Аңдатпа. Мақалада зертханалық монолиттік (далалық) зерттеулер нәтижесінде алынған мелиоративтік көрсеткіштердің (тұздардың химиялық құрамы, олардың мөлшері), сонымен қатар жер асты ыза суларының орналасуына байланысты бұл қабаттардағы өтімді кеуектіліктердің деңгейіне сәйкес мелиоративтік-суғару, шаю жұмыстарынан кейінгі мүмкін тұздардың мөлшері анықталған.

Тірек сөздер: жерді суғару, топырақты шаю, өтімді кеуектілік, сүзілу коэффициенттері, керіздеу, буланғыштық.



Сейітқазиев, Ә.С. Тұзданған топырақтың капиллярлық ылғалдылығы мен мүмкін минералдылығы [Мәтін] / Ә.С. Сейітқазиев, А.Т. Толқынбаева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2021. – №4(74). – Б.84-89. <https://doi.org/10.55956/ТОНН7220>

Кіріспе. Ұзақ жылды зерттеулер мен өндірістік тәжірибелердің нәтижесінен белгілі болғандай мөлшері 10 мен 12 г/л аралығында болатын минералды суды пайдаланғаннан мәдени өсімдіктер жойылып кетуі мүмкін [1]. Суғармалы жерлердегі бүкіл жобаланып алынған аймақтардағы ыза суларының минералды болуы 1,5-4,0 г/л мөлшерінде болады, ал суланып тұратын қабаттың қалыңдығы шамамен 2,5-30,0 м дейін болуы мүмкін.

Мелиоративтік үрдістерді басқару үшін, ауыл шаруашылық дақылдарынан жоғары да тұрақты өнім алуда, суды ең аз шығындап, еңбек күшін, материалды ресурстарды еңбек өнімділігіне есептеу керек және сапасы жоғары, суғарылатын жерлер мен жақын жерде орналасқан алқаптардың мелиоративтік күйінің ыңғайлылығын қамтамасыз ете алатын кешенді мелиоративті іс-шараларды қажет етеді.

Жердің мелиоративтік күйінің қолайсыз себептерін анықтау үшін және жердің жақсаруын таңдау шараларын негіздеуде мелиоративтік және қызмет ету көрсеткіштері үшін жүйелік көзқарас қажет. Оларға булану шамасының қатынасы, су алудағы керіздік ағыс және судың берілуі, жүйенің ПӘК мәндері, су қорларын пайдалану коэффициенттері, ауыл шаруашылық дақылдарының суды қажетсінуі т.б. жатады.

Суғармалы жерлердің мелиоративтік күйін сипаттайтын тікелей сынамалар, суғармалы алқаптағы мелиоративтік үрдістердің жүруіне интегралды көрінісі ретінде есептелетіндер: ыза суларының өзгерісі мен оның құрамындағы минералдар шамасы, тұзды топырақтың тұздану дәрежесі мен химиялық сапалық құрамы, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің мөлшері.

Агротехника деңгейін арттырудың бірден-бір мысалы ретінде топырақты өңдеу жұмыстарының жүйесін айтуға болады. Мұндай жұмыстардың деңгейі өте жоғары болуы тиіс. Бұл ауыл шаруашылығы дақылдарынан мол өнімдер алуымыздың ең негізгі шарттары болып табылады және суғармалы жерлер сапасы мен құнарлы болуын арттырудың басты құралының бірі болып есептеледі. Сонымен қатар суғарылатын суды беруде тиімді пайдалануды және мақсатты деңгейін қамтиды [1-7].

Тұзданған топырақтарды өңдеу жүйесіндегі айырықша маңызды орынды терең сүрдігер жырту (0,25-0,35 м) қарастырылады. Бұл топырақтың суөткізгіштік қабілетін арттырады және топырақтың жыртылатын үстіңгі қабатындағы капиллярлық бұзылу байланысын тоқтатады. Сонымен қатар, бірден топырақтың беткі қабаттары құрғатылып, олардың күшті нығыздалуын қамтамасыз етеді, ыза суының капиллярлық жолмен көтерілуін қалпына келтіреді және соңында тұздардың жиналуы байқалады. Дегенмен, тұзданған топырақты көктемде жырту жұмыстарын жүргізуге жол берілмейді.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Суғаруға қажетті керіздік және қашыртқы сулардың жарамды болу-болмауын келесі жолмен анықтап алуға болады. Мысалы, бүкіл керіздер ара-қашықтығын тұздар қорының көптеген мөлшерінде сор алып жатыр (тұздарды зерттеу мағлұматтары бойынша) [1-2]. Жер бетінен есептегенде 2,5 м ара-қашықтықта сан алуан тұздардың химиялық сапалық құрамына байланысты жүргізген есептеулеріміз бойынша: хлоры бар тұзда 68-206 аралығында т/га, ал сульфатты-хлорлы тұздарда 100-174 аралығында т/га, хлорлы-сульфатта 116-266 т/га аралығында, сульфатты да 147-250 т/га аралығындағы тұздың қоры бар болатыны анықталған. Демек, құрамында соры бар топырақтан оны игеріп кету үшін ең кемі 50-80% аралығындағы тұзды ығыстырып шығару керек.

Тұздарды қайтару зерттеулерінің қорытындысы көрсеткендей, осы тұздарды ығыстыру арқылы шығару үшін шаюдың мөлшері шамамен 5-8 мыңның аралығындағы м³/га болуы керек.

Айта кететін тағы бір жағдай, мұндағы ыза суының 3-9 г/л болатын минералдылығының жоғарғы концентрациялары бар. Суланған қабаттың ең кіші қалыңдығы (2,5 м) және орта болатын тиімді кеуектігі 35-39% аралығында болса, бұл жағдайда ыза суының ресурсы келесі шамаға тең: 2,5 м × 10000 м² × 0,38 = 9500 м³/га; ал ыза суындағы тұздың ресурсы келесі шаманы құрайды: 9500 × 4 кг/м³ = 38000 кг/га = 38 т/га. Егер шаю мен ыза суын араластырып есептесек, онда судың орта мүмкін болатын минералдығы (С_м) келесі көріністе болады [1-3]:

$$C_m = S_k + S_{\text{исд}} / W_{\text{исд}} + N_{\text{бр}} \quad (1)$$

Осылайша, бағалаудың қандай да бір белгілі деңгейі бойынша, егістікті суғару үшін осы минералдықта пайдаланса, онда өнімнің шамамен 10-20%

жоғалтатындығы байқалады [1]. Егер аз мөлшерлі тұздануда, минералдығы 5 г/л-ден төмен және саяз жер қабатында болса, онда судың концентрациясы жоғары болады.

Орта есептеулердегі санақтық мағлұматтардағы талдауларда мелиоративті жұмыстардың аяғында керіз суының минералдығы 4,1-8,7 г/л шамасын құрайды.

Зерттеу нәтижелері. Көп жылдық тәжірибелер (монолиттік зерттеулер) негізінде алынған мәліметтер мен сұрғылтты-шалғынды және шалғынды-сұрғылтты топырақтардың сулы-физикалық қасиеттерін ескеріп, 1-кесте түрінде анықтаймыз.

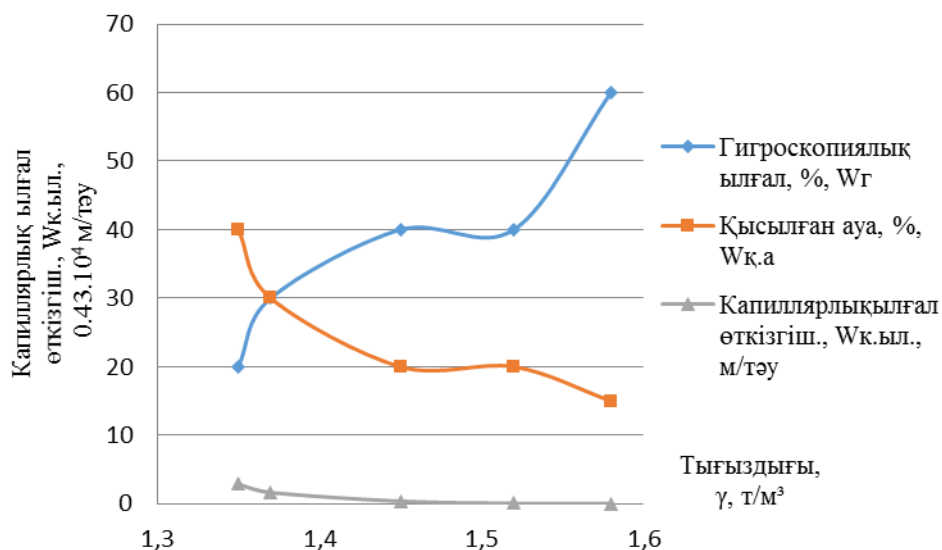
Кесте 1

Топырақтың капиллярлы болатын ылғалдылық өткізгіштігін ($W_{к.ыл}$) айқындау

Топырақ құрамының механикалық қасиеті	Құмдақ	Жеңіл саздақ	Орташа саздақ	Ауыр саздақ	Балшық
Сүзілу коэфф. K_c , м/тәу	2	1,5	1,0	0,5	0,1
Тығыздық, γ , т/м ³	1,35	1,37	1,45	1,52	1,58
Қатты фазасының тығыздығы d , т/м	2,73	2,71	2,68	2,65	2,64
Кеуектігі K , %	51	49	45	43	40
Өтімді кеуектілік n_o , %	45	43	39	37	32,5
Толық ылғал сыйымдылығы, %	38	36	31	28	25
Ең төменгі ылғал сыйымдылық $W_{емс}$, %	20,5	21	22	22	21
Гигроскопиялық ылғал W_g , %	2	3	4	4	6
Қысылған ауа $W_{қ.а}$, %	4	3	2	2	1,5
Капиллярлық ылғал өткізгіш., $W_{к.ыл}$, м/тәу	0,286	0,165	0,037	0,0062	0,00043
Ескерту: 1-кесте бойынша белгіленулердің аталымдары: S_6 - алғашқы тұздануы; S_c - мүмкін болған соңғы тұздануы; $N_{нт}$ - тұздану дәрежесіне сәйкес берілетін нетто шаю мөлшері; h - ыза суының ең кіші ара-қашықтықта орналасқан деңгейі; K - ыза суы деңгейі арасындағы орташа тиімді болатын кеуектігі; S_6 - улы тұздардың топырақ ерітіндісіндегі тұздану дәрежесіне сәйкес келетін құрамы; $W_{емс}$ - ыза суының ресурсы; S - ыза суы ішіндегі тұздың ресурсы; S_m - шаю мен ыза суының біріккендегі, судағы барлық мүмкін болған орташа минералдығы.					

1-кестеде алуан түрлі топырақтардың топтары, атап айтқанда топырақтың құрамының механикалық қасиеттеріне (құмдақ, жеңіл саздақ, орташа саздақ, ауыр саздақты, балшықты) байланысты болатын капиллярлық ылғал өткізгіштіктің 0,286-0,00043 м/тәу аралығында өзгеріп отыратындығы бейнеленген.

Керіз суларын егістікке, тұзданған жерлерді шаюға, тұзға төзімді дақылдар танабында қолдану үшін ең алдымен бастапқы және мүмкін болатын тұз мөлшерін, ыза суының орналасу тереңдігін, топырақтың механикалық құрамын, керіз суының жоғарғы, төменгі концентрацияларын, жер көлемін білуіміз керек.

Сурет 1. Топырақтың капиллярлық ылғал өткізгіштігін ($W_{к.вл}$) анықтау

Кесте 2

Мелиоративті іс-шаралардан кейін орын алған минералдылық

Тұз түрі	Тұздану, т/га	Шаюдың мөлшері $N_{ит}$, м ³ /га		Ыза суы тереңдігі h , м	Өтімді кеуектігі n_m	Бастапқы минерал. C_0 , г/л	Ыза суы бойынша көлем $W_{ысд}$, м ³ /га	Ыза суы бойынша тұз $S_{ысд}$, т/га	Мүмкін болған минерал. C_m , г/л
		S_6	S_c						
Хлоры бар	68	34	5000	2-3	0,38	4	9500	38	4,6
	135	95	6000	2-3	0,38	6	9500	57	5,8
	206	165	8000	2-3	0,38	8	9500	76	6,1
Сульфат-хлорлы	100	60	5000	2-3	0,39	3	9750	29,25	4,1
	145	109	6000	2-3	0,39	5	9750	48,75	4,82
	174	139	8000	2-3	0,39	7	9750	68,25	5,7
Хлор-сульфатты	116	60	5000	2-3	0,37	4	9250	37	6,1
	218	152	6000	2-3	0,37	5	9250	46,25	6,8
	266	186	8000	2-3	0,37	9	9250	83,25	8,7
Сульфатты	147	88	5000	2-3	0,35	3	8750	26,25	5,8
	170	118	6000	2-3	0,35	4	8750	35	5,5
	250	200	8000	2-3	0,35	6	8750	52,5	5,6

2-кесте бойынша берілген мағлұматтарды жүйелеп талдайық. Өзімізге белгілі жоспар бойынша топырақ құрамында алуан түрлі тұз түрлері кездескенде ыза суы деңгейіндегі минералдықтың мөлшерін анық біле отырып жүргізілген мелиоративті іс-шаралардан кейін егістік алқаптарындағы керіс-коллекторлы желінің жұмыс істеу мүмкіншілігін және мұндағы барлық минералдылық - алатын өнімге тікелей әсер ететінін білуімізге толық мүмкіндік аламыз.

Ғылыми нәтижелерді талқылау. Жоғарыда айтылғандай 1-ші және 2-кестелерде далалы монолитті және зертханалық зерттеулер нәтижесінде

алынған мағлұматтарға терең талдау жасалып, олардың топырақтың сапасын жақсартып, ол жерге қажетті мелиоративті және агротехникалы шараларды пайдалану үшін керекті тұзданған топырақтың құрамына сәйкес сулы-физикалық және химиялық қасиеттерін, сонымен қатар, жерасты ыза суларының орналасу тереңдігін, топырақтың өтімді кеуектілігін анықтау экологиялық-мелиоративтік шараларды орындауға толық мүмкіндік береді.

Қорытынды. Құрамында тұзы бар топырақты шаю тиімділігі сол топырақ сапасының жақсаруына, әсіресе жерді жыртудың әдісі мен тереңдігіне тікелей байланысты болады. Құрамы тұздан тұратын топырақты шаю мөлшерлері – топырақтың экологиялық және агротехникалық іс-шараларының бірі болып саналады.

Осыған орай, ауыл шаруашылығының дақылдары өсетін жерлерінде суғарудың мөлшерін, әдіс-тәсілдерін, сонымен қатар тұзды жерлерде шайылған суғаруды жүргізуде топырақты дайындау тәсілдерін оңтайлы тағайындау шаруашылық дақылдарының өнімділігін арттыруда және суармалы жерлердің экологиялық жай-күйін жақсартуда тәжірибелік маңызы зор. Ең алдымен, зерттеу талаптарындағы топырақтың сулы-физикалық және химиялық қасиеттерін зертханалық және далалық (монолиттік) жағдайда талдап, алынған мәліметтер бойынша, физикалық-математикалық модельдер құрастыру қажеттілігі туындайды.

Әдебиеттер тізімі

1. Соколенко, Э.А. Теоретические основы процессов засоления – рассоления почв [Текст] / Э.А. Соколенко, Е.Н. Зеличенко, А.А. Кавокин [и др.]. - Алматы, 1981. – 296 с.
2. Аверьянов, С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель [Текст] / С.Ф. Аверьянов. – М., 1978. – 288 с.
3. Сейітқазиев, Ә.С. Суғармалы жерлердегі тұздың алмасуын реттеу [Мәтін] / Ә.С. Сейітқазиев. - Алматы: ЖАК редакциялық баспа бөлімі, 1999. - 140 б.
4. Справочное руководство гидрогеолога [Текст] / Том 1 / Под ред. В.М. Максимова. – Л., 1979. – 512 с.
5. Сейітқазиев, Ә.С. Режим грунтовых вод, приуроченных к бассейнам рек [Текст] / Ә.С. Сейітқазиев, А.Е. Байзакова, О.К. Карлыханов // Вопросы мелиорации. – 2003. – №5-6. – С. 93-98.
6. Волобуев, В.Р. Расчет промывки засоленных почв [Текст] / В.Р. Волобуев. – М., 1975. - 71 с.
7. Сидько, А.А. Комплексная мелиорация солончаковых и солонцовых почв [Текст] / А.А. Сидько, С.И. Мясичев [и др.]. – М., 1985. - 136 с.

Материал редакцияға 29.11.21 түсті.

Ә.С. Сейітқазиев, А.Т. Толқынбаева

Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

КАПИЛЛЯРНАЯ ВЛАЖНОСТЬ И ВОЗМОЖНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Аннотация. В статье представлены результаты лабораторных и монолитных (полевых) исследований мелиоративных показателей (химического состава солей и их количества) засоленных почв в зависимости от происхождения подземных вод,

количества солей после мелиорации, орошения, выщелачивания в соответствии с уровнем проницаемости почвенных слоев местности.

Ключевые слова: орошение, промывка почвы, активная порозность, коэффициенты фильтрации, дренаж, испарение.

A.S. Seitkazyev, A.T. Tolkynbayeva

M.Kh. Dulaty Regional University, Taraz, Kazakhstan

CAPILLARY HUMIDITY AND POSSIBLE SALINITY OF SALINE SOILS

Abstract. The article presents the results of laboratory and monolithic (field) studies of reclamation indicators (chemical composition of salts and their amount) of saline soils depending on the origin of groundwater, the amount of salts after reclamation, irrigation, leaching in accordance with the level of permeability of the soil layers of the area.

Keywords: irrigation, soil washing, active porosity, filtration coefficients, drainage, evaporation.

References

1. Sokolenko E.A., Zelichenko E.N., Kavokin A.A., and etc. Teoreticheskiye osnovy processov zasoleniya - rassloyneniya pochv [Theoretical foundations of salinization processes - soil stratification]. Almaty, 1981. -296 p. [in Russian].
2. Averyanov S.F. Bor'ba s zasoleniyem orosh'aemyh zemel' [Saltling with salinization of irrigated land]. Moscow, 1978. - 288 p. [in Russian].
3. Seitkazyev A.C. Sug'armaly zherlerdegi tyzdyn' almasuyn retteu [Regulation of salt metabolism in irrigated lands]. Almaty, Editorial Publishing Department of the HAC, 1999. – 140 p. [in Russian].
4. Spravochnoe rukovodstvo gidreologa [Introduction of the hydrogeologist]. Volume 1. Leningrad, 1979. – 512 p. [in Russian].
5. Seitkazyev A.C., Bayzakova A.E., Karlyhanov O.K. Rezhim gruntovuh vod, priurochennyh k basseinam rek [The mode of groundwater confined to the river basins] // Voprosy melioracii [Melioration Questions]. 2003, No. 5-6, P.93-98. [in Russian].
6. Volobuev B.R. Raschet promyvki zasolennyh pochv [Calculation of washing saline soils]. 1975. - 71 p. [in Russian].
7. Sidko A.A., Myasishev S.I. and etc. Kompleksnaya melioracia solonchakovyh i solocovyh pochv [Complex amelioration of saline and salthold soils]. Moscow, 1985. - 136 p. [in Russian].