





К.К. Ануарбеков^{1*} , **А.М. Әбдібай^{1*}** ,
А.Е. Алдиярова¹ , **Г.Ж. Меңдібаева²** 

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.

²Ж. Жиенбаев атындағы Қазақ өсімдікті қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты,

Қазақстан, Алматы қ.

*e-mail: kanat.anuarbekov@kaznaru.edu.kz

СЫРДАРИЯ ӨЗЕНІНІҢ ТӨМЕНГІ АҒЫСЫНДАҒЫ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІҢ СУ-ТҰЗ РЕЖИМІН РЕТТЕУ

Сырдария өзені суының минерализациясы, өзеннің төменгі ағысында орналасқан суармалы алқаптардың топырақ-мелиоративтік құрылымының қазіргі жағдайы өте нашар деңгейде. Топырақтың тұздану мөлшері, одан қалды қашыртқы сулармен шыққан судың тұздану мөлшері өте жоғары. Төменарық гидробекеті тұсында өзен суының минерализациясының орташа жылдық көрсеткіші 2,0-2,5 г/л, Қазалы гидробекеті тұсында 3,0-3,5 г/л жетіп отыр. Ал топырақтардың тұздану процестері іс жүзінде облыстың барлық аумағы бойынша орын алған. Соңғы дерек бойынша Қызылорда облысының аумағында тұзданған суармалы жерлердің ауданы 225,9 мың га шамасында, олардың ішінде әлсіз тұзданғаны – 87,6 мың га, орташа тұзданғаны – 73,3 мың га және қатты және өте қатты тұзданған жерлер – 65,1 мың га. Қызылорда облысы негізінен күріш (сондай-ақ, жоңышқа, сүрлемдік жүгері, күнбағыс, бақша өсімдіктері т.б.) өсіруге машықтанған. Осыны ескеріп, күріш егісі қалыптасқан жерлерде қашыртқы – дренаж жүйелерінің нашар жұмыс істеуінен екінші реттік тұздану жүретіндігі байқалды.

Осы аталған мәселені оңтайландыру бойынша, мақалада Сырдария өзенінің төменгі ағысындағы, Қызылорда облысы аумағындағы суармалы алқаптардың қазіргі жағдайы, олардың су-тұз режимін реттеу жұмыстарының нәтижесі берілген. Осы мақсатта Жаңақорған-Шиелі суармалы массивіне қарайтын Бидайкөл ауылшаруашылық жерінің (бұрынғы Гигант) 71,15 га-да тәжірибе жүргізілген болатын. Зерттеу жұмыстарының нәтижесін ескеріп егістікке берілетін суды арнайы дайындалған тығыз қамыс өсімдігі егілген биотанап арқылы беру оңтайлы екендігі белгілі болды. Биотанаптан тазаланып шыққан суармалы суды малазықтық дақылдарды суаруға пайдалану әлдеқайда тиімді. Сонымен қатар қамыс өсімдігінің өзі малазықтық дақыл ретінде республикада кең таралған. Тамыз айында орылатын жас қамысты (ол кезде қамыс үпелектемей, дінгегі жұмсақ, жапырағы жасыл күйде болады) арнайы технологияның көмегімен майдалап турап, пресспен сақтайды. Қыстық мал азығын дайындаудың маңыздылығының жыл сайын артуына байланысты қамыстың бағасы да республиканың оңтүстік және оңтүстік-батыс өңірлерінде едәуір қымбаттаған. Мысалы, биылғы жылы 1 пресс қамыстың бағасы 650-850 тг бағасында құбылып отырды. Бұған қоса биыл көктемде батыс өңірлердегі (Ақтау, Маңғыстау өңірлері) жеп-шөп тапшылығын айтуға болады. Аталған жағдайларды ескере отырып, мақалада атқарылған жұмыстың өзекті екендігіне көз жеткізуге болады.

Түйін сөздер: тұздану, тәжірибе танабы, суармалы жерлер, шектер, жуып-шаю, су-тұз режимі, қашыртқы.

K. Anuarbekov^{1*}, A. Abdibay¹, A. Aldiyarova¹, G. Mengdibayeva²

¹Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, Almaty

²Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine after Zh. Zhienbayev, Kazakhstan, Almaty

*e-mail: kanat.anuarbekov@kaznaru.edu.kz

Regulation of the water-salt regime of irrigated lands in the lowerof the Syrdarya River

The salinity of the water of the Syrdarya river, the current soil-reclamation state of the irrigated lands located in the lower reaches of the Syrdarya river are very poor. Soil salinity and salinity of collector-drainage waters are very high. The average annual salinity of river water at the Tomenaryk gauging station is 2.0-2.5 g/l, and at the Kazalinsky gauging station – 3.0-3.5 g/l. Moreover, the process of soil salinization took place practically throughout the entire territory of the region. According to the latest data, the area of saline irrigated land in the Kyzylorda region is about 225.9 thousand hectares, of which slightly saline – 87.6 thousand hectares, moderately saline – 73.3 thousand hectares, strongly and very strongly saline – 65.1 thousand hectares. The Kyzylorda region is mainly engaged in the cultivation of rice (as well

as alfalfa, corn for silage, sunflower, etc.). Considering this, secondary salinization was observed in rice fields due to poor performance of collector-drainage systems.

To optimize this issue, the article presents the current state of irrigated lands in the lower reaches of the Syrdarya river in the Kyzylorda region, as well as the results of work on regulating the water-salt regime. For this purpose, research work was carried out on 71.15 hectares of agricultural land Bidaikol (formerly Gigant), belonging to the Zhanakorgan-Shieli irrigation massif. According to the research results, it was optimal to provide the fields with water through a specially prepared biofield planted with dense reed plants. It has been proven that purified irrigation water from the biofield is effective for irrigating forage crops. In addition, the reed itself is widely used in the republic as a fodder crop. Young reeds collected in August (at this time the reeds will be soft, and the leaves are green) are finely chopped and stored using a press using a special technology. Due to the growing importance of winter forage, the price of cane has increased significantly in the southern and southwestern regions of the country. For example, this year the price of 1 cane press fluctuated within 650-850 tenge. In addition, this spring there was a shortage of feed in the western regions (Aktau, Mangistau). Considering all these problems, the work done in the article is very relevant and more effective.

Key words: salinization, experimental field, irrigated lands, checks, leaching, water-salt regime, collectors and drainages.

К.К. Ануарбеков^{1*}, А.М. Абдибай^{1*}, А.Е. Алдиярова¹, Г.Ж. Мендибаева²

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, г. Алматы
Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиенбаева,
Казахстан, г. Алматы

*e-mail: kanat.anuarbekov@kaznaru.edu.kz

Регулирование водно-солевого режима орошаемых земель в низовьях реки Сырдарья

Минерализация воды реки Сырдарья и современное почвенно-мелиоративное состояние орошаемых земель, расположенных в низовьях реки Сырдарья, на очень плохом уровне. Засоленность почвы и коллекторно-дренажных вод очень высока. Среднегодовая минерализация речной воды на Томенарыкском гидропосте составляет 2,0-2,5 г/л, а на Казалинском гидропосте – 3,0-3,5 г/л. Причем процесс засоления почв происходил практически на всей территории области. По последним данным, площадь засоленных орошаемых земель в Кызылординской области составляет около 225,9 тыс.га, из них слабозасоленных – 87,6 тыс.га, средnezасоленных – 73,3 тыс.га, сильно и очень сильно засоленных – 65,1 тыс.га. Кызылординская область в основном занимается выращиванием риса (а также люцерны, кукурузы на силос, подсолнечника и др.). Учитывая это, на рисовых полях наблюдалось вторичное засоление из-за плохой работы коллекторно-дренажных систем.

Для оптимизации данного вопроса в статье представлено современное состояние орошаемых земель в низовьях реки Сырдарья в Кызылординской области, а также результаты работы по регулированию водно-солевого режима. Исследовательские работы были проведены на 71,15 га сельскохозяйственных земель Бидаиколь (бывший Гигант), относящихся к оросительному массиву Жанакорган-Шиели. Согласно результатам исследований оптимальным было обеспечение полей водой через специально подготовленное биополе, засаженное густыми тростниковыми растениями. Доказано, что очищенная поливная вода из биополя эффективна для орошения кормовых культур. Кроме того, сам тростник широко используется в республике как кормовая культура. Собранные в августе молодые камыши (в это время камыши будут мягкими, а листья зелеными) мелко измельчают и хранят с помощью прессы по специальной технологии. Из-за растущего значения озимых кормов цена на тростник значительно выросла в южных и юго-западных регионах страны. Например, в этом году цена 1 пресс тростника колебалась в пределах 650-850 тенге. Кроме того, этой весной наблюдалась нехватка кормов в западных регионах (Актау, Мангистау). Учитывая важность этих проблем, считаем проделанное в статье исследование очень актуальным.

Ключевые слова: засоление, опытное поле, орошаемые земли, чеки, промывка, водно-солевой режим, коллекторы и дренажи.

Кіріспе

Сырдария өзені алабының жалпы су қоры орташа көпжылдық кезеңмен есептегенде 37 млрд.м³ шамасында. Ағынның басты көлемі Ферғана аңғарынан (Өзбекстан терри-

ториясы) бастап алаптың жоғарғы бөлігінде қалыптасқан. Ферғана аңғарынан бастау алатын Сырдария өзенінің суы Қазақстан бөлігінде Шардара суқоймасына жиналады. Қазіргі таңда Шардара суқоймасындағы орташа жылдық су көлемі шамамен 5 млрд.м³-ты құрап отыр.

Вегетациялық кезеңде бұл көрсеткіш шамамен 4 млрд.м³-қа қысқарады. Одан төмен Сырдария суын маусымдық реттеу және аймақты су тасқынынан қорғау мақсатында Түркістан об-

лысы территориясында Көксарай су қоймасы (контррегуляторы деп те аталады) салынған. Суқойманың су жинау көлемі 3 км³ есептелген (1-сурет).

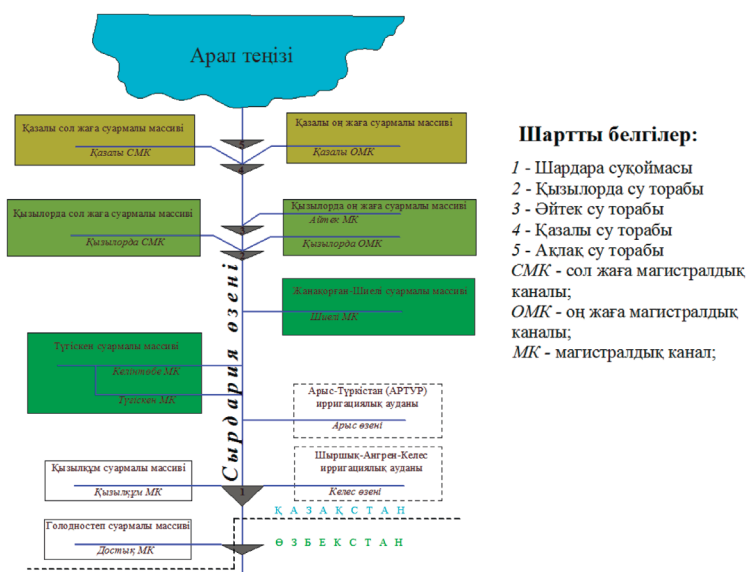


1-сурет – Шардара суқоймасы және Көксарай контррегуляторы

Сырдарияның төменгі ағысында суармалы жерлерге су беру, реттеп отыру мақсатында Қызылорда облысы аумағында Қызылорда су торабы мен Қазалы су торабы салынған. Қызылорда су торабының есептік өтімі шамамен 200 м³/с құраса, Қазалы су торабының есептік өтімі 90 м³/с құрайды. Қызылорда облысының суармалы жерлерінің ауданының өсуі, суды мүмкіндігінше тиімді реттеу барысында тағы да Әйтек су торабы және Арал теңізіне жақын тұста Ақлақ су торабы салынған болатын.

Сырдарияның төменгі ағысында Қызылорда облысы аумағында 6 суармалы массив (Түгіскен,

Жанақорған-Шиелі, Қызылорда оң жаға және сол жаға, Қазалы оң жаға және сол жаға суармалы массивтері) орналасқан. Олардың жалпы схемасы 2-суретте көрсетілген. Суармалы массивтерде негізінен астық, күріш, күнбағыс, көкөніс, бақша өсімдіктері, картоп және малазықтық дақылдары (сүрлемдік жүгері, жоңышқа т.с.с) өсіріледі (Шиелі ауданы бойынша 2019 жылғы есеп материалдары, 2019: 34; 2017-2019 жж. Сырдария өзенінің суының химиялық құрамы бойынша Қызылорда облыстық экология және биоресурстар басқармасының материалы, 2019: 56).



2-сурет – Сырдария өзені бассейнінің Қазақстан бөлігіндегі суармалы массивтердің орналасу схемасы

Осы суармалы массивтердің жалпы ауданы қолда бары шамамен 220 мың га жуық, ал пайдаланылғаны шамамен 145 мың га. Суарылатын аудандардың Сырдария өзені бассейніне

қарайтын суармалы жерлерінің соңғы бес жылдағы өзгерісі 1-кестеде келтірілген (Қызылорда облысы жерге орналастыру бойынша жобалау институтының есебі, 2019: 22).

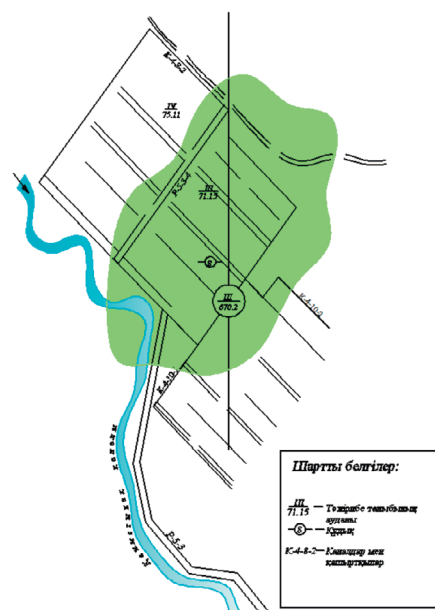
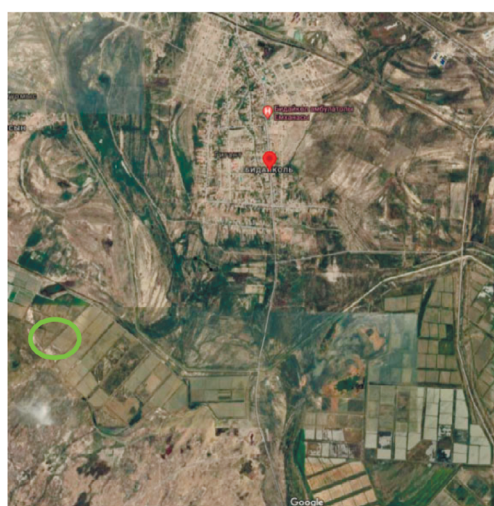
1-кесте – Сырдария өзені бассейнінің Қызылорда облысындағы суармалы жерлерінің өзгеруі (мың га)

Жылдар	Қызылорда облысы	
	Суармалы жерлердің қолда бары	Пайдаланылғаны
2016	214,7	148,8
2017	217,9	153,1
2018	218,8	168,7
2019	218,8	154,5
2020	218,8	143,4

Кестеден көрініп тұрғандай соңғы жылдары 218,8 мың га суармалы жерлердің 68%-ы ғана пайдаланылған, 25%-ы қанағаттанарлық жағдайда. Бұл суармалы жерлердің шамамен 90-93%-ы немесе 200 мың га жуық суармалы жерлерге егін егуге болады деген сөз, 7-10%-ы қатты тұзданған, яғни мүлде жарамсыз. Арал теңізінің тартылуы салдарынан теңіз табанынан ұшқан тұз суармалы жерлердің тұздануына, сонымен қатар Сырдария өзенінің және қашыртқы суларының минерализациясының жоғарылығы суармалы жерлердің екінші реттік тұздануына әкеп соқтыруда. Қазіргі таңда суармалы массивтердің ахуалы өте төмен техникалық

жағдайда. Олардың көбісі осыдан 35-40 жыл бұрын салынған, түпкілікті жақсартуды қажет етеді. Қазіргі уақытта 45,1 мың га суармалы жерлер қанағатсыздандырарлық жағдайда. Олардың ішінде 21,8 мың га суармалы жерлер тұзданып кетсе, 4,5 мың га суармалы жерлер дұрыс дайындалмаған, 18,8 мың га суармалы жерлерде – суармалы және қашыртқы дренаж жүйелері істен шыққан. Соған сәйкес аймақта дақылдардың өнімділігі де төмен.

Осы аталған мәселені зерттеу барысында Жаңақорған-Шиелі суармалы массивіне қарасты Бидайкөл ауылшаруашылық егістігінің 71,15 га жерінде тәжірибе жүргізген болатынбыз (3-сурет).



3-сурет – Тәжірибе аймағының орналасу схемасы

Әдістеме. Судың химиялық құрамы мен топырақ құрамы арнайы лабораторияларда анықталды. Яғни жалпы азот (N), (pH), аммоний және нитрат азоттары, сульфаттар (SO₄) мен хлоридтер (Cl) Рыбникова-Лурье [2] әдістерімен анықталса, ал кальций (Ca) мен магний (Mg) кешенді-метриялық әдіспен, натрий (Na) мен калий (K) фотометрмен, химиялық ауа қажеттілігі (ХПК) бихромат тәсілімен анықталды (Goma Bothina Saad, Elsayed Said Mohamed, N.I. Thernuha, A.V. Shuravili., 2010: 109; S.G. Vojegov, K.V. Dudchenko, 2020: 103).

Топырақтың химиялық құрамы жылына екі рет, яғни күзде және көктемде анықталып отырды. Топырақ сынамасы 60 см тереңдікте, яғни әр 10 см сайын алынды. Ары қарай 100 см тереңдікте, яғни әр 20 см сайын 3 қайтарымда алынып отырды.

Топырақ ылғалдылығы термостатты және бұрғылау әдістері бойынша анықталды.

Топырақтағы тұздарды жуып-шаю нормасын В.Р. Волобуевтің теңдеуімен анықтадық (Лопатовская О.Г., Сугаченко А.А., 2010: 44):

$$M = \alpha \log \left(\frac{S_n}{S_0} \right) 10000,$$

мұндағы: – жуып-шаю нормасы, м³/га;

– топырақтың 1 метр қабатындағы тұздардың саны, %;

– топырақтың 1 метр қабатындағы тұздардың шекті көрсеткіші, %;

– топырақтың тұздарды өткізгіштік мәні. Қызылорда облысы бойынша бұл көрсеткіш Ж. Баймановтың мағлұматы бойынша деп берілген (Байманов Ж.Н., 2017: 43).

Тәжірибе барысында шаю жұмыстарын екі рет жүргізіп, әрбір жүргізген сайын гектарына 2300 м³ су беріледі. Бірінші шаю жұмыстары мен екінші шаю жұмыстарының аралығы 5 күн төңірегінде болады.

Топыраққа түскен тұздардың санын, суғармалау нормасын сумен келіп түсетін тұздардың мөлшеріне көбейту арқылы табамыз. Ал топырақтан шыққан тұздардың санын қашыртқы суының көлемін оның тұздылығына көбейту арқылы анықтаймыз.

Жүргізіліп отырған тәжірибелік аймақта бір шектің ауданы 0,5 гектарға тең болса, оған берілетін судың мөлшері 1150 м³/га. Каналдың су өтімі 100 л/с.

$$t = \frac{1150000}{100} = \frac{11500 \text{ сек}}{60 \text{ сек}} = \frac{192 \text{ мин}}{60 \text{ мин}} = 3,2 \text{ сағат}$$

Нәтижесінде 1 шекті шаю жұмысына 3 сағат 20 минут уақыт жұмсалады. Демек барлық 71

гектарды 19 тәулікте жуып-шаюға болады. Бұл бір реттік жуып-шаю. Екінші қайтара жуып-шаюды әр 5 күннен кейін жүргізіп отырамыз. Сонда барлық жуып-шаю процесіне 38 тәулік жұмсалады.

Далалық зерттеу жұмыстары 3 нұсқада жүргізілді:

– I нұсқа. Қарапайым суару жағдайындағы топырақтың су-тұз режимдері (бақылау);

– II нұсқа. Топырақты шаю жұмыстарынан кейінгі су-тұз режимі;

– III нұсқа. Егіс алқабына суды биотанап арқылы бергендегі топырақтың су-тұз режимі.

Зерттеу жұмысы 71,15 га жерді 24 гектардан 3 танапқа бөліп 3 нұсқада жүргізілді. Жуып-шаю жұмыстары үшін танаптар шекке бөлінді. Әр шектің ауданы 2500 м² (100x25 м²). Барлығы 96 шек. Биотанаптың ауданы 5 га. Ол бес бөлікке бөлінген. Әр бөліктің ауданы 1 гектардан. Онда қалың қамыс егілді.

Әр нұсқаның ауданы 24 га (танаптың ұзындығы 1200 м, ені 200 м). Әр нұсқаның арасында ені 2 м-лік қорғаныс белдемшесі болды.

I нұсқада тәжірибе танабындағы егістікке су беру өндірістік жағдайда, яғни жыл сайынғы суару әдісі бойынша берілді. Бақылау жұмысы бойынша егістікке кірген және шыққан судың тұздылығы анықталып отырды.

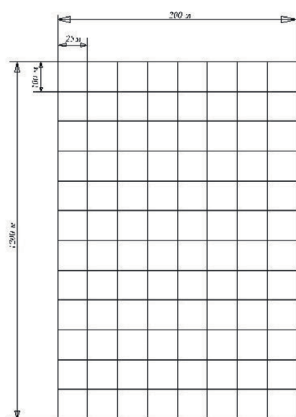
II нұсқада тәжірибе танабына су беру жуып-шаю жұмыстарынан кейін берілді. Сонда нұсқа бойынша танап 96 шекке бөлінді. Әр шектің ұзындығы 100 м, ені 25 м құрады. А. Шомантаевтың зерттеуі бойынша Сырдарияның төменгі ағысының өзен суының минерализациясы су өтіміне тығыз байланысты екендігі дәлелденген. Су өтімі көбейген сайын өзеннің минерализациясы төмендеп отырады. Әсіресе бұл өзеннің су өтімі ең көп саналатын наурыз және мамыр айлары аралығында байқалады. Осы кезеңдерде судың минерализациясы 900-1000 мг/л-ге дейін төмендейді. Аталған жағдайды ескере отырып шаю жұмыстарын осы мезгілде жүргізген дұрыс. Жуып-шаюға арналған шек 4-суретте көрсетілген (Шомантаев А.А., 2001: 187).

III нұсқада тәжірибе танабындағы егістікке су беру арнайы дайындалған тығыз қамыс өсімдігі (тростник) егілген биотанап арқылы жүргізілді. Қамыс өсімдігі көптеген ғалымдардың зерттеуі бойынша судың құрамындағы тұздардың мөлшерін өзіне сіңіріп тазалау қабілетіне ие. Тіпті қамыс өсімдігін кейбір ғалымдар биологиялық сүзгі деп те атайды (Anser Ali, Shahzad M.A. Basra, Safdar Hussain, Javaid Iqbal, M. Ahmad Alias Haji A. Bukhsh and Muhammad Sarwar, 2012: 642;

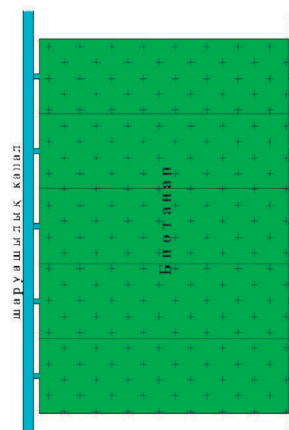
Shabbir A Shahid., Mohammad Zaman., Lee Heng., 2018: 45; Muthuraman Yuvaraj., Kasiviswanathan Subash., Chandra Bose., E.Tawfik., 2021: 5). Бақылау жұмыстары бойынша биотанапқа кірген және шыққан судың су-тұз режимі,

сондай-ақ егістіктен шыққан судың көлемі және тұздылығы анықталып отырды.

Биотанап ауданы бес бөлікке (әрқайсысы 1 гектардан) бөлінді. Әр бөлік кезек-кезек жұмыс жасайды (5-сурет).



4-сурет – II нұсқадағы шектердің схемасы



5-сурет – III нұсқадағы биотанаптың схемасы

Нәтижесі. Зерттеу жүргізілген Бидайкөл ауыл шаруашылығына қарасты тәжірибе учаскесіндегі тұздардың бастапқы мөлшері 1,757% (құрғақ топырақ салмағынан) құрады. (Anuarbekov K.K., Zubairov O.Z., Nusipbekov M.Zh., 2015: 1002; Anuarbekov K.K., Kaipbayev E.T., Mengdibayeva G.Zh., 2021: 50). Мұндай көрсеткішпен бұл учаскеден жақсы өнім алу өте қиын болды. Өсімдіктер үшін пайдалы тұз индексі шамамен 0,3-0,5% диапазонында болуы керек. 2 жыл ішінде жуып-шаю жұмыстарының нәтижесінде және суды арнайы дайындалған биотанап арқылы бергенде тұздардың мөлшері

1,757%-дан 0,422%-ға (құрғақ топырақ салмағынан) дейін төмендеді. (Ануарбеков К.К., Зубаиров О.З., Шомантаев А.А., 2013: 465; Ануарбеков К.К., Зубаиров О.З., 2013: 31). Осыған сәйкес сүрлемдік жүгері мен жоңышқаның да өнімділігі артты.

Жұмыс барысында дақылды суаруға алынған жалпы судың көлемі, оның тұздылық мөлшері, сондай-ақ қашыртқымен шыққан судың көлемі мен оның тұздылығы анықталып отырды. Үш нұсқада жоспарланған және нақты алынған судың мөлшері, қашыртқыға түскен су көлемі, ПӘК көрсеткіші анықталды (2-кесте).

2-кесте – Тәжірибе танабындағы дақылдардың вегетациялық кезеңдегі су алу және егістікке су беру мөлшері бойынша мәліметі, м³

Көрсеткіштер	I нұсқа	II нұсқа	III нұсқа
2019 жыл			
Алынған су (нақты)	203 871	249 419	190 322
Танапқа жіберілген су (нақты)	126 400	154 640	118 000
Қашыртқыға түскен су көлемі	32 864	35 309	30 680
ПӘК	0,62	0,62	0,62
2020 жыл			
Алынған су (нақты)	194 839	245 548	181 935
Танапқа жіберілген су (нақты)	120 800	152 240	112 800
Қашыртқыға түскен су көлемі	31 408	33 583	29 328
ПӘК	0,62	0,62	0,62

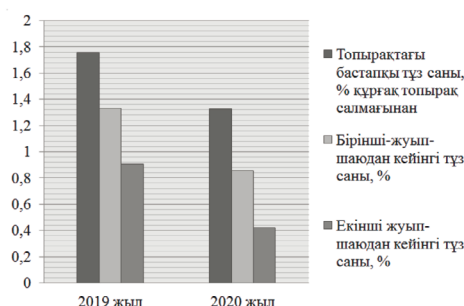
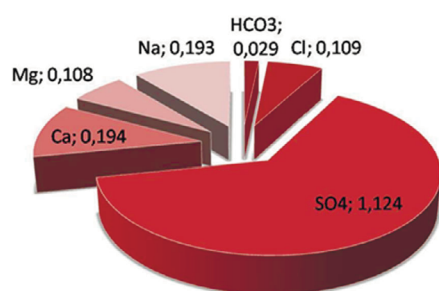
Сондай-ақ үш нұсқадағы су-тұз режимдерінің салыстырмалы көрсеткіші анықталды, ол 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте – Тәжірибе кезіндегі егістіктің су-тұз режимдері

Көрсеткіштер	I нұсқа	II нұсқа	III нұсқа
Егістікке берілген су мөлшері, м ³	247 200	306 880	230 800
Берілген судың тұздылық көрсеткіші, г/л	2,03	2,03	1,64
Топыраққа түскен тұздардың саны, т	502,0	480,4	378,5
Қашыртқымен шыққан судың мөлшері, м ³	64 272	68 892	60 008
Шыққан судың тұздылық көрсеткіші, г/л	2,80	2,96	1,97
Қашыртқымен шыққан тұздардың саны, т	180,3	203,9	118,1
Топырақта қалған жалпы тұздардың саны, т	321,7	276,5	260,4

Яғни, II нұсқада I нұсқаға қарағанда топырақта тұз аз қалып отыр. Бұл жуып-шаю жұмысын жүргізгендіктен болып отыр. Ал III нұсқада I нұсқаға қарағанда 60 тоннаға жуық аз түсті. Сондай-ақ егістіктен шыққан қашыртқы сулар

P-5-3-4 коллекторы арқылы сыртқа тасталады. 6-суретте тәжірибе жүргізілген аймақтың топырақ құрамындағы жалпы тұздардың көрсеткіші және II нұсқадағы жуып-шаю жұмыстары кезіндегі тұз мөлшерінің динамикасы көрсетілген.



6-сурет – Тәжірибе аймағындағы топырақтағы тұздардың көрсеткіші мен жуып-шаю жұмыстары кезіндегі тұз мөлшерінің динамикасы

Жүргізілген жұмыстар (биотанап, шаю жұмыстары) егістік алқабындағы сүрлемдік жүгерінің өсіп-дамуына және өніміне едәуір әсер еткені байқалды.

Зерттеу жұмысының нәтижесі көрсеткендей, вегетациялық кезеңде жүгері дақылының өсуі мен дамуы III нұсқада суды биотанап арқылы өткізіп бергенде қарқынды жүрді.

Бір суарғанда жүгері дақылының жапырағының ауданы 7600 см² жетті. Зерттеу жұмыстары көрсеткендей, жүгері дақылының жапырағының ауданының өсуі мен дамуы III

нұсқада суды биотанап арқылы жібергенде I нұсқаға қарағанда 3000 см² жоғары болды.

Жүгері дақылының жапырағының өсуінің ең жоғарғы көрсеткіші (7600 см²) екінші жылы (2020 ж.) тіркелді, яғни өсімдік бойының биіктігі жинау маусымы кезінде 220 см-ге жетті.

Жапырақтың ең жоғарғы өнімі шілде айының екінші жартысында байқалды. Осы кезде сүрлемдік жүгері дақылының шашақтанып гүлдену фазасы жүреді. Сүрлемдік жүгері дақылын жинау кезінде әр нұсқада өнім сынама-ларын алып отырдық (4-кесте).

4-кесте – Сүрлемдік жүгерінің өнімділік көрсеткіштері, ц/га

Нұсқалар	1-ші қайталау	2-ші қайталау	3-ші қайталау	Орташа өнімділік	Өзгерістер, I нұсқамен салыстырғанда
2019 жыл					
I нұсқа	348	380	352	360	
II нұсқа	385	390	395	390	+30
III нұсқа	390	410	400	400	+40
2020 жыл					
I нұсқа	363	366	375	368	
II нұсқа	410	420	430	420	+52
III нұсқа	442	460	451	451	+83
НСР ₀₅ – 27 ц/га, Р,% – 3%					

Топырақтағы тұзды жуып-шаю нұсқасында жүгері өнімділігі I нұсқаға қарағанда (өндірістік жағдай) 30-52 ц/га, III нұсқада (суды биотанап арқылы бергенде) жүгері өнімділігі I нұсқаға қарағанда 40-83 ц/га көп болды. Ең жоғары өнімділік көрсеткіші III нұсқада байқалды.

Тәжірибе басталған жылы жоңышқа дақыл екіінші жылдық болды. Жоңышқа дақыл 7

реттен суарылып, әр гектарына 5700 м³/га су беріліп отырды. Жоңышқа дақыл жылына үш рет орылып отырды. Алғашқы орымында I нұсқа бойынша 116, 171, 131 (418 ц/га), II нұсқада осы рет бойынша 126, 177, 163 (466 ц/га), III нұсқада осы рет бойынша 131, 183, 171 (485 ц/га) болды. Жоңышқадан түскен өнім 5-кестеде көрсетілген.

5-кесте – Жоңышқа дақылының өнімділік көрсеткіштері, ц/га

Нұсқалар	1-ші қайталау	2-ші қайталау	3-ші қайталау	Орташа өнім	Өзгеріс, I нұсқамен салыстырғанда
2019 жыл					
I нұсқа	412	424	418	418	
II нұсқа	462	468	468	466	+48
III нұсқа	475	490	490	485	+67
2020 жыл					
I нұсқа	410	414	412	412	
II нұсқа	452	462	460	458	+46
III нұсқа	470	482	476	476	+64

Кестеден көріп отырғандарыңыздай, 2019 жылы I нұсқаға қарағанда II нұсқада 48 ц/га қосымша өнімге қол жеткізсек, III нұсқада I нұсқаға қарағанда қосымша 67 ц/га өнім алынды. 2020 жылы осы ретпен II нұсқада қосымша 46 ц/га, III нұсқада 64 ц/га қосымша өнім алынып отыр.

Талқылау. Шаю жұмыстарын жүргізудің алдында төмендегідей кезекті жұмыстар жүргізген дұрыс:

- егіс алқабын жүйелі жоспарлау;
- қоршама белдемшелерін 0,25 м биіктікте жоспарлау;
- канал жүйелеріне жөндеу жұмыстарын

жүргізу, шектерге су өткізу үшін Томпсон трапециалды суағар (водослив) жүйесін пайдалану, оны дайындау;

– шаю жұмыстарына дейін 2019 жылдың наурыз айының алғашқы жартысында 1 метр топырақ қабатындағы жалпы тұздардың мөлшерін анықтау;

Зертханалық зерттеу жұмыстарының нәтижесіне қарап отырып, 1 метр топырақ қабатындағы тұздардың жалпы мөлшері құрғақ топырақ салмағынан 1,757% болды. Ал 2020 жылдың көктемінде екінші жуып-шаю жұмыстарынан кейін 1 метр топырақ қабатындағы тұздардың жалпы мөлшері құрғақ топырақ салмағынан 0,422%-ға төмендеді.

Бидайкөл ауылшаруашылық жерінің 71,15 га жерін шаю жұмыстарына жоғарыда көрсетілгендей 4600 м³/га су берілген болса, Қызылорда облысы бойынша суға бекітілген тариф 2019 және 2020 жылдары 0,7 тг/м³ шамасында болды. Яғни 2019 жылы шаю жұмыстарына 3 220 тг/га жұмсалды. Сонда бір жылда жоңышқа мен сүрлемдік жүгері егіс алқабына 4900 м³/га су беріліп, 3 430 тг/га шығын жұмсалды. Зерттеліп отырған аймақта 2020 жылы сүрлемдік жүгеріден орташа есеппен I нұсқада 364 ц/га, II нұсқада 410 ц/га, III нұсқада 426 ц/га өнім алынған болса, жоңышқа өнімділігі I нұсқада 415 ц/га, II нұсқада 462 ц/га, III нұсқада 480 ц/га болды.

Осы зерттеу жұмыстарының нәтижесіне қарап отырып салыстырмалы түрде III нұсқа оңтайлы екендігіне көз жеткіздік. Егістікке берілетін суды арнайы дайындалған тығыз қамыс өсімдігі егілген биотанап арқылы беру жоғары нәтиже көрсетті. Биотанаптан тазаланып шыққан суармалы суды малазықтық дақылдарды суаруға пайдалану тиімді екендігі дәлелденді. Сонымен қатар қамыс өсімдігінің өзі малазықтық дақыл ретінде республикада кең таралған. Тамыз айында орылатын жас қамысты (ол кезде қамыс үпелектемей, діңгегі жұмсақ, жапырағы жасыл күйде болады) арнайы технологияның көмегімен майдалап турап, пресспен сақтайды. Қыстық мал азығын дайындаудың маңыздылығының жыл сайын артуына байланысты қамыстың бағасы да республиканың оңтүстік және оңтүстік-батыс өңірлерінде едәуір қымбаттаған. Мысалы, биылғы жылы I пресс қамыстың бағасы 650-850 тг шамасында болды. Бұған қоса биыл көктемде батыс өңірлердегі (Ақтау, Маңғыстау өңірлері) жеп-шөп тапшылығын айтуға болады. Осы жағдайлардың

барлығын ескере отырып III нұсқа, яғни егістікке суды биотанап арқылы беру технологиясының тиімді екендігіне көз жеткізуге болады.

Қорытынды. Сырдария өзенінің Арал теңізіне қарай бағытында өзеннің арнасына Қызылқұм, Түгіскен және сол жағалаудағы Қызылорда ірі күріш массивтерінен қашыртқы-дренаж сулары келіп түседі. Табиғи және антропогендік факторлардың жиынтығы өзен суының тұздылығының едәуір артуына, ондағы улы тұздардың шоғырлануына, судың құрамында улы химикаттар түріндегі техногендік ластанулардың пайда болуына әкеліп отыр.

Соңғы деректер бойынша бір жылда суару массивтерінен қашыртқылармен Сырдария суына 2,5-3,5 млн. тонна тұз келіп түседі. Минералданудың орташа жылдық мәні Төменарық тұсында 1,5-1,7 г/л, Қазалы тұсында 1,7-1,8 г/л болса, ал жекелеген мерзімдерде ең көп мәні Төменарықта 2,0 г/л, ал Қазалыда 3,0 г/л жеткен. Минералданудың барлық мәндері кезінде иондық құрамның түрі сульфат-натрийлі болып келеді.

Сондықтан дәл қазіргі жағдайда суармалы аудандарда тұрақты су-тұз режимін қалыптастыру үшін, суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайын бағалау үшін және өңірде қалыптасқан экологиялық және әлеуметтік жағдайға байланысты туындап отырған мәселелерді шешу үшін әлі де болса төмендегідей кешенді зерттеу жұмыстарын жүргізуді ұсынамыз:

- Сырдария суының минерализациясын жыл сайынғы кешенді бақылау;
 - тұзданған жерлерді агрохимиялық суретке түсіру (съемка);
 - тұзданған топырақ картограммасын жасау;
 - топырақтың су-физикалық құрамын және топырақтағы тұздардың шаю нормасын зерттеу;
 - егістік жерлердің құрылымын қайта қарастыру және қайта құру;
 - су бөлу және суды пайдалану үрдісін басқаруды жақсарту;
 - озық технологияларды, техникалық және конструктивтік шешімдерді енгізу;
 - қашыртқы-дренаж суларын тазарту және ауыл шаруашылығында қайта пайдалану;
 - төгінді суларды дайындау және оларды ауыл шаруашылығында пайдалану.
- Сонымен қатар су-тұз режимдерін одан әрі жақсарту үшін егістікке суды биотанап арқылы беру ұсынылады. Оның ауданы суармалы жерлердің ауданының 2%-нан кем болмауы керек.

Әдебиеттер

1. Ануарбеков К.К., Зубайров О.З., Шомантаев А.А. Оценка социально-экологического ущерба от загрязнения сточными и коллекторно-дренажными водами в низовьях реки Сырдарья: Международная научно-практическая конференция «Мелиорация в России – традиции и современность» посвящена 100-летию со дня рождения выдающегося ученого-мелиоратора, академика ВАСХНИЛ, доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, Аверьянова Сергея Федоровича. – М., 2013. – С.461-470.
2. Ануарбеков К.К., Зубайров О.З. Суғармалы жерлерде топырақтың су-тұз режимдерін реттеу және мелиоративтік процестерді басқару // «Водное хозяйство Казахстана» научно-информационный журнал. – Астана, №4 (54) июль-август 2013. – С.29-35.
3. Anuarbekov K.K., Zubairov O.Z., Nusipbekov M.Zh. Influence of the improvement of water-salt regime on the yield. Journal Biosciences Biotechnology Research Asia, April 2015, Vol. 12(1), 999-1006. – С. 999-1006.
4. Anuarbekov K.K., Kaipbayev E.T., Mengdibayeva G.Zh. Assessment of social and environmental damage caused by sewage and collector-drainage water pollution in the lower reaches of the Syrdarya river. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, Volume 1, Number 445 (2021). – С.46-51
5. Anser Ali, Shahzad M.A. Basra, Safdar Hussain, Javaid Iqbal, M. Ahmad Alias Haji A. Bukhsh and Muhammad Sarwar. Salt Stress Alleviation in Field Crops Through Nutritional Supplementation of Silicon. Pakistan Journal of Nutrition 11 (8): 2012., pp 637-655.
6. Байманов Ж.Н. Использование сточных вод для промывки засоленных почв: Тезисы докладов международной научно-технической конференции «Проблемы экологии АПК и охраны окружающей среды». Алматы, НАЦАИ РК, 2017. – С. 40-42.
7. Vojegov S.G., Dudchenko K.V. Modelling of salt composition of soils of rice crop rotations. Journal of Agrology. 2020, Volume 3, p.102-105.
8. Goma Bothina Saad, Elsayed Said Mohamed, N.I. Thernuha, A.V. Shuravili. Formation of water-salt regime of soils under long-term irrigation of municipal wastewater in Egypt. Journal of Agronomy and Animal Industries, 2010, ISSN: 2312-7988, 108-110 p.
9. «Қызылорда гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ. Шиелі ауданы бойынша 2019 жылғы есеп материалдары. – Қызылорда, 2019.
10. Қызылорда облысы жерге орналастыру бойынша жобалау институтының есебі. – Қызылорда, 2019.
11. Лопатовская О.Г., Сугаченко А.А. Мелиорация почв. Засоленные почвы. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. – 101 с.
12. Muthuraman Yuvaraj., Kasiviswanathan Subash., Chandra Bose., E.Tawfik. Soil Moisture Importance. Book Open Access. 2021., pp 1-10.
13. Сырдария өзенінің суының 2017-2019 жж. химиялық құрамы бойынша Қызылорда облыстық экология және биоресурстар басқармасының материалы. – Қызылорда, 2019.
14. Shabbir A Shahid., Mohammad Zaman., Lee Heng. Guideline for Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Techniques. Book Open Access. 2018., pp 43-53.
15. Шомантаев А.А. Гидрохимический режим водотоков и сельскохозяйственное использование сточных и коллекторно-дренажных вод в низовьях реки Сырдарья. – Кызылорда, 2001. – С.182-199.

References

1. Anuarbekov K.K., Zubairov O.Z., Shomantaev A.A. (2013). [Ocenka social'no-jekologicheskogo ushherba ot zagrjaznenija stochnymi i kollektorno-drenazhnymi vodami v nizov'jah reki Syrdar'ja]. Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Melioracija v Rossii – tradicii i sovremennost'» posvjashhena 100-letiju so dnja rozhdenija vydajushhegosja uchenogo-melioratora, akademika VASHNIL, doktora tehniceskikh nauk, professora, zasluzhennogo dejatelja nauki i tehniki RSFSR, Aver'janova Sergeja Fedorovicha, Moskva, S.461-470
2. Anuarbekov K.K., Zubairov O.Z. (2013). Sugarmaly zherlerde topyraktyn su-tuz rezhimderin retteu zhane meliorativtik procesterdi baskaru. «Vodnoe hozjajstvo Kazahstana» nauchno-informacionnyj zhurnal, Astana, №4 (54) ijul'-avgust, S.29-35
3. Anuarbekov K.K., Zubairov O.Z., Nusipbekov M.Zh. Influence of the improvement of water-salt regime on the yield. Journal Biosciences Biotechnology Research Asia, April 2015, Vol. 12(1), 999-1006. C.999-1006
4. Anuarbekov K.K., Kaipbayev E.T., Mengdibayeva G.Zh. Assessment of social and environmental damage caused by sewage and collector-drainage water pollution in the lower reaches of the Syrdarya river. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, Volume 1, Number 445 (2021), C.46-51
5. Anser Ali, Shahzad M.A. Basra, Safdar Hussain, Javaid Iqbal, M. Ahmad Alias Haji A. Bukhsh and Muhammad Sarwar. Salt Stress Alleviation in Field Crops Through Nutritional Supplementation of Silicon. Pakistan Journal of Nutrition 11 (8): 2012., pp 637-655.
6. Bajmanov Zh.N. (2010). [Ispol'zovanie stochnyh vod dlja promyvki zasolennyh pochv]. Tezisy dokladov mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoi konferencii «Problemy jekologii APK i ohrany okruzhajushhej sredy». Almaty, NACAI RK, s.40-42.
7. Vojegov S.G., Dudchenko K.V.. Modelling of salt composition of soils of rice crop rotations. Journal of Agrology. 2020, Volume 3, p.102-105
8. Goma Bothina Saad, Elsayed Said Mohamed, N.I.Thernuha, A.V.Shuravili. Formation of water-salt regime of soils under long-term irrigation of municipal wastewater in Egypt. Journal of Agronomy and Animal Industries, 2010, ISSN: 2312-7988, 108-110p.

9. «Kyzylorda gidrogeologialyk-meliorativtik ekspeditsijasy» RMM (2019). [Shieli audany bojnsha 2019 zhylygy esep materialdary]. Kyzylorda.
10. Kyzylorda oblysy zherge ornalastyru bojnsha zhobalau institutynyn esebi. (2019). Kyzylorda.
11. Lopatovskaja O.G., Sugachenko A.A. (2010) [Melioracija pochv. Zasolennye pochvy]. – Irkutsk: Izd-vo Irkut. gos. un-ta. – 101 s.
12. Muthuraman Yuvaraj., Kasiviswanathan Subash., Chandra Bose., E.Tawfik. Soil Moisture Importance. Book Open Access. 2021., pp 1-10
13. Syrdariya ozeninin suynyn 2017-2019 himijalyk kuramy bojnsha Kyzylorda oblystyk jekologija zhane bioresurstar baskarmasynyn materialy. (2019). Kyzylorda.
14. Shabbir A Shahid., Mohammad Zaman., Lee Heng. Guideline for Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Techniques. Book Open Access. 2018., pp 43-53
15. Shomantaev A.A. (2001). [Gidrohimicheskij rezhim vodotokov i sel'skohozjajstvennoe ispol'zovanie stochnyh i kollektor-no-drenaznyh vod v nizov'jah reki Syrdar'i]. Kyzylorda, c.182-199.