

a high sand content demonstrated low mineralization and a more neutral pH. The study also revealed that the granulometric composition significantly influences the chemical properties of the soil. Soil pH level directly affects the availability of nutrients essential for plant growth and development. These data can be used for more precise agrochemical zoning and improving land use methods in agriculture. The findings emphasize the importance of considering the physical and chemical characteristics of soils when making decisions related to agronomy and ecology. It is necessary to implement appropriate measures to prevent soil pollution caused by anthropogenic waste.

Keywords: Jetysu, soil, physico-chemical properties, pH, mineralization, granulometric composition.

FTAXP 70.21.35

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2025/42>

*С.К.Таженова¹, А.А.Шомантаев¹, Г.Т.Алдамбергенова¹, К.К.Ануарбеков^{*2}, М.Копен¹*

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан, sandugash_77.09@mail.ru, shomantayev53@gmail.com, gulzi_31@mail.ru, meruert.kp@mail.ru

*²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, alshynkanat@list.ru**

ТӨМЕН ҚЫСЫМДЫ ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ ТӘСІЛІ КЕЗІНДЕ ҚАНТ ҚҰМАЙЫН СУАРУ РЕЖИМІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Мақалада Қызылорда облысы Қазақстанның суармалы егіншілік саласының суды көп тұтынатын саласы туралы қарастырылады. Экологиялық, экономикалық және әлеуметтік жағдайлар тұрғысынан негізгі міндеттердің бірі, ауыл шаруашылығы дақылдарын суаруға қажетті суармалы судың әрбір текше метрін (м³) неғұрлым тиімді пайдалану болып табылады.

Көптеген ғалымдардың тәжірибесі көрсеткендей, соңғы онжылдықта көптеген мелиорацияланатын жерлерде ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі қажетті деңгейге көтерілмей жүр. Суармалы жерлерде жер асты сулары деңгейінің көтерілуі нәтижесінде экологиялық жағдайдың нашарлауы, қайталама тұздану, топырақтың тұздануы және су эрозиясы процестерінің дамуы байқалып жүр. Мұның бәрі тиімсіз суару тәсілдерін пайдаланудан, суару суының жоғары ысыраптылығынан, сондай-ақ суару жүйесінің нашар техникалық жай-күйінен туындап отыр.

Ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру кезінде нарықтық қатынастарда экологиялық жағдаймен қатар үнемділік пен рентабельділікке де көңіл бөлінеді. Жем-шөп өндірісін ұлғайту және мал шаруашылығының жем-шөп базасын нығайту үшін, біздің табиғи-экономикалық өңірімізде осы жағдайларды қамтамасыз ететін дақыл - бұл қант құмайы жем-шөп дақылы болып табылады. Қант құмайы дақылы мал шаруашылығын сапалы азықпен қамтамасыз ету мәселесін оңтайлы шешуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: қант құмайы, мелиорация, тамшылатып суару, суару режимі, транспирация, суару нормасы

Kipicne

Су ресурстарының тапшылығы сезілетін Қызылорда облысында ауыл шаруашылығы өндірісін дамыту суармалы суды ұтымды пайдаланумен тығыз байланысты.

М.С.Григоров, М.П.Кружилин, В.И.Ольгаренко, Б.А.Шумаков, И.П.Айдаров, Б.И.Костин, А.И.Хохлов және басқа да ғалымдардың көпжылдық зерттеулері, жоғарыда көрсетілген проблемалардың практикалық шешімін табу үшін, топырақтың су және

қоректендіру режимдерін кешенді басқару үшін мелиорациялау әдістері мен технологияларын әзірлеу қажеттілігін көрсетіп отыр. Сондықтан, мелиоративтік егіншіліктегі маңызды мәселелердің бірі - суармалы су ресурстарын тиімді пайдалану [1].

Топырақ-климаттық жағдайы күрделі Қызылорда облысында көптеген жемшөп дақылдары оларды өндіруге жұмсалған шығындарды ақтайтын тұрақты өнім бере алмайды. Бұл мақалада суармалы суды пайдаланудың барынша тиімділігін қамтамасыз ету кезінде «Кешен» және «Қазақстан-20» қант құмайын суару режимі мәселесі мен су тұтыну нормалары қарастырылады [2].

Далалық тәжірибе жасау, нұсқаларды анықтау, тәжірибелік құрылғыларды орналастыру, фенологиялық бақылаулар, топырақ үлгілерін алу әдістері мынадай әдістемелерге сәйкес жүргізілді: Б.А.Доспехов (1979 ж.); С.Д.Лысогоров және В.А.Ушкарёно (1981 ж.); В.Р.Вильямс атындағы ВНИИкормов (1983 ж.); М.С.Григоров (1992 ж.); Б.Б.Шумаков (1994 ж.).

Суармалы судың тапшылығын ескере отырып, Сырдария өзенінің төменгі сағасында ауыл шаруашылығы өндірушілері суарудың су үнемдеу технологиясын - ауыл шаруашылығы дақылдарын тамшылатып суару жүйесін жиі қолдана бастады. Тамшылатып суару суын пайдаланудың ең жоғары коэффициенті (КИВ) 85-95% -ға дейін қамтамасыз ететіні жалпыға белгілі. Тамшылатып суаруды қолданудағы тиімділік, «су-топырақ-өсімдік» кешеніне заманауи көзқарасты түбегейлі өзгертті және дозаланған қоректендіру режимі аясында суару саласындағы жаңа көзқарасқа ықпал етті [3-6].

Әдістер мен материалдар

Ауыл шаруашылығы дақылдарын суару үшін төмен қысымды тамшылатып суару жүйесін қолдану бойынша тәжірибелік-эксперименттік зерттеу, Қызылорда қаласынан 7 шақырым жердегі Қарауылтөбе кентінде, Ы.Жахаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік учаскесіне жақын орналасқан жеке секторда жүргізілді.

Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің «Су шаруашылығы және жерге орналастыру» кафедрасының докторанттарының күшімен төмен қысымды тамшылатып суару жүйесі жасалды. Тәжірибелік учаскенің схемасы және техникалық құралдары алдыңғы мақалада келтірілген [7].

Тәжірибелік-эксперименттік зерттеулер орташа сазды топырақта жүргізілді. Топырақ тереңдігі бойынша 0-ден 60 см-ге дейін - өте қатты тұзданған, сульфатты-хлоридті тұзданған. Одан әрі топырақ 60-тан 100 см-ге дейін орташа тұзданған - сульфатты тұзданған.

Қызылорда филиалының «Ұлттық сараптама және сертификаттау орталығы» АҚ зертханаларында топырақтың физика-химиялық құрамы зерттелді (Сынақ хаттамасы №24-28 19.06.2020ж.) [8].

Арал өңірінің тұрақсыз ылғалданатын аймағы жағдайында қант құмайы күзге дейін шырынды және жасыл күйінде қалуы мүмкін. Сондықтан жасыл конвейер құрамына қант құмайын қосу, ауыл шаруашылығы жануарларын жасыл азықпен азықтандыруды едәуір ұзартады.

Нәтижелер және талдаулар

Қант құмайы (*Sorghum*) жемшөп дақылдарын зерттеу үшін біз Алматы, Жамбыл, Түркістан және Қызылорда облыстарында өсіруге ұсынылған «Кешен» және «Қазақстан - 20» сорттарын (сұрып) таңдадық.

Орташа пісетін «Кешен» қант құмайы сортының вегетациялық (өсіп-өну) кезеңдері 115-120 күнді құрайды. Жасыл массаның түсімділігі 590-620 ц/га, сабақ шырынындағы қанттың құрамы - 23,2%.

«Қазақстан-20» сорты да орташа пісетін сортқа жатады, бұтақталуы баяу, сабағының қалыңдығы 1,5-1,89 см, жапырақтары ұзын 50-60 см, ені 5-6 см. Өсімдіктің биіктігі 2,5 метрге жетеді. Астықтың түсімділігі, орташа алғанда 670 ц/га. Сабақтың шырынындағы қанттың құрамы -19,21% өнімділігі жоғары.

Қант құмайының екі сорты да жоғары және төмен температураға төзімді, аурулар мен зиянкестермен зақымданбайды. Қант құмайының бұл сорттарының қант өндірісі үшін резервтік дақыл ретінде перспективалары жоғары.

Далалық тәжірибелер, топырағының тереңдігі 0-ден 60 см-ге дейін, одан әрі 60-100 см-ден сульфатты-хлоридті тұзданған орташа-сазды топырақта жүргізілді. Тәжірибелік учаскенің топырағы өте төмен құнарлылығымен ерекшеленеді: қарашірік құрамы 0,28-0,43%; азот 5,6-43,4 мг/кг; фосфордың салмақтық үлесі 24,8-32,4 мг/кг; калий 116-226 мг/кг; рН 6,5-5,8 [8].

Вегетациялық кезең ішінде өсімдіктерді сумен үздіксіз жабдықтауға және суармалы суды үнемді жұмсауға белгілі бір суару режимінде ғана қол жеткізілуі мүмкін. Оңтайлы режимінің құрамдас бөліктері болып, суарудың оңтайлы нормалары, суару мерзімдері мен саны табылады. Нақты агроклиматтық жағдайларда суару режимі, өсімдіктердің өсуі мен дамуының вегетациялық кезеңінің ішінде өсімдіктердің суға қажеттіліктеріне, ауыл шаруашылығы дақылдарынан жоғары өнім алуды қамтамасыз етуге және суармалы жерлердің құнарлылығын арттыруға сәйкес келуі, сондай-ақ топырақтың эрозиясына, шамадан тыс ылғалдануына және сортаңдануына жол бермеуі тиіс.

Суару нормасы - бұл топырақтағы ылғалдың тапшылығы және климаттық және топырақ жағдайларында суару жүргізу жолымен жасанды түрде жойылады.

Далалық жағдайда біз қант құмайының суару режимін зерттедік: 80-90% НВ; 70-85% НВ және 60-80% НВ.



1 сурет - Химиялық талдау үшін тәжірибелік учаске топырағынан сынама алу

Көптеген танымал ғалымдар, суару режимінің негізгі көрсеткіші болып суару нормасы табылады деп санайды. Суару нормасын белгілеу кезінде әрбір нақты жағдайда топырақтың су-физикалық қасиеттері анықталады және ауыл шаруашылығы дақылдарының биологиялық ерекшеліктері ескеріледі.

Суармалы егіншілікте суарудың кез келген әдісімен суару нормаларын есептеуде А.Н.Костяковтың формуласы базалық әдістеме болып табылады [9]:

$$m = 100 \cdot h \cdot \alpha \cdot (W_{\text{НВ}} - W_{\text{п}}) \quad (1)$$

мұндағы: h - белсенді қабаттың тереңдігі, м;

α - топырақтың көлемді массасы, т/м³;

$W_{\text{НВ}}$ және $W_{\text{п}}$ - топырақтың белсенді қабатының орташа ылғалдылығы, тиісінше ылғал сыйымдылығы аз болғанда және суару алдында, құрғақ топырақ массасының % -ы.

Тамшылатып суарудың негізгі ерекшелігі - оның жергілікті топырақ ылғалдандылығымен байланысты. Өсу кезеңіндегі суару нормаларының мөлшерін анықтау үшін А.Н.Костяковтың формуласы қолданылмайды, өйткені аумақтың бір бөлігі суарылмай қалады.

Тамшылатып суару технологиясы кезінде тамшылатқыштар арасындағы арақашықтық 0,4-0,7 м, сирек 1,0 м дейін деп алынады, таспалы (жолақты) тамшылатып суару қолданылады.

Суару ұзақтығы жүйедегі су қысымының топырақтық жағдайына және тамшылатқыштардың шығынына байланысты 3 сағаттан 5 сағатты құрайды және тамшылатқыштар арасындағы ылғалдау контурларының толық түйісуіне және ылғалдандырғыштар бойында тұтас лентаның пайда болуына ықпал етеді.

"ҚНЖЕ 2.06.03-85 толықтыруына" сәйкес, тамшылатып суару, суару нормасы нетто ($m_{\text{нетто}}$) мынадай формула бойынша анықталады [10]:

$$m_{\text{нетто}} = 10h \cdot \alpha \cdot (W_{\text{НВ}} - W_{\text{П}}), \text{ м}^3/\text{га} \quad (2)$$

мұндағы: h - белсенді қабаттың түбі, м;

α - топырақтың көлемді массасы, т/м³;

S - ылғалдандыруға жататын алаңның үлесі:

$$S = (n \cdot W) / (a \cdot b), \text{ м}^2; \quad (3)$$

мұндағы: n - бір өсімдікке су шығару саны;

W - бір су шығарудың ылғалдану ауданы, м²;

a - тамшылатқыштар арасындағы арақашықтық, м;

b - тұтас таспа қатарлары арасындағы арақашықтық, м.

И.П.Кружилинмен бірлесе отырып, Е.А.Ходяков әзірлеген суару нормасын айқындаудың контурлық әдісі, жолақты тамшылатып суаруға арналған суару нормаларын айқындау әдісі ылғалдандыру контурын ескере отырып, А.Н.Костяковтың белгілі формуласын (1) модификациялауға негізделеді және мынаны білдіреді:

1. Бір тамшылатқышпен қызмет көрсетілетін ылғалдандырғыштың кез келген учаскесіне су беру көлемі мынадай формула бойынша анықталады:

$$V = a \cdot b \cdot h \cdot \alpha \cdot (W_{\text{ВП}} - W_{\text{НП}}) \quad (4)$$

мұндағы: V - су беру көлемі, л немесе м³;

a - тамшылатқыштар арасындағы қашықтық, м;

b - ылғалдану жолағының ені, м;

h - ылғалдандыру қабатының тереңдігі, м;

α - топырақтың тығыздығы, т/м³;

$W_{\text{ВП}}$ - құрғақ топырақ массасынан топырақ ылғалдылығының жоғарғы (берілген) шегі;

$W_{\text{НП}}$ - құрғақ топырақтың салмағынан топырақ ылғалдылығының төменгі (толу алдындағы) шегі.

Біздің далалық тәжірибеміздің жағдайында 2019-2021 жылдарға кіріспе параметрлер тиісінше мынаған тең болды: $a = 0,3$ м; $b = 0,6$ м; $h = 0,5$ м; $\alpha = 1,29$ т/м³. 0-0,6 м қабаттағы НВ сәйкес келетін топырақтың ылғалдылығы құрғақ топырақ массасының 0,237% -ына тең.

Далалық тәжірибе барысында ені 0,6 м және тереңдігі 0,5 м топырақ профилінде ылғалдылықтың жоғарғы және төменгі шегі әртүрлі нұсқаларда мынадай шектерде анықталды: 80-90, 70-85, 60-80% НВ.

Ылғалдылықтың өзгеруінің осы аралықтарында су беру көлемі мынаған тең болады:

$$V_{80-90\% \text{НВ}} = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 1,29 \cdot (0,218 - 0,194) = 0,00279 \text{ м}^3 = 2,79 = 3,0 \text{ литр}$$

$$V_{70-85\% \text{НВ}} = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 1,29 \cdot (0,206 - 0,169) = 0,00429 \text{ м}^3 = 0,4 = 30 \text{ литр}$$

$$V_{60-80\% \text{НВ}} = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 1,29 \cdot (0,194 - 0,145) = 0,00569 \text{ м}^3 = 0,5 = 69 \text{ литр}$$

2. Тамшылатып суару кезінде суару ұзақтығы мынадай формула бойынша анықталады:

$$t = V/g; \quad (5)$$

мұндағы: t - суару ұзақтығы, сағ;

V - су беру көлемі, л;

g - бір тамшылатқыштың нақты шығыны, л/сағ, біздің жағдайда, $g = 1,05$ л/сағ.

Формула (5) негізінде ылғалдылықтың әрбір берілген шегі үшін суару ұзақтығы мынаған тең болды:

$$V_{80-90\% \text{НВ}} = 2,79 / 1,05 = 2,66 \text{ сағат} = 3 \text{ сағат}$$

$$V_{70-85\% \text{НВ}} = 4,30 / 1,05 = 4,09 \text{ сағат} = 4 \text{ сағат}$$

$$V_{60-80\%HB} = 5,69 / 1,05 = 5,47 \text{сағат} = 5 \text{сағат}$$

3. Суару нормасы келесі формула бойынша анықталады:

$$m = \frac{(V_1 \cdot t)}{F_1} \quad (6)$$

мұндағы: m - суару нормасы, м³/га;

V_1 - бір сағат ішінде су беру көлемін мына формула бойынша анықтаймыз:

$$n = \frac{L}{S} = 063 = 67 \text{ шт} \quad (7)$$

мұндағы: J - 20 м тең ылғалдандырғыштың ұзындығы;

$S = 0,3\text{м}$ - тамшылатқыштар арасындағы қашықтық;

$K = 14$ - бір-бірінен $b = 0,7$ м қашықтықтағы ылғалдандырғыштардың саны.

F_1 - 3:7 формуласы бойынша анықталатын тәжірибелік учаскенің брутто ауданы:

$$F_1 = b \cdot K \cdot J = 0,7 \cdot 14 \cdot 20 = 196 \text{м}^2 = 0,02 \text{ га} \quad (8)$$

(6) формула бойынша айқындалған суару нормасы тиісінше мынаған тең болады:

$$m_{80-90\%HB} = \frac{0,98 \cdot 2}{0,02} = 98 \text{м}^3/\text{га}$$

$$m_{70-85\%HB} = \frac{0,98 \cdot 3}{0,02} = 147 \text{м}^3/\text{га}$$

$$m_{60-80\%HB} = \frac{0,98 \cdot 4}{0,02} = 196 \text{м}^3/\text{га}$$

Егер суару бір (1 сағат) ішінде жүргізілсе, онда су беру көлемі (9) мынадай формула бойынша айқындалатын болады:

$$V_1 = t \cdot Q \cdot K = 1 \cdot 70 \cdot 14 = 980 \text{л} = 0,98 \text{м}^3 \quad (9)$$

мұндағы: $U = n \cdot g = 67 \cdot 1605 = 70 \text{ л/сағ};$

Кесте 1 - Өртүрлі ылғалдылық алдындағы есепті контурда (0,3 × 0,6 × 0,5 м) суарудан кейін топырақ ылғалдылығының өзгеруі

Суару алдындағы топырақ ылғалдылығы, % HB	Бастапқы ылғал қорын есептеу контурында, WH			Суару ұзақтығы	Бір суаруға берілетін су көлемі, В		Есептік контурдағы соңғы ылғал қоры, WK'			
% HB	$a \times b \times h \times \lambda \times \alpha \times WHB$	м ³	литр	сағат	т×g	литр	WH+V	литр	м ³	%HB
80	$0,3 \times 0,6 \times 0,5 \times 1,29 \times 0,8 \times 0,237$	0,0220	22,0	3	$3 \times 1,05$	3,15	22+2,94	24,900	0,0249	*91%HB
70	$0,3 \times 0,6 \times 0,5 \times 1,29 \times 0,7 \times 0,237$	0,0192	19,2	4	$4 \times 1,05$	4,20	19,2+3,92	23,12	0,02312	**84%HB
60	$0,3 \times 0,6 \times 0,5 \times 1,29 \times 0,6 \times 0,237$	0,0165	16,5	5	$5 \times 1,05$	5,25	16,5+4,0	20,5	0,0205	***75%HB

Ескерту : $*0,0249:0,3 \times 0,6 \times 0,5 \times 1,29 \times 0,237 = 0,0249:0,0275 = 0,91 \approx 91\%HB;$

$**0,0231:0,0275 = 84,0\%HB;$

$***0,0205:0,0275 = 75\%HB$

А кестесінің есептері көрсеткендей, 3 сағаттық суарудан кейін ылғалданудың есептік контурындағы топырақтың ылғалдылығы 80-нен 91% -ға дейін ұлғаяды; 4 сағаттан кейін - HB 70-тен 84% -ға дейін және 5 сағаттан кейін - HB 60-тан 75% -ға дейін. А кестесінде келтірілген формула бойынша есептелген төмен қысымды тамшылатып суару нормасы, ылғалдану контурының шегінен судың булануы мен бүйірлік ағуын ескере отырып, топырақтың

ылғалдылығын, белгілі ылғалдану контуры жолағында тиісінше 80-90, 70-80; 60-70% НВ шегінде ұстап тұруға мүмкіндік береді.

Суару режимдерін зерттеу бойынша барлық кезеңішінде топырақтың ылғалдылығы тәжірибелер схемасына сәйкес қатаң сақталды. 2-кестеде суару режимі көрсетілген.

Кесте2- Зерттеу жылдары бойынша қант құмайын суару режимі

Зерттеу жылдары	Ылғалдандыру нұсқасы, %НВ	Топырақтың болжалды мөлшері, М	Суару уақыты	Суару саны	Суару нормасы, м ³ /га
2019 жыл	80	0,5	21.06;2.07;15.07;5.08;5.08	5	98,0 (490)
	70	0,5	21.06;8.07;18.07;03.08	4	147,0(588)
	60	0,5	24.06;26.07	2	196,0(392)
2020 жыл	80	0,5	01.06;23.06;22.07	3	98,0(294)
	70	0,5	02.06;28.06;01.08	3	147,0(441)
	60	0,5	23.06	1	196,0(196)
2021 жыл	80	0,5	21.05;04.06;13.06;22.06;29.06;11.07;24.07;03.08	8	98,0(784)
	70	0,5	21.05;08.06;18.06;28.06;17.07;27.07	6	147,0(882)
	60	0,5	05.06; 18.06;1.07	3	196,0(588)

2021 жыл жауын-шашынмен қамтамасыз етілуі бойынша құрғақ болды, сондықтан суару режимі мен ылғал қоры вегетация соңында тиісінше мынадай түрде қалыптасты: 1-нұсқа - 8 суару және 10,0 мм; 2 нұсқа бойынша - 6 суару және 16,3 мм; және 3-нұсқа - 3 суару және 25,0 мм жауын-шашын.

Белгілі болғандай, топырақтың есептік қабатынан алынған өнімді ылғал қорының негізгі шығыны өсімдіктердің су тұтынуына келеді, оның шамасы, осы уақыттың әрбір сәтінде өсімдіктің ішкі-биологиялық тығыздығы мен сыртқы-физикалық факторлардың ықпалының бір мезгілде пайда болуының нәтижесі болып табылады.

Өсімдіктердің су тұтынуының биологиялық ерекшеліктері: транспирациямен - белсенді физиологиялық процестегі сияқты, ылғал тамыр жүйесімен топырақ қабатынан алынады; вегетациялық кезең ішінде өзгертін фотометрикалық сипаттамалары бар өсімдіктер, суарылмалы жерлердің булану физикасына әсер ететін орта болып табылады,

С.М.Алпатыев топырақтың оңтайлы ылғалдылығы жағдайларынан тыс өсімдіктердің суды тұтыну динамикасы олардың суға қажеттілігін көрсетпейтінін және көбінесе топырақтың ылғалдылық режимімен айқындалатынын, ол өсімдіктердің өздеріне, ауа райы жағдайларына және агротехника деңгейіне байланысты екенін атап өткен [11].

Агрономиялық және мелиоративтік практикада ауыл шаруашылығы дақылдарының жиынтық су тұтынуының неғұрлым кең таралған есебі су теңгерімі әдісі болып табылады. Топырақтың есептік қабатының су балансының теңдеуі кіріс және шығыс элементтерінен тұрады [12].

Нақты топырақтық, климаттық және гидрологиялық жағдайларға байланысты көптеген ғалымдар су балансының мынадай элементтерімен шектелуі мүмкін деп санайды: жауын-шашын және суару нормасы; вегетациялық кезеңнің басы мен аяғындағы ылғал қорының айырмашылығы; инфильтрация; су тұтынудың жиынтық шамасы.

Қант құмайының суару нормасы жиынтық су тұтыну құрылымында негізгі бөлікті алады, оның шамасы орташа алғанда 1440-ден 3600 м³/га дейін құрайды. Зерттеу жылдары бойынша бұл шамалардың айырмашылығы болуы мүмкін, бірақ жалпы үрдіс осындай, жыл құрғақшылық болған сайын, суармалы судың шығыны артады, яғни, өсімдіктердің суға қажеттілігі артады [13].

Біздің жағдайда 2019 жылы суару нормасы - 1470 м³/га; 2020 жылы - 931 м³/га және 2021 жылы – 2254 м³/га, жауын-шашын 51,3 мм. Вегетациялық кезең ішінде түсетін атмосфералық жауын-шашынның шамасы су балансының едәуір құрамдас бөлігі болып табылады. Зерттеу жылдары, яғни 2019-2021 жж. кезеңінде атмосфералық жауын-шашынның үлесі орташа алғанда жиынтық су тұтыну шамасының 23-тен 31,5% -ға дейін ауытқыды. 2021 жылы құрғақшылық болды, атмосфералық жауын-шашынның үлесі қант құмайын суаруға жұмсалған судың жалпы мөлшерінде 15% -ға дейін азайды. Ылғалды жылдары (2020 ж.) атмосфералық жауын-шашынның үлесі 47,5% -ға дейін өсті.

Топырақтағы пайдаланылған табиғи ылғал қорының шамасы жауын-шашын көлемі бойынша орташа алғанда: жиынтық су тұтыну шамасынан 2019 ж. - 9,3%; 2020 ж. - 3,2% және 2021 ж. - 5,2% құраған. Осыдан жиынтық су тұтынудың негізгі кіріс элементтері, суару нормасы және өсімдіктердің өсіп-өну кезеңінде атмосфералық жауын-шашынның шамасы болып табылады деген қорытынды жасауға болады.

2019 жылдан 2021 жылға дейін далалық зерттеулер негізінде А.М.Алпатъевтің формуласы бойынша топырақ ылғалдылығы мен метеорологиялық жағдайларға М.А.Кузниктің түзету коэффициенттерін ескере отырып, жиынтық су тұтыну шамасын айқындайтын теңдеулердің нақты құрамдас бөліктері айқындалды

Жиынтық су тұтынудың биологиялық коэффициенттері, зерттеу жүргізу жылында табиғи жауын-шашынмен қамтамасыз етілуі, ылғалдану жағдайлары бойынша, әрбір нұсқадағы қант құмайының барлық даму фазасында анықталды.

Тәжірибелік деректерді талдау, қант құмайының өсуі мен дамуының барлық фазалары үшін жауын-шашынмен және ылғал қорларымен қамтамасыз етілуі бойынша, метелканың пайда болу фазасында суды ең көп тұтынудың жалпы заңдылығы бар екенін көрсетеді. Бұл шаманың ең үлкен мәні ылғалмен қамтамасыз етілуі бойынша құрғақшылық жылда анықталған.

Зерттеулер жылдарында жалпы су тұтынудың орташа мәндері даму фазалары бойынша: жалпы су тұтыну 2019 жыл - 25,5%; 2020 жыл - 27,3% және 2021 жыл - 29,4% құраған. Су тұтынудың жоғары деңгейі «метелканың пайда болу» фазасына сәйкес келеді және сәйкесінше зерттеу жылдары бойынша: жалпы су тұтынудың 0,7; 45,0; 45,4% -ын, ал «сүтті» және «балауызды пісіп жетілу» фазасына сәйкесінше жылдар бойынша: 21,4; 21,4; 19,6% құраған.

Қорытынды

Осылайша, біздің зерттеулеріміз арқылы тәжірибе учаскесінің орташа сазды топырағында қант құмайын өсіруде оңтайлы су режимі, 0,5 м топырақ қабатында ылғалдылықтың төменгі шегін НВ 60%, ылғал көп түскен жылдары - 931 м³/га және құрғақшылық жылдары 2254 м³/га дейін сақтау арқылы қамтамасыз етілетіні анықталды.

Қызылорда облысының жағдайында, тәжірибелік зерттеулер негізінде алынған қант құмайының өңірлік биоклиматтық коэффициенттері, ылғалмен оңтайлы қамтамасыз ету жағдайында және қант құмайының өсуі мен дамуының әртүрлі фазаларында суармалы суды 20-22% -ға дейін үнемдеуді қамтамасыз ете алады.

Әдебиеттер тізімі

1. Н.И.Филиппова, Е.И.Парсаев, И.В.Чилимова, Т.М.Коберницкая, Н.М.Мустафина. Селекция сорго сахарного на севере Казахстана. Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №04 (104) 2024, ISSN 2304-3334.

2. Ануарбеков К.К., Зубаиров О.З., Жайлаубаева М.М. Агротелиоративные характеристики орошаемых земель Кызылординской области. Изденістер, нәтижелер, ғылыми журнал, Алматы, №01 (61) 2014.С.106-111
3. Григоров М.С. Овчинников А.С и др. Современные перспективные водосберегающие способы полива в Нижнем Поволжье.- Волгоград, 2010.- 240 с.
4. Гричаная Т.С., Першуков Д.А. Примерение капельного орошения при возделывании овощных культур на юге Казахстана// Мелорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения. Материалы международно практической конференции (Костяковские чтения)-М. 2016.-Т.1. -С.180-184.
5. Гричаная Т.С. Перспективы применения капельного орошения в Республике Казахстан/ Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве: сб.науч.трудов/ ТОО «КазНИИВХ», - Тараз, 2009.-46.- Вып.1.-С. 86-91
6. Massatbayev K, Izbassov N, Nurabaev D, Musabekov K, Shomantaev A., Massatbaev M. Technology and Regime of Sugar Beet Drip Irrigation with Plastic Mulching der the Jambyl/Irrigation and Drainage.-2016.-V.65.-Iss.5.1 . P7620- 630.
7. Таженова С. К., Алдабергенова ГТ. Шомантаев А.А. Кызылорда облысы жаздайында ауылшаруашылық, дақылдарын суаруға арналған қысымы төмен Тәжірбиелік-экспериментальды зерттеу.//Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ., Қызылорда 2022-№4 (63)—Б.110-120
8. Таженова С.К., Шомантаев А.А. Кызылорда облысы жағдайында қант құмайы мал азығы дақылын төмен қысымды тамшылатып суару жүйесімен суару технологиясы.// Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ., Қызылорда 2022-№1 (60)-Б.45-52
9. Ануарбеков К.К., Зубаиров О.З., Абикенова С.М. Исследование элементов водно-солевого режима и продуктивности орошаемых земель в низовьях реки Сырдарьи. ИЗВЕСТИЯ Национальной Академии наук Республики Казахстан, 2(20), март-апрель 2014, Алматы. С.112-117
10. Anuarbekov K., Aldiyarova A., Zubairov O., Radzevicius A., Mengdibayeva G., Burketbayeva A. Water-saving technology of irrigation of corn. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, Volume 2, Number 428 (2018), С.149-155.
11. Anuarbekov K., Kaypbayev E., Mengdibayeva G. 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.
12. Скопцова Е.Ю. Режим орошения и водопотребление сахарного сорго при дефиците водных ресурсов в условиях Саратовского Заволжья. Дис.на соиск.ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Саратов, 2001.-128с.
13. Ануарбеков К.К., Куватова Г.М., Алдиярова А.Е. Тұзданған топырақтардың физикалық жағдайына баға беру және суармалы егіншілікте дұрыс пайдалану. Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (99) 2023. С.308-319

References

1. N.I.Filippova, E.I.Parsaev, I.V.CHilimova, T.M.Kobernickaya, N.M.Mustafina. Selekcija sorgo saharnogo na severe Kazahstana. Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №04 (104) 2024, ISSN 2304-3334.
2. Anuarbekov K.K., Zubairov O.Z., ZHajlaubaeva M.M. Agromeliorativnye harakteristiki oroshaemyh zemel' Kzylordinskoj oblasti. Izdenister, nәtizheler, ғылыми zhurnal, Almaty, №01 (61) 2014.S.106-111
3. Grigorov M.S. Ovchinnikov A.S i dr. Sovremennye perspektivnye vodosberegayushchie sposoby poliva v Nizhnem Povolzh'e.- Volgograd, 2010.- 240 s.
4. Grichanaya T.S., Pershukov D.A Primerenie kapel'nogo orosheniya pri vozdel'yvanii ovoshchnyh kul'tur na yuge Kazahstana// Meloraciya i vodnoe hozyajstvo: problemy i puti resheniya.

Materialy mezhdunarodno prakticheskoy konferencii (Kostyakovskie chteniya)-M. 2016.-T.1. - S.180-184.

5. Grichanaya T.S. Perspektivy primeneniya kapel'nogo orosheniya v Respublike Kazakhstan/ Nauchnye issledovaniya v melioracii i vodnom hozyajstve: sb.nauch.trudov/ TOO «KazNII VH», - Taraz, 2009.-.46.- Vyp.1.-S. 86-91

6. Massatbayev K, Izbassov N. Nurabaev D, Musabekov K. Shomantaev A., Massatbaev M. Technology and Regime of Sugar Beet Drip Irrigation with Plastic Mulching der the Jambyl/ Irrigation and Drainage.-2016.-V.65.-Iss.5.1 . P7620- 630.

7. Tazhenova S. K., Aldabergenova GT. Shomantaev A.A. Kyzylorda oblysy zhazdajynda auysharuashylyq, daqyldaryn suaruga arnalgan qysymy to'men Ta'zhirbielik-eksperimental'dy zertteu.//Qorqyt Ata atyndag'y Kyzylorda universitetinin' HABARSHYSY., Qyzylorda 2022-№4 (63)—B.110-120

8. Tazhenova S.K., Shomantaev A.A. Qyzylorda oblysy zhgdajynda qant qu'majy mal azyg'y daqylyn to'men qysymdy tamshylatyp suaru zhu'jesimen suaru tekhnologiyasy.// Qorqyt Ata atyndag'y Qyzylorda universitetinin' HABARSHYSY., Qyzylorda 2022-№1 (60)-B.45-52

9. Anuarbekov K.K., Zubairov O.Z., Abikenova S.M. Issledovanie elementov vodno-solevogo rezhima i produktivnosti oroshaemyh zemel' v nizov'yah reki Syrdar'i. IZVESTIYA Nacional'noj Akademii nauk Respubliki Kazakhstan, 2(20), mart-aprel' 2014, Almaty. S.112-117

10. Anuarbekov K., Aldiyarova A., Zubairov O., Radzevicius A., Mengdibayeva G., Burketbayeva A. Water-saving technology of irrigation of corn. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, Volume 2, Number 428 (2018), C.149-155.

11. Anuarbekov K., Kaypbayev E., Mengdibayeva G. 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.

12. Skopcova E.YU. Rezhim orosheniya i vodopotreblenie sahnogo sorgo pri deficite vodnyh resursov v usloviyah Saratovskogo Zavolzh'ya. Dis.na soisk.uchenoj stepenii kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk. Saratov, 2001.-128s.

13. Anuarbekov K.K., Kuvatova G.M., Aldiyarova A.E. Tuzdangan topyraqtardyn fizikalyq zhagdajyna бага беру zhane suarmaly eginshilikte durys pajdalanu. Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №3 (99) 2023. S.308-319

С.К.Таженова¹, А.А.Шомантаев¹, Г.Т.Алдамбергенова¹, К.К.Ануарбеков^{*2}, М.Копен¹

¹ Кызылординский университет имени КоркытАта, Кызылорда, Казахстан, sandugash_77.09@mail.ru, shomantayev53@gmail.com, gulzi_31@mail.ru, meruert.kp@mail.ru

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан, alshyn-kanat@list.ru*

ИЗУЧЕНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ САХАРНОГО СОРГО ПРИ НИЗКОНАПОРНОМ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Аннотация

В статье рассматривается Кызылординская область как самая водопотребляющая отрасль орошаемого земледелия Казахстана. Одной из главных задач с точки зрения экологических, экономических и социальных условий является максимально эффективное использование каждого кубометра (м³) оросительной воды, необходимой для орошения сельскохозяйственных культур.

Как показал опыт многих ученых, в ряде мелиоративных районов за последнее десятилетие продуктивность сельскохозяйственных культур не достигла необходимого уровня. В результате подъема уровня грунтовых вод на орошаемых территориях наблюдается ухудшение экологической ситуации, вторичное засоление почв и развитие процессов водной эрозии.

Все это вызвано использованием неэффективных методов орошения, высокими потерями оросительной воды, а также неудовлетворительным техническим состоянием оросительной системы.

При производстве сельскохозяйственной продукции рыночные отношения учитывают экологические условия, а также экономику и рентабельность.

Сахарное сорго — кормовая культура, обеспечивающая необходимые условия в нашем природно-экономическом регионе для увеличения производства кормов и укрепления кормовой базы животноводства. Урожай сахарной свеклы помогает оптимально решить проблему обеспечения скота качественными кормами.

Ключевые слова: сорго, мелиорация, капельное орошение, режим орошения, транспирация, оросительная норма.

S.Tazhenova¹, A.Shomantayev¹, G.Aldambergenova¹, K.Anuarbekov^{*2}, M.Kopen¹

¹Kyzylorda University named after Korkyt-Ata, Kyzylorda city, Kazakhstan,
sandugash.77.09@mail.ru, shomantayev53@gmail.com, gulzi.31@mail.ru, meruert.kp@mail.ru

²Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Kazakhstan, alshyn-kanat@list.ru

STUDY OF THE IRRIGATION REGIME OF SUGAR SORGHUM WITH LOW-PRESSURE DRIP IRRIGATION

Abstract

The article examines the Kyzylorda region as the most water-consuming sector of irrigated agriculture in Kazakhstan. One of the main tasks, from the perspective of environmental, economic, and social conditions, is the most efficient use of every cubic meter (m³) of irrigation water required for irrigating agricultural crops.

As the experience of many scientists has shown, in a number of reclamation areas, the productivity of agricultural crops has not reached the required level over the past decade. As a result of the rise in groundwater levels in irrigated areas, the environmental situation has worsened, secondary salinization of soils has occurred, and water erosion processes have developed.

All of this is caused by the use of inefficient irrigation methods, high losses of irrigation water, and the unsatisfactory technical condition of the irrigation system.

In the production of agricultural products, market relations take into account environmental conditions, as well as economic factors and profitability.

Sweet sorghum is a forage crop that creates the necessary conditions in our natural and economic region for increasing forage production and strengthening the forage base of livestock. The sugar beet harvest helps optimally address the issue of providing livestock with high-quality forage.

Key words: sorghum, reclamation, drip irrigation, irrigation regime, transpiration, irrigation norm.