

40.62
D-61
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ



ZHANGIR KHAN
UNIVERSITY

ЖӨҢГІР ХАН АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН
АГРАРЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

М.Қ. Оңаев

АҚ ЖАЙЫҚ АТЫРАБЫНЫҢ КӨЛТАБАНДАРЫ

МОНОГРАФИЯ

Орал
2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ



Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті

М.Қ. Оңаев

АҚ ЖАЙЫҚ АТЫРАБЫНЫҢ КӨЛТАБАНДАРЫ

МОНОГРАФИЯ

Орал
2025

ӘОЖ: 631.67

КБЖ: 40.62

О-61

ҒЫЛЫМИ БАСЫЛЫМ

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің Ғылыми кеңесі отырысы шешімімен басылымға

ұсынылған

(31.01.2025 ж. № 6 хаттама)

ҒЫЛЫМИ РЕДАКТОР

Траисов Б.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ профессоры

Сын-пікір берушілер: Тлеукулов А.Т., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» КеАҚ профессоры

Насиев Б.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ профессоры, ҚР ҰҒА академигі

Оңаев М.Қ.

О-61 Ақ Жайық атырабының көлтабандары : монография / М.Қ. Оңаев. — Орал : Жәңгір хан атындағы БҚАТУ, 2025. — 169 б.

ISBN 978-601-319-575-9

Монографияда Ақ Жайық атырабының көлтабандары туралы мәліметтер берілген және оларда жүргізілген зерттеулер нәтижелері талқыланды. Көлтабандарды қамтитын су көздерінің және суармалау-суландыру жүйелердің сапалық сипаттамалары келтірілген. Жердің қашықтан зондау деректерін пайдалану арқылы көлтабанның көп жылдық суғару жүргізісінің жер отының өнімділігіне әсері зерттелген. Көлтабандардағы табиғи шөп өнімділігін қалпына келтіруге және арттыруға қатысты ұсынымдар берілді.

Монография агроөнеркәсіптік кешен мамандары, ғылыми қызметкерлер, жер ресурстарын басқару, экологиялық және ауыл шаруашылығы мамандықтарының студенттері мен магистранттарына арналған.

ӘОЖ: 631.67

КБЖ: 40.62

ISBN 978-601-319-575-9

© Оңаев М.Қ., 2025

© «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 2025

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	5
1. КӨЛТАБАНДАП СУҒАРУДЫҢ ҚЫСҚАША ТАРИХИ ДЕРЕКТЕРІ	7
2. ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ	14
3. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ СУ РЕСУРСТАРЫ	16
3.1 Жерүсті суларының гидрологиялық жүргісі	16
3.2 Траншекаралық өзендерінің су ресурстарын пайдалану.....	20
3.3 Су ресурстарының сапасына қойылатын нормативтік талаптар.....	21
3.4 Негізгі су ағындарының гидрохимиялық құрамы және сулардың ластануы	25
3.5 Жерасты сулары	29
4. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ МЕЛИОРАТИВТІК ОБЪЕКТІЛЕРІ	31
4.1 Мелиоративтік объектілердің жағдайы және сумен қамтылуы.....	31
4.2 Мелиоративтік объектілердің техникалық сипаттамасы	36
5. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ КӨЛТАБАНДАРЫ	40
6. КӨЛТАБАНДАП СУҒАРУ – МАЛ АЗЫҒЫ ӨНДІРІСІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҚ КЕПІЛДІГІ.....	48
6.1 Көлтабандап суғарудағы зерттеулер.....	48
6.2 Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі көлтабандарының зерттелуі	53
6.3 Көлтабандап суғарудың Өлеңті, Бұлдырты және Қалдығайты жүйелері	55
6.4 Шежін-Дюра және Балықты өзендерінің жайылмалары	58
6.5 Далалық аймақтардың қою каштан сортаңданған топырақтарының мелиорациясы	59
7. ЖАЙЫҚ-КӨШІМ СУАРМАЛАУ-СУЛАНДЫРУ ЖҮЙЕСІ....	62
7.1 Жүйенің жалпы сипаттамасы.....	62
7.2 Суғармалы жерлердің топырақ жамылғысы	63
7.3 Жерасты сулары деңгейінің өзгеруі және минералдануы.....	74
7.4 Көлтабандарды көпжылдық суғару деректері.....	80
7.5 Көлтабандардың өсімдік жамылғысы.....	87
7.6 Көлтабандардағы өсімдік жамылғысының деградациялану деңгейі.....	95
8. КӨЛТАБАН ӨНІМДІЛІГІН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ.....	108
8.1 Көлтабандардың ресурстық потенциалын арттыру жолдары...	108
8.2 Сумен бастырылған көлтабан танаптарындағы табиғи өсімдіктер өнімділігі.....	113

8.3	Минералды тыңайтқыштардың табиғи өсімдіктердің өсуіне және дамуына әсері.....	118
8.4	Екпелі мал азығы дақылдарының зерттеулері.....	128
8.5	Суғару жүргісін реттеу жолдарымен көлтабандар өнімділігін арттыру.....	129
8.6	Беткі өндеу әдісін көлтабандарда пайдалану.....	135
9.	КӨЛТАБАНДАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІНЕ ЫҚТИМАЛДЫ ТАНАПТАР КӨЛЕМІ МЕН ЖЕР БЕДЕРІ.....	139
9.1	Танап аудандарының көлемі мен орналасуын тиімді пайдалану.....	139
9.2	Көлтабан танаптары еңістігінің өнімділікке ықпалы	141
9.3	Көлтабандап суғаруды жүргізу барысындағы өсімдіктердің геоботаникалық жабынының өзгеруі.....	148
	Қорытынды.....	153
	Әдебиеттер тізімі.....	156

КІРІСПЕ

Табиғи-климаттық жағдайлардың және негізгі ресурстық потенциалдың орналасуының географиялық ерекшеліктеріне қарамастан, жаһандық кеңістіктегі бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ететін заманауи мемлекеттің жақсаруы мен экономикалық дамуы табиғи ресурстарды пайдалану мен қорғауды үнемі бағалауды талап етеді. Табиғи ресурстарды тиімді және ұтымды пайдалану үшін мемлекеттік органдар мен жеке пайдаланушылар ресурстың жай-күйі мен олардағы өзгерістер туралы толық және объективті ақпаратпен қамтылуы тиіс.

Батыс Қазақстанның ресурстық потенциалын ұтымды пайдалану жолдарының бірі жерді мелиорациялау болып табылады. Қуаң дала мен шөлейтті аймақтарда тұрақты жем-шөп қорын құруда, аз шығындармен азық өндіре отырып, халықтың әлеуметтік-экономикалық жағдайын жақсартуда көлтабандап суғару маңызды рөл атқарады. Көлтабандап суғару барлық суғармалы аймақтардың республика бойынша 30 пайызын, ал Батыс Қазақстан бойынша 78 пайызын құрайды.

Сумен қамтамасыз етілу мүмкіндігі бар жергілікті тегіс ландшафт жабық табақша тәрізді көлтабандап суғару алаңдарын жобалауға мүмкіндік туғызды. Аймақта Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі, Кіші Өзен суармалау-суландыру жүйесі, Үлкен Өзен суармалау-суландыру жүйелері және тағы да басқа ірі көлтабандап суғару жүйелері салынған және пайдаланылып отыр.

Суармалау-суландыру жүйелердің көпшілігі 50 жылдан астам уақыт жұмыс істеп келеді. Алдын ала зерттеулер көрсеткендей, соңғы кезге дейін көлтабандап суғарылатын жерлердің біраз көлемі дұрыс пайдаланылмаған. Ұзақ уақыт бойы пайдаланылған жерлерде көлтабандап суғаруда ғылыми негізделген әдістерінің болмауы, технологиялық жүргісін бұзу суғармалы аймақтардың экологиялық және мелиоративтік жағдайының төмендеп, ең құнды жер ресурстарының сапасының айтарлықтай нашарлауына алып келді. Бұл ретте табиғи шөптің өнімділігі төмендейді, жем-шөптің сапасы нашарлайды, топырақ құнарлығы төмендейді, топырақ құрылымындағы бұзылулар, белсенді топырақ қабатының физикалық-химиялық қасиеттерінің өзгеруі, жерасты суларының химиялық құрамының өзгеруі мен деңгейінің төмендеуі сияқты келеңсіз құбылыстар байқалады.

Бұл жағдайда көлтабандардың өнімділігін және экологиялық-мелиоративтік жағдайын, сумен бастыруда ұзақ үзілістерді ескеріп, көлтабандарды табиғи және жасанды қалпына келтірудің ғылыми негізделген жолдарын іздестіру мен негіздеуді зерттеу қажеттілігі туды.

Негізгі міндет – гидромелиоративтік (оңтайлы сумен бастыру жүргісін құру және реттеу) немесе агромелиоративтік техникалар есебінен судың орташа тереңдігімен жасанды көлтабандардағы табиғи өсімдіктерді қалпына келтіру мүмкіндігін зерттеу.

Алғашқы рет, гранттық қаржыландыруды мемлекеттік қолдаудың арқасында, көлтабандарда сумен бастырудың ұзақ мерзімді үзілістерінен соң құнды мал азығы болып есептелетін табиғи өсімдіктердің түрлері мен өнімділігін қалпына келтіру үшін мелиоративтік және агротехникалық әдістерін ізденуге бағытталған ғылыми зерттеулерді жүргізуге мүмкіндік туды.

Монография автордың басқаруымен 2007 жылдан 2024 жылға дейінгі кезеңде жүргізілген зерттеулері негізінде жасақталды.

Монографияда Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің 2015-2017 жылдардағы «Суға бастыруда ұзақ мерзімді үзіліс болуы салдарынан өсімдіктері күйзелген көлтабандардың табиғи жер оты өнімділігін қалпына келтіру» (06.05.2015 ж. №0115РК01760 мемлекеттік тіркеу нөмірі) тақырыбындағы гранттық жоба бойынша зерттеулер материалдары негізінде жинақталды [1]. Сондай-ақ, жұмыста 2009-2011 жылдары аралығындағы «Жайық-Каспий табиғи-шаруашылық бассейндегі гидроэкологиялық жағдайдың дамуын Жайық өзені шекарааралық ағын суының климаттық және антропогендік өзгерістері мен ластанудың іргелес аумақтардан шекарааралық атмосфералық ауысуын ескере отырып бағалау» [2], 2012-14 жылдары тіркелген «Лимандардың экологиялық-мелиоративтік күйіне көп жылдық суғарудың әсерін бағалау және оларды қалпына келтіру жолдары» және «Жайық-Каспий табиғи-шаруашылық бассейнінің су ресурстарына мелиоративтік баға беру» (№ 0112РК00509, № 0112РК00512) тақырыптары бойынша ғылыми материалдар пайдаланылды [3, 4].

Сонымен қатар, монографияда ҚР Ғж/еЖБМ-ң 2023-2025 жылдарға арналған ғылыми зерттеулерді бағдарламалық-мақсатты қаржыландыру шеңберінде ғылыми зерттеулер жүргізуге сәйкес BR21881871 «Қазақстанның мал азықтық алқаптарында тұрақты басқару контекстінде жем-шөп дайындау технологиялары мен тәсілдерін жасақтау» ғылыми-техникалық бағдарламасының «Көлтабанды суғару жерлерінде толыққанды жем-шөп өндірудің жаңа тәсілдерін әзірлеу» жобасы бойынша жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген [5].

1. КӨЛТАБАНДАП СУҒАРУДЫҢ ҚЫСҚАША ТАРИХИ ДЕРЕКТЕРІ

Батыс Қазақстан облысының сумен қамтылған аймағында орналасқан мал шаруашылығын азықпен қамтамасыз ету тұрақтылығы көлтабандап суғаруды пайдаланудың тиімділігіне тікелей байланысты.

Көлтабандап суғару бір рет көктемгі еріген қар суымен топырақты ылғалдандыру арқылы ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру үшін жағдай жасауға бағытталған. Бұл табиғи шөптердің өнімділігін арттырудың арзан, қолжетімді және өте тиімді әдісі.

Тарихи деректерде Ақ Жайық атырабында алғашқы болып Жәңгір ханның мал азығын молайту мақсатында өзенді бөгеп төменгі жерге су шығарғаны туралы мәліметтер кездеседі.

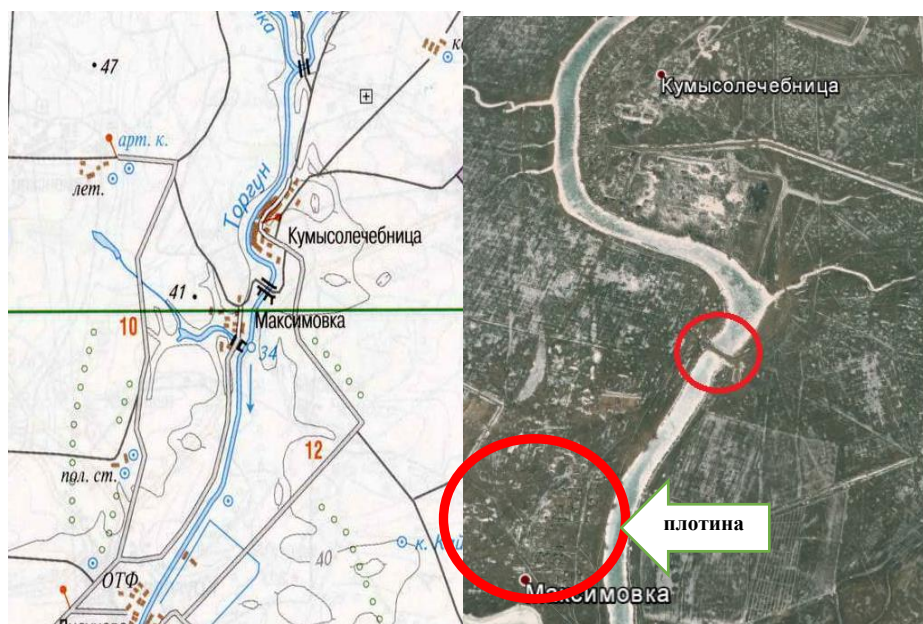
Жәңгір хан көшпелі мәдениет дағдарысының салдарын және әлемдік өркениеттің даму беталысын болжай отырып, батыл шаралар қабылдады және Бөкей хандығының ішкі саясатында түбегейлі реформалар жүргізді. Ол 1827 жылы Хан Ордасының құрылысын аяқтап, отырықшылық өмір салтының үлгісін көрсетті. Қала құрылыстарының жүргізілуі, қоғамның кәсіптік білімге ұмтылуы, тауар-ақша қарым-қатынасының дамуы және т.б. бір қатар қадамдар – оның қоластындағы халықтың жоғары өмір сүру деңгейін қамтамасыз етіп, саяси жағдайды бірқалыпта ұстап тұруына мүмкіндік берді.

Жәңгір хан 1839 жылдың 19 шілдесінде император Николай I-ге Ішкі Орда аумағын ұлғайту туралы, 10 қыстақтың негіздемесі жөнінде өтініш береді. Сол күні Жәңгір хан мемлекеттік мүліктер министрі граф П.Д. Кисилевке жазған хатында жер мәселесі шешімі төңірегінде өз көзқарасын баяндады. 1840 жылы генерал-майор шеніндегі Жәңгір хан жаңа жерлерді құру мен белсенді түрде айналысты. Хан Ордасы мен Черный Яр қаласы арасында почталық байланысты орнатады. 1841 жылдың 6 желтоқсанында Хан Ордасында орыс-қазақ мектебін ашты. 1843 жылы көктемде Торгунь өзенінде бөгет құрылысын аяқтайды. Осы жерде жеке Жәңгір хан үшін және халық үшін тұрақты тұрғын үй құрылыстарын салу жоспарланған болатын. Жәңгір ханның Жазғы Ордасының тарихы осыдан басталған болатын.

«Хан бөгеті» Волгоград облысының Палласов ауданында Кумысолечебница өңірінде орналасқан, болжам бойынша бұрынғы Жәңгір ханның Жазғы Ордасы. Тарихи құжаттарда Жәңгір ханның Жазғы Ордасының және 1843 жылы Жәңгір хан тұрғызған бөгеттің сипаттамасы бар (1-сурет).

М.С. Сабиrowтың 1949 жылғы ғылыми диссертациясында Жәңгір ханның көлтабандарға су шығарып мал азығы өнімін алғаны туралы деректер келтіріген.

Ал бұдан ғасыр бұрын, яғни 1848 жылы, Н. Троицкий Торгун өзенінің жанында Жәңгір ханның жазғы қонысында жемісті бақ өсірілетінін және ағаштарды суғаруға арналған шығыр орналастырылғанын, оның жанында қияр отырғызуға арналған бақша бар екенін, сонымен қатар, қарбыз-қауын өсіру де көзделгені туралы жазған болатын [6].



1-сурет – Хан бөгеті сұлбасы

1864 жылы С. Иванин былай деп растайды: «Хан қолайсыз ауа-райы болған жағдайда өз отбасының жазда мекендеуі үшін Торгунның аңғарында жазғы үй тұрғызды; ал оның жанында бау-бақша егу үшін бақты суғару қажет болды, сол үшін осы аңғарға бөгет салғызды, бөгет өзен суының деңгейін 3 саженьге көтерді, сол арқылы ұзындығы 25 шақырым, ені бөгет басында 40 сажень арық пайда болды. Дөңгелек арқылы (жергілікті атауы бойынша – шығыр) көтерілетін сумен көз мөлшері бойынша көлемі 4 ғұшырға (орыстардың 1,09 гектарға тең жер өлшеуі) дейін жететін бау-бақша суғарылды. Бөгетті жалдамалы жұмысшылар салды, құны – 6 мың рубль ассигнат (ассигнат – ұлы француз революциясы кезіндегі қағаз ақша). Бөгет арқылы судың тоқтатылуының тағы бір пайдасы – өзеннің аңғары арқылы өткізілген жыралардың көмегімен ойыс жерлерді суғаруға мүмкіндік болды, аңғардағы су тасқыны жыралар арқылы жазықтарға таралып, осының арқасында шөптің өсімі жақсарып, ойыс жерлер шалғынға айналады, олардан 600 маяға дейін шөп шабылады, ал қыста, әсіресе боран кезінде бір мая шөптің құны кей жылдары 100 күміс рубльге жетеді. Осылайша, бөгет бірнеше жылда өз құнын ақтады ...» [7].

Бұл деректер көлтабанның ертенен қолданыста бар екенің және оның тиімділігін ата-бабамыз жақсы білгенін көрсетеді.

Ресей ғалымдары Б.И. Туктаров пен оның әріптестерінің 2002 жылғы «Мелиорация естественных лиманов Заволжья» атты монографиясында көлтабандап суғару 19 ғасырдың 30 жылдары алғашқы рет Новоузен уезінде қолданыла бастады деп мәлімдесе, Қазақстан жерінде де ерте кезден бастап қолданылғаны айқын.

Өткен ғасырдың тоқсаныншы жылдарында Қазақстан аумағында 1 миллион гектардан астам жер көлтабандап суғарылған (1-кесте).

1-кесте – Республикадағы суғармалы жерлер көлемі (мың га есебімен)

Облыстар	Суғарылатын жер көлемі, мың га		Көлтабандап суғарылатын жер, мың га	
	1990 жыл	2017 жыл	1990 жыл	2017 жыл
Ақтөбе	42,3	28,1	122,7	103,9
Алматы	350,8	579,9	-	-
Шығыс Қазақстан	94,4	200,9	2,5	80,6
Атырау	39,0	21,8	93,0	60,6
Жамбыл	246,2	229,7	32,0	17,8
Жезқазған	13,5		51,2	
Қарағанды	77,2	91,8	55,0	83,5
Қызылорда	262,8	242,0	10,0	-
Көкшетау	15,0		9,9	
Қостанай	36,8	32,3	21,5	104,3
Маңғыстау	0,4	2,3	-	-
Павлодар	77,9	74,8	92,4	73,3
Солтүстік Қазақстан	18,5	17,0	-	0,4
Семей	124,8		91,4	
Талдықорған	304,8			
Торғай	-		108,9	
Батыс Қазақстан	63,7	55,8	308,3	256,0
Ақмола	41,5	31,0	111,3	84,0
Оңтүстік Қазақстан	474,9	570,3	-	-
Барлығы	2289,0	2181,0	1086,0	864,4

Суғармалы жерлерде өндірілетін ауыл шаруашылығы өнімін арттыру мақсатында күрделі қаржыны ірі суғару аймақтары құрылыстарын салуға шоғырландырып, егістіктің бірсыпыра бөлігін суғарудың инженерлік жүйесіне көшіру, қолайлы суғару жүргісін қолдану және суғармалы егіншілік шаруашылығына ғылыми тұрғыда анықталған жүйені енгізу

қажет. Сондай-ақ бұл мәселені дұрыс шешуде озат шаруашылықтардың тәжірибесін қолданудың да алатын орны өте зор.

Суғармалы жерлерде егілетін мал азығы дақылдарының көлемін арттыру және ірі мал шаруашылығы кешендері маңынан суғармалы жайылымдар мен шабындықтарды ұйымдастыру мал азығы дақылдарын өндіруді одан әрі дамытуға жағдай жасайды. Суғармалы жерлерді пайдаланудың тиімділігін жан-жақты арттырумен бірге ол жерлерден жобаланған өнімді қысқа мерзім ішінде өндіруді қамтамасыз ету – бірінші кезектегі міндет болып саналады.

Қазіргі уақытта шаруашылық басшылары мен мамандарының жауапкершілігін күшейтіп, әр гектар суғармалы жерді дұрыс пайдалануға қамқорлық жасағанда ғана оның тиімділігінің күрт артатынын өмірдің өзі дәлелдеп отыр.

Көлтабандап суғару тәсілі батыс өңірінде кеңінен қолданылады. Ақтөбе облысында Тамдыкөл, Ақши көлтабандап суғару жүйелері тұрғызылған. Ақтөбе су қоймасы салынды, ал Қарғалы су қоймасынан 17 мың га жер суғарылады. Статистикалық мәліметтерге сүйенсек, Ақтөбе облысында көлтабанды суғармалар көлемі әжептеуір, олардың аудандар бойынша таралуы 2-кестеде келтірілген.

2-кесте – Ақтөбе облысының аудандары бойынша көлтабандап суғарылатын жерлер көлемі

Аудандар	Көлтабандап суғарылатын жерлер көлемі, га
Әйтекеби	1900
Алға	-
Байғанин	2858
Ырғыз	24500
Қарғалы	600
Қобда	12789
Мартук	967
Мұғалжар	4295
Темір	13870
Ойыл	34298
Хромтау	4672
Шалқар	3144
Ақтөбе қаласы	-
Барлығы	103893

Инженерлік және жартылай инженерлік типтегі көлтабандап суғару жүйелерінің басым бөлігі Ойыл, Ырғыз, Темір, Қобда аудандарында, ең аз бөлігі Хромтау және Мұғалжар аудандарында орналасқан.

Мемлекет тарабынан жүргізілген көлтабандарды есептеу кезінде, көлтабанды суғармалардың нақты жағдайы қуантарлықтай емес екенін көрсетті. Дәл қазіргі уақытта Қарғалы ауданынан басқа жерлерде ешбір көлтабанды суғару жүйесі жұмыс жасамайды, шабындық телімдері суғарылмайды және олардағы өсімдіктер өнімі суғарылмайтын шабындықтардан айырмашылығы жоқ.

Қазіргі таңда барлық аталған суғару жүйелері жөндеуді, қайта құруды қажет етеді. Соңғы кезде Ырғыз ауданындағы, кезінде ауданның жем-шөп теңгерімінде маңызды рөл атқарған Ақши көлтабандап суғару жүйесі қайта жаңғыртылды.

Айта кететін тағы бір жайт, соңғы жылдары қараусыз қалған суғару жүйелерін жөндеу мен қайта құру едәуір дәрежеде күрделі қаржы жұмсауды талап етеді. Ал аудандағы шаруалар мен жер пайдаланушылар мұндай қаржыны таба алмайды, мемлекет тарапынан қолдау, субсидиялар қажет.

Есепке алу мәліметтері бойынша Байғанин ауданындағы аумағы 758 га Қарауыл-Келді ауылдық округіндегі бір суғару жүйесін есептен шығаруға ұсынылған. Судың жоқтығына байланысты суғару жүйесі сумен бастыру кезінде көктемгі жауын-шашынды жинауға мүлдем қабілетсіз, сондықтан есептен алынып тасталуы тиіс.

Облыста көлтабандап суғару жүйесін пайдалануда тек бір ғана мақсат болуы керек – облыстағы барлық көлтабандап суғару жүйелерін сақтап қалып, қажетті техникалық қайта құру мен жөндеу жүргізіп, алдағы уақытта мал шаруашылығын дамытуда жем-шөп қорының мықты кепілдігі ретінде пайдалану.

Батыс Қазақстан облысының (БҚО) аумағына тән ерекшелігі – ауыл шаруашылығы өндірісі нәтижелерінің жылдың құрғақшылығына тәуелділігі. Құрғақ жылдарда астық пен мал шаруашылығында мал азығын өндіру күрт қысқарады. Сондықтан, облыс аумағының ауыл шаруашылығы жерлерінің басым бөлігін жайылымдар мен шабындықтар құрайды. Облыста ауыл шаруашылығының мал азықтық бағыты, табиғи шабындықтар мен көлтабандарды пайдалану бағыттары дамыды. Бұндай даму өңірді, республика аумағын экономикалық аймақтарға бөлу бойынша, ең болашағы мол мал шаруашылығы аудандарының бірі ретінде қарастыруға мүмкіндік берді.

Тарихи деректер бойынша облыстың аумағында суғару салыстырмалы түрде жақында қолданыла бастады, алдымен көгалдандыру мен бау-бақша шаруашылығында қолданылды. 19 ғасырдың 90-шы жылдарында суғару шаралары өңірде кеңінен дамыды. 1859 жылы Буулдук шатқалында, 1898 жылы Талды-Апан шатқалында, содан кейін бірқатар басқа жерлерде тоғандар-апандар құрылды. 1924 жылға қарай облыста 74 тоғандар-апандар есепке алынды, олар негізінен малдарды суғару үшін пайдаланылды.

Өткен ғасырдың 60-жылдарының басында облыста жем-шөп және көкөніс-бақша дақылдарын өсіру, жайылымдарды суғару, балық шаруашылығын сумен толтыру және оңтүстік өңірлердегі экологиялық жағдайды жақсарту үшін көлтабандап суғару жерлерімен суармалау-суландыру жүйесінің ірі құрылысы басталды.

Батыс Қазақстан облысында суармалау-суландыру жүйесінің бас және тарату каналдары, су қоймаларының каскады және 50 гидротехникалық құрылыстар салынған. Олардың қатарында Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі, Жәнібек суармалау-суландыру жүйесі, Сарыөзен суармалау-суландыру жүйесі, Қараөзен суармалау-суландыру жүйесі және Шаған су қоймасы бар. Облыста жалпы сыйымдылығы 495,15 млн. м³ болатын 24 су қоймасы салынды. Олардың ең ірілері Бітік – 106,76 млн. м³, Дөңгелек – 57,4 млн. м³, Киров – 63 млн. м³, Пятимар – 33,3 млн. м³.

Батыс Қазақстан облысында көлтабандап суғару топырақты ылғалдандырудың ең кең таралған тәсілі болып табылады. Құрылу түрі бойынша көлтабандар табиғи және жасанды болып бөлінеді. Табиғи көлтабандар жер бедерінің тұйық төмендеулерінде қалыптасады, ал жасанды көлтабандар қиялы дала баурайларда қоршалған суды өткізбейтін жалдармен, немесе өзеннің далалық су тасқынын бөгейтін далалық сазды бөгеттермен немесе құрылымдармен жабдықталады.

Табиғи көлтабандар жазық далада өзендердің су деңгейінің көтерілуімен және көктемгі су тасқындарының басуымен толған жерлерде, негізінен Каспий маңы ойпатында орналасқан. Табиғи көлтабандарға Батыс Қазақстан облысының Шежін-Дюра мен Балықты жайылмалары сияқты 10 мың гектардан астам аумақты алып жатқан көлтабандар жатады. Олар Шежін 1, Шежін 2, Дюра 1 және 2, Балықты, Қараөзен және Сарыөзен өзендерінің көктемгі су тасқынын пайдаланады.

Тұрақты көлтабандар су тапшылығынан зардап шеккен аудандарға сумен бастыру мүмкіндігін беретін және қажет болған жағдайда оларды судан босататын су шығаратын каналдар, құрылымдар мен бөгеттердің жүйесі болып табылады. Жасанды инженерлік жабдықталған тұрақты көлтабандарға Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінде, Қалдығайты ССЖ-де, Бұлдырты ССЖ-де және басқа да жүйелерде орналасқан көлтабандар жатады. Құрылым бойынша БҚО-ның көлтабандары қарапайым бір тоспалы болып табылады, кейбір көлтабандарда суды кезекпен бастыру жүргісі қолданылады.

Батыс Қазақстан облысында 256954 гектар жерлер көлтабандап суғару мен 55589 гектар жерлер тұрақты суғарылатын жерлер болса да, мелиорацияланған жерлерді пайдалану тиімділігі төмен болып қалуда. Саяси жүйеге ғана емес, сонымен бірге өзара қарым-қатынас пен өзара есеп айырысудың әлеуметтік, өндірістік және әлеуметтік-жеке салаларына әсер ететін кең ауқымды реформалар жерді мелиорациялау саласының белгіленген жүйелерінен аулақ қалдыра алмады. Қоғамдағы елеулі

әлеуметтік-экономикалық өзгерістер, солардың ішінде жерді және көлтабандап суғару жүйелерін жеке меншікке немесе пайдалануға беру, суғармалы жерлерді пайдаланудың айтарлықтай төмендеуіне әкелді. Жергілікті атқарушы органдар жүйелердің тозуына байланысты қиындықтарға тап келді, суғару жүйелері бақылаусыз қалды.

Техникалық мүмкіндіктерге және артықшылығына қарамастан, шаруашылықтағы суғару желілері жойылып, жаңбырлатқыш машиналары бұзылған. 2007 жылға қарай тұрақты суғарылатын жерлердің ауданы 23 есе, ал суғару қондырғыларының саны 26 есеге азайған. 2006 жылы техникалық суғармалы жерлердің жалпы ауданы 3215 гектарды құрады. Бүгінгі таңда, жаңарту жұмыстарына қарамастан, көлтабанды жерлердің жалпы аумағының шамамен тек қана 50 пайызы жыл сайын тұрақты түрде сумен қамтылады.

Батыс Қазақстан облысының суғармалы жерлерінде жүргізілген жүйелі мониторингтер соңғы жылдары суғармалы жерлерде жақсы жағдайдың қалыптасқанын көрсетті, алайда шаруашылық желісінің 80%-ы арналарды тазарту, бөгеттерді жөндеу және құрылымдарды жөндеу жұмыстарын қажет етеді. Осы кезге дейін төмен қаржылық жағдайлары мен әлсіз техникалық базасы болғандықтан көптеген шаруашылықтар суғармалы жерлердің үлкен алқаптарын игере алмай отыр, соның нәтижесінде қолайлы мелиорациялық жағдайлары бар ең құнды жер ресурстары толық пайдаланылмайды.

Су объектілерін қайта құрылымдау және шаруашылық есеп қатынастарына көшуіне байланысты суғармалы алқаптарға жеткізілетін су көлемі де өзгерді. Мәселен, егер 1986 жылы тұрақты суғару суды жалпы сумен қамтамасыз етудің 15% алса, көлтабандап суғару – 68% болса, 2006 жылы суғармалы жерлердің суды тұтынуы 1%-ды, көлтабандар – 10%-ды құрады.

Суғару жүйелеріне түсетін судың басым бөлігі құрғақ дала аймағындағы жалпы экологиялық жағдайды сақтай отырып, балық шаруашылығына арналған тоғандарды толтыруға жұмсалады. Мониторинг деректері бойынша, 2010-2015 жылдар аралығында көлтабандап суғарудың нақты ауданы орташа есеппен 20270 гектарды құрады.

Соңғы жылдары суармалау-суландыру жүйелердің жобалық қуатын қалпына келтіру жұмыстары жанданды. Батыс Қазақстан облысында жерді мелиорациялаудың 2020 жылға дейінгі жоспарларында жыл сайын көлтабандап суғарылатын жерлерді 166 мың гектарға дейін жеткізу жоспарлаған болатын.

2. ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ

Батыс Қазақстан облысында көлтабандап суғаруды жалпы талдау және пайдалану үшін «ЖерҒӨО» РМК, РМК БҚФ «Қазсушар» ШЖҚ, «Батыс Қазақстан облысының жер қатынастары басқармасы» ММ, «Батыс Қазақстан облысының ауыл шаруашылығы басқармасы» ММ статистикалық есептерінің материалдары пайдаланылды.

Зерттеу нысаны ретінде облыс аумағындағы өзендер, суармалау-суландыру жүйелері және көлтабандар қарастырылды. Эксперименттік зерттеулер Жайық-Көшім ССЖ-ің 2012-2017 жылдар аралығында №49 көлтабанда және 2023-2024 жылдары №50 көлтабанда жүргізілді.

Спутниктік бейнелерді пайдалана отырып, көлтабан танаптарының ауданы мен дәрежесін талдау үшін аналитикалық, салыстырмалы-географиялық, қашықтықтан зондтау (ҚЗ), деректерді өңдеу, геоақпараттық модельдеу әдістері пайдаланылды.

Егістік жерлерді пайдаланудың ағымдағы жай-күйі мен деңгейін қашықтан-картографиялық бағалау жалпыға бірдей қабылданған әдістерге сәйкес ФГБНУ «ВолжНИИГиМ» ұсынымдарын ескере отырып жүргізілді [8-11].

Көлтабандардың экологиялық және мелиорациялық жағдайы топырақтың агрохимиялық және су-физикалық сипаттамалары, жерасты суларының минералдануы мен тереңдігі, табиғи шөптердің өнімділігі мен сапасына байланысты талданды.

Топырақ үлгілерін талдау арқылы топырақ көлтабандарының жай-күйін зерттеу жүргізілді. Топырақ талдауы ГОСТ бойынша жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді: гумус – ГОСТ 26213-91 бойынша; рН – ГОСТ 26483-85; сіңіру қабілеті – ГОСТ 17.4.4.01-84; су сығындысы (карбонаттар және бикарбонаттар – ГОСТ 26424-85, хлоридтер – ГОСТ 26425-85, сульфаттар – ГОСТ 26426-85, кальций және магний – ГОСТ 26428-85, натрий – ГОСТ 26427-85); алмастырылатын натрий ГОСТ 29950-86; жылжымалы фосфор мен ауыстырылатын калий – ГОСТ 26205-91; нитратты азот – ГОСТ 26488-85.

Топырақта тұздардың құрамы мен шоғырлануы су сығындысын талдау негізінде анықталды. Тұздану түрі бойынша топырақтың жіктелуі Н.И. Базилевич және Е.Н. Панков кестесіне сәйкес белгіленді. Гумус И.В. Тюрин әдісімен, жалпы азот – Кьельдаль әдісі бойынша, жылжымалы фосфор – Б.П. Мачигин, калий айырбастау – П.В. Протапов, сіңірілген негіздер – К.К. Гедройц, су сығындысын талдау – И.И. Плюсин әдісі бойынша анықталды.

Жерасты суларының тереңдігі мен тұздылығының өзгерістерін зерттеу Д.М. Кацтың әдістемелік әзірлемелерін қолдана отырып жүргізілді.

Гербарий материалдарын жинау және өңдеу, өсімдіктерді сипаттау және флораны талдау жалпы қабылданған геоботаникалық әдістермен

жүзеге асырылды. Зерттеу алқаптарында өсімдіктерге таксономикалық талдау жүргізілді және әр тұқымдастағы өсімдік түрлеріне санау жүргізілді, өсімдіктердің экологиялық топтарға қатынасы анықталды. Өсімдіктер фитоценоздарының экологиялық және морфологиялық ерекшеліктерінің сипаттамасы Раункиердің жіктелуі бойынша, өсімдіктердің биоморфологиялық талдауы Серебряковтың әдісі бойынша өсімдіктің биоморфологиялық құрылымын талдау жүргізілді.

Минералды тыңайтқыштардың табиғи шөптердің өнімділігіне әсерін зерттеу жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді. Тәжірибелер тиісті жобалар сәйкес учаскелерді жүйелі түрде ұйымдастыру арқылы орнатылды. Тәжірибе №1 (31-ші танап №49 көлтабан Тайпақ а.а.): 1. Бақылау (тыңайтқышсыз); 2. $N_{20}P_{20}K_{20}$; 3. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 4. $N_{40}P_{40}K_{40}$. Учаскелердің көлемі 30 м^2 құрайды. Төрт рет нұсқаларды қайталау. Тыңайтқыштар тамырлық қоректендіру түрі ретінде енгізілді. Тыңайтқышты енгізу мерзімі – көктемнің соңында сумен бастырудан кейін және эксперименттік учаскеден судың кеткен кезеңінде. Тыңайтқыш ретінде азофоск пайдаланылды ($N - 16\%$, $P - 16\%$, $K - 16\%$). Тәжірибе №2 (танап 32 көлтабан 49 Тайпақ а.а.): 1. Бақылау (тыңайтқышсыз); 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3. $N_{40}P_{40}K_{40}$; 4. $N_{50}P_{50}K_{50}$.

Өсімдіктердің тығыздығын анықтау біркелкі бөлінген $0,25\text{ м}^2$ учаскеде жүргізілді. Өсімдіктер санының есепке алынуы жиналғанға дейін жүргізілді. Шөптердің биохимиялық құрамы және шөптің азықтық құндылығын талдау келесі нормативтік құжаттарға сәйкес жүргізілді: нитраттар – ионометриялық әдіспен, 17-95; ылғалдылық – ГОСТ 13496, 3-92; шикі протеин – ГОСТ 13496, 4-93; шикі талшық – ГОСТ 13496, 2-91; шикі май – ГОСТ 13496, 18-85, шикі күл – ГОСТ 26226-95.

Шөптің жасыл массасы үздіксіз түрде есепке алынды, барлық дәнді дақылдарды есепке алу учаскесінен өлшеді, ал ауданға бір гектарға ауыстыруға арналған коэффициентінің көмегімен есептелді. Барлық анықтамалық аймақты қамтитын шөптен жасыл масса (4-5 кг-нан кем емес) сынақ пішіні алынды, содан кейін жасыл массасы бүкіл сілтеме аймағынан (сынақ қабығын қосу арқылы) өлшенді. Сынақ пішіндері құрғақ болғанша жақсы желдетілетін алаңда арнайы сөрелерде кептірілді, содан кейін қайта өлшенген және құрғақ күйде шөптің ылғалдылығын анықтау үшін үлгілер алынған. Кептіруге дейінгі және одан кейінгі сынақ пішінің массасын ескере отырып, шөптілік құрғақ күйде анықталды. Жер алқаптарынан шөптің жасыл массасының шығымдылығын 1 га жерге және 16% стандартты ылғалдылыққа арналған шөп шығару, түпкілікті көрсеткіш – шөптің шығымы есептелді [12, 13].

Өнімділіктің статистикалық деректерін өңдеу В.А. Доспехов әдісімен жүргізілді [14].

3. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ СУ РЕСУРСТАРЫ

3.1 Жерүсті суларының гидрологиялық жүргісі

Батыс Қазақстан облысының су ресурстарының басты көздері жерүсті және жерасты сулары болып табылады.

Жайық-Каспий бассейнінде 200 жуық өзен, сонымен қатар ұзындығы 200 км болатын 12 өзен және Жайық өзенінің Қазақстандық бөлігі бар. Бассейн ағысының жалпы бағыты солтүстік-шығыстан оңтүстік-батысқа қарай ағады.

Батыс Қазақстанның негізгі ағын суларының қалыптасу сипаты мен сумен қамтамасыз етілуіне жергілікті жердің бедері, климаттық жағдайлар, топырақ қабаттары және олардың гидрогеологиялық ерекшеліктері әсер етеді.

Жоғарыда көрсетілгендей жер бедері жағдайында қарастырылатын территория бірнеше табиғи-тарихи провинцияларға бөлінеді: Жалпы Сырт, Мұғалжар таулары, Орал алды үстірті, Каспий маңы ойпаты, Үстірт жоны, Маңғышлақ түбегі.

Жалпы Сырт Еділ және Жайық өзендері бассейнінің су айырғышы қызметін атқарады. Оның беті әлсіз толқынды болып келеді. Оңтүстік Сырт бойында ені 60 км шамасында болатын Орал қаласына жақын орналасқан сырт алды жазықтығы созылып жатыр және ол ұсақ өзендердің бірнеше жазықтықтарымен қиылысады. Жалпы Сырттың батыс бөлігінен оңтүстігіне қарай Шежін-1, Шежін-2, Қараөзен және Сарыөзен өзендер ағып жатыр. Каспий маңы ойпаты маңынан аяқталатын олар сор және өзендер жүйесін жасайды. Олардың арасындағы ірілері Қараөзен және Сарыөзен Қамыс-Самар жайылымдарына ағады.

Мұғалжар таулары Оңтүстік Оралдың жалғасы болып табылады. Бұл таулы көтерілім енді тауаралық төмендеулермен бөлінген солтүстік және оңтүстік бөліктерден тұрады. Солтүстік Мұғалжар Елек және Ырғыз арасындағы кеңістікті алып жатыр және олардың ені 200 км құрайды. Ор өзенімен Солтүстік Мұғалжар батыс және шығыс қанаттарына бөлінеді. Бұл жер су айырғыштан батысқа қарай су ағындарымен бөлінген, ал одан шығысқа қарай Ор өзенінің солтүстік ағындарының желісімен мүшеленген жазықтыққа ұласады.

Орал алды үстірті Каспий маңы ойпатына шығыстан Жайық өзені жазықтығымен, Елік және Утва солтүстік ағындарымен және Каспий маңы ойпатына ағатын Өлеңті, Бұлдырты, Қалдығайты өзендерінің ұсақ ағындарының жазықтықтарымен қиылысатын жазықтықтан тұрады. Бұл жонның беткі бөлігінде кішкентай нүктесіз шұңқырлар кездеседі және олар көктемде ағын сулармен толады.

Каспий маңы ойпаты Каспий теңізінің солтүстік бөлігін көмкеріп жатыр. Ол Каспий теңізінің кеуіп қалған түбі және жағалық сызықтар мен

жалдардың іздері қалған тегіс беткі қабатпен сипатталады. Ойпаттың беті Каспий теңізінің әртүрлі деңгейлерімен байланысты белгілі бір жағалық сызықтарға қатысты өлшемдері әртүрлі болып келетін өзендер және шұңқырлармен сипатталады. Олардың арасындағы ірілері Өлеңті сағасындағы Тұздыкөл көлі, Калдығайтыдағы Итмұрынкөл көлі саналады. Каспий маңы ойпатында Жайық-Ембі өзен аралығының және Ембі өзені бассейнінің өзендері ағып өтеді. Маңызды өзендері Сағыз және Ойыл болып табылады. Өзендердің жазықтықтары еңсіз. Тоғандар жоғары ағында ғана сумен толады, жазғы уақытта олар құрғап қалады.

Шежін-Дюра-Балықты ылдиы Жалпы Сырттың оңтүстік шекарасынан Еділ-Жайық құмдарына дейін созылып жатыр. Оның беті көлтабандық шалғындармен жабдықталған.

Жайық өзені Ресей Федерациясындағы Урал тауларынан басталып, Каспий теңізіне бүкіл облыс бойына ағады. Орташа алғанда өзеннің ағыстары солтүстік жағалаудың су ағындарын қабылдайды және олардың негізгісі ретінде Елек пен Ор өзендері саналады. Өзендердің сағалары жақсы өңделген, олардың ендері 40-60 м тең. Облыс территориясында өзенге оңтүстіктен Ембұлат, Быков, Рубежка, Шаған мен Деркөл және солтүстіктен Елек, Утва, Барбастау және Солынка өзендерінің су ағындары құяды. Олардың бастауы Шалқар өзенінен басталып, тек су мол жылдары ғана Жайық өзеніне құйылады. Барбастау өзенінің бастауынан кейін Жайық өзенінен бөлек Шаған су ағыны бар. Ол Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесін сумен қоректендіреді. Жайық өзені Каспий маңы ойпатымен қосымша қорексіз және теңізге барар жолда өзінің суының бірнеше бөлігін топыраққа сіңіру мен булануға жоғалтып ағады. Жайық өзенінің тоғаны төменгі ағыста теңіз террасасына ауысады.

Жайық өзені басқа еуропалық өзендермен салыстырғанда төменгі бөлігінде су ағынының болмауымен ерекшеленеді. Бұл метеорологиялық жағдайларға байланысты болатын су жүргісімен түсіндіріледі.

Жайық өзені облысты екі бөлікке бөледі. Батыс бөлігінде, яғни Жайық өзенінің оң жағалауда маңызды Сарыөзен және Қараөзен ағады. Ылдиларда олар су ағындарына бөлініп Қамыс-Самар жайылмасында аяқталады.

Қараөзен Ресей Федерациясының Саратов облысы маңындағы Сырттың оңтүстік қыраттарынан бастау алады. Көктем басталысымен Қараөзен өзенінде сәуір айының екінші жартысында су деңгейінің күрт көтерілуін байқауға болады. Одан әрі су деңгейінің көтерілуі тоқтап, мамыр айының ортасында өзеннің жеке бөліктерінде су ағысы тоқтайды. Өзеннің орташа шығыны $106 \text{ м}^3/\text{с}$, ал максималды шығыны $1216 \text{ м}^3/\text{с}$ құрайды.

Сарыөзен өзені Еділ Сыртынан бастау алып, 560 км созылып жатыр. Өзенде су ағыны жоқ, тек көктемгі сулар келіп құйылады. Сарыөзен өзеніндегі су жүргісі Қараөзен өзенімен ұқсас.

Сарыөзен мен Қараөзеннің маңызы облысымыздың оңтүстік аудандары үшін өте ерекше. Олар елді мекендерді сумен қамтамасыз етудің, малды суғарудың, азық өндірісінің экологиялық қауіпсіздігінің негізгі көздері болып саналады.

Өзендерден шығысқа қарай Жалпы Сыртта бастау алатын Шежін-1, 2 және 3, Паника, Шығыс Дюра сияқты кішкене өзендері орналасқан.

Жайық өзенінің оң жағалауында Жайық өзенінің ескі бөлігі саналатын, Каспий маңы ойпатының солтүстік бөлігіндегі Көшім өзені ағады. Көшім өзенінің ағыны Жайық өзенінен 300 м қашықтықта Көшім елді мекенінің шамасынан басталады. Жайық өзенінде жоғары су ағыны болғанда Көшім өзеніне су құйылады, алайда су ағыны аз жылдары мұндай құбылысты байқау мүмкін емес. 1939 жылы Жайықтан Көшімге дейін канал салынды, 1974 жылы оның құрылысы жаңартылып, ұзындығы 390 км болатын су ағынын реттейтін каналға айналды. Каналдың бас құрылғысы 125 м³/с шамасында суды өткізеді. Жайық өзенінің суы Көшім өзен суының қорек көзі болып табылады.

Жайық өзенінің сол жағалауынан бірнеше кішкентай өзендер ағады: Үлкен Аңқаты және Кіші Аңқаты, Өлеңті, Бұлдырты, Қалдығайты, Жақсыбай, одан үлкенірек өзендер Елек және Утва. Олардың көпшілігі Орал тауының маңынан басталып, Байғұтты шұңқыры арқылы Жайық өзеніне жетеді.

Елек өзені Жайық өзенінің сол жақ ағысы болып табылады. Оның бастамасы Көк Істек тауларының қыраттарынан басталады. Өзеннің жалпы ұзындығы 640 км. 1942 жылы ағын судың максималды шығыны 4460 м³/с құрады, ал су аз кезде 1937 жылы 53 м³/с болды. Су ағыны сәуір айы бойы жалғасады.

Утва өзенінің су жинау ауданы 4900 км². Ағын судың қосындысы 150 млн. м³ тең, олардың 80 % көктем мезгілінде келеді. Судың максималды шығыны орта есеппен алғанда 49 м³/с құрайды. Ағын су наурызда басталып, Бөрлі елді мекені маңында 75 күндей тұрады.

Бассейндегі климаттық және орографиялық жағдайлардың әртүрлігі территорияда жауын-шашынның біркелкі болмауына ықпал етеді. Көпжылдық жауын-шашынның қосындысы солтүстікте 300-380 мм, оңтүстікте 130-180 мм болады.

Өзеннің жылдық ағынының көлемін анықтайтын климаттық факторларға қар еру алдындағы қар көлемі, су ағыны кезіндегі жауын-шашын, су жинау аймағындағы топырақ жамылғысының ылғалдану дәрежесі және тоңның қату тереңдігі жатады.

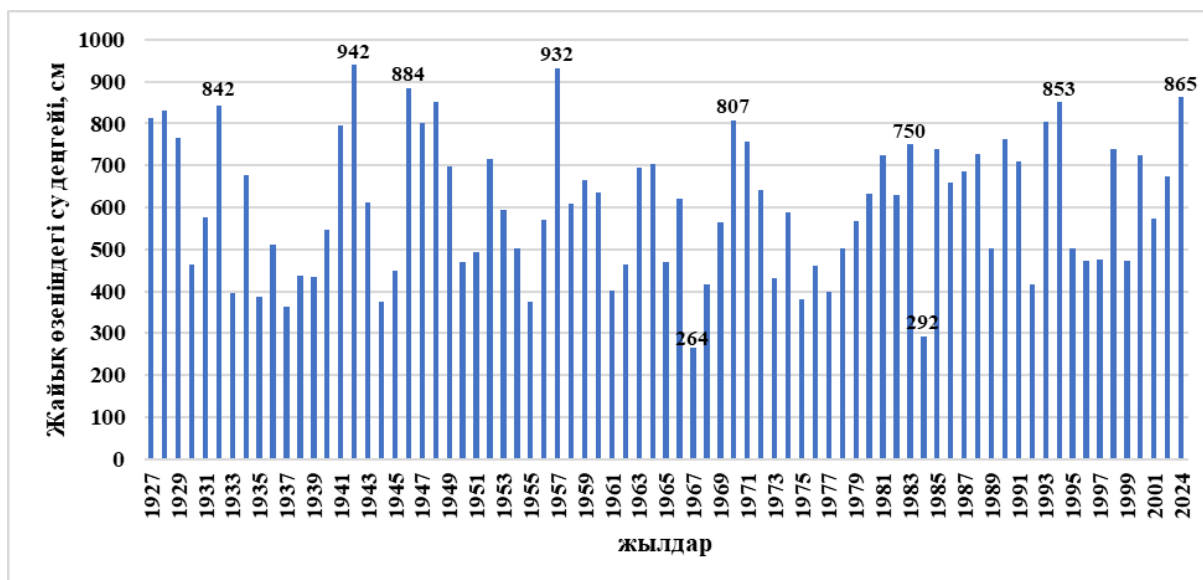
Зерттелетін ауданның өзендері су жүргісі бойынша көктем кезінде су ағынының күрт өзгеруімен ерекшеленетін Қазақстандық типке жатады. Жайық өзенінде үлкен жылдық су шығындары сәуір айының екінші жартысы мен мамыр айының басында байқалады. Жыл бойына су ағыны

болатын өзендерде судың минималды шығыны қысқы желтоқсан-ақпан айларында байқалады.

Шағын өзендерде көктемгі су келу наурыздың соңы мен сәуірдің бірінші жартысында өтеді. Гидрографтың формасына кейде қар еру кезіндегі жауын-шашын әсер етеді. Су деңгейінің көтерілу ұзақтығы көбінесе кіші өзендерде 1-3 күн, орташа ағындарда 8-12 күн, біршама ірі өзендерде 20-30 күн құрайды. Кеш көктемгі бірыңғай қар еру кезінде су ағыны жоғары, ал қар еру процесі біртіндеп жүрсе су ағыны баяу жүреді. Минималды су шығындары шілде-тамыз айларында анық байқалады. Территория бойынша минималды ағынның бәсеңдеуі солтүстіктен оңтүстікке қарай көрінеді. Қысқы ағын жылдық ағынмен салыстырғанда аз болады.

Территориядағы су ағыны жыл сайын тез өзгеріп отырады. Су көп жылдары орташа жылдық көрсеткіш 3-5 есе, ал су аз жылдары су ағыны көрсеткішінің төмендігімен сипатталады. Облыстағы өзендер қармен қоректенеді және көктемгі су ағыны кезінде ағынның 80% осы кезге сәйкес келеді. Климаттық жағдайлардың тұрақсыздығы әсерінен өзендерде көктемгі және жылдық ағындардың өзгерулері байқалады.

Жайық өзенінің су деңгейін көпжылдық өзгеру сұлбасы 2-суретте келтірілген. Өзеніндегі су аз кезең 1932-40, 1943-1945, 1950-1956, 1972-1973, 1975-1977, 1992-1999 жылдары, су мол кезең – 1941-1942, 1946-1948, 1967-1971, 1986-1994, 2000-2002, 2006-2010 жылдары байқалды. 2024 жылы ең үлкен су деңгейі Орал гидробекетінде 865 см құрады (1994 жылы – 853 см).



2-сурет – Жайық өзенінің су деңгейі

Көпжылдық мәліметтер бойынша 1991 жылдан бастап Жайық өзеніндегі ағыстың жүйелік-кезендік төмендеуін байқауға болады:

1995 жылы – орташа $9,5 \text{ км}^3/\text{с}$ жылына дейін, немесе 23 %-ға;

2001 жылы – орташа $7,25 \text{ км}^3/\text{с}$ жылына дейін, немесе 41 %-ға;

2006 жылы – орташа $10,9 \text{ км}^3/\text{с}$ жылына дейін, немесе 11%-ға;

2010 жылы – орташа $5,98 \text{ км}^3/\text{с}$ жылына дейін, немесе 51%-ға.

2001-2005 жылдарға қарамастан, орташа есеппен соңғы 5 жылда орташа жылдық шығын және көлемі жоғарылады, $346 \text{ м}^3/\text{с}$ және $10,9 \text{ км}^3/\text{с}$ жылы, әсіресе 2006 жылы өзендердің суларының азаюы дабыл қақтырады, онда Жайық өзеніндегі орташа жылдық ағыс көлемі $5,30\text{--}5,14 \text{ км}^3/\text{с}$ жылына немесе орташа көпжылдықтан 57-58% төмен. Солтүстікке қарай Атланттық циклондардың араласуымен, ал облыста (Орталық Орал Башқұрстан) өзен ағыстарының қалыптасуы, күн сәулесінің белсенділігі және климаттық режимінің көпжылдық алмасуына байланысты болды. Көпжылдық – циклді экстрааридтіліктің болуы, су айдындарының суларын азайтты. Климаттық циклге антропогендік факторда қосылады. Соның әсерінен су айдындарында су деңгейінің төмендеуіне және олардың ластануына себепші болады.

Облыс аймағында шамамен 150 көл есепке алынған, олардың су беті ауданы 1532 км^2 . Сонымен қатар аймақта көптеген су жайылымы кездеседі. Мысалы, Шежін жайылымы ауданы 2200 км^2 , Дюра жайылымы – 700 км^2 , Қараөзен – $600\text{--}700$, Сарыөзен – $200\text{--}300 \text{ км}^2$, Бұлдырты – 100 км^2 алып жатыр.

3.2 Траншекаралық өзендерінің су ресурстарын пайдалану

Жайық-Каспий бассейнінің су ресурстары $27,95 \text{ км}^3$ құрайды, оның өзендері $27070,0 \text{ млн м}^3$. Бассейндегі су ресурстарын қалыптастырудың орташа көпжылдық мөлшерінде трансшекаралық ағын 21389 млн м^3 құрайды, бассейнінің өзі – 4911 млн м^3 , бір реттік су қоры – 5960 млн м^3 , қоршаған ортаны қорғау мақсатында – 17900 млн м^3 .

2015-2017 жылдары аралығында Жайық трансшекаралық өзеніндегі көктемгі су тасқыны біркелкі көтерілді, өте төмен деңгейден орташа көпжылдық дәрежеге жақындады. 2015 жылы су тасқыны төмен болды. Өзендегі көктемгі су тасқынының ең жоғары белгісі Орал гидробекеті бойынша 9 мамырда байқалды, 369 см құрады. Орташа көпжылдық деңгей бұл өлшеу бекетінде Жайық өзені гидробекеті бойынша 591 см -ге тең. Жайық шекарааралық өзенінде 2016 жылы көктемгі су тасқыны орта деңгейге жақындады. Орал гидробекеті бойынша көктемгі су тасқынының ең жоғары белгісі 2016 жылдың 17 мамырында 541 жетті. Су тасқыны кезінде Ириклин су қоймасынан судың максималды ағымы $120,0 \text{ м}^3/\text{с}$ құрады. 2017 жылы көктемгі су тасқыны Жайық өзенінің бойында орташа көпжылдыққа жақын болды. Оралдағы гидробекеттегі көктемгі су

тасқынының ең жоғары белгісі 2017 жылғы 23 мамырдағы жағдай бойынша 588 см жетті. Су тасқыны кезінде Ириклин су қоймасынан максималды шығыны 120,0 м³/с құрады.

Бассейннің негізгі өзендері – Жайық, Кигач, Қараөзен және Сарыөзен, Ор, Елек, Шаған трансшекаралық өзендер болып табылады.

Шаған шекарааралық өзені Ресей Федерациясының Орынбор облысында бастау алып, Жайық өзенінің бірінші кезектегі ағыны болып табылады. Жалпы ұзындығы 226,5 км, су жинау алаңы 7697,14 км². Өзеннің негізгі ағыны Деркул, ұзындығы 100 км.

2015 жылы трансшекаралық Шаған өзеніндегі су тасқыны өте төмен деңгей ретінде бағаланған, 2016 және 2017 жылдары орташа көрсеткішке жетті.

2015 жылы Шаған шекарааралық өзенінде Чувашинский гидробекет бойынша су беті суларының орташа жылдық су деңгейі 473 см, орташа жылдық тұтыну – 1,28 м³/с, жылдық ағын көлемі 40,4 млн. м³ құрады. Нәтижесінде, Шаған су қоймасында 17,30 млн. м³ көлемінде су жинақталды, су деңгейі 27,68 м жетті.

2017 жылы ең жоғары белгі Шаған өзенінде (Орал қаласындағы Шаған аймағы) 7 сәуірде 28,20 м деңгейінде (НПГ-28,0 м.) тіркелді.

2015 жылы Қараөзенде су тасқыны болмады, 2016 жылы су тасқыны төмен деңгейде сипатталды, ал 2017 жылы ол орташа деңгейде қалыптасты. 2015 жылы Батыс Қазақстан облысында 20,1 млн. м³ су жиналды.

Сарыөзенде 2015-2017 жылдары көктемгі су тасқыны болмады. 2015 жылы Сарыөзен гидробекеті бойынша Бостандық ауылында орташа жылдық су деңгейі 273 см, судың орташа жылдық ағымы – 1,67 м³/с, жылдық ағым көлемі 52,7 млн. м³ құрады.

Шектеулі тұтыну Жайық-Каспий су қоймасы үшін 1380 млн. м³, соның ішінде Жайық өзеніне 1100 млн. м³, Еділ өзеніне 80 млн. м³ және басқа өзендер үшін 200 млн. м³.

3.3 Су ресурстарының сапасына қойылатын нормативтік талаптар

Су көздерінің бір мақсатқа немесе басқа мақсаттарға жарамдылығын талдау үшін судың химиялық құрамы мен сапасын білу қажет. Судың химиялық құрамы судағы түрлі химиялық және физикалық күйлердегі заттардың жиынтығы ретінде түсініледі. Судың сапасы суды нақты пайдалану түрі үшін оның жарамдылығы тұрғысынан қаралады. Табиғи сулардың химиялық құрамы мен сапасын қалыптастыруда антропогендік фактор үлкен рөл атқарады. Су көздеріне түскен лас суды ағызу, судың химиялық құрамын және гидрохимиялық көрсеткіштерін өзгертеді. Су көздерінің жарамдылығын бағалау үшін табиғи судың ластану дәрежесіне

нормативтік бағалау енгізілді, оның құрамын және қасиеттерін сипаттайтын, судың белгілі бір түрін пайдалану үшін қажет. Нормативтік құжаттар ауыз суға және мәдени-тұрмыстық қажеттіліктерге қол жеткізу, сондай-ақ балық шаруашылығы мақсатына арналған су объектілері үшін су қоймалары мен ағын суларының құрамы мен қасиеттеріне қойылатын жалпы талаптарды белгілейді. Негізгі құжаттар «Ауыз су» және «Ағын сулардың ластануынан беткі суларын қорғау ережелері» ГОСТ-ы болып табылады.

Ауыз суының сапалы нормативті қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін оның органолептикалық қасиеттеріне, эпидемиялық қауіпсіздік, сондай-ақ оның химиялық құрамының қауіпсіздігі, соның ішінде санитарлық-токсикологиялық қатынасы жоғары талаптар қойылған.

Судың сапасын гигиеналық реттеудің басты мақсаты адам денсаулығына зиянды әсерін болдырмау болып табылады, осылайша бұл мәселе сөзсіз әлеуметтік басымдықты жариялады.

Нормативтік құжаттарда балық шаруашылығына арналған судың химиялық құрамына қатаң талаптар қойылады. Балық шаруашылығы объектілеріндегі суда рұқсат етілген зиянды заттардың шоғырлануы төменірек мәнге ие.

Іс жүзінде мелиоративтік мақсаттарға арналған арнайы судың құрамына ерекше талаптар қойылмайды. Негізгі талаптар пайдаланған судың тұздылығымен шектеледі. Сонымен қатар, суғару үшін пайдаланылатын судағы жеке химиялық құрамдардың мөлшерін реттеу қажеттілігі туындайды. Мелиорациялық ғылым кейбір заттардың топырақтың құнарлығына және өнімділік сапасына кері әсерін тигізетіндігін дәлелдеді.

Тұзды қалдықтың тығыздығын пайдаланып, суды қалпына келтіру мақсаттарына жарамдылығын бағалау кезінде тұздың мөлшері 0,4 г/л-нен кем суды қолдану ұсынылады. 1-3 г/л тұздардың мөлшері суғару үшін қауіпті болып саналады, ал тұздың мөлшері 3 г/л-ден астам су топырақтың тұздануына ықтимал болуына байланысты пайдалануға ұсынылмайды.

Төменде жерді жақсарту үшін су ресурстарының жарамдылығын бағалау бойынша В.В. Веселов, А.Г. Бегалиев, Г.М. Самоуков бірлескен монографиясында сипатталған нұсқаулар берілген [15]. Олардың пікірінше, суғару суларының сапалық көрсеткіші олардың сілтілендіру мүмкіндіктері болып табылады, бұл бір және екі валентті катиондарының қатынасы бойынша анықталады. И.А. Антипов-Каратаевтың айтуынша, кальций мен магнийдің қосындысының натрийге қатынасы келесі теңсіздікті қанағаттандыруы керек:

$$\frac{Ca+Mg}{Na} \geq K \times C, \quad (1)$$

мұнда К – коэффициент, 0,23-ге тең; С – судың минералдануы, г/л.

Егер теңдеудің сол жағы оң жақтан кішірек болса, онда судың сапасын жақсарту қажет.

АҚШ-та натрийдің адсорбция қатынасының (SAR) шамасы бойынша натрий топырағының күлдену қаупі кең таралған:

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{0,5(Ca+Mg)}}, \quad (2)$$

мұнда Na, Ca, Mg – катиондар концентрациясы, мг-экв.

SAR<10 кезінде сілтілену қаупі төмен, 10-18 – орташа, ал 18-26 – жоғары, SAR>26-да бұл өте жоғары болып саналады.

Топырақта кальций қорын есептеу үшін тексерілген натрий адсорбция коэффициенті қолданылады:

$$SAR^* = SAR[1 + 8,4 - pH_c], \quad (3)$$

мұнда pH_c – есептік мән, катиондар (Ca+Mg) мен аниондардың (CO₃+HCO₃) мөлшерін ескере отырып, арнайы кесте бойынша анықталады.

Суғару суларымен топырақтың сілтілену мүмкіндігін бағалау кезінде келесі формуланы пайдалануға болады:

$$П_{Na} = \frac{Na \times 100}{Na + Ca + Mg}, \quad (4)$$

Егер бұл көрсеткіш 50%-дан артық болса, онда мұндай сумен суғару топырақтың сілтіленуіне әкелуі мүмкін. Егер судың құрамындағы жалпы катиондарының 50%-нан астамы болса магнийден көрі, натрий топыраққа теріс әсер етеді.

Кез-келген химиялық құрамды суғару суларының сапасы төмендегі теңдеулерді қолдану арқылы ион концентрациясының (мг/л) көрсетілгенін анықтайтын суғару (сілтілі) Стаблер коэффициенті арқылы бағалануы мүмкін:

$$K = 662 / (Na + 0,32Cl - 0,43SO_4) \quad (1 \text{ түрі})$$

$$K = 6620 / (Na + 2,6Cl) \quad (2 \text{ түрі})$$

$$K = 2040 / Cl \quad (3 \text{ түрі})$$

Қандай формула бойынша ирригациялық коэффициентін қолдану керек екенін анықтау үшін зерттелетін судың химиялық талдау мәліметтерін келесі үш теңсіздікті пайдалана отырып, дәйекті тексеру қажет: Na<Cl; Cl<Na<Cl+ SO₄; Na> Cl+SO₄.

Егер ирригациялық коэффициентінің мәні 1,2 және 6,0 аралығында болса, онда су суғару үшін қанағаттанарлық емес.

Төменде келтірілген 3-кестені пайдалана отырып, сонымен қатар, біріктіру мүмкіндігін қоспағанда, топырақтың тұздануының барлық түрлеріне суғару үшін пайдаланылатын су сапасын бағалауға болады.

3-кесте – Суғару үшін пайдаланылатын су сапасын бағалау критерилері

Судың сапасын бағалау				Суғару үшін судың жарамдылық сипаттамасы
Минералдану шамасы бойынша С, г/л	Ирригациалық коэффициент мәні бойынша	Топырақтың сілтілену мүмкіндігі бойынша		
		Антипов-Каратаев бойынша	SAR	
<0,4 (жақсы)	>90 (жақсы)	$< 0,23 \cdot C$	<10	Кез-келген топырақты суғару және жуу үшін қолайлы
0,4-1,0 (қанағаттанарлық)	90-18 (толық қанағаттанарлық)	$>0,23 \cdot C$	<10	Сонымен қатар, судың сорбцияға қабілеттілігін тексеру қажет
1,0-3,0 (қауіпті)	18-6 (қанағаттанарлық)	$< 0,23 \cdot C$	10-18	Тұзданбаған топырақты суғару үшін қауіпті, орташа тұзды топырақты жуу үшін қолайлы
3,0-5,0 (топырақтың тұздануы)	6-1,2 (аз қанағаттанарлық)	$> 0,23 \cdot C$	18-26	Тұзданбаған және аз тұзданған топырақты суғару үшін қауіпті, жуу үшін қолайлы
>50 (топырақтың қатты тұздануы)	<1—2 (қанағаттанарлықсыз)	$> 0,23 \cdot C$	>26	Жарамдылығын өндірістік эксперименттермен дәлелдеу керек

Суда сода бар екендігі туралы белгілер сілтіліктің пайда болуы (рН 7,5 артық), CO_3 анионының болуы немесе иондардың ара қатынасын қадағалау, мг-экв:

$$\text{HCO}_3 > \text{Ca} + \text{Mg} \text{ және } \text{Na} + \text{Cl} + \text{SO}_4. \quad (5)$$

К.К. Гедройцтың пікірінше, тұзды топырақтардағы сода олардан жеңіл еритін хлор мен сульфаттың негізгі мөлшерін алып тастағаннан кейін ғана пайда болады [15]. Топырақта жеткілікті көмірқышқылды кальций болған жағдайда, сода қалыптасуы сортаңдардың барлық сіңірілетін натрий кальциймен алмастырылғанға дейін нормадан өтеді. Қалыпты (Na_2CO_3) және бикарбонат содасы (NaHCO_3) әдетте топырақтың құрамындағы төмен тұздардың құрамында, яғни 0,1-0,2, 0,3-0,5%-дан

төмен болады. Кәдімгі сода және 0,01-0,2 г/л жалпы сілтілігі жеткен кезде, кальций ерітіндіден жоғалады.

Ғалымдар жер бетіндегі сулардың сапасын сипаттайтын әлемде әлі де бірыңғай стандарттар жоқ екеніне ортақ пікірге келіп отыр.

Төменде, Жайық өзенін, оның ағындарын, Қараөзен, Сарыөзен және осы аймақтың шағын өзендерін қоса алғанда, Жайық-Каспий табиғи-шаруашылық бассейнінің жерүсті ағындарының гидрохимиялық құрамын және антропогендік ластануын сипаттайтын 2009-2013 жылдардағы тәжірибелік зерттеулердің нәтижелерін ұсынамыз.

3.4 Негізгі су ағындарының гидрохимиялық құрамы және сулардың ластануы

Судың химиялық құрамының қалыптасуы өте күрделі процесс және көптеген факторларға тәуелді. Барлық факторлар бір-бірімен байланысты, бір-біріне тәуелді жүйе.

Жалпы табиғи сулардың қалыптасуына әсерлі факторларды екі топқа бөлуге болады:

- суға тікелей әсер ететін факторлар: тау жынысының құрамы; тірі ағзалар; халық шаруашылығы;

- суға әсерін тигізетін табиғи жағдайлар: климат, жер бедері, гидрологиялық жүргі, өсімдік жамылғысы, гидрогеологиялық және гидродинамикалық жағдайлар.

Егер санитарлық-токсикологиялық, жалпы санитарлық немесе органолептикалық зияндық көрсеткіштердің бірі мөлшерден асып кетсе, су ластанған болып саналады.

Жалпы ластағыш заттарды химиялық, биологиялық және физикалық деп бөледі. Кең таралған химиялық ластағыштарға мұнай мен мұнай өнімдерін, синтетикалық беткі белсенді заттарды, пестицидтерді, ауыр металдарды, диоксидтерді жатқызады. Вирустар және ауру туғызатын микроорганизмдер өте қауіпті биологиялық ластағыштарға жатады. Радиоактивті заттар су ластағыштар болып саналады.

2009-2024 жылдар аралығында Жәңгір хан атындағы БҚАТУ ғалымдары Жайық-Көшім бассейнінің экологиялық жағдайын зерттеумен айналысты. Ағын сулардың гидрологиялық жүргісі, гидрохимиялық құрамы мен олардың ластануы туралы мәліметтер ғылыми есептерде, мақалаларда көрсетілген.

Бұрын зерттелген жұмыстарда негізгі бақыланатын заттар ретінде биогенді элементтер, мұнай өнімдері, фенолдар, ауыр металдар, бор және хром қоры алынған.

Биогенді элементтер қатарына алюминий азоты, нитратты азот, нитритті азот, минералды фосфор және кремний жатады. Бұл

элементтердің категориясына табиғи тұздың иондарын жатқызуға болады (кальций, магний, натрий, калий, сульфаттар, хлорид).

Мұнай өнімдері беткі суды ластайтын кең таралған және қауіпті ластағыштар. Мұнай қалдықтарының суда болуы өсімдіктер мен микрофиттердің дамуы кезінде көрінеді. Мұнай қалдықтары бар судың дәмі, иісі мен түсі өзгереді, су объектісінің атмосферамен газ алмасуы нашарлайды.

Хош иістердің қатарындағы органикалық байланыстар фенолдарға жатады. Беткі суларда фенолдың пайда болуы тұрмыстық-шаруашылықтық ағын сулармен ластануына байланысты. Фенолдар су қоймалары мен ағын сулардың жалпы санитарлық жағдайын тез нашарлатады, ерітінді газдармен биогендік элементтердің режимдерін өзгертіп, тірі ағзаларға әсер етеді.

Жайық өзені бассейне бормен ластану да тән. Бор балықтарға әсер етпейді, алайда ортоборлы қышқыл политропты әсері бар токсикологиялық заттарға жатады. Соның ішінде эмбрио-токсикологиялық әсер анық байқалады. Боры көп су қоймаларындағы суды пайдаланса интоксикация пайда болады.

Жайық өзеніндегі бордың көп көлемде болуы аймақтың геохимиялық ерекшеліктерімен түсіндіріледі. Бірақ Жайық өзені бассейнінде құрамында бор бар табиғи су көздерінен басқа, бассейнің жоғарғы бөлігінде, яғни Елек өзенінің жазықтығында өндіріс қалдығымен ластанатын жерлер бар. Жергілікті табиғат қорғау органдарының көп жылдық мәліметтеріне сүйенсек, Елек өзенінің бормен ластану мәселесі Ақтөбе химиялық зауытында борлы-қышқылды өндірісі басталғаннан кейін пайда болды.

Жайық өзенінің ауыр металдармен ластануын сипаттау үшін судағы хром, темір, мырыш, қорғасын, алюминий, никель, кобальт, стронций, кадмий және марганецтің мөлшері анықталды.

Ауыр металдар тау жынысының геологиялық заттарының желмен ұшатын табиғи сулардың кәдімгі ингредиенттері болып табылады.

Темір ауыр металдардың ішінен кең тараған. Темірдің басқа элементтермен байланыстары топырақ түзілу процесіне белсенді қатысады және екінші қатарлы топырақ минералдары түрінде топырақта кездеседі.

Темірдің аморфты гидрогелі $\text{Fe}(\text{OH})_2$ мен темірдің гидрогелі $\text{Fe}(\text{OH})_3$ коллоидты-күкіртті темірмен FeSnH_2O бірге Каспий маңы ойпатының ылғалды топырақтарында кең тараған. Дегенмен бұл гидрологиялық гелдер судың кебуі кезінде өте тұрақсыз болып, лимонит, магнетит, гематит сияқты грунт суларының бетіне жиналатын топырақ қабатында көп кездеседі.

Хлорлы органикалық пестицидтер өзен желісіне негізінен ауылшаруашылық алқаптарынан ағын сулармен, сонымен қатар суғармалы территориялардағы коллекторлы-дренажды сулармен келеді. Барлық

хлорлы органикалық пестицидтер топырақ қабатының бөліктерінде қатынасына қарай жоғары адгезионды қасиетімен ерекшеленеді. Деструкцияға қарсы тұруымен сипатталады және өзендерде үлкен қашықтықтарға дейін көшуге қабілетті. Сондықтан ластану территориясына, тек Жайық өзені ғана емес сонымен бірге оның Ресейлік бөлігі де жатады.

Жайық өзені мұнай-химиялық сала объектілерінің өндірістік суларымен де ластанады. Ондай объектілерге Орск мұнай өңдеу зауыты, Оңтүстік-Орал никель комбинаты, Орск-Хамилов металлургия комбинаты, Орынбор мұнай өңдеу зауыты жатады.

Құрамында әртүрлі ластаушы байланыстары бар өндірістік ағын суларын төгетін Ақтөбе хром зауыты мен басқа да өндірістік ұйымдарды осы қатарға жатқызады.

Жайық-Каспий табиғи-шаруашылық бассейнінің гидроэкологиялық жағдайының дамуын бағалау үшін 2009-2010 жж. Республикалық бағдарламалар аясында түпкілікті зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Жайық өзені мен Жайық-Каспий бассейнінің кішкене ағын суларының гидрохимиялық зерттеулерінің нәтижесінен олардың физикалық-химиялық ластануы құрамының ерекшеліктеріне және олардың ластануы антропогендік сипатта екенін көруге болады.

Зертханалық зерттеулердің нәтижесінде Жайық өзеніндегі қар суының минералдануы 0,3-0,4 г/л, жалпы кермектілік 3,2-4,8 мг-экв/л, рН 7,9-8,0 құрады. Минералданудың аз және тұрақты физикалық көрсеткіштеріне қарамастан судың химиялық құрамы ара қашықтықта өзгереді.

Жайық-Каспий бассейнінің Қазақстандық бөлігіне Жайық өзені бойынша құрамы жағынан аралас гидрокарбонатты-хлоридті-сульфатты магнийлі-кальцийлі су келеді. Ағыстың төменгі жағында 180 км қашықтықта оның құрамы гидрокарбонатты-сульфатты магнийлі-кальцийлі болып ауысады. Одан әрі судың құрамы сол күйінде сақталып, тек Атырау облысымен шекарасында оның құрамы гидрокарбонатты кальцийлі-натрийлі өзгереді.

Жайық өзен суының химиялық құрамына Елек және Шаған өзендерінің ағыстары әсер етеді. Елек өзенінен хлоридті-гидрокарбонатты-сульфатты кальцийлі-натрийлі-магнийлі құрамды көп минералданған (0,6 г/дм³) және кермектеу (6,2 мг-экв/л) су келеді. Оның әсерінен Жайық өзеніне қар суының құрамына ұқсас гидрокарбонатты-сульфатты кальцийлі-натрийлі су келеді.

Еріген суларда минералды ластағыштардың құрамында жоғары концентрацияда фтор мен бор, темір, кейбір зерттеулерде кадмий кездеседі. Көрсетілген микрокомпоненттер бар суларда ауыр металдардың микроэлементтері жиі кездеседі.

Сулардың салыстырмалы түрде аз минералдануын және олардағы зиянды органикалық заттардың көп кездеспеуін қыстың қарлы болуымен түсіндіруге болады (2009 ж. – 407 см, 2010 ж. – 499 см), бұл кезде қардың еру ұзақтығы 12-20 күн шамасында болды.

Қар деңгейінің төмен орналасуында 2009 жылы органоминаралды концентрациясымен ластану, сонымен бірге аммониймен (1,3-3,1 ПДК), темір (Fe жалпы – 8-10 ПДК) никельмен (1,2-2,2 ПДК), броммен (5-15 ПДК) және кадмиймен (2-6 ПДК) ластану жоғары деңгейде екенін көрсетті.

Жаз кезеңінде зерттелетін ағын сулардағы сулардың ластануы және құрамы мүлдем басқа сипатта. Жайық өзеніндегі сулардың минералдануы 770-849 мг/дм³, кермектілігі 5,40-5,80 мг-экв/л, рН 6,62-7,90, пермаганатты қышқылдануы өзеннің жоғарғы бөлігінде 3,52 мг/дм³, төменгі жағында 5,20 мг/дм³ шамасында болады. Химиялық анионды құрамы бойынша су барлық өзен бойына хлоридті-гидрокарбонатты-сульфатты болып келеді.

Жайық өзенінің сол жақ ағынындағы, яғни Елек өзенінде судың минералдануы 1280 мг/дм³, жалпы кермектілігі 4,5мг-экв/л, рН 7,26 және пермаганатты қышқылдануы 4,88 мг/дм³ шамасында. Судың химиялық құрамы хлоридті-натрийлі.

Жаз кезінде Жайық өзенінің сол жақ ағысында, яғни Шаған өзеніндегі судың минералдануы 1009 мг/дм³, қаттылығы 7,60 мг-экв/л, рН 6,74, пермаганатты қышқылдануы – 5,00 мг/дм³. Химиялық құрамы жағынан гидрокарбонатты-хлоридті-сульфатты натрий-кальцийлі болып келеді.

Жаз кезеңіндегі су минералды-органикалық қоспалардың төмендігімен ерекшеленеді. Ағын суға тән аммоний, нитрит, нитрат сияқты органикалық компоненттер, галогендік компоненттерден йод пен бром кездеспейді.

Сонымен қатар жоғары концентрацияда Жайық өзені суларының мұнай өнімдерімен ластануы анықталады. Елек өзеніндегі суда қорғасын мен алюминий болғанымен, мұндағы су аз ластанған. Ал Шаған өзенінде аз мөлшерде бор, қорғасын және кадмий кездеседі. Балық шаруашылығы су қоймалары темір, мырыш, кадмийдің мөлшері жағынан талаптарға жауап бермейді.

Ағын суларды күз кезінде зерттеу келесідей гидрохимиялық нәтижелерді көрсетті. Жайық өзеніндегі минералдану және жалпы кермектілігі аз өзгереді және сәйкесінше 860-941 мг/дм³, 6,45-6,50 мг-экв/л көрсеткішті құрады. Пермаганатты қышқылдануы – 1,52-3,58 мг/дм³ тең. Өзеннің жоғарғы бөлігінде, Елек өзенінен бастап «Январцево» гидрологиялық бекетіне дейінгі аралықтағы судың химиялық құрамы жағынан хлоридті-гидрокарбонатты натрийлі-кальцийлі, ал төменірек ағыс бойынша хлоридті-гидрокарбонатты-сульфатты кальцийлі болады.

Жайық өзенінің сол жақ ағысында, Елек өзенінде судың химиялық құрамы анионы HCO_3 және CO_3^{2-} бар хлоридті-натрийге ауысады. Судың перманганатты қышқылдануы $3,76 \text{ мг/дм}^3$, минералдануы 1673 мг/дм^3 , кермектілігі $7,55 \text{ мг-экв/л}$ шамасында болды.

Ал Жайық өзенінің оң жақ ағысында, яғни Шаған өзеніндегі судың минералдануы 1094 мг/дм^3 , жалпы кермектілігі $8,35 \text{ мг-экв/л}$, рН $8,01$, пермаганатты қышқылдануы $3,28 \text{ мг/дм}^3$ тең. Судың химиялық құрамы хлоридті-гидрокарбонатты натрийлі-кальцийлі. Жаз кезіндегі судың минералдану көрсеткішінің жоғарылауын және оның физикалық-химиялық құрамы мен қасиетінің өзгеруін өзеннің екі жағын алып жатқан суғару алқаптарындағы ағын сулардың көптеп келуімен түсіндіруге болады.

Судың микрокомпоненттік құрамын зерттеу нәтижелері көрсеткендей күзгі кездегі су жазғы кездегімен салыстырғанда органикалық минералдармен ластануы төмен. Мұндағы кең тараған қоспалар бор болып табылады. Кейбір жерлерде алюминий мен қорғасынның көп мөлшері кездеседі.

Ағын сулардың минералдануы, оның химиялық құрамы мен физикалық қасиеті уақытқа байланысты өзгеріп отырады, сонымен бірге кең тараған минералды органикалық қоспалардың құрамы да өзгереді.

3.5 Жерасты сулары

Жерасты суларының сипатты ерекшеліктері олардың аумақта таралуының әркелкілігі және минералдануының жоғары болу көрінісі, солтүстіктен оңтүстікке қарай айқын байқалады. Минералдану дәрежесі олардың орналасу жынысына және орналасу тереңдігіне байланысты.

Жерасты суларының аумақ бойынша таралуы геологиялық құрылысына және физикалық-географиялық жағдайына байланысты. Облыс аумағында хвалын саздақ, сазды құмдар, мергель, опырылған құмтастар мен құмдар қалыңдығымен берілген шөгінді жыныстардың қуатты пласттарымен қалыптасқан көптеген ойпаңдары бар. Жерасты суларының төменгі және жоғары горизонттарының жыныстары орташа және ірі құмдардан құралған. Облыстың жерасты сулары негізінен төрттік дәуірдің және өте ежелгі шөгінділердің жыныстарынан құрылған. Жабын қыртыстары, көбіне Каспий трансгрессиясына қатысты жыныстардың тұздылығы тұщы сулардың айтарлықтай ресурстарының қалыптасуына түрткі болмайды. Дегенмен облыстың солтүстік бөлігінде аса жайлы жағдай қалыптасқан, жерасты суларының жыралармен және мойнақтармен дренаждалуы жағдайында су жібергіш горизонттың жоғарғы бөлігінде болатын тұздардың шайылуынан және атмосфералық жауын-шашынның сүзілуінен келіп, көптеген тұщы сулардың қорлануы процесі жүреді.

Жалпы Сырт пен Орал асты платосы күрделі геологиялық құрылысына байланысты гидрологиялық жағдайларының өзгергіштігімен

сипатталады. Бұл аймақтардағы перспективті су көтергіш горизонт ретінде жоғарғы борлы қабат саналады. Ол 5-10 м-ге дейінгі тереңдікте жатады, ал қанаттарында 150-200 м ойыстар бар. Бұл жердегі сулар әдетте сапасы жағынан жақсы және минералдануы 1-2 г/л шамасында.

Сырт еңістігінің территориясында жерасты суларының тереңдігі 2-3 метрден 70 метр болатын гидрологиялық аудан орналасқан. Мұнда тұщы сулар кездеседі, олардың тереңдігі 3-10 м, алайда оның қоры аз. Бұл аудан Орал асты платосынан қосымша жер асты ағынын алады.

Каспий маңы ойпатының жерасты сулары төрттік дәуір қыртысының барлық типтерінде қалыптасқан. Каспий трансгрессиясы суларының теңіз шөгінділеріндегі 1-1,5 м тереңдікте құйылуы, бұл қолдануға ыңғайлы болатындығымен, бірақ судың жоғары минералдануымен ерекшеленуі болып табылатындығы ескеріледі. Жайық, Көшім, Қалдығайты, Бұлдырты, Үлкен және Кіші Өзен, сол сияқты т.б. өзендердің аңғарындағы аллювиалды шөгінділердің минералдануы 1-3 г/л құрайды, ал жерасты сулары 1-20 м тереңдіктерде құйылады. Мұндағы су мал суаруға жарамды. Судың жалпы қоры 11,5 млрд. м³ құрайды.

Ауыз суға немесе шаруашылық мақсатында пайдалануға жерасты суының мол көлемі қажет. Жерасты суының пайдалануға жарамды көлемі арнайы зерттеулер нәтижесінде мемлекеттік су қоры ретінде бекітіледі.

Облыс аумағында бекітілген пайдалану қоры 352 мың м³/тәулігіне құрайтын тұщы және әлсіз тұзды жерасты суларының 26 кен орны (45 алқап) бар. Оның ішінде жерасты суларының 38 алқабы шаруашылық-ауыз сумен қамтамасыз етуге жарамды, қоры шамамен 280 мың м³/тәулігіне.

Қазіргі уақытта шаруашылық-ауыз сумен қамтамасыз ету үшін жалпы су қоры 137 мың м³/тәулігіне құрайтын 16 кен орны пайдаланылады. Барлық пайдаланылған аумақтар бойынша су алудың жалпы көлемі орташа алғанда шамамен 32,4 мың м³/тәулігіне немесе облыс бойынша бекітілген қордың 9%-ын құрайды.

4. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ МЕЛИОРАТИВТІК ОБЪЕКТІЛЕРІ

4.1 Мелиоративтік объектілердің жағдайы және сумен қамтылуы

Облыс жағдайында суғару салыстырмалы түрде бағбандық пен баубақшалықта пайдаланыла бастады. Алғашқы мәліметтер А. Левшиннің (1823) жазбаларында кездеседі. Суды көтеретін және беретін машиналарды «шығыр» деп атады. XIX ғасырдың 90-шы жылдары облыста суландыру іс-шаралары кеңінен тарады. Тоғандар салынды, оларды ішінде 1895 жылы Буулдук, 1898 жылы Талды-Опан және т.б. су қоймаларын атауға болады. Су жинауға арналған құдықтар саны 1924 жылы 74 дейін жеткен. Өткен ғасырдың 70 жылдарына қарай мелиоративтік объектілердің құрылысы кеңінен жүргізіле басталды.

Суғару жүйелерін жобалаушы мекеме Ленгипроводхоз (1968 ж.) Батыс Қазақстан облысында суғаруға жарамды 1,6 млн га жер бар екендігін мәлімдеді. Мелиоративтік қорға қою-қызғылт, қызғылт, ашық қызғылт, шалғынды қызғылт, шалғынды-көлтабанды, жайылмалық топырақтармен жамылған жерлер кірді. Мелиоративтік қор топырақтарының сортаңдануы әртүрлігімен сипатталады, далалық және шалғынды сортаңдардың әртүрлі жиынтығымен қалыптасқан.

Өткен ғасырдың 60-шы жылдары басында облыста ауыл шаруашылығының дамуымен байланысты ірі суармалау-суландыру жүйесі құрылысы басталды, соның негізінде азықтық, көкөніс-бақшалық дақылдарды өндіру, жайылымдарды суғару, балық шаруашылығы су айдынын толтыру және оңтүстік аймақта экологиялық жағдайды жақсарту жұмыстары кеңінен жүре бастады.

Су қоймалар каскады мен 50 гидротехникалық құрылғымен қамтылған магистралды және таратқыш каналдардың жалпы ұзындығы 848,8 км құрайды. Олардың қатарында: Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі Жайық өзенінен 125 м³/сек шығынмен су алады, Көшім өзенінің төрт су қоймасынан тұрады, олардың жылдық жобалық су пайдалануы 840 млн. м³ құрайды; Жәнібек суармалау-суландыру жүйесі жобалық су пайдалану көлемі жылына 143 млн. м³, Волгоград облысының Палласов жүйесінен суды алады, Сарыөзен және Қараөзен суармалау-суландыру жүйесі Ресей Федерациясының Саратов облысының каналдарынан суды алады, жобалық су пайдалануы жылына 181,4 млн. м³, сонымен қатар Шаған су қоймасы, ондағы судың көлемі 19,1 млн. м³. Облыс бойынша барлығы 24 су қоймасы салынған, жалпы пайдалы сыйымдылығы 495,15 млн. м³. Олардың ішіндегі ірілері: Бітік – 106,76 млн. м³, Дөңгелек – 57,4 млн. м³, Киров – 63 млн. м³, Пятимар – 33,3 млн. м³. Жоғарыда аталған жасанды жолмен салынған су артериялары 6 млн. га көлемді алып жатыр және 71 ауылдық округті, 21,7 мың га

жүйелі суғаруды, 161,7 мың га көлтабандап суғаруды, 3435,7 мың га суландыру ауданды сумен қамтамасыз етіп отыр.

Жер реформасы кезінде, су таратқыш желінің техникалық мүмкіндіктеріне қарамастан, суғарылатын жерлер кейбір аймақтарда сұранысқа ие болмады, ішкі шаруашылық суғару желілері бұзылған және жаңбырлатқыш машиналар істен шыққан болды. 2007 жылы жүйелі түрде суғарылатын жерлердің ауданы 23 есеге, жаңбырлатқыш техниканың саны 26 есеге азайды. 2006 жылы техникалық қамтамасыз етілген жүйелі суғарудың ауданы 3215 гектарды құрады.

Көлтабандап суғару аудандары жақсы жағдайда, алайда ауданның 80%-ына каналдарды тазалау бойынша, бөгеттер пен құрылғыларды жөндеу бойынша жұмыстары қажет. Шаруашылық есеп жағынан алғанда көптеген шаруа қожалықтары берілетін судың қаражатын төлей алмағандықтан, аса құнды қою каштан, каштан және шалғынды каштан топырақтары толықтай пайдаланылмай жатты. Мысалы, әртүрлі қаражат қыйындықтары себебінен 2006 жылы облыс көлемінде бар болғаны 16900 га жер суғарылды.

Су шаруашылық объектілерін қайта құруға және шаруашылық есепке көшуге байланысты суғарылатын алқаптарға берілетін судың да көлемі өзгерді. 1986 жылы жүйелі суғару 15%, көлтабандап суғару 68% болса, ал 2006 жылы су пайдалану жүйелі суғаруда 1%, көлтабандап суғаруда бар болғаны 10%-ды құрады. Суғару жүйелерінен келетін су көлемінің үлкен бөлігі балық шаруашылығы мақсатына және құрғақ дала экологиясына жәрдемдесуге, су қоймасы мен тоғандарын толтыруға жұмсалды. Жайық өзен суының берілуі су жеткізу жүйесі бойынша жүргізіледі. Жайық-Көшім ССЖ-нің су тұтынуының өзгеруі қарқынды 4-кестеде келтірілген.

4-кесте – Жайық-Көшім ССЖ-нің сумен қамтылуы

Көрсеткіштер	1980 ж.	1996 ж.	2003 ж.	2006 ж.
Жүйедегі су жинау, млн м ³	890,11	447,69	350,74	400,72
Нысанға су беру, млн м ³	680	293,68	209,66	256,39
Жүйелі суғару, млн м ³	16,9	1,28	1,78	1,93
Көлтабандап суғару, млн м ³	349,1	198,6	2,98	2,32

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесін пайдалану жүргісін талдау жүйеге су жинау және нысанаға су беру тұрақтылығы мүмкіндігін көрсетеді. Жүйелі суғару мен көлтабандап суғарудың су жинау көлемінің едәуір азаюы шынайы пайдаланылатын мелиорациялық далалардың ауыл шаруашылық өндірісінен жаңа нарықтық қатынастарға көшу кезеңіне қарай азаюымен түсіндіруге болады.

Жайық өзені саласы мен Жайық-Көшім ССЖ-нің су қоймалары сыйымдылығы ауыл шаруашылығы мақсатына пайдаланылатын судың айтарлықтай қорын шоғырландыруға мүмкіндік береді.

Ауыл шаруашылығын интенсификациялау көбіне мал шаруашылығына қатысты суғару мелиорациясының потенциалын негізсіз пайдаланумен шектеледі. Алайда экономикалық дағдарыс кезінде ауыл шаруашылығы өндірісінің қиыншылықтары қымбат жаңбырлататын техниканы қолданудан бас тартуға алып келді. Жүйелі суғару қысқарды және өндірілетін өнімнің шынайы өзіндік бағасы анықталды. Бұл ретте көлтабандап суғарудың құрылған жүйесі мелиорацияның жалғыз қолжетімді тәсілі және азықтық дақылдардың жоғары өнімін алудың құралы болып табылады. Көлтабандап суғару телімдерін жандандыру үшін көлтабандардың көп жылдық пайдалануынан кейінгі әртүрлі кезеңділігі мен нақты агроклиматтық, гидрологиялық және топырақ жағдайларындағы сумен бастыру нормасының өнімділігіне және жалпы жай-күйіне қарай ғылыми-зерттеулерді жалғастыру қажет. Ұзақ мерзімді 35 жылғы пайдалану кезеңінен кейінгі суармалау-суландыру жүйесіндегі зерттеулер негізгі магистралды су өткізгіш тракттың қанағаттанарлық жағдайын көрсетті. Мемлекеттік инвестиция арқасында негізгі гидротехникалық қондырғылардың икемді пайдалануы іске асырылды. Су қоймалары, маңыздылығын ескере отырып, республика меншігіндегі мемлекеттік реестрге енгізілді.

Су ресурстарының негізгі тұтынушылары ауыл шаруашылығы, оның ішінде суғару және суландыру, өнеркәсіп, қалалық сумен қамтамасыз ету (үй шаруашылығы), тоған шаруашылықтары, ағынды сулар.

Ауыл шаруашылығы, негізгі су тұтынушысы ретінде, ауыл шаруашылығы жерді ирригациялау, ауылдық елді мекендерді суландыру және сумен қамтамасыз ету, ауылдар мен мал жайылымдарында мал шаруашылығын өндіруді жүзеге асыру үшін су тұтынады.

Батыс Қазақстан аумағында суармалау-суландыру жүйелерінің басым бөлігі, көктемгі су тасқыны кезінде көлтабандап суғару учаскелерінде табиғи шабындықтарды сумен қамтуға арналған гидротехникалық құрылыстарымен жабдықталған, инженерлік жүйелер болып келеді.

Облыста жалпы сыйымдылығы 495,15 млн. м³ болатын 24 су қоймасы салынды. Олардың ең ірілері: Бітік – 106,76 млн. м³, Дөңгелек – 57,4 млн. м³, Киров – 63 млн. м³, Пятимар – 33,3 млн. м³. Трансшекаралық су ресурстарын пайдалануға Жәнібек суармалау-суландыру жүйесі жылына 143 млн. м³ Ресей Федерациясының Волгоград облысы Паллас жүйесінен алады.

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі көктемгі су тасқыны кезінде ең көп өнімді көлтабандардың іріктелген алқаптары үшін төрт су қоймасы каскады арқылы өтетін тасқын суын жеткізді, сонымен бірге су

қоймаларын толтырды. 2015 жылы көктемгі су тасқыны кезінде су қоймасының каскадын толтыру 82% немесе 213,27 млн. м³ құрады. Жайық өзенінен Жайық-Көшім ССЖ-не судың ең көп ағыны 56,3 м³/с құрады. Су тасқыны кезінде трансшекаралық Жайық өзенінен Жайық-Көшім жүйесіне 151,853 млн. м³ су алынды.

Трансшекаралық Жайық өзенінен 2016 жылы су тасқыны кезінде Жайық-Көшім ССЖ-ға 311,670 млн. м³ су алынды.

Жайық-Көшім ССЖ-нің суын және судың көлемін пайдаланған негізгі бағыттар 5-кестеде келтірілген.

5-кесте – Жайық-Көшім ССЖ-де судың көлемін бөлу

Су тұтыну субъектілері	Лицензия бойынша су тұтыну, млн. м ³	Нақты су тұтыну, млн. м ³		
		2015 ж.	2016 ж.	2017 жылдың 9 ай ішінде
Тұрақты суғару	5,2	2,035	2,153	1,721
Көлтабандап суғару	10,5	4,133	7,133	6,891
Суландыру	3,6	0,135	0,068	0,018
Жалпы су пайдалану	50,1	24,924	47,543	31,500
Экологиялық шаралар және қоршаған ортаны қорғау мақсаттары	235,5	133,84	214,803	228,136
Сумен жабдықтау	2,6	0,215	0,346	0,202
Үлкен Өзен өзеніне бассейн аралық су ағызу	55,1996	47,3	46,776	55,200
Су қоймасын толтыру	+145	64,967	129,825	135,881
Барлығы	507,6996	277,549	448,647	459,551

2017 жылы Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінде су тасқыны көлтабандарды суғару үшін төрт су қоймасы каскадының транзиті арқылы жеткізіліп, бір мезгілде су қоймаларын толтырды. Су тасқыны кезеңінде су қоймасының каскадын толтыру 95,1% немесе 254,92 млн. м³ құрады. Жайық өзенінен Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіне судың ең көп ағыны 100,32 м³/с құрады. Су тасқыны кезінде трансшекаралық Жайық өзенінен Жайық-Көшім ССЖ-не 282,84 млн. м³ су алынды. Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінде 19010 га суармалы көлтабандар жері және табиғи шабындықтар сумен қамтылды.

Сумен бастыру кезінде трансшекаралық Жайық өзенінен Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінде Жайық-Каспий су балансының таралуын талдау және мүмкіндіктері бойынша салыстыру (лицензия

бойынша суды алу) тұрақты және суғару қажеттілігіне суды жеткізуге қабілетті айтарлықтай қорларды және көлтабандап суғаруды көрсетеді. 2016-2017 жылдардағы орташа жылдық дәрежедегі көктемгі су тасқыны суғару жүйелерінің жобалық қуатын барынша пайдалану үшін қолайлы мүмкіндіктер туғызды.

Қараөзен және Сарыөзен әсер ету аймағында су өзен бойында санитарлық және экологиялық мақсаттарда, тұрмыстық ауыз су қажеттіліктері мен суғару үшін жеткізіледі.

Қараөзен және Сарыөзен трансшекаралық өзендері Батыс Қазақстан облысының оңтүстік аймақтарында халықты және аграрлық секторды сумен қамтамасыз етудің жалғыз көзі болып табылады. Қараөзен және Сарыөзен Казталов және Жаңақала аудандарының 18 ауылдық округ тұрғындарын сумен қамтамасыз етеді, онда 50 мыңнан астам адам тұрады. Осы өзендерде жайылымдарды суғарудан басқа ауыз сумен қамтамасыз ету үшін 2017 жылы 14 ауыз су тазарту құрылғысы бар еді.

Халықтың мұқтаждықтарына, суғару және санитарлық-экологиялық мақсаттарына Қараөзеннің және Сарыөзеннің жазғы маусымдық кезеңде Еділ суын Саратов каналының бойында орналасқан 5 сорғы бекеті қосымша жеткізеді.

2016 жылы Еділ суы 62,8 млн. м³ көлемінде, соның ішінде Сарыөзенге – 34,6 млн. м³, Қараөзенге – 28,2 млн. м³ жеткізілді.

2017 жылға дейін Саратов облысының Еділ суын жеткізуді Қараөзенге және Сарыөзенге 62756,0 мың м³ көлемінде өткізу жоспарланды. 2017 жылдың алғашқы 9 айында Саратов облысының Қараөзен және Сарыөзен өзендеріне 41214,0 мың м³ берілді.

Сондай-ақ Қараөзен бассейні бойынша Казталов және Жаңақала аудандарында 16700 гектар жерде көлтабандап суғарылды. 2017 жылы Саратов облысының Қараөзен өзеніндегі Батыс Қазақстан облысына Александров-Гайский су қоймасынан 102,8 млн. м³ су алынды. Су көлтабандар мен су қоймаларын толтыру үшін берілді. Қараөзен өзені бойында 10406 га суармалы жерлер мен шабындықтар су астында қалды.

Шамамен 45,0 мың адам өмір сүретін Жәнібек ауданының 6 ауылдық округінің және Бөкейорда ауданының Мұратсай ауылдық округінің аумағы үшін Волгоград облысының Паллас суармалау-суландыру жүйесі судың жалғыз және балама көзі болып табылады.

Батыс Қазақстан облысының Жәнібек және Бөкейорда аудандарына Еділ суы Ресейдің Паллас суармалау-суландыру жүйесіндегі 3 сорғы бекеті каскадының көмегімен жеткізіледі. 2016 жылы Еділ суы Жәнібек және Бөкейорда аудандарына 26100 мың м³ көлемінде жеткізілді. 2017 жылдың 9 айында Волгоград облысынан 21114,0 мың м³ Жәнібек суармалау-суландыру жүйесіне жеткізілді.

Батыс Қазақстан облысы аумағында 2018 жылдан бері ауыл шаруашылығына пайдалынған су ресурстарының көлемі ұлғайып келеді.

РМК БҚФ «Қазсушар» ШЖҚ-ің статистикалық мәліметтеріне сүйенсек 2018 жылы ауыл шаруашылығына 16682,3 мың м³ су пайдаланылса, 2019 жылы – 20292,7 мың м³, 2020 жылы – 21818,9 мың м³, 2021 жылы – 21055,0 мың м³, 2022 жылы – 28359,8 мың м³ су берілген. Соның ішінде көлтабандап суғаруға 2018 жылы 6678,0 мың м³ су берілсе, 2019 жылы – 9730,0 мың м³, 2020 жылы – 7945,0 мың м³, 2021 жылы – 9981,6 мың м³, 2022 жылы – 14399,1 мың м³ су пайдалынған. Бұл талдау соңғы жылдары ауыл шаруашылығы мақсатына, соның ішінде көлтабандап суғаруға беріліп отырылған су мөлшерінің ұлғаюын көрсетеді.

4.2 Мелиоративтік объектілердің техникалық сипаттамасы

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі

1974 жылы іске қосылған Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі 12985 га тұрақты суғару жерлерін, 97632 га көлтабандап суғару жерлерін және 2177 мың га жайылымды сумен қамтиды. Жүйеге су Жайық өзенінен Байтерек ауданы Көшім ауылында орналасқан гидротехникалық құрылғысымен алынып, ұзындығы 1231,9 км құрайтын жер беті каналдарымен таратылады. Жүйенің бойындағы Киров, Бітік, Дөңгелек, Пятимир су қоймаларынан су Первомай, Киров-Чижа, Бударин, Фурман, Тайпақ магистралды каналдары арқылы он сегіз суландыру каналдарына таратылады.

Киров су қоймасы. Көшім өзеніндегі сағалық, құйылыстық, реттегіш су қоймасы болып табылады. 1967 жылы Киров, Бітік және Пятимар су қоймаларымен Жайық-Көшім ССЖ-ің негізінде құрылған. Ақжайық ауданы аумағында орналасқан, Бударин ауылынан 17,5 км қашықтықта жатыр. Толық көлемі 62,9 млн. м³, айдын ауданы 39,1м² құрайды. Көлтабан жерлерін суғаруда және жайылымды суландыруда сумен қамтамасыз етеді.

Бітік су қоймасы – Көшім өзеніндегі аралық, құйылу реттегіш су қоймасы болып табылады. 1970 жылы Жайық-Көшім ССЖ-ің Киров, Дөңгелек, Пятимар су қоймалары жүйесінде құрылған. Толық көлемі 108,7 млн. м³, айдын ауданы 53,01 м² құрайды.

Жүйелі суармалары мен көлтабандық жерлерді сумен қамтиды және Жайық-Көшім жүйесі жайылымдарын суландырады, аз сулы жылдары су қорын сақтайды.

Дөңгелек су қоймасы – Көшім өзеніндегі сағалық құйылу реттегіш су қоймасы болып табылады. 1967 жылы Киров, Бітік, Пятимар Жайық-Көшім ССЖ-ің су қоймалары жүйесінде құрылған. Ақжайық ауданында Чапаев ауылынан 33 км қашықтықта орналасқан. Толық көлемі 57,3 млн. м³, айдын ауданы 31,4 м² құрайды. Көлтабандап суғармалы жерлерге, жайылымды суландыруға және сумен қамтамасыз етуге жағдай жасайды.

Пятимар су қоймасы – Көшім өзенінің сағалық құйылу, реттегіш су қоймасы болып табылады. 1975 жылы Киров, Бітік, Дөңгелек Жайық-Көшім ССЖ-ің су қоймалары жүйесінде құрылды. Жаңақала ауданы Пятимир ауылынан 3 км қашықтықта орналасқан. Толық көлемі 33,3 млн. м³, айдын ауданы 17,7 м² құрайды. Көлтабандап суғаруға, жайылымдарды суландыруға су жеткізеді.

Первомай магистралды каналы – Жайық-Көшім ССЖ-ің құрамына кіреді. Киров су қоймасынан су алады. 1967 жылы пайдалануға берілді. Каналдың басындағы жіберу қабілеті 21 м³/сек құрайды. Канал ұзындығы 98 км созылып жатыр. Ақжайық ауданының 5 ауыл округін, Казталов ауданының 1 ауылын сумен қамтамасыз етеді.

Киров-Чижа магистралды каналы – Жайық-Көшім ССЖ-ің құрамына кіреді. 1970 жылы пайдалануға берілді. Киров су қоймасынан бастау алады. Канал басындағы жіберу қабілеті 21 м³/сек құрайды. Тасқала ауданының 2, Ақжайық ауданының 2, Казталов ауданының 1 ауылдық округтерін сумен қамтамасыз етеді.

Бударин магистралды каналы – Жайық-Көшім ССЖ-ің құрамына кіреді. Канал жер сағасында. 1970 жылы пайдалануға берілді. Киров су қоймасынан су алады. Канал басындағы жіберу қабілеті 21 м³/сек құрайды.

Тайпақ магистралды каналы – Жайық-Көшім ССЖ-ің құрамына кіреді. Дөңгелек су қоймасынан бастау алады. 1961 жылы пайдалануға берілді. Канал басындағы су шығыны 40 м³/сек құрайды. Канал ұзындығы 117,3 км созылып жатыр. Ақжайық ауданының 6 ауыл округін, Жаңақала ауданының 2 ауыл округін сумен қамтамасыз етеді.

Фурман магистралды каналы. Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіне кіреді. Дөңгелек су қоймасынан су алады. Пайдалануға 1961 жылы берілді. Канал басындағы су шығыны 21 м³/сек құрайды, каналдың ұзындығы 52,5 км. Казталов ауданындағы екі ауылдық округті және Жаңақала ауданындағы бір ауылдық округті сумен қамтамасыз етеді.

Жайық өзенінен өтетін су өткізгіш тракт. Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіне кіреді. Су өткізгіш тракттың құрамына Карачин каналы, стационарлы насостық станция, құбырлы көпірлі өтпе, тоғандық дюкер, Солянка және Солянка-Азнабай-Тайпақ каналы кіреді.

Тракт 1981 жылы пайдалануға берілді. Су өткізгіш тракт Ақжайық ауданының 9 ауылдық округін сумен қамтамасыз етеді.

Қосшеген каналы. Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіне кіреді. Тайпақ магистралды каналынан су алады. Канал 1972 жылы салынған. Канал басындағы су шығыны секундына 5 м³ құрайды, каналдың ұзындығы 66,3 км. Канал Жаңақала және Ақжайық аудандарының шаруашылықтарын сумен қамтамасыз етеді.

Жәнібек суармалау-суландыру жүйесі

Каналдардың шаруашылықаралық жүйесін құрайды, ұзындығы 76,2 км. Жүйе 1975 жылы салынды. Волгоград облысының Палласов суармалау-суландыру жүйесінен стационарлық насоспен су алады. Жәнібек суармалау-суландыру жүйесі Жәнібек ауданының 7 округі мен Бөкей Ордасы ауданының Мұратсай елді мекеніндегі 3539 га жүйелі, 6397 га көлтабандап суғару, 489,3 мың га жайылымдық алқаптарды сумен қамтамасыз етеді.

Сарыөзен суармалау-суландыру жүйесі

Жүйеге Варволомеєв, Казталов №1, Казталов №2, Мамаєв, Сарыөзен өзені, Варволомеєв, Казталов №1, Казталов №2, Мамаєв су қоймасынан тұратын көлтабандап суармалау-суландыру жүйесі кіреді. Су жинау Саратов облысының Варволомеєв су қоймасынан бастау алады. Жүйе облыстың 13 ауылдық округінің шаруа қожалықтарын және екі ауданның 1,8 мың га жүйелі, 44 мың га көлтабандап суғару, 327 мың га жайылымдық алқаптарды сумен қамтамасыз етеді.

Қараөзен суармалау-суландыру жүйесі

Жүйеге Қараөзен, Сарышаған және Айдархан су қоймаларынан тұратын каскад, Қараөзен, Баубек және Айдархан көлтабандап суармалау-суландыру жүйелері кіреді. Су жинау бөгетсіз, өзі ағады. Су Саратов каналынан Қараөзен өзеніне беріледі.

Жүйе 0,9 мың га жүйелі, 25,9 мың га көлтабан, 445 мың га суландырылатын жайылымдарды облыстың 2 ауданы мен 12 ауылдық округті сумен қамтамасыз етеді. Сонымен қатар балық шаруашылығы мақсаты үшін жүйе бойынша Камыш-Самара өзендеріне су беріледі.

Жайық-Шалқар суармалау-суландыру жүйесі

Каналдардың шаруашылықаралық жүйесін құрайды, ұзындығы 42 км. Жүйе 1974 жылы салынған. Су жинау насосық станциясымен Жайық өзенінен басталады. Жүйе 3350 га жүйелі суғару, 25 мың га жайылымдық алқаптарды суландырады.

Сарыой каналы. Суландыратын канал, ұзындығы 39,5 км. Су жинау секундына 2 м³ су шығындап, Өлеңті көлтабандап суармалау-суландыру жүйесінен бастау алады. Каналдан Сырым ауданының 21,9 мың га жайылымдық алқаптары суландырылады.

Балықты Сокрыл су қоймасы. Құйылмалы басқарылатын су қоймасы. Сарыөзен өзенінің байланыс каналдарының суымен толтырылады. Казталов, Фурманов аудандарының территориясында орналасқан. 1981 жылы салынған. Толық көлемі 97 млн. м³ құрайды, айнасының ауданы 30 км². Казталов ауданының 14901 га көлтабандап суғару жерлерін суландырып отыр.

Сарышағанак су қоймасы. Сарыөзен өзенінде орналасқан. Қараөзеннің суымен толтырылады. Казталов ауданының территориясында Көктерек елді мекенінен 11,5 км қашықтықта орналасқан.

Бөгет 1937 жылы салынған. Айдархан су қоймасымен бірге пайдаланылады. Толық көлем 46,8 млн. м³, айнасының ауданы 19,3 км².

Казталов және Жаңақала аудандарындағы көлтабандап суғарудың 4190 га көлемін сумен қамтамасыз етеді.

Айдархан су қоймасы. Ұсақ сулы құйылмалы Қараөзен өзеніндегі су қоймасы. Жаңақала ауданының территориясында Айдархан елді мекенінен 3,5 км қашықтықта орналасқан. Су қоймасының толық көлемі 52,3 млн. м³, айнасының ауданы 55,7 км² құрайды. 1974 жылдан бері Сарышағанақ су қоймасымен бірге пайдаланылып келеді. Жаңақала және Казталов аудандарының 10052 га көлтабанын, жайылымдарын суландырады. Суландырғаннан кейін көлтабан ретінде қызмет атқарады.

№ 1 Казталов су қоймасы. Сарыөзен өзенінен басқарылады. Казталов ауданының территориясында Казталовка елді мекенінен 9 км қашықтықта орналасқан. Варфоломеев және 2 Казталов су қоймаларымен жұмыс жасайды. Толық көлем 7,2 млн. м³, айнасының ауданы 2,7 км². 1977 жылы салынған. Казталов ауданындағы 8691 га көлтабандап суғару және жайылымдарды суландыру үшін қолданылады.

№2 Казталов су қоймасы. Сарыөзен өзенінде реттеледі. Казталовка ауданында Казталовка елді мекенінен 45 км қашықтықта орналасқан. №1 Казталов және Мамаев су қоймаларымен бірге пайдаланылады. Толық көлем 3,5 млн. м³, айнасының ауданы 2,1 км², 1975 жылы салынған. Казталов ауданындағы 3611 га көлтабанды және жайылымдарды сумен қамтамасыз етеді.

Бағырлай су қоймасы. Бағырлай өзеніндегі төрт су қоймасының каскадынан тұрады. Су қоймасы Ақжайық ауданының территориясында орналасқан, Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінен сумен қамтамасыз етіледі. Ақжайық ауданындағы жайылымдық алқаптарды суландыру мақсатында 1965 жылы салынған.

Су қоймаларының көлемдері №1 – 2 млн. м³, №2 – 3,6 млн. м³, №3 – 4,6 млн. м³, №4 – 4,3 млн. м³, айнасының аудандары №1 – 1,9 км², №2 – 3,5 км², №3 – 3,6 км², №4 – 5,4 км². №4 Бағырлай су қоймасынан Атырау облысын суғару үшін су беріледі.

Мұратсай су қоймасы. Мұратсай балкасынан басқарылады. Бөкей Ордасының Мұратсай ауылдық округінде орналасқан. Толық көлем 16,2 млн. м³. Жәнібек суармалау-суландыру жүйесінен су беріледі. Бөкей Ордасы ауданындағы Мұратсай елді мекенінің 1059 га көлтабандап суғару жүйесін сумен қамтамасыз етеді.

Батыс Қазақстан облысы Казталов ауданы Жалпақтал ауылынан жоғары орналасқан Қараөзен су қоймасының құрылысы қарастырылуда. Жобалаушы «Уралводпроект» ЖШС Орал қаласы. Жоба 2024 жылдың қазан айында мемлекеттік сараптамаға тапсырылды.

5. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ КӨЛТАБАНДАРЫ

Батыс Қазақстан территориясының ерекшелігі – жылдың құрғақшылығына тәуелді ауылшаруашылық өндірісі. Құрғақшылық жылдары дақылдардың және мал азығының қоры күрт азаяды. Сондықтан жер қорының басым бөлігі жайылымдық және шабындық алқаптары. Облыста жайылымдық және шабындық алқаптарды пайдаланатын агроөнеркәсібінің мал шаруашылығы саласы кеңінен тараған. Бұл жағдай республика көлемінде облысты мал шаруашылығының дамыған аймағы ретінде санауға мүмкіндік берді.

Жер реформасының қарқынды жүргізілуіне байланысты облыста жерге жеке меншік құқығының біртіндеп кеңеюіне әкелді. Реформаның нәтижесінде 2006 жылдың 1-қарашадағы мәліметтер бойынша 4104 шаруа қожалығы, 205 мемлекеттік емес ауыл шаруашылық ұйымдары, 172 акционерлік қоғам, 13 ауылшаруашылық кооперативтері, 20 басқа да мемлекеттік емес ауылшаруашылық ұйымдары құрылды. Шаруа қожалықтарына 2494,8 мың га жер пайдалануға берілсе, оның ішінде 2486,6 мың га жер ауылшаруашылық алқаптарына тиесілі. Көптеген шаруа қожалықтарының аудандары 50-300 га шамасында, бұл көрсеткіштер ауыспалы егістікті өңдеу кезінде алдыңғы қатарлы жерді өңдеу және қорғау технологияларын пайдалануға мүмкіндік бермей отыр.

Ауыл шаруашылығы өндірісін реформалау кезінде мал шаруашылығы ұсақ тауарлы сипатқа ие болып, тиімді даму жолына түсті. Облыстағы көптеген шаруа қожалықтары асыл тұқымды мал өсірумен айналыса бастады. Мал басының санының көбеюі азықтық қорды қайта қараумен қатар табиғи шабындықтардағы шөп сапасын жақсарту міндеттерін қойды. Табиғи шөппен қоректендірілген мал етінің сапасы жасанды орында қоректендірілген мал етінің сапасынан жақсы болып, бидайдан кейін әлемдік нарықта басқа мемлекет қатарына қосылуға мүмкіндік береді.

Көлтабандап суғарудың топырақ жамылғысы шалғындық, шалғынды-каштан және ашық каштан топырақтарымен ерекшеленеді. Қазіргі уақытта көлтабандардың барлық көлемі табиғи шөпті өндіру мақсатында пайдаланылады.

Облыстағы көлтабандап суғарудың көлемдері мен олардың әкімшілік бірлікке жатқызылуы, суармалау-суландыру жүйесіне байланыстылығы 6-кестеде көрсетілген.

Инженерлік көлтабандардың басым бөлігі облыстың құрғақ дала және шөлейт аймақтарында Акжайық, Жаңақала, Казталов, Сырым және Каратөбе аудандарында жобаланған.

6-кесте – Батыс Қазақстан облысындағы көлтабандап суғару танаптары (инженерлік суармалау-суландыру жүйелері бойынша)

Аудан	Округтар мен көлтабандардың атауы	Көлемі	ССЖ
1	2	3	4
Ақжайық ауданы	Жайық-Көшім ССЖ	39348	Первомай МК
	Алғабас а/о №50 көлтабан	502	
	Жанабұлақ а/о (Родник Новый)	1707	
	№ 51 көлтабан	1425	
	Тащан-Құдық көлтабаны	282	
	Қабыршақты а/о (Первомайский) № 52 көлтабан	899	
	Жамбыл а/о	4529	
	№ 53 көлтабан	3296	
	№ 54 көлтабан	733	
	Көпбол көлтабаны	500	
	Бударин а/о (Чуйкова) 10 алқаптық ауыспалы егіс	392	
	Бударин а/о (Чуйкова)	1932	Бударин МК
	№28 көлтабан	648	
	№ 29 көлтабан	517	
	№ 30 көлтабан	767	
	Жанабұлақ а/о (Родник-Новый)	2293	
	№ 31 көлтабан	1716	
	Керей-Загон көлтабан	577	
	Мерген а/о (Куйбышева)	2603	
	№ 37 көлтабан	1071	
	№ 40 көлтабан	336	
	Жайық а/о № 36 көлтабан	371	
	Ақжол а/о	1910	
	№ 38 көлтабан	1698	
	Ефим-Коль көлтабан	212	
	Мерген а/о Юлаев көлтабаны	390	Сай-Грачи каналы
	Алғабас а/о	5789	Киров-Шежін МК
	№ 25 көлтабан	2136	
	№ 26 көлтабан	1337	
	Соркөл көлтабаны	1138	
	Мосағаш көлтабаны	1178	

6-кестенің жалғасы

1	2	3	4
	Ақжол а/о (Лбищенский)	5384	Тайпақ МК
	№ 41 көлтабан	2233	
	Қарасу көлтабаны	1701	
	Барсы-Құдық көлтабаны	1450	
	Ақсуат а/о (Мендалиева)	2504	
	№ 43 көлтабан	1072	
	Қосауыз көлтабаны	310	
	Алтынбек көлтабаны	410	
	Көкжал көлтабаны	712	
	Алмалы а/о (Котельниковский)	3929	
	№ 46 көлтабан	1380	
	Астау көлтабаны	344	
	Бесағаш көлтабаны	1600	
	Қоскөл көлтабаны	605	
	Тайпақ а/о (Красноярский)	2682	
	№ 49 көлтабан	2338	
	Махат табиғи көлтабаны	344	
	Көшім өзені Алғабас а/о	644	
	Жамбыл а/о лиман Ақкөл, Таймас көлтабаны	888	Дюра-Балықты каналы
	Құрайлысай а/о (Караултобинский)	15500	Азнабай-Тайпақ жүйесі
	Аудан бойынша барлығы	54848	
Берлі ауданы	Киров а/о (Кирова)	424	Қарағанды жүйесі
	Григорьев а/о (Красный Маяк)	250	
	Ақсу а/о (Аксуский)	426	
	Ақсус а/о Ақбұлақ көлтабаны	1368	
	Илек жүйесі Березов а/о	4293	
	Жарсуат а/о (Победа)	1675	
	Аудан бойынша барлығы	8436	
Жәнібек ауданы	Борсы а/о (Иксанова)	2037	Ащы-Өзек жүйесі
	Ақоба а/о (Ақоба)	1000	
	Жақсыбай а/о (Жақсыбай)	1500	Жақсыбай жүйесі
	Қамысты а/о (Камыста)	383	Калинин жүйесі
	Борсы а/о (Иксанова)	2927	

6-кестенің жалғасы

1	2	3	4
	Қамысты а/о (Камыста)	1240	Жәнібек жүйесі
	Тау а/о (Кайрат)	2820	
	Ақоба а/о (Ақоба)	700	
	Күйгенкөл а/о (Жарокова)	636	
	Аудан бойынша барлығы	13243	
Жаңақала ауданы	Жаңажол а/о (Айдарханский)	5637	Айдар- хан ССЖ
	Восточный көлтабаны	953	
	Айдархан көлтабаны	864	
	Мокринский көлтабаны	1104	
	Бисекеш-Тоғай көлтабаны	750	
	Приплотинный көлтабаны	1180	
	Саунке-Центральный көлтабаны	786	
	Маштексай а/о	1435	
	Восточный көлтабаны	1120	
	Саунке-Центральный көлтабаны	315	
	Жанажол а/о Баубек көлтабаны	2690	
	Маштексай а/о	145	Фурман МК
	Жайық-Көшім ССЖ	38443	
	Пятимар а/о	4882	
	№ 56 көлтабан	4252	Тайпақ МК
	Керей каналындағы көлтабан	630	
	Қызылоба а/о (Исатай)	21656	
	№ 42 көлтабан	2608	
	№ 45 көлтабан	1364	
	Төртқұлақ көлтабаны	2860	
	Қарасу көлтабаны	13704	Пятимар су қоймасы
	Тақыроба көлтабаны	1100	
	Пятимар а/о Бесоба көлтабаны	1100	
	Қызылоба а/о Жоғарғы Санкибай	3367	
	Бірлік а/о	7438	
	Төменгі Санкибай көлтабаны	4938	
	Бірлік көлтабаны	2500	
	Аудан бойынша барлығы	48350	
Байтерек ауданы	Көшім а/о	2500	Шаған ағыны
	Переметное а/о (Каменский)	700	
	Круглоозерное а/о (Фрунзе)	1300	
	Краснов а/о	170	
	Аудан бойынша барлығы	4670	

6-кестенің жалғасы

1	2	3	4
Казталов ауданы	Қараоба а/о	6794	Варфоломеев көлтабандары
	Қошанкөл а/о	4265	
	Тереңкөл а/о	3181	
	(Подхоз)	400	
	Бірлік а/о	208	
	1 Казталов г/ла көлтабаны	8691	Сарыөзен көлтабандары
	Казталов а/о	4784	
	Бостандық а/о	2398	
	Бірлік а/о	1509	
	Бірлік а/о	994	Казталов көлтабаны
	Жаңажол а/о	2617	
	Сокрыл көлтабаны	14901	
	Жаңажол а/о (Аккульский)	4855	
	Көктерек а/о	6741	
	Қарасу а/о (Жулдузский)	3305	Мамаев көлтабаны
	Көктерек а/о	1535	
	Қарасу а/о (Жулдузский)	432	Қараөзен жүйесі
	Қараөзен а /о	6500	
	Қарасу а/о	5000	Айдархан ССЖ
	Приплотинный көлтабаны	2980	
	Қараөзен а /о	317	
	Қарасу а/о	2663	
	Баубек Караузенский а/о	1500	Жайық-Көшім ССЖ Фурманов МК
	Жалпақтал а/о (Фурмановский)	6059	
	№ 55 көлтабан	3789	
	Сарчункей, Ихлас көлтабаны	1270	
	Карасарт, Истемис көлтабаны	1000	
	Талдыапан а/о (Сарыкудук)	2000	
	Аудан бойынша барлығы	68411	Қалдығайты жүйесі
Қаратөбе ауданы	Шөптыкөл а/о	6213	
	Саралжын а/о	1567	Төменгі-Қалдығайты ж-сі
	Сулыкөл а/о (Калдыгайтинский)	2210	
	Сулыкөл а/о	3945	Жаксыбай жүйесі
	Аққозы а/о	1955	
	Саралжын а/о	4100	
	Қаратөбе а/о	364	

6-кестенің жалғасы

1	2	3	4
	Аудан бойынша барлығы	20354	
Сырым ауданы	Қособа а/о	7773	Өленті жүйесі
	Бұлан а/о (Чедыртинский)	1412	
	Талдыбұлақ а/о (24 партсъезд)	1115	
	Жетікөл жүйесі	6600	
	Жетікөл а/о	6050	
	Қособа а/о	550	
	Бұлдырты а/о	1500	Жоғарғы жүйесі
	Сарыой а/о (Абая)	2900	
	Қарамола-Шамиль көлтабаны Сарыой а/о	2000	
	Аралтөбе а/о (Джамбейтинский)	1112	Ащысай жүйесі
	Бұлан а/о (Чедыртинский)	688	
	Талдыбұлақ а/о л. Ағаш-Көл	300	
	Алғабас а/о ҚызылТу	600	
	Талдыбұлақ а/о	260	
	Талдыбұлақ а/о Бектау көлтабаны	1037	
	Бұлан а/о. Бұлан көлтабаны	410	
	Сарыой а/о Жымпиты өзені көлтабаны	1500	
	Аудан бойынша барлығы	29897	
Тасқала ауданы	№ 39 көлтабаны Кошин а/о	812	Киров-Шежін МК
	Аудан бойынша барлығы	812	
Теректі ауданы	Аңкаты а/о	2045	
	Аудан бойынша барлығы	2045	
Шыңғырлау ауданы	Ащы өзеніндегі көлтабан	4074	
	Қызылкөл а/о	1707	
	Ащысай а/о	2367	
	Илек өзені көлтабаны Қызылкөл а/о	1764	
	Аудан бойынша барлығы	5838	
Орал	Ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы	50	
	Облыс бойынша барлығы	256954	
	Жайық-Көшім ССЖ	87066	
	Жәнібек ССЖ	4760	
	Қараөзен ССЖ	25887	
	Сарыөзен ССЖ	44018	

Көлтабандап суғару алқаптары жергілікті өзендер бассейніне негізделеді. Өзендер бойынша пайыздық үлесі 7-кестеде келтірілген.

7-кесте – Көлтабандап суғару алқаптарының өзендер бойынша пайыздық үлесі

Өзен бассейндері	Ауданы, мың гектар	Пайыздық үлесі, %
Жайық өзені	108,0	42,03
Еділ өзені	4,8	1,87
Сарыөзен және Қараөзен өзендері	78,4	30,51
Өлеңті өзені	29,5	11,49
Бұлдырты өзені	15,9	6,19
Қалдығайты өзені	14,3	5,57
Жақсыбай өзені	6,0	2,34

Көлтабандап суғару алқаптарының суармалау-суландыру жүйелеріне негізделуі 8-кестеде келтірілген.

8-кесте – Көлтабандап суғару алқаптарының суармалау-суландыру жүйелеріне негізделуі

Суармалау-суландыру жүйелері	Ауданы, мың гектар	Пайыздық үлесі, %
Жайық-Көшім ССЖ	87,1	33,91
Сарыөзен ССЖ	44,0	17,13
Қараөзен ССЖ	25,9	10,09
Өлеңті өзені ССЖ	10,3	4,01
Қалдығайты өзені	3,9	1,52

Облыс аймағындағы көлтабандар шалғынды, шалғынды-қызғылт және ашық қызғылт топырақ жамылғысымен қамтылғын жерлерде орналасқан. Көлтабандарда астық тұқымдас дақылдар (жатаған бидайық, кәдімгі субидайық, түлкікұйрық, қарабас шалғын, арпабас), қияқөлеңдер (жіңішке жапырақты қияқөлең, қара сабаққияқөлең, көл қамыс, бүлдірген қамыс теңіздік) және алуан шөптесіндер (қоға жіңішке сабақ, бақажапырақ жолжарбақ және т.б.) кенінен таралған.

Көлтабандардағы табиғи өсімдіктердің түрі мен өнімі сол аймақтағы жерасты суының деңгейі мен тұздылығына байланысты. Негізгі аймақта жерасты сулары 125-400 см тереңдікте орналасады. Жерасты суының тұздылығы 0,5 г/л-ден 40 г/л дейін байқалды. Көлтабандап суғару және көлтабандарды сумен бастыру нормасы су жіберер алдында жерасты суларының орналасу тереңдігі мен минералдануына байланысты. Жайық-Көшім ССЖ-дегі көлтабанды сумен толтыру 3-суретте көрсетілген.



3-сурет – № 50 көлтабанды сумен толтыру

Бидайық және субидайық табиғи өсімдіктері басым болатын шалғынды және шалғынды-қызғылт топырақтарда көлтабандарды 2500-4500 м³/га мөлшерде суғарғанда топырақтың екінші қайтара сортаңдануы қауіпі байқалмайды. Көлтабандап суғару нормасы танаптағы судың басуы мен жер бедеріне байланысты қалыптасады.

Су құйғаннан кейін жерасты суларының тұщы «жастығы» пайда болады, ол тұзды жерасты суларының топырақтың беткі қабатына көтерілуіне кедергі болады. Шөп орған мезгілде тұщы су «жастығы» жойылады. Шөп орудан нөлден төмен ауа райы қалыптасқанға дейін топырақтың жоғарғы метрлік қабатында тұздар құрылымының артуы байқалады. Ерте көктемдік кезеңде көлтабандарға су құйғанда көлтабандардың топырағының жоғарғы қабаты тұщыланады.

Облыстағы көлтабандап суғару территорияларын сумен толтырғаннан кейін жерасты суларының көтерілуі байқалады. Тереңдікте жатуына қарай сумен толтыру алдында жерасты суларының тереңдігі 1,25-1,30 м болса, су толтырғаннан кейін олар топырақтың беткі қабатына дейін көтеріледі. Мұндай жағдайда су толтыру кезінде топырақтың беткі бөлігінде су қабаты пайда болады.

Көлтабандарды пайдаланудың көпжылдық тәжірибесі топырақты механикалық өңдеудің өсірілетін дақылдар үшін тиімсіз екенін дәлелдеп отыр. Дегенмен жер иеленушілердің қалауларына қарай дақылдарды өсіруге көлтабандап суғаруды пайдалану тек олардың мелиоративтік жағдайын ескеру арқылы мүмкін болады.

Егілген ауылшаруашылық дақылдарын өндіру кезінде топырақтың екінші реттік тұздануын алдын алу мақсатында көлтабандап суғару құрылысын әлсіз минералданған каштан немесе шалғынды-каштан топырақты алқаптарға салу керек.

6. КӨЛТАБАНДАП СУҒАРУ – МАЛ АЗЫҒЫ ӨНДІРІСІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҚ КЕПІЛДІГІ

6.1 Көлтабандап суғарудағы зерттеулер

Көлтабандап суғару топырақты ылғалдандыру үшін көктемгі ағынды және өзендердің су тасқыны суларын барынша тиімді пайдалануға мүмкіндік береді, энергошығандарын аз тұтыну жағдайында жем-шөп өндірудің тұрақты деңгейін қамтамасыз етеді және аймақтың экологиялық-мелиоративтік жағдайын жақсартады.

Көлтабандап суғарудың артықшылығы: суғару жүйелерін жобалау мен пайдаланудың қарапайымдылығы, құрылыс жұмыстарының өзіндік құнының төмендігі, су деңгейін көтеру үшін механикалық энергияны пайдаланбай көлтабанды пайдалану мүмкіндігі, ішкі су айналымын жоғарылату, топырақ эрозиясын азайту мүмкіндігі.

Көлтабандап суғарудың кемшілігі: тек көктемгі мезгілде топырақты ылғалдандыру; жер бедерін, топырақты, жерасты суларын және ауылшаруашылық дақылдарын қолдану шарттары бойынша шектеулі пайдалану; ағынды сулардың ауытқуы салдарынан суғармалы жерлер көлемінің өзгеруі; топырақтың тегістей ылғалдандырылмауы; топырақтың тұздануға және батпақтануға бейімділігі.

Кемшіліктерге қарамастан, көлтабандап суғару су қоймаларының еріген және резервтік суын пайдалану тәсілі ретінде ең қолжетімді, арзан және өте тиімді әдісі болып табылады, ылғалдандырылуы тұрақсыз және құрғақ жерлерде мал шаруашылығының азық қорын құрады. Бірақ, көлтабандап суғармалы жерлердің ауылшаруашылықта пайдалану бағыттары ауылшаруашылық жерлерінің ерекшеліктеріне ғана емес, сондай-ақ, көлтабандардың түріне, олардың тереңдігі мен сумен бастыру ұзақтығына, топырақтық-гидрогеологиялық жағдайларына және тұз режиміне байланысты.

Көп жылдар бойы УралНИИВХ, ВолжНИИГиМ, КазНИИВХ, Саратов, Волгоград және Қорған ауыл шаруашылығы институттары, көптеген тәжірибелік станциялардың ғалымдары көлтабандап суғарудың тиімді пайдалану және ғылыми-әдістемелік негіздерін құру мәселелеріне қатысты сұрақтармен айналысты.

Көлтабандардың ғылыми дәлелденген мелиоративтік негіздері көрнекті ғалымдар А.Н. Костяков, Б.А. Шумаков, И.А. Кузник, И.П. Айдаров, Б.И. Тоқтаровтармен қалыптастырылған [16-31]. Ғалымдар Ларин И.В., Сабиров М.С., Матц А.Ф., Фетисов И.М. әртүрлі жылдарда Қазақстан Республикасында көлтабандап суғарудың жай-күйін зерттеді [32-47].

Белгілі ғалымдар Б.Б. Шумаков, А.Г. Ларионов, В.Ф. Мамин көлтабандап суғарудың әртүрлі аспектілерін зерттеген, табиғи және

жасанды көлтабандарды тиімді пайдалану үшін олардың мелиоративтік жағдайын зерттеу үлкен ғылыми және тәжірибелік қызығушылыққа ие деп есептейді [48-60].

Көлтабандағы табиғи шөп өнімділігін арттыру сұрақтарымен айналысқан К.А. Аубакиров, А.М. Демин, Н.А. Мосиенко, Н.М. Пересыпкина, А.А. Плешаковтардың жұмыстары да аталған бағыттарға арналады [61-78]. Н.Г. Воронин, Д.М. Кац, Р.Э. Кригерлер өз зерттеулерінде көлтабанды учаскелердің гидрологиялық және гидрогеологиялық жағдайларының теориялық негіздерін салған [79-83].

Доскач А.Г. Батыс Қазақстандағы мал азықтық мәселесін шешу шалғынды және шалғынды каштан топырақтарындағы шөптердің өнімділігін арттыруға бағытталған агротехникалық және гидротехникалық шаралар кешендерін қолданудың тиімділігіне байланысты деп санайды [84].

Б.И. Туктаров соңғы жылдарда экологиялық және мелиорациялық жағдайының күрт нашарлауы салдарынан көлтабандар өнімділігінің төмендеуін атап өтті. В.А. Соловьевтың пайымдауынша жергілікті ағынның төмендеуі қазіргі кездегі даланың және шалғындардың ксерофитизациясының себебі болып табылады [85].

Н.И. Яковенконың пікірі бойынша, көптеген жылдар бойы сумен басылмаған және іс жүзінде өнімі аз сортаң жайылымдарға ұшыраған көлтабанды шөптің тез қалпына келуі мүмкін. Мұндай көлтабандардың сумен қамтылуын қалпына келтіру көптеген бағалы өсімдіктердің пайда болуына алып келеді [86, 87]. В.Ф. Мамин және Л.Ф. Савельев шалғынды шабындықтардың жоғары өнімділігін сақтау және табиғи су ресурстарын ұтымды пайдалану қажеттілігіне назар аударады, қазіргі заманғы көлтабандарда геоботаникалық жағдайы антропогендік факторларға және жерді жақсартуға байланысты екендігін көрсетеді. И.В. Ларин өсімдік жамылғысын зерттегенде биологиялық және экономикалық өнімділікке назар аударуды ұсынады.

Көлтабандап суғару жерлерін құнарландырудың агроэкологиялық негіздері, суғармалы жерлерді агроөнеркәсіптік әдіспен сақтау, фитомелиоративті әдістердің тиімділігі және көлтабандап суғару жағдайында әртүрлі ауыспалы егіс құрамында бейімделгіш жоғары өнімді жемдік дақылдарды өсіру кезінде құнарлықты жоғарылату тиімділігі Туктаров Б.И., Ермилов В.П. және С.Н. Косолаповтың коллективті монографияларында қарастырылған.

Көлтабандап суғарудағы ауыспалы егістік жүйесінде ауылшаруашылық дақылдарын суғарудың ресурс үнемдеуші жүргілері Б.И. Туктаров және В.А. Хайландтың жұмыстарында анықталған.

Тасқын сумен бастыру – ең көне және кеңінен қолданылатын суғару әдістерінің бірі (Суо және т.б., 2019). Ауылшаруашылық жерлерін сумен бастыру суғарудың арзан және тиімді әдісі ретінде әртүрлі континенттерде барлық жерде қолданылады [88].

Америка Құрама Штаттарының батысында су тасқынымен суғарылатын шөптер мен жайылым жерлер 1900 жылдардың басынан бері тауаралық батыс аймағындағы мал азығының маңызды көзі болды (Sketch және т.б., 2020) [89].

Құрғақ және жартылай құрғақ Африкада шамамен 25 миллион гектар су тасқыны суғару арқылы суғарылады (Zenebe және т.б., 2022) [90].

Қытайдың солтүстік-батысында көптеген аумақтар жерүсті және жерасты суларын аралас пайдалану арқылы суғарылады, жерүсті суларының көп бөлігі каналдар жүйесімен беріледі және су тасқыны арқылы суғарылады (Cheng және т.б., 2021) [91].

Әдейі сумен бастыру – топырақтың химиялық, физикалық және биологиялық қасиеттеріне әсер ететін агроэкологиялық және гидрологиялық процестерді басқарудың маңызды құралы.

Топырақтың су басуы қоректік заттардың құрамындағы елеулі өзгерістерге әкеледі. Бақылаулы сумен бастыру топырақтың су ұстау қабілетін арттыру арқылы азот, фосфор және калийдің қозғалғыштығын арттырады.

Ұқсас нәтижелер Tomasek, Hondzo, Kozarek және басқаларында (2019) байқалды, онда органикалық топырақтың су басуы азот тотығының ыстық нүктелерінің пайда болуына ықпал етті [92]. Сонымен қатар, Rupngam және Messiga (2024) зерттеуі су тасқыны еріген органикалық көміртегінің мөлшерін көбейтетінін атап өтті, бұл анаэробты жағдайлармен және органикалық заттардың ыдырауымен байланысты [93].

Stavi, Thevs және Priogі жұмыстары (2021) сумен бастырудың топырақ құрылымын жақсартатынын және тұздарды шаймалау және алмасатын натрий концентрациясын азайту арқылы сода тұздылығын төмендететінін көрсетеді [94].

Су басу тотығу-тотықсыздану жағдайларын және топырақтың қышқыл-негіз балансын (pH) өзгертеді. Sun, Chen, Chao (2007) айтуынша, анаэробты жағдайлардың әсерінен pH төмендейді және кадмий мен қорғасын сияқты ауыр металдардың қозғалғыштығы артады [95]. Бұл өзгерістер өсімдіктердің өсу жағдайларын, әсіресе қышқыл топырақта жақсарту үшін маңызды.

Американдық ғалымдар Hailegnaw, Bayabil және Li (2023) зерттеуі топырақтың pH өзгеруіне байланысты экологиялық аспектілерді сипаттайды [96]. Бұл параметрлер су басқан жағдайларда қоректік заттар мен улы қосылыстарды мобилизациялау үшін өте маңызды.

Кейбір зерттеушілер (Rupngam және т.б., 2024; Hailegnaw және т.б., 2023) сумен бастырудың қоршаған ортаға әсерін сипаттайды, соның ішінде топырақ эрозиясының төмендеуі, топырақ құрылымының жақсаруы және құнарлылықтың жоғарылауы [93, 96]. Бірақ бұл өзгерістер сумен бастырудың ұзақтығына, судың сапасына және түріне байланысты.

Hailegnaw, Bayabil & Li (2023) жұмыстары сумен бастыруды дұрыс басқару топырақтың тұздылығының жоғарылауы немесе қышқылдану сияқты жағымсыз әсерлерді азайтуға және бұзылған жерлерді қалпына келтіруді оңтайландыруға болатынын көрсетеді [96].

Сумен бастыру топырақтағы аниондар мен катиондардың қайта бөлінуіне айтарлықтай әсер етеді. Salmasia және т.б. (2024) сумен бастыру кезінде судың таралуы топырақтың жоғарғы горизонттарынан хлоридтер мен сульфаттар сияқты аниондардың шайылуына ықпал ететінін көрсетті, бұл өсімдіктердің өсуіне жағдайды жақсартады [97]. Сонымен бірге кальций, магний және калий сияқты катиондардың болуы жоғарылайды, бұл метаболикалық процестердің жақсаруымен байланысты.

Krzis және т.б. (2021) сумен бастыру қалпына келтіру процестерін ынталандыратынын атап өтті, бұл катиондар құрамының өзгеруіне және тұзды топырақта натрий концентрациясының төмендеуіне әкеледі [98]. Бұл өзгерістер топырақтың құрылымына және оның су өткізгіштігіне жақсы әсер етеді.

Мал азығы өндірісін ұлғайту үшін сумен бастыру жүргілерін оңтайландыру, қалыпты экологиялық жағдайды сақтау және тұрақты, жоғары өнімді фитоценозды қалыптастыру арқылы топырақтың ылғал қорын ұлғайту қажетті шарт болып табылады (Bruinsma, 2012; Andrés және т.б., 2020; Nasiyev және т.б., 2019) [99, 100, 101].

Сумен бастырудың дұрыс жүргісі су басқан жерлерде бағалы өсімдіктердің көптеп пайда болуына ықпал етеді (Ongayev және т.б., 2016) [102]. Көптеген өсімдіктердің өмірлік циклінің маңызды жағдайларын дұрыс уақытпен белгілесе, су тасқынының жағымсыз әсерінен аулақ бола алады (Blom және т.б., 1996) [103].

Vuerich және басқалар (2024) су астында қалу тереңдігінің өсуі өсімдіктердің әртүрлігі мен биомассаның өсуіне теріс әсер ететінін анықтады [104]. Сумен бастыру уақытын ұлғайту өсімдіктердің өсуіне де теріс әсер етеді (Angelika, 2018), өйткені су тасқыны бірінші кезекте физикалық қасиеттерге байланысты өсімдік пен қоршаған орта арасындағы газдардың диффузиясын шектейді (Armstrong, 1980), гипоксияға әкелетін оттегі концентрациясының төмендеуіне әкеледі (Lee және т.б., 2011; Vashisht және т.б., 2011) [105, 106, 107, 108].

И.М. Фетисов және Б.С. Альжанова Батыс Қазақстанның инженерлік жүйелеріндегі сумен бастыру кезеңділігін зерттеумен айналысты [109]. Атап айтқанда, И.М. Фетисов және Б.С. Альжанова сумен бастырудың әртүрлі кезеңдерінде топырақтың физикалық-химиялық құрамының өзгеру

мәселелерін зерттеді. Көлтабандардың өнімділігі қысқа мерзімнен кейін сумен бастыру кезеңділігі тұрғысынан қаралды. Алайда, қазіргі заманғы жағдайда, көптеген инженерлік көлтабандарды су баспаған немесе едәуір үзілістен кейін су басқан. Бұл жағдай жердің экологиялық және мелиорациялық жағдайының өзгеруіне және көлтабанда табиғи шөптердің құлдырауына әкеледі.

Батыс Қазақстан облысының агроөнеркәсіп кешенінің негізгі қызметі мал шаруашылығын дамыту болып табылады, ол тұрақты жеммен қамтамасыз етуді талап етеді (Насиев және т.б., 2023; Насиев және т.б., 2014; Насиев және т.б., 2020) [110, 111, 112].

Ауыл шаруашылығы алқаптарын көктемгі тасқын суларымен бастыруды пайдалану мал азықтық шөптердің тұрақты өнімін алудың экономикалық тиімді және сенімді әдісі болып табылады. Жербеті су ресурстарының болуы көктемгі су тасқынын ауыл шаруашылығы жерлерін суғару үшін пайдалануға мүмкіндік береді (Оңаев және т.б., 2023; Оңаев және т.б., 2022) [113, 114].

Көлтабандардағы сілтіленген топырақты зерттеумен И.М. Фетисов, А. Марс айналысты [115].

Батыс Қазақстандағы алқаптық және жайылымдық шабындықтардың өнімділігін арттыру мәселесімен И.М. Фетисов, В.С. Кучеров және Р.Ж. Кожағалиева айналысты [116-119].

Қазіргі уақытта Батыс Қазақстанның шалғындарының далалану және ксерофилизациялану процесі жергілікті ағындардың төмендеуі мен оның реттелуіне және су жинау алаңының жыртылуына байланысты болып отыр. Каспий маңы ойпатының көп бөлігінде топырақтың төменгі қабаттарында ағынды суларын шаю жүргісінің жоқтығы және жерасты суларының төмендеуі топырақ тұздылығының артуына және топырақтың сортаңдауының пайда болуына алып келеді. Көлтабандарды тиісті сумен қамтамасыз ету жердің мелиорациялық жағдайын жақсартуға ықпал етеді.

Су басуы 10 жылдан астам уақыттай үзілісте болған және деградацияға ұшыраған көлтабандардағы табиғи шөптердің табиғи өнімділігін қалпына келтіру жолдарын іздеу зерттеулердің қазіргі кезеңіндегі негізгі міндеттер болып табылады.

Мониторингтік зерттеулер көрсеткендей, облыстағы суғару жүйелерінің көпшілігі сумен қамтамасыз етілуі тұрақты емес, бұл көлтабандық учаскелердегі азықтық құнарлы өсімдіктердің деградациялануының негізгі себебі болып табылады. Шетел әдебиетінде топырақтың тұздылығын, топырақтың құнарлылығын зерттеуге, агроэкожүйелерді зерделеуге арналған көптеген жұмыстар бар болса да, әлемдік тәжірибеде іс жүзінде көлтабандап суғару мәселесі көп зерттелмеген [120-129].

6.2 Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі көлтабандарының зерттелуі

Жайық-Көшім ССЖ-ің ірі алқаптарын топырақтық-мелиоративтік және гидрогеологиялық жағдайлары бойынша екі топқа бөлуге болады. Бірінші топқа табиғи ойпандарда шалғынды өсімдіктері бар жерлерге құрған алқаптары 20 мың га алып жататын жатаған бидайық, қылтанақсыз арпабас, субидайық өсетін көлтабандар кіреді. Екінші топта Каспий маңы ойпатындағы тұрпатты шөлейт жерлерде құрылған алқаптар қатары табылады. Олардың ауданы 30 мың га құрайды. Екінші топ алқаптары топырақтары негізінен ашық қызғылт сортаңданған ауыр саздақты құрылымсыз болады, су құйғанда күшті тығыздалатын болады. Ашық қызғылт топырақтар далалық сортаңдардың әртүрлі кешеніне ауысады. Далалық сортаңдар осы жүйеде 10-40% дейін топырақ кешенін алып жатыр. Ашық қызғылт топырақтарда және сортаңдардағы ірі танаптарда суғаруды ұйымдастыруға дейін қара жусан, селеу, мыңжапырақ, бетеге және т.б. ксерофитті өсімдіктер алып жатады. Бірінші топта көптеген танаптарда көлтабандап суғару ойпандарында құрылған, олардың оптималды суғарылуы аумақтың жергілікті ауданында қардың еруі және қалыптасуы кезеңіне сәйкес келеді. Кейбір алқаптарда су оптималды мерзімдерден кеш келеді, бұл үлкен арақашықтықтардағы суғару жүйесі бойынша суды жеткізу және жіберуге кететін уақыт шығынымен түсіндіріледі. Бірінші топ алқаптарының бөлігі азрация зонасының тұзын жуатын және 2-4 метр тереңдіктерінде орналасқан құйылуы тұщқылтым әлсіз сортаңданған жерасты суларының телімдерінде құрылған.

Жайық-Көшім ССЖ-ің зонасында азықтық дақылдарын өсіруде су және жер ресурстарын ұтымды пайдаланудың міндеттерін шешу үшін 70-80 жылдары бірқатар мәселелерді анықтау бойынша мақсатты зерттеулер жүргізілді.

Көлтабандап суғаруда ауылшаруашылық мал азығы дақылдарының су тұтынуы, топыраққа әртүрлі сумен бастыру жүргісінің ықпалы зерттелген болатын.

Жұтылған негіздердің құрамы мен арақатынасы топырақтың агрономиялық қасиетіне және өсімдіктің өнімділігіне айтарлықтай ықпал жасайды. Олардың құрылымы топырақ құру процесінің ерекшеліктеріне байланысты бола отырып, ирригациялық және мелиорациялық іс-шараларға ықпал жасайды.

Әртүрлі қоңыр топырақтарда суландыру жүйесінің құрылымдық элементтерін таңдауға көмектесетін реттік және көлтабандап суғарудың қолайлы жүргілері, топырақ қабаттарының су-физикалық құрамы анықталды. Зерттеулер Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғалымдарымен, И.М. Фетисовтың жетекшілігімен жүргізілді.

Олардың пікірінше облыстың қоңыр топырақ түрінде, су және жер ресурстарын тиімді пайдалану, қабылданған әдістер мен техникасына байланысты. Жерүсті суғарудың әдістері мен техникасы сіңіру деңгейінің ұзақтылығына, санына қарай қолданылу керек, орташа сіңіру деңгейі, егістік мөлшері де осыған кіреді.

Жолақты суғарғанда сіңіру жылдамдығы α мерзімі мен жүргізілген суландырудың шайылу тереңдігіне байланысты. Қарықтап суғарғанда α суғару мерзіміне және шайылу тереңдігіне байланысты емес.

Өртүрлі механикалық құрамды ашық қоңыр, қоңыр, қара қоңыр топырақтарда α 60...80 см шайылу тереңдігінде 0,3...0,5 шамасында, келесіде 0,11...0,25, қарқынды суғарылатын 140...160 см шайылу тереңдігінде 0,2...0,3 болады. Қарықтап суғарғанда 60...80 және 140...160 см шайылу тереңдігінде α 0,6-0,9 тең.

Көлтабандағы су басқан алғашқы 8 сағатта шалғындық және шалғындық қоңыр және ауырсаздақты топырақтарда су сіңіргіштіктің тез төмендеуі байқалады. Алғашқы 8 сағатта 74-88% көлеміндегі су сіңіріледі, яғни ол көлтабаннан 48 сағатта құйылып, топырақ қабаттарына таралғаны. Екінші және келесі тәулікте тасығаннан, топыраққа сіңірілгенге дейінгі көлтабандап суғарудың мөлшері болып келетін су сіңіргіштік біркелкі көрсеткіштермен сипатталады.

Жолақтап, қарықтап, жаңбырлатып суғарған кезде, кешенді қоңыр топырақтарда әртүрлі сорлар болғанда, олардың сорлану дәрежесінің өнімділікке әсері және су шығынының сандық көрсеткіші анықталды. Кешенді қоңыр топырақ түрінде ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі және суғарғандағы су шығыны түріне, кешеннің топырағының сорлануына, суғару әдісіне байланысты. Сорларды және күшті сорланған топырақтарды жаңбырлатып суғарғанда, беттік суғаруға қарағанда өнімнің төмендеуіне және су шығынының жоғарылауына соқтырады.

Каспий қайраңындағы Батыс Қазақстан облысында көлтабандап суғару жүйесінде су және жер ресурстарын тиімді пайдалану, топырақтық мелиорациялық және гидрогеологиялық жағдайға, суғару түріне және шалғындық топырақтардың түріне, қоңыр топыраққа байланысты болады.

Топырақтың белсенді қабатында суғару алдында, ылғалдылықты 80-85-тен 70-75%-ға азайтқанда, мал азықтың дақылдардың өнімі 3,5-13,2%-ға, 70-75-тен 60-65% -ға азайтқанда, 26,7-37,6%-ға төмендейді, соған сай су пайдалану коэффициенті 1,2-14,4 және 34,4-57,5% жоғарылайды. Суғару алдындағы ылғалдылықты 60-65% етіп ұстағанда, суғарылатын жерлер эксплуатациясында су және жер ресурстарын тиімсіз пайдалануға әкеледі. Бұл жағдайда суғару жүйесінің экономикалық тиімділігін ескеру керек. Суғару мөлшері бойынша суғару жүйесін жобалау, орташа құрғақшылық жылынан аса құрғақшылық жылына әкеледі және орташа құрғақшылық жылдарының асқан құрғақшылық мерзімінде көптеген суғарулар жүргізуді

қажет етеді, бұл кезде суғару алдындағы топырақтың белсенді қабатының ылғалдылығы 60-65% және одан төмен болады.

Жайылымдардың жоғары деңгейлі өнімділігін қамтамасыз ететін, көлтабандап суғару мөлшері және қолайлы ұзақтығы, жерасты суларының минералдануына, тереңдігіне байланысты, гидрогеологиялық жағдайға байланысты 20-36 тәулікке және 3360-4650 м³/га дейін өзгереді.

Гидрогеологиялық жағдайға байланысты көлтабаннан аққан су мөлшерінің 20-37% беттік кебу жолымен жойылады. Көлтабандап суғарудың жүйесінде, су және жер ресурстарын тиімді пайдалану, көлтабандап суғарудың су беру мөлшерін дұрыс жобалауға және гидрогеологиялық жағдайдың әсерін есептеуге байланысты жүзеге асады.

Инженерлік көлтабандап суғару, жергілікті су ағысын дұрыс бөлу міндетін шешуі керек, яғни ол аумақтарда көпжылдық үзілісті болдырмауы қажет.

Көлтабандап суғарудың ағуының үзілісі табиғи шөптердің шалғындық шөпке шаққандағы азықтық құндылығының төмендеуіне соқтырады.

6.3 Көлтабандап суғарудың Өлеңті, Бұлдырты және Қалдығайты жүйелері

Өлеңті, Бұлдырты және Қалдығайтының көлтабандап суғарудың инженерлік жүйелері Өлеңті, Бұлдырты және Қалдығайты өзендерінде орналасқан. Бұл өзендер Батыс Қазақстанның Каспий қайраңының солтүстік бөлігінде ағады.

Механикалық құрамы бойынша топырақ ауырсаздақты ірі шанды тозанды бөліктерден тұрады. Жоғарғы қабатта топырақтың орта реакциясы әлсіз сілтілі.

Бұл жүйелерде ғылыми зерттеулер суғарудың көпжылдық үзілісінен кейін көлтабандардың өнімділігін қалпына келтіруге бағытталады, ал ағымдық тасулар топырақ құнарлығына, табиғи шөптердің өнімінің сапасына және өнімділігіне әсер етеді.

Ағымдық тасулардың табиғи шөптердің өнімділігіне әсерін анықтау және көлтабандап суғарудың мелиорациялық жағдайын зерттеу 2 кезеңде жүргізілді. Көлтабандап суғарудың табиғи шөптерге және топырақтың құнарлылығына әсерін зерттеу бойынша тәжірибені 1970-1972 жылдары И.М. Фетисов жүргізді, зерттеудің екінші кезеңі 1993-1997 жылдары Б.С. Альжанованың көмегімен жүргізілді.

Каспий маңы ойпатының көлтабандарында таралу тереңдігі және жерасты суларының минералдануы жылдың жылы мерзімінде жақсы нәтиже көрсетті. Ерте көктемгі ағыстар кезінде, өзен суларының тасуы кезінде жерасты суы 0,5-1,0 метрге көтеріледі. Бұл тасулардан өнімді

жинағанша, жерасты сулары бастапқы тереңдігіне (1,5-4,0 м) дейін төмендейді.

Көп жыл бойы сумен бастыру болмағанда жерасты сулары 2,0-4,0 м тереңдікте тұрақталады және олардың минералдануы аса өзгермейді. Жүргізілген зерттеулердің көрсетуі бойынша жиырма жылдық үзілістер жерасты суларының минералдануын аса өзгертпейді.

Өзендердің көлтабандарын қалпына келтіруде көлтабандап суғарудың жүргісін өзгертудің қажеттілігі жоқ.

Табиғи шөптердің өнімділігі белгілі дәрежеде көлтабандап суғару топырағының қоректік режиміне байланысты. Каспий қайранының өзендері құятын шалғындық топырақтар астық тұқымдас шөптерден жоғары өнім береді.

Көлтабан топырағын органикалық затпен қамтамасыз еткенде, қарашірінді қабатының күштілігі артады. Зерттеу нәтижелерінің көрсеткені, көлтабандардың жүйелі түрде тасуы шалғын топырағының 0-40 см қабатындағы қарашіріндіге оң әсерін тигізеді.

Жүйелі түрде сумен бастырылғанда шалғын топырағының тұздануы қарашірікке аса әсер етпейді және жалпы азотқа, жылжымалы фосфорға және алмаспалы калийге де қатты әсерін тигізбейді.

Шалғындық тұзданбаған және тұзданған топырақтың химиялық құрамы бойынша анықталған көрсеткіштері шамалас келеді. 1972 жылы шалғындық тұздалған топырақтардың 0,40 см қабатында 2,25% қарашірік, 0,098% жалпы азот, 100 г топырақта 2,07 мг жылжымалы фосфор, 100 г топырақта 46,13 мг алмаспалы калий болды. 1993 жылы жүйелі түрде құю болғанда, бұл көрсеткіштер 2,26; 0,077; 2,12; 45,2 тең болады, тасу болмағанда 2,17; 0,055; 2,01; 42,2 тең болады.

Шалғын топырақтарында көлтабандарға су келмегенде, қарашірік аса төмендемейді.

Жүйелі түрде құятын су болғанда, қарашіріндінің төмендеуі байқалмады.

Көлтабандардың қар суларымен толығуы, топырақтың тұздану режиміне үлкен әсер етеді. Көлтабандардың топырақтарындағы орташа тұздану ағыстарға, су басу мөлшеріне, жерасты суларының минералдануына, топырақ қабатының шымдануына және т.б. байланысты.

Шалғын және қоңыр шалғынды топырақтарда жерасты сулары 3,1-3,4 метрде, күзгі мерзімде минералдануы 38-45 г/л шамасында болатыны анықталды.

100 см тереңдікке дейін топырақтың тұзданбауы қатты және 3,0-3,8 м тереңдікте әлсіз минералданған жерасты суларында қалыптасады. Тұзданған шалғын және шалғындық-қоңыр топырақтарда, сонымен қатар шалғындық сорларда хлоридті, хлоридті-сульфатты, сульфатты-хлоридті тұздану түрі анықталды, тұзданбаған шалғын және шалғындық-қоңыр топырақтарда хлоридті-сульфатты тұздану түрі анықталды.

Сумен бастырылған көлтабандардың ирригациялық сапасы жақсы. Су басқанда тамыр орналасқан қабат қаттыланады, төмен орналасқан қабаттарда тұздардың таралуы жүреді. Күшті минералданған суларда және шығын көп болатын жағдайда, күзгі мерзімде топырақтың тұздануы жүреді.

Оптималды жүйелендірілген көлтабандық танаптарында күз уақытындағы жерасты суларының минералдануы $40,0 \pm 3,46$ г/л шегінде болады.

Табиғи шөп балаусасының жоғары өнімін алу көлтабандап суғаруға шаю жолымен су жіберу рөл атқаратынымен түсіндіріледі. Жыл сайынғы суға толтыруда көлтабандарда азрация зонасындағы сортаңданған топырақ сызынан тұздарды шаю жүреді, сиз суларының үстінен тұщы сулар «жастығы» қалыптасып, вегетациялық өсімінің жетілуі кезінде өсімдіктің тамыр жүйесіне тұздардың енбеуіне тосқауыл болады. Жылы және ыстық ауа райының басталуымен судың булануы мен ұшуынан сиз суларының деңгейі төмендеп, оның үстіндегі тұщы су «жастығы» жойылады. Өнімді жинағаннан бастап теріс температураның басталуына дейін жоғары қабаттарында тұздың интенсивті қорлануы жүреді.

Табиғи шөп шабынының мол өнімін қалыптастырудың тағы бір себебі, сортаңданған топырақтарға күшті минералданған жерасты суларының құйылысына жақын астық тұқымдас шөптесін өсімдіктердің (жатаған бидайық, қарапайым субидайық, тарбиған ақмамық) өсуімен, көлтабандарда олардың жоғары ылғалдылығының әсерімен топырақ қабатының үлкен сортаңдануын ұстайтындығы болып табылады.

Жиырма жылдық суғарудың болмауы жерасты суларының деңгейі мен сапасына және топырақтың құрамдық ерекшеліктеріне айтарлықтай өзгерістер енгізбесе де, табиғи шөп балаусасының өнімділігіне және геоботаникалық жай күйіне, сонымен қатар шабын сапасына белгілі бір дәрежеде кері әсерін тигізеді. Себебі азықтық жағынан құнды бидайық-субидайық шөп балаусасы төмен азықтық сапаға ие болатын аз өнімді ксерофитті алуан шөптесіндерге айналады. Сумен басудың тоқтатылуынан көлтабан шөп балаусасындағы алуан түрлі шөптесін өсімдік үлесінің артуына, өсімдік жамылғысының сиректелуіне алып келеді. Көлтабандап суғарудың болмауынан көлтабан топырақтарындағы табиғи шөп балаусасының өнімділігі жүйелі суғаруға қарағанда 5-8 есе кем болады.

Табиғи шөп жамылғысының өнімділігі көлемін, құйылу тереңдіктерін, жерасты суларының минералдануын, топырақ сортаңдануы көрсеткіштерін талдай отырып, көпжылдық суғарудың болмауынан табиғи шөп жамылғысы шабыны өнімділігінің төмендеуі, біріншіден топырақ қабатында оңтайлы тиімді ылғалдың болмауынан келіп туындайды. Бірақ сумен ұзақ уақыт бастырылмауы жерасты суларының деңгейі мен минералдануына өзгеріс енгізе алмаса, ал танаптағы өсімдіктердің өнімділігі мен геоботаникалық құрамының өзгеруіне қарамастан

көлтабандап суғаруды қайта жаңғырту барысында шөп жамылғысының өнімділігі қайта қалпына келтірілетін болады.

Шалғынды және шалғынды-қызғылт топырақта көлтабандап суғарудың оптималды үлесіне қарай, топырақ суларының құйылу тереңдігі мен минералдануына қарай жоғары азықтық табиғи шөп жамылғысының шабынынан жоғары өнімді алуға мүмкіндік береді.

Көлтабандап суғарудың табиғи ресурстарды қорғау және ұтымды пайдалану аспектісі азықты биохимиялық талдаудан, топырақтың химиялық қасиеттерін талдаудан, топырақ қабатында жұтылған негіздердің өзгеру қарқынын қараудан тұратын геоботаникалық түсірістер негізінде бекітіледі. Жүйелі оптималды көлтабандап суғару сортаңдануы әртүрлі дәрежедегі шалғынды және шалғынды-қызғылт топырақтардың жоғары өнімді астық тұқымдас шөп жамылғысының сақталуын қамтамасыз ететін табиғатты пайдаланудағы экологиялық іс-шараларының нышаны болып табылады да, осы топырақтарда астық тұқымдас мезофитті шөп жамылғысы арқылы көлтабан шалғындарының ксерофиттенуін жояды. Жүргізілген зерттеулерде жүйелі көлтабандап суғару, табиғи шөп жамылғысына қатысты шалғынды және шалғынды-қызғылт топырақтардың құнарлығының төмендеуіне, физикалық, физикалық-химиялық, химиялық қасиеттерінің нашарлауына алып келмейтіндігін айқын көрсетеді.

6.4 Шежін-Дюра және Балықты өзендерінің жайылмалары

Батыс Қазақстан облысындағы Шежін және Дюра өзендерінің жайылмаларында табиғи көлтабандар қалыптасқан.

Ені 50-100 км-ге жететін Шежіндік көлтабандар тайыз көлдерде қалыптасады. Оңтүстік бетінде Шежіндік салалар жіңішкеріп, Балықты салаларына ауысады.

Дюра жүйесі Шығыс Дюра өзенімен қоректенетін жіңішке көлтабандарды жасақтайды.

Балықты жайылмалары Шежін және Дюра өзендерінің тармақтары ретінде ені 80-90 км дейін баратын көлтабандарды жасақтайды.

Зерттеуші ғалымдар бұл аймақта жоғары өнімді мал азығын дайындауға мүмкіндік беретін құндылығы жоғары дәнді-бұршақты табиғи өсімдіктердің кеңінен тарағанын айтады. Бұлардың қатарында егістік бидайық, қарапайым субидайық, шалғындық жалбыз, бұршақ тұқымдастар (түйежоңышқа) тағы да басқаларын атап көрсетуге болады. Жер бедері төменгі ылдиды гигрофитті өсімдіктердің, ал жоғары деңгейде шалғындық галофиттер жайылған.

Көлтабандарды тұрақты түрде сумен бастырған кезде астық тұқымдастар және бұршақ тұқымдастардың үлесі ұлғайып, бидайық, шалғындық жалбыз, еркекшөп және т.б. көбінен қалыптасады.

Табиғи өсімдіктерден жоғары өнім алу үшін көлтабандарды 25-35 тәулікке дейін сумен бастыру қажет.

Бұл жағдайда мал азығы өнімін 25-35 ц/га көлемінде, ал су келмеген жағдайда өнімнің не барлығы 2,2-6,0 ц/га шеңберінде қалыптасады. Көлтабандарды тұрақты түрде сумен қамтығанда шөптегі протеин, каротин азықтық бірліктен жоғары болады.

Мал азығы сапасы топырақтың ылғалдылығына тәуелді. Жоғары өнім топырақты 3600-3800 м³/га мөлшерде суғарып, ылғалдылықты 70% шеңберінде сақтағанда мүмкін болады.

6.5 Далалық аймақтардың қою каштан сортаңданған топырақтарының мелиорациясы

Қара-қоңыр сортаң және далалық сор топырақтарға қатысты сұрақтармен И.М. Фетисов және А.М. Макс айналысты. Олар келесі міндеттерді шешті:

- су, қоректік, топырақтың ауа режимін жақсарту, ауылшаруашылық дақылдарының мал азықтық өнімділігін жоғарылату;
- дақылдардың азықтық құндылығын жоғарылату, күшті сортаңданған және далалық сор топырақтарды жақсарту;
- сор топырақтарды жақсартуға жарамды ауылшаруашылық дақылдарын бағалау.

Далалық зерттеулер Каспий қайраңының солтүстік бөлігіндегі қара-қоңыр күшті сортаңданған топырақтарда, кішігірім, орташа, терең сорларда жүргізілді.

Қара-қоңыр күшті сортаң топырақтарда қарашірік қабаты 23-26 см. Қарашірік құрамы 2,3-2,5%. Қарашірікті құрам климатқа да байланысты және оның азаюына топырақтың бастапқы тұздануы, қарқынды түрде сортаңдануының пайда болуы әсер етеді.

Табиғи жауын-шашын мөлшері көп болған жылдары, бұл топырақтарда мал азықтық ауылшаруашылық дақылдарынан жоғары өнім алуға мүмкіндік болады.

Далалық орташа сорлардың қарашірік қабаты «А» 14-15 см. Одан төменгі сорланған қабаттың тереңдігі 18-20 см-ге тең.

Далалық орташа сорлардың қарашірік қабаты «А»-да қарашірінді мөлшері аз, 0,9-1,2%, ал сорланған қабатта 25-40% натрий болады. Аталған орташа сорлардың агро-мелиорациялық құрамы, олардан экономикалық мақсаттағы өнімді алуға мүмкіндік бермейді.

Далалық терең сорларда қарашірінді қабаты «А» 22-24 см, сор қабаты 17-22 см, сор қабатындағы алмаспалы натрий мөлшері 30-35%.

Далалық терең сорларда «А» қабатында қарашірік 1,2-1,5%. Бұл топырақтарда табиғи жауын-шашындар мөлшері көп болғанда, мал азықтық ауылшаруашылық дақылдарынан қанағаттанарлық өнім алынады.

Топырақтың механикалық құрамы – ауыр саздақты. Топырақтың қарашірік қабатындағы орта реакциясы – әлсіз сілтілі және орташа сілтілі.

Жерасты суларының минералдануы күштіден орташа тұздыға дейін. Тәжірибе аймағындағы табиғи шөпті ксерофиттер және аз мөлшерде мезофиттер құрайды.

Қазіргі уақытта қара-қоңыр сортаң топырақтарды және далалық сорларды жақсартудың басты бағыты болып химиялық жақсарту есептеледі.

Сонымен қатар гипсті енгізу үшін энергиялық ресурстарды көп шығындауды, химикаттарды тасымалдауды талап етеді.

Ұйымдастырылған тиімді шараларда шығынды азайту мақсатында, күшті сортаңданған және далалық сорларда гипстің жарты мөлшерін енгізу сұрағы қаралды.

Каспий қайраңының солтүстік бөлігінде күшті сортаңданған топырақтарды және терең сорларды жақсарту тиімді шара болып табылады, еркекшөп және судан шөбін пішенге өсіргенде жақсартылмаған жерлерге қарағанда, жақсартылған жерлерде аз шығынмен жоғары өнім алынады. Каспий қайраңының солтүстік бөлігіндегі кіші және орташа сорларды жақсарту тиімсіз шара болып табылады.

Қоңыр топырақ түріне, орташа және терең сорларда гипсті енгізу, Каспий қайраңының солтүстік бөлігіндегі аталған топырақтардың сортаңдануын төмендетеді, физикалық және химиялық құрамын, су, ауа және жылу режимін жақсартады.

Күшті сортаңданған топырақтарда және далалық сорларда мөлшерлі гипсті енгізгенде толық және жартылай түрде алмаспалы натрийді кальцийге алмастырады. Гипсті енгізудің мөлшерін азайту тасымалдауға және топыраққа гипсті енгізу сияқты экономикалық мәселелерді жартылай шешуге мүмкіндік береді. Гипсті жартылай мөлшерде енгізгенде натрийдің кальцийге алмасуы 8-9 жылға созылады.

Гипсті енгізу жолымен химиялық жақсарту сортаңдануды төмендету жақсартылған сорларда және күшті сортаңданған топырақтарда топырақтың су сіңіргіштігін шамамен 6 есе көбейтеді. Топырақтың тығыздығы 3-5% төмендейді. Жүргізілген жақсартулар сортаңданған топырақтардың физикалық құрамын сортаңданбаған топыраққа жақындатады.

Жақсарту арқылы топырақтың физикалық құрамын өзгерту онда ауа және жылу режимін ұстап тұруға көмектеседі.

Қара-қоңыр күшті сортаңданған және терең сорларда гипсті енгізу олардың сортаңдануын төмендетеді, агрохимиялық көрсеткіштерін жақсартады. Бұл топырақтар жақсартылмағанға дейін азот, фосформен аз, калиймен жақсы қамтамасыз етілген. 6 жылдық жақсарту кезінен соң, су, ауа және жылу режимінің жақсартылуы және бұл топырақтарда өсімдікке оңай жететін азот, фосфор және калий мөлшерінің жоғарлауы бақыланды.

Топырақты жақсартқаннан кейінгі ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі сор қабатында алмаспалы негіздердің түріне және соммасына байланысты болады.

Ғалымдар пішенге еркекшөптің тұқым себу мөлшерін және Каспий қайраңының солтүстік бөлігіндегі кара-қоңыр топырақтарда олардың себу әдісін зерттеді.

Каспий қайраңының солтүстік бөлігіндегі күшті сортаңданған кара-қоңыр топырақтарда және далалық сорларда жақсартудың тиімділігі топырақтарға ылғалдың жиналу көлеміне байланысты.

Топырақтарға ылғал жинау жөніндегі шараларға егістің тыңайтылуын, ықтырма отырғызуды, қар ұстауды, терең жыртуды жатқызуға болады.

Күшті сортаңданған және далалық сор топырақтарда жақсарту жұмыстарын жүргізгенде жыл сайын бақыланғанда вегетацияның бірінші жартысында еркекшөп және судан шөбіне ылғал жеткілікті болуы анықталуы және вегетацияның екінші жартысында өсімдікке пайдалана алатын ылғалдың жеткіліксіздігі байқалады. Жақсарту жұмыстарының тиімділігінің төменденуінің бір себебі вегетацияның екінші жартысында ылғалдың жетіспеуі болып табылады.

Сортаңданбаған жерлерде өсірілген еркекшөп және судан шөбінің сапасы, сорларда жақсарту жүргізгендегіге жақын көрсеткіштерді көрсетеді.

Сор және сортаң топырақтарды жақсартуда қолданылатын негізгі ауылшаруашылық дақылы – еркекшөп.

Каспий қайраңының солтүстік бөлігінде еркекшөптің су пайдалану коэффициенті 792,5, транспирация коэффициенті 950,6 тең.

7. ЖАЙЫҚ-КӨШІМ СУАРМАЛАУ-СУЛАНДЫРУ ЖҮЙЕСІ

7.1 Жүйенің жалпы сипаттамасы

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі ұзындығы 1231,9 км болатын сазды арнадағы шаруашылық аралық жүйе болып табылады. Жүйе 1974 жылы пайдалануға берілді. Жобаға сәйкес Жайық өзенінен су қабылданады, өздігінен ағады, қосымша су беру бекеті қарастырылған. Бас құрылымы Байтерек ауданының Көшім елді мекенінде орналасқан. Жүйеге Киров, Бітік, Дөңгелек, Пятимар су қоймалары және Первомай, Киров-Шежін, Бударин, Фурман, Тайпақ т.б. суғару арналары кіреді. Жүйе 12985 гектар тұрақты, 97635 гектар суғармалы және суғару аумақтарында 2177 мың гектар жайылым аумағында сумен қамтамасыз етуге арналған.

Жайық-Көшім ССЖ-ің жұмысының тиімділігі оңтүстік және оңтүстік-батыс облыс өңірлерінде ауыл шаруашылығы өндірісінің дамуына байланысты. Топырақ-мелиоративті және гидрогеологиялық жағдайға байланысты Жайық-Көшім ССЖ-ің үлкен алқаптарын екі топқа бөлуге болады. Алғашқы топқа табиғи шабындық өсімдіктердің төмендеуінен құралған танаптар: жатаған бидайық, қылтанақсыз арпабас, субидайық, су бетеге, қияқ шөп, мия кіреді, олардың ауданы шамамен 20 мың гектарды құрайды. Екінші топқа Каспий маңы ойпатының типтік шөлейтті жерлеріне салынған алқаптар кіреді. Олардың ауданы шамамен 30 мың гектарды құрайды. Екінші топ топырақтары, негізінен, ашық-каштан, сортаңданған, ауыр сазды, құрылымсыз, суғару кезінде қатты сығылады. Ашық-каштан топырағы әртүрлі дала сортаңдарымен араласады. Дала сортаңы топырақ кешенінің 10-нан 40%-на дейінгі бөлігін алады. Ашық-каштан топырақта және сортаң жерде ірі алқап бойынша суғаруды ұйымдастырғанға дейін қара мен теңіз жусандары, селеу, мыңжылдық, таран, бетеге және басқа ксерофиттік өсімдіктер өсіп өнді. Бірінші топтағы танаптардың басым бөлігі ойыс көлтабандарға негізделген, оның шығанағы үшін қарқынды қардың кезеңіне және іргелес аумақта жергілікті ағынды қалыптастыруға оңтайлы уақыт. Кейбір танаптарда су оңтайлы уақыттан кешірек келеді, бұл суды едәуір ұзындықтағы суды жеткізу және жеткізу үшін жұмсалған уақытпен түсіндіріледі. Бірінші топтағы кейбір танаптар тұздардан жуылған және 2-4 метр тереңдікте немесе сәл тұзды жерасты суларында кездесетін учаскелерге салынған. Осы топтың тексеру бөлігінде шалғынды ластанған топырақ бар. 1-3 м тереңдікте шалғынды және шалғынды каштан топырақтарымен бірге бірінші топтың кейбір танаптарында күшті тұздалған жерасты сулары бар.

Жайық-Көшім ССЖ-ің қамту аймағында жем-шөп дақылдарын өсіруде су мен жер ресурстарын ұтымды пайдалану мәселелерін шешу үшін өткен ғасырдың 70-80 жылдарында су шығындарын аз жұмсай

отырып максималды өнімділік әкелетін бірқатар мәселелерді анықтау үшін топырақ құнарлылығын бастапқы деңгейін сақтай отырып зерттеулер жүргізілді.

Азықтық дақылдарын өсіру кезінде топырақтың суды тұтынуына және жемдік дақылдардың тұрақты суғаруына әртүрлі су жүргісінің әсері зерделенді, топырақ түрлерінде топырақтың ылғал қорлары мен топырақтың аэрация аймағының тұздарының динамикасы зерттелді, топырақ қасиеттері, суғару әдістері мен жүргісі анықталды.

Суғару жүйесі элементтерінің рационалды параметрлерін таңдауды анықтайтын топырақ пен судың қалыпты және көлтабандап суғарудың, судың физикалық қасиеттерінің оңтайлы режимдері, каштан типіндегі топырақтың сорттары бойынша белгіленеді. Зерттеулер И.М. Фетисов басшылығымен Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті ғалымдарымен жүргізілді.

Гидрогеологиялық зерттеулер Батыс Қазақстан облысындағы көлтабандар Каспий маңы ойпатына жатқандығын көрсетті. Аумақтардағы дренаждаудың болмауы шөптердің өнімділігін арттыруға бағытталған шаралар кешенін әзірлеу кезінде жергілікті жағдайларға қосымша қарауды талап етеді. Құрғақ дала және шөлейт аймағындағы табиғи-климаттық жағдайлар суландыру кезінде шөптен жоғары шығымдылық алу үшін алқаптың ерте көктемде қардың еруі кезеңінде ғана шығады.

Олардың пікірінше, облыстың суғару жүйелері бойынша каштан тәрізді топырақта су мен жер ресурстарын ұтымды пайдалану суғару әдістеріне байланысты. Жерүсті суландыру әдістері сіңіру сатыларының санын және ұзақтығын, осы сатылардағы орташа сіңіру жылдамдығын, суғару жылдамдығының шамасын, сіңіру коэффициенттерін азайтуға байланысты қолданылуы тиіс.

7.2 Суғармалы жерлердің топырақ жамылғысы

Батыс Қазақстанның суғармалы аумағының негізгі бөлігі Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесімен байланысты, Жайық пен Көшім өзендерінің арасында орналасқан. Топырақтың қалыптастырушы жыныстары жазықтың солтүстік бөлігінде ауыр саздақтар мен балшықтармен, оңтүстігінде орташа құмды саздақтармен қалыптасқан.

Серебряков және Щапов а.о. суғармалы учаскелерінде Жайық өзенінің ортасында орналасқан, Жайық-Көшім ССЖ-ің жоғары, көлдің суғармалы жерлерінде таңдалған топырақтың қасиеттерін зертханалық талдау нәтижелерін ұсынамыз (9-11-кестелер).

Бұл аймақтың топырақ жамылғысы біртекті емес, негізінен орташа каштан, ал кішігірім жағдайда қоңыр каштан топырақтарынан тұрады. Каштан сортаңдары сортаң, карбонатты топырақ кеңінен ұсынылған.

9-кесте – Топырақтың гранулометриялық құрамы

Тереңдігі, см	Фракция құрамы а.с.н. %-да			Саздың физикалық құрамы	Топырақ атауы
	0,01- 0,005	0,005- 0,001	0,001		
Серебряков а.о.					
0-20	9,6	9,6	22,4	39,6	орташа сазды
20-40	7,6	14,0	18,4	39,6	орташа сазды
Щапов а.о.					
0-20	4,0	8,4	22,8	35,2	орташа сазды
20-40	4,0	12,0	23,6	39,6	орташа сазды

10-кесте – Топырақтың агрохимиялық және физикалық-химиялық қасиеттері

Тереңдігі, см	Қарашірік, %	рН	Сіңіру	Алмастырылатын
			сыйымдылығы	натрий
мг-экв/100 г топырақ				
Серебряков а.о.				
0-20	2,47	7,46	22,12	0,15
20-40	2,25	7,43	20,76	0,20
Щапов а.о.				
0-20	1,46	7,60	17,40	0,25
20-40	0,87	7,96	16,08	0,15

11-кесте – Топырақтың тұзды құрамы

Тереңдігі, см	Аниондар мг-экв. / %					Катиондар мг-экв. / %				Тұздар соммасы, %
	CO ₂ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CL ⁻	SO ₄ ²⁻	Аниондар соммасы	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺ +K ⁺	Катион- дар соммасы	
Серебряков а.о.										
0-20	таб. жоқ	<u>0,38</u> 0,023	<u>0,15</u> 0,005	<u>0,44</u> 0,021	0,97	<u>0,60</u> 0,012	таб. жоқ	<u>0,025</u> 0,012	0,85	0,066
20-40	таб. жоқ	<u>0,33</u> 0,020	<u>0,22</u> 0,007	<u>0,24</u> 0,011	0,79	<u>0,62</u> 0,012	таб. жоқ	<u>0,20</u> 0,002	0,82	0,052
Щапов а.о.										
0-20	таб. жоқ	<u>0,34</u> 0,029	<u>0,22</u> 0,007	<u>0,68</u> 0,032	1,80	<u>0,60</u> 0,012	таб. жоқ	<u>0,10</u> 0,023	1,60	0,103
20-40	таб. жоқ	<u>0,44</u> 0,026	<u>0,25</u> 0,008	<u>0,88</u> 0,042	1,57	<u>0,90</u> 0,018	<u>0,42</u> 0,005	<u>0,30</u> 0,006	1,62	0,105

Механикалық құрамы ортадан сазға дейін өзгереді.

Серебряков және Щапов ауылдық округтер аумақтарында зерттелген учаскелердің үстіңгі қабаттарында орташа сазды механикалық құрамы бар. 0-20 см қабаттағы қарашіріктің максималды мөлшері 2,47% құрайды. Сіңіру қабілеті 22,12 мг-экв/100 г топыраққа жетеді. Топырақ тұзды емес.

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйенің жоғарғы, орта және төменгі бөліктерінде топырақ жерді мелиорациялау мақсатында пайдаланылды.

Суғару жүйесінің үстіңгі жағында орналасқан 50-ші көлтабандардың каштанды карбонатты орташа қалың топырағы жеңіл жұқа гранулометриялық құрамымен сипатталады, оның құрамында майда фракциялар басым. Жоғарғы горизонтта физикалық балшықтың мөлшері 21,84% құрайды.

Суғармалы жерлерде қарашіріктің мөлшері 2,98% құрайды. Топырақ ортасы сілтілі болып табылады, ол тереңдікте артады. Сіңіру қабілеті төмен және жоғарғы горизонттарда 16,2-ден 18,36 мг-экв/100 г дейін ауытқиды. Топырақ орта тұзданған, бұл ауысымдық натрийдің жоғары құрамымен расталады. Топыраққа калийді жеткілікті жеткізу арқылы азот пен фосфор нитратының жеткізілімі төмен деңгейде бағаланады.

52 көлтабанның топырағы, Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінің (Первомай оңтүстік-шығыс аумағы) ортаңғы бөлігінде орналасқан, типі бойынша шалғынды қара-қоңыр түріне жатады. Топырақ гранулометриялық құрамына сәйкес ауыр сазды тұнбалы-құмды, физикалық балшықтың құрамында топырақ 56-58% дейін сипатталады. Қарашіріктің мөлшері 3,69% құрайды. Топырақ орташа сілтілі. Сіңіру қабілеті төмен. Топырақ В₁ горизонтындағы айырбасталатын натрийдің құрамында сіңіру қабілетінен 4,4% дейін тұзды. Калий құрамының ұлғаюымен нитраттар мен қозғалмалы фосфордың жетіспеушілігі байқалады.

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінің төменгі бөлігінде орналасқан 49 көлтабан ашық-каштан карбонатты топырақта Тайпак ауылдық округінің территориясында орналасқан. Топырақ гранулометриялық құрамы бойынша ауыр сазды, саздақты топырақтарға жатады. Физикалық балшық 53,51% құрайды. Құм фракциясының мөлшері 25,6% құрайды. Горизонттың қарашірік мөлшері А₁-де 2,56% құрайды, қарашірік мөлшері 0,17%-ға дейін төмендейді. Топырақ орташа сілтілі. Сіңіру сыйымдылығы төмен. Нитратты азот жеткізу дәрежесі өте төмен, фосфат – төмен және калий – жоғары. Тұздылық анықталмады. Бұл топырақта азот нитраты мен фосфор төмен, калий мөлшері жоғары.

Су сығындысын талдау топырақ профилінің оңай еритін тұздардан тазартылғанын көрсетеді. Бұл жердің профілі тұзды емес. Тұзданудың түрі бүкіл профілі бойынша хлоридті.

2-ші танаптағы зерделенген топырақтың гранулометриялық құрамы ауыр сазды ірі-шаңды-кұм. Физикалық балшықтың мөлшері 50,83% құрайды. Кұмның үлесі 26,4% құрайды.

Агрохимиялық қасиеттерге сәйкес, бұл топырақ құрғақ дала аймағының топырақтарына тән, A_1 горизонтындағы қарашіріктің мөлшері 2,32%, қарашіріктің мөлшерінің төмендеуі 0,42%-ға дейін төмендейді, яғни профилі бірте-бірте азаяды. Топырақ сілтілі. Профильдің төменгі жағында сілтілік, қатты сілтілі болып өседі. Сіңіру қабілеті төмен, 8,78-ден 15,84 мг-экв/100 г топыраққа дейін. Сілтілік тереңдеу, 78 см тереңдікте көрінеді. Нитраттар азотымен қамсыздануы өте төмен, фосфор төмен және калий жоғарғы қабаттағы деңгейге дейін артады және онымен қамтамасыздану мөлшері өте төмен дәрежеде азаяды.

Тұз сығындысы деректері топырақтың беті тұзданбағанын көрсетті, тұз мөлшері профильдің бойымен шамалы артады және 160 см тереңдікте 0,28%-ға дейін әлсіз тұздылығы анықталды. Нәтижесінде, көктемде топырақты су басуына байланысты оңай еритін тұздар терең қабаттарға жуылады. Барлық профильде тұздану түрі хлорид.

Осылайша, жолақ типтік топырақ жамылғысы бар танаптың бөлігіне жасалынғандықтан, топырақ анализдерін талдау осы танаптың бүкіл аймағына тән. Осы топырақтың құнарлылығын арттыру үшін азот-фосфор тыңайтқыштарын енгізу, фитомелиоративтік дақылдарды отырғызу қажет және т.б.

Көлтабандық учаскелердің сипаттамалары төменде берілген (12, 13, 14-кестелер).

№2 топырақ кескіні. Тайпақ а.о., көлтабан №49, танап 32. Макрорельеф: Каспий маңы ойпаты. Мезорельеф: шамалы белесті жазық. Өсімдік жамылғысы әртүрлі астық тұқымдасты шөптер қауымдастығы, жобалық жамылғысы – 75-80%.

Топырақ атауы: K_1^k м1 (ашық-каштанды карбонатты топырақ).

Зерттелінетін топырақтың гранулометриялық құрамы көрсетілген. Кестеден топырақтың ауыр сазды, ірі-шаңды-кұмды екендігін көруге болады.

Топырақ профилінде негізінен шағын фракциялар табылған. Топырақ профиліндегі физикалық балшықтың құрамы 48,55-ден 58,09%-ге дейін өзгереді. Яғни, бүкіл қима ауыр гранулометриялық құраммен сипатталады. Қарашірік негізінен профильдің жоғарғы бөлігінде шоғырланады және 1,89% құрайды.

Органикалық заттардың негізгі мөлшері 25 см тереңдікке жиналады. №1 тілімнен айырмашылығы, қарашірік 0,43%-ға азайды. Топырақ сілтілі болып табылады, сілтілігі тереңдеген сайын артады. Сіңіру қабілеті төмен (7,9-14,84 мг-экв./100 г топырақта). Төменгі сілтілігі (Na) 94 см және одан төмен тереңдікте анықталды. Бұл топырақта нитратты азот пен фосфор да төмен, калиймен қамтамасыздануы өте жоғары.

12-кесте – Көлтабандап суғарылатын жерлердегі топырақтың гранулометриялық құрамы, мм

Генетикалық горизонт, сынама алу тереңдігі, см	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
1	2	3	4	5	6	7	8
Алғабас а.о.							
A ₁ (0,5-21)	2,0380	20,0841	18,1647	18,9713	18,9073	21,8346	59,7123
B ₁ (21-34)	1,8370	18,6107	16,4985	19,3710	19,1131	24,5697	63,0538
B _к (34-131)	1,9240	17,2481	18,0074	17,2690	20,6412	24,9103	62,8205
Первомай а.о.							
A ₁ (2-17)	1,864	21,1742	19,5819	18,5036	18,5780	20,2983	57,3799
B ₁ (17-51)	1,918	20,3948	19,2811	18,0027	18,5429	21,8605	58,4061
B _к (51-149)	2,0120	23,0780	18,5241	17,1228	19,8912	19,3719	56,3859
Тайпақ а.о.							
A ₁ (0,5-18)	1,9980	19,4512	17,9071	20,1366	17,2159	23,3074	60,6599
B ₁ (18-29)	2,0370	21,8502	18,4271	18,0019	18,4853	21,1985	57,6857
B ₂ (29-69)	1,8650	19,8311	17,5209	18,4031	18,6970	23,6829	60,7830
69-106	2,4110	23,0217	19,6825	17,8340	16,1932	20,8576	54,8848
106-166	1,9730	20,8210	18,5712	19,3178	17,4509	21,8661	58,6348
Тайпақ а.о., 2-танап							
A ₁ (0,5-18)	2,225	24,179	22,764	16,822	16,222	17,787	50,831
B ₁ (18-29)	2,438	22,052	22,331	17,547	17,354	18,278	53,179
B ₂ ^к (29-78)	2,124	20,144	21,483	16,247	18,648	21,354	56,249
BC (78-130)	1,956	18,244	20,739	17,023	19,287	22,754	59,064
C (130-160)	1,761	18,985	21,684	16,874	18,347	22,351	57,572
D (160-200)	1,812	20,637	23,784	17,333	16,568	19,866	53,767
Тайпақ а.о 32-танап 2-кескін							
A ₁ (0,7-16)	2,07	25,19	24,17	15,78	16,34	16,43	48,55
B ₁ (16-25)	2,21	24,24	22,54	14,44	18,12	18,43	50,99
B ₂ (25-94)	1,68	21,98	22,67	15,24	17,89	20,52	53,66
BC (94-148)	1,82	18,50	21,57	17,20	19,21	21,67	58,09
C (148-220)	1,73	19,02	22,11	16,49	18,45	22,17	57,12
Тайпақ а.о. 14-танап 1-кескін							
A ₁ (3-16)	1,98	25,28	21,54	17,42	16,84	16,94	51,2
B ₁ (16-25)	2,52	21,35	21,75	18,12	16,45	19,8	54,37
B ₂ ^к (25-82)	2,34	20,54	21,64	15,87	18,97	20,62	55,46
BC (82-145)	1,85	18,85	21,11	18,02	18,81	21,35	58,18
Тайпақ а.о. 11-танап 2-кескін							
A ₁ (5-18)	3,12	26,48	28,8	12,2	13,6	15,6	41,4

12-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
B ₁ (18-28)	2,7	25,54	27,67	11,35	13,84	18,7	43,89
B ₂ (28-80)	1,28	24	27,9	12,82	14,15	19,8	46,77
BC (80-137)	0,85	21,6	27,75	13,4	15,52	20,8	49,72
C (137-185)	-	21,02	30,62	12,8	15,3	19,4	47,5
Тайпак а.о. 11-танап 3-кескін							
A ₁ (4-15)	2,45	26,3	26,24	18,3	13,2	14,4	45,9
B ₁ (15-30)	1,3	26,5	25,77	15,8	15,8	14,7	46,3
B ₂ (30-77)	0,64	24,7	23,6	16,6	16,9	17,3	50,8
BC (77-140)	-	23	22,3	17,8	18,2	18,2	54,2
C (140-187)	-	22,7	24,1	16	18,3	18,7	53,0

13-кесте – Алғабас а.о. топырағының агрохимиялық және физикалық-химиялық қасиеттері

Генетикалық горизонт тереңдігі, см	Қарашірік, %	рН	Сіңіру сыйымдылығы	Алмастырылатын натрий	100 г топырақ құрамы, мг		
			мг-экв/100 г топырақта		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8
Алғабас а.о.							
A ₁ (0,5-21)	2,98	7,41	16,72	1,50	2,02	1,5	48,5
B ₁ (21-34)	0,94	7,89	18,36	1,50	4,62	1,4	46,5
B _к (34-131)	0,46	8,28	16,20	0,20	1,99	1,2	28,0
Первомай а.о.							
A ₁ (2-17)	3,69	7,37	15,64	0,20	3,03	2,6	45,0
B ₁ (17-51)	1,13	7,54	15,80	0,70	2,98	0,7	92,0
B _к (51-149)	0,26	8,02	15,12	0,05	2,08	0,8	40,0
Тайпак а.о.							
A ₁ (0,5-18)	2,56	7,12	16,52	0,20	2,98	1,7	80,0
B ₁ (18-29)	0,93	7,38	13,48	0,30	2,89	0,9	20,0
B ₂ (29-69)	0,17	7,79	16,72	0,10	1,95	1,0	17,0
69-106	-	8,14	17,08	0,20	анық. жоқ	анық. жоқ	анық. жоқ
106-166	-	7,51	13,48	0,20	анық. жоқ	анық. жоқ	анық. жоқ
Тайпак а.о., 2-танап							
A ₁ (0,5-18)	2,32	7,27	15,84	0,22	4,50	2,20	54,0
B ₁ (18-29)	1,18	7,43	14,86	0,28	3,80	1,52	38,4
B ₂ ^к (29-78)	0,42	7,56	13,67	0,37	2,12	0,74	19,2
BC (78-130)	анық. жоқ	7,72	11,22	0,52	анық. жоқ	анық. жоқ	анық. жоқ
C (130-160)	анық. жоқ	7,94	10,32	0,46	анық. жоқ	анық. жоқ	анық. жоқ
Д (160-200)	анық. жоқ	8,32	8,78	0,72	анық. жоқ	анық. жоқ	анық. жоқ

13-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8
Тайпак а.о 32-танап 2-кескін							
A ₁ (0,7-16)	1,89	7,15	14,84	0,14	3,9	2,7	57,5
B ₁ (16-25)	0,92	7,3	15,16	0,3	3,23	1,8	41,3
B ₂ (25-94)	0,58	7,6	13,27	0,19	1,24	0,46	16,7
BC (94-148)	анықталм.	7,84	10,49	0,50	анықталм.	анықталм.	анықталм.
C (148-220)	анықталм.	8,15	7,90	0,32	анықталм.	анықталм.	анықталм.
Тайпак а.о. 14-танап 1-кескін							
A ₁ (3-16)	1,87	7,2	19,70	0,10	4,80	2,3	51,0
B ₁ (16-25)	1,08	7,4	17,12	0,12	4,15	1,67	32,6
B ₂ ^к (25-82)	0,5	7,5	11, 70	0,11	2,12	0,70	15,4
BC (82-145)	анықталм.	7,7	8,60	0,10	анықталм.	анықталм.	анықталм.
C (145-183)	анықталм.	8,1	-	-	анықталм.	анықталм.	анықталм.
Тайпак а.о. 11-танап 2-кескін							
A ₁ (5-18)	1,62	7,2	15,80	0,08	4,1	2,4	52,7
B ₁ (18-28)	0,62	7,3	15,3	0,10	3,3	1,2	39,3
B ₂ (28-80)	0,35	7,4	10,0	0,10	1,6	0,8	15,6
BC (80-137)	анықталм.	7,5	6,7	0,10	анықталм.	анықталм.	анықталм.
C (137-185)	анықталм.	7,6	-	-	анықталм.	анықталм.	анықталм.
Тайпак а.о. 11-танап 3-кескін							
A ₁ (4-15)	1,9	7,2	18,40	0,1	3,6	2,5	49,8
B ₁ (15-30)	1,3	7,3	17,3	0,14	3,2	2,2	36,7
B ₂ (30-77)	0,64	7,5	11,6	0,12	2,0	1,1	12,3
BC (77-140)	анықталм.	7,7	5,4	-	анықталм.	анықталм.	анықталм.
C (140-187)	анықталм.	7,9	-	-	анықталм.	анықталм.	анықталм.

14-кесте – Топырақ кесіндісінің химиялық құрамы

Генетикалық горизонт, см	Σ тұздар, %	Аниондар мг-экв./%				Катиондар мг-экв./%			Сортаңдану түрі	Сортаңдану көрсеткіші
		CO ₂ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CL ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тайпақ а.о., 2-танап										
A ₁ (0,5-18)	0,064		<u>0,18</u> 0,011	<u>0,24</u> 0,008	<u>0,06</u> 0,002	<u>0,12</u> 0,024	<u>0,03</u> 0,003	<u>0,72</u> 0,016	Хлоридті	Сортаңданбаған
B ₁ (18-29)	0,092		<u>0,3</u> 0,018	<u>0,42</u> 0,015	<u>0,12</u> 0,004	<u>0,16</u> 0,032	<u>0,02</u> 0,002	<u>0,92</u> 0,020	Хлоридті	Сортаңданбаған
B ₂ ^к (29-78)	0,115	Іздер	<u>0,52</u> 0,032	<u>0,62</u> 0,022	<u>0,3</u> 0,012	<u>0,10</u> 0,02	<u>0,026</u> 0,002	<u>1,2</u> 0,026	Хлоридті	Сортаңданбаған
BC (78-130)	0,143	Іздер	<u>0,63</u> 0,040	<u>0,75</u> 0,027	<u>0,34</u> 0,012	<u>0,16</u> 0,032	<u>0,02</u> 0,002	<u>1,34</u> 0,03	Хлоридті	Сортаңданбаған
C (130-160)	0,193		<u>0,84</u> 0,052	<u>1,32</u> 0,047	<u>0,53</u> 0,021	<u>0,2</u> 0,04	<u>0,051</u> 0,005	<u>1,22</u> 0,027	Хлоридті	Сортаңданбаған
Д (160-200)	0,28		<u>1,1</u> 0,068	<u>1,62</u> 0,057	<u>0,74</u> 0,03	<u>0,14</u> 0,028	<u>0,68</u> 0,068	<u>1,28</u> 0,028	Хлоридті	Әлсіз сортаңған
Тайпақ а.о 32-танап 2-кескін										
A ₁ (0,7-16)	0,075	-	<u>0,24</u> 0,01	<u>0,38</u> 0,013	<u>0,1</u> 0,004	<u>0,1</u> 0,02	<u>0,02</u> 0,002	<u>0,96</u> 0,021	Хлоридті	Сорланбаған
B ₁ (16-25)	0,094	-	<u>0,44</u> 0,027	<u>0,52</u> 0,018	<u>0,29</u> 0,011	<u>0,08</u> 0,016	<u>0,022</u> 0,0022	<u>1,04</u> 0,023	Сульфатты-хлоридті	Сорланбаған
B ₂ (25-94)	0,100	-	<u>0,45</u> 0,028	<u>0,38</u> 0,013	<u>0,14</u> 0,005	<u>0,12</u> 0,024	<u>0,03</u> 0,003	<u>1,18</u> 0,026	Хлоридті	Сорланбаған
BC (94-148)	0,121	Іздер	<u>0,32</u> 0,02	<u>1,12</u> 0,04	<u>0,36</u> 0,014	<u>0,1</u> 0,02	<u>0,036</u> 0,0036	<u>1,06</u> 0,023	Хлоридті	Сорланбаған
C (148-220)	0,135	-	<u>0,2</u> 0,012	<u>1,2</u> 0,042	<u>0,3</u> 0,012	<u>0,18</u> 0,036	<u>0,05</u> 0,005	<u>1,22</u> 0,027	Хлоридті	Сорланбаған
Тайпақ а.о. 14-танап 1-кескін										
A ₁	0,052	-	<u>0,065</u> 0,004	<u>0,18</u> 0,006	<u>0,06</u> 0,002	<u>0,15</u> 0,03	<u>0,02</u> 0,002	<u>0,36</u> 0,008	Хлоридті	Сорланбаған

14-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
B ₁	0,066	-	<u>0,13</u> 0,008	<u>0,3</u> 0,01	<u>0,09</u> 0,003	<u>0,15</u> 0,03	<u>0,03</u> 0,003	<u>0,7</u> 0,012	Хлоридті	Сорланбаған
B ₂ ^к	0,086	Іздер	<u>0,16</u> 0,01	<u>0,6</u> 0,02	<u>0,18</u> 0,006	<u>0,13</u> 0,026	<u>0,04</u> 0,004	<u>0,9</u> 0,02	Хлоридті	Сорланбаған
B _с	0,100	-	<u>0,23</u> 0,014	<u>0,66</u> 0,022	<u>0,34</u> 0,01	<u>0,1</u> 0,02	<u>0,04</u> 0,004	<u>1,35</u> 0,03	Хлоридті	Сорланбаған
С	0,191	-	<u>0,58</u> 0,036	<u>1,29</u> 0,043	<u>0,6</u> 0,02	<u>0,27</u> 0,054	<u>0,04</u> 0,008	<u>1,35</u> 0,03	Хлоридті	Сорланбаған
Тайпак а.о. 11-танап 2-кескін										
A ₁	0,057	-	<u>0,13</u> 0,008	<u>0,3</u> 0,01	<u>0,09</u> 0,003	<u>0,1</u> 0,02	<u>0,04</u> 0,004	<u>0,54</u> 0,012	Хлоридті	Сорланбаған
B ₁	0,089	-	<u>0,26</u> 0,016	<u>0,54</u> 0,018	<u>0,06</u> 0,002	<u>0,15</u> 0,03	<u>0,03</u> 0,003	<u>0,9</u> 0,02	Хлоридті	Сорланбаған
B ₂	0,097	Іздер	<u>0,32</u> 0,02	<u>0,6</u> 0,02	<u>0,09</u> 0,003	<u>0,15</u> 0,03	<u>0,04</u> 0,004	<u>0,9</u> 0,02	Хлоридті	Сорланбаған
BC	0,144	Іздер	<u>0,39</u> 0,024	<u>0,84</u> 0,028	<u>0,3</u> 0,01	<u>0,18</u> 0,036	<u>0,03</u> 0,006	<u>1,8</u> 0,04	Хлоридті	Сорланбаған
С	0,240	-	<u>0,78</u> 0,048	<u>1,86</u> 0,062	<u>0,9</u> 0,03	<u>0,24</u> 0,048	<u>0,04</u> 0,008	<u>1,98</u> 0,044	Хлоридті	Сорланбаған
Тайпак а.о. 11-танап 3-кескін										
A	0,078	-	<u>0,15</u> 0,009	<u>0,6</u> 0,02	<u>0,09</u> 0,003	<u>0,15</u> 0,03	<u>0,04</u> 0,004	<u>0,54</u> 0,012	Хлоридті	Сортаңбаған
B ₁	0,092	-	<u>0,2</u> 0,012	<u>0,72</u> 0,024	<u>0,09</u> 0,003	<u>0,13</u> 0,026	<u>0,05</u> 0,005	<u>0,99</u> 0,022	Хлоридті	Сортаңбаған
B ₂	0,125	Іздер	<u>0,32</u> 0,02	<u>0,84</u> 0,028	<u>0,3</u> 0,01	<u>0,15</u> 0,03	<u>0,07</u> 0,007	<u>1,35</u> 0,03	Хлоридті	Сортаңбаған
BC	0,167	-	<u>0,55</u> 0,034	<u>1,32</u> 0,044	<u>0,3</u> 0,01	<u>0,15</u> 0,03	<u>0,09</u> 0,009	<u>1,8</u> 0,04	Хлоридті	Әлсіз сортаңған
С	0,262	-	<u>0,84</u> 0,052	<u>2,28</u> 0,076	<u>1,08</u> 0,036	<u>0,25</u> 0,05	<u>0,12</u> 0,012	<u>2,52</u> 0,056	Хлоридті	Әлсіз сортаңған

Су сығындысын талдау көрсеткендей топырақтың қимасы оңай еритін тұздардан тұрады. Бұл жердің профилі тұзды емес.

Тұзданудың түрі хлоридті, тек В₁ горизонтында тұзданудың сульфат-хлоридті түрі табылды. Тұздардың мөлшері 0,135% аспайды. Танаптардың тығыз орналасуына қарамастан топырақ көрсеткіштері белгілі бір айырмашылықтарға ие, бұл біркелкі емес ауданның нәтижесі болуы мүмкін және уақыт интервалында көлтабандарды су басуы болуы мүмкін.

Тұтастай алғанда, тілім талдауы, зерттелген топырақтың түрі ашық-каштан болатындығын растады. Оларға ашық-сұр түс тән, құрылымы кесектелген немесе ауыр сазды, ірі-шаңды-құмды (көлтабандарда).

Зерттелген аумақта ашық-каштан топырақтарының келесідей түрлері ұсынылған – ашық-каштан карбонат топырақтарымен, олар карбонаттардың жоғары құрамымен ерекшеленеді.

Ашық-каштан карбонатты топырақ ауыр механикалық құрамның карбонатты жыныстарында қалыптасады. Жоғары тығыздықта және қиманың жарылуына байланысты ерекшеленеді. Ылғал күйінде олар қатты ісініп, жабысқақ болады.

№1 топырақ кескіні. Тайпақ а.о., көлтабан 49 танап №14. *Макрорельеф:* Каспий маңы ойпаты. *Мезорельеф:* шамалы белесті жазық. *Микрорельеф:* шамалы белесті. *Өсімдік жамылғысы:* әртүрлі астық тұқымдасты шөптер қауымдастығы, жобалық жамылғысы 80-85%.

Топырақ атауы: К₁^к – ашық-каштан топырақ.

Гранулометриялық құрамы топырақтың құнарлылығын анықтайтын маңызды физикалық параметр. Зерттелген топырақтың гранулометриялық құрамы ауыр-сазды, ірі-бөлшекті-құмды болып табылады. Физикалық балшықтың мөлшері 51,20%.

Агрохимиялық қасиеттері бойынша бұл топырақ құрғақ дала аймағының топырақтарына тән, А₁ горизонтында қарашіріктің мөлшері 1,87%, қарашіріктің мөлшері 0,5%-ға дейін төмендейді, яғни біртіндеп төмендейтін профиль.

Сілтілілігі төмен топырақ. Қиманың төменгі жағында сілтілік өседі. Сіңіру қабілеті топырақта 8,6-дан 19,7 мг-экв/100 г дейін өзгереді. Ауыстырылатын натрийдің сіңіру сыйымдылық құрамы 0,1-0,12 мг-экв/100 г болады. Нитратты азотпен қамтамасыз ету дәрежесі өте төмен, фосфор төмен және калий жоғарғы горизонтта жоғарылайды, оның көлемі өте төмен дәрежеде азаяды.

Тұз сығындысының деректері топырақтың тұзды емес екенін көрсетеді.

Нәтижесінде, көктемде топырақты су басады, оңай еритін тұздар терең қабаттарға жуылады. Барлық профиль бойынша тұздану түрі хлоридті, тұздардың мөлшері 0,191% құрайды.

№1 топырақ кескіні. Тайпақ а.о., көлтабан 49 танап №11 шығыс жағы.

Макрорельеф: Каспий маңы ойпаты. *Мезорельеф:* шамалы белесті жазық. *Микрорельеф:* шамалы белесті. *Өсімдік жамылғысы:* әртүрлі астық тұқымдасты шөптер қауымдастығы, жобалық жамылғысы 80-85%.

Топырақ атауы: $K_1^{K_{M1}}$ – ашық-каштан терең тұзды топырақ.

Зерттелген топырақтың гранулометриялық құрамы көрсетілген. Кестеде көрсетілгендей, топырақ механикалық құрамы бойынша орташа құмнан бастап B_2 горизонтына дейін ауыр саздаққа ауыстырылады. Топырақ қимасында негізінен шағын фракциялар кездеседі. Топырақ қимасындағы физикалық балшықтың құрамы 41,4 пайыздан 49,72 пайызға дейін артады. Яғни, бүкіл қима ауыр гранулометриялық құрамға жақын сипатталады. Қарашірік негізінен қиманың жоғарғы бөлігінде жиналады және 1,62% құрайды.

Органикалық бөліктің негізгі көлемі 18 см тереңдікте жиналады. Қарашіріктің қимасы құрғақ дала аймағының топырақтарына тән. Топырақ сілтілі болып табылады, сілтілігі тереңдікте артады. Сіңіру қабілеті төмен (6,7-15,8 мг-экв./100 г топырақта). Су сығындысының анализі топырақтағы еритін тұздардың 137 см тереңдікке дейін болатынын көрсетеді.

Топырақ нитратты азотпен және фосформен төмен, калиймен жоғары деңгейде қамтамасыз етілген.

Қима бойынша тұздылығы хлоридті болып табылады, профилде ол тұзды емес, тек С көкжиегінде хлоридпен аз тұзданған, тұздардың қосындысы 0,240% аспайды. Осылайша, көлтабанды үзілістермен сумен бастыру жағдайында топырақтың тұз құрамында кейбір өзгерістер болуы мүмкін.

№3- топырақ кескіні. Тайпақ а.о., №11 көлтабан, батыс жағы.

Макрорельеф: Каспий маңы ойпаты. *Мезорельеф:* шамалы белесті жазық. *Өсімдік жамылғысы:* әртүрлі астық тұқымдасты шөптер қауымдастығы, жоба жамылғысы – 70-80%.

Топырақ атауы: $K_1^{K_{M1}}$ – ашық-каштанды тұзды топырақ (қайнау деңгейі қатты).

Топырақтың механикалық құрамы ауыр сазға жатады.

Топырақ қимасындағы физикалық балшықтың мөлшері 45,9%-дан 54,2%-ға дейін өзгереді. Яғни, бүкіл қима ауыр гранулометриялық құраммен сипатталады. Қарашірік негізінен профильдің жоғарғы бөлігінде жиналады және 1,9% құрайды.

Қарашіріктің негізгі мөлшері 15 см тереңдікте жиналады. Қарашіріктің қимасы дала аймағының топырақтарына тән. Топырақ сілтілі болып табылады, сілтілігі тереңдікте артады. Сіңіру қабілеті төмен (5,4-18,4 мг-экв./100 г топырақта). Бұл топырақ нитратты азот пен фосформен төмен, калиймен жоғары қамтылған.

Су еритіндісін талдау топырақта оңай еритін тұздарымен ВС қабатының тұзды екенін көрсетеді.

Осылайша, зерттелген топырақтың ішкі түрі ашық каштан. Олар ашық-сұр түспен сипатталады, құрылымы кесектелген немесе шаңды-кұмды.

Зерттелген аумақта ашық-каштан топырақтарының типі төменде көрсетілген: ашық-каштан карбонатты топырақ және ашық-каштан сортаңды және терең сортаң топырақтары.

Ашық-каштан карбонатты топырақ карбонаттардың жоғары құрамымен беткі жағынан ерекшеленеді. Олар байытылған карбонаттарда пайда болды. Ашық-каштан карбонатты топырақ ауыр механикалық құрамды карбонатты жыныстарында қалыптасады. Ауыр тығыздықта және профильдің жарылуына байланысты ерекшеленеді. Ылғал күйінде олар қатты ісіп, жабысқақ болады.

Тұзды топырақтың қалыптасуы жерасты суларында, тау жыныстарында, жерүсті суларында тұздардың жиналуымен байланысты. Жоғары ылғалдылық деңгейі топырақтың төменгі қабаттарына ауысып, жоғарғы қабаттардан оңай еритін тұздарды жуылуына әкеледі. Мұндай топырақтың сілтілену процесі бір жарым тотықтардың, сілтілік металдар мен магнийдің үлкен мөлшерін қамтитын өсімдіктердің ыдырауынан туындаған.

7.3 Жерасты сулары деңгейінің өзгеруі және минералдануы

Батыс Қазақстан облысының көлтабандары минералданған жерасты сулары 1...4 метр тереңдікке дейін болатын жерлерде орналасқан. Жерасты суларының минералдануы 1-ден 2,50 г/л дейін. Тәжірибеде анықталғаны аса күшті минералданған жерасты сулары Батыс Қазақстан облысының Каспий қайраңында көлтабандап суғару мөлшеріне, табиғи шөптердің пішен өнімінің сапасына зор әсерін тигізеді. Сәуірден шілдеге дейін көлтабандап суғару мөлшері мен жинақталған топырақ қабатындағы су қоры толық пайдаланылады. Минералданған жерасты суларының кебуі «критикалық тереңдігі» шілдеден қарашаға дейін бақыланады, 0-50 см қабатта тұз жиналады. Көлтабандап суғарудың мөлшері көлтабандап суғаруда үлкен рөл атқаруы керек. Егер көлтабандап суғарудың мөлшері жоғарғы метрлік қабатта шайылуды қамтамасыз етпесе, онда қалған қабаттағы тұз қалдықтары өнім құралуында теріс ықпал етеді, шөптің азықтық құндылығын төмендетеді.

Шалғындағы табиғи шөптің су тұтынуын дәл анықтау мүмкін емес. Шалғында әрбір шаршы метрде жүздеген әртүрлі өсімдіктер өседі. Жыл сайын бұл құрам алмасады. Сонымен қатар құрғақ дала және шөлейттерде біркелкі суғарғанда да өсімдіктің су тұтынуын дәл білу мүмкін емес, ондай жерлерге өсімдік пайдалана алатын ылғал қоры вегетацияның ұзақ мерзімінде болғанда мүмкін. Бұл міндет көлтабандағы топырақтың

жақсартылуын және гидрогеологиялық жағдайын білгенде сәтті шешіле алады.

Жерасты сулары топырақтың бетіне неғұрлым жақын орналасса соғұрлым өсімдіктер пайдалана алады, бұл жағдайда суғару мөлшері төмен болады. Батыс Қазақстан облысының аумағында көлтабандап суғару арқылы суғарғаннан кейін, жерасты суларының көтерілуі бақыланады. Жинар алдында жерасты сулары бұрынғы тереңдігіне қайта келеді. Бұл жағдайда табиғи шөптердің өнімділігі көлтабандап суғару мөлшеріне байланысты.

Сумен бастырғанда топырақтың су жоғарғы қабатында болмайды, бірақ 40 см төмен болса топырақ қабаты толық қанығады. Көлтабандап суғарудың дұрыс жүргісі қалыпты тасу тереңдігін қамтамасыз етуі керек.

Жыл сайын көлтабандарды толықтырғанда және сумен бастыру тереңдігін дұрыс анықтағанда, жерасты суларының минералдануына және тереңдігіне қарамастан тұздану мен метрлік қабаттың сортаңдануын реттеуге болады. Көлтабандардың күшті тұзданған 30-40 г/л, 2,5-3 метр тереңдіктегі жерасты суларын, басқа сулар құйылмаса, аэрация зонасындағы топырақ қабатының тұздануының себебі болып есептелмейді.

Бұл жағдайда құйылатын сулар көлтабандап суғару рөлін атқарады, топырақ қабатының қаттылығына себепші болады. Тұзданған қабаттарда шайылу жүргісінің болмауы аралық суғару кезеңінде тұздануды күшейтеді. Суғарылатын жерлерде топырақ құнарлылығын сақтаудың және тауар өнімінің бірлігіне шаққанда аз су шығынымен максималды өнім алудың басты факторы, тұздану себебін болдырмау болып табылады. Аталған себеп топырақтың жақсартылуын және гидрогеологиялық зерттеулер жүргізгенде анықталуы мүмкін.

Біздің жұмыстарымызда көлтабандап суғару аймағының жерасты суларының минералдануы және өзгеріс деңгейі көрсетілген. Аймақ 1971 жылы пайдалануға енгізілген. Пайдалану ұзақтығы 36 жыл болды. 1998 жылдан 2002 жылға дейін су басуда үзілістер болды. Жыл сайынғы көктемгі су басулар орташа есеппен 3500-4000 м³/га.

Көктемгі кезде жерасты сулары жақын орналасатындықтан, күзгі кезеңдегі өзгерістер нәтижесі алынды. Жерасты суларының ауыл шаруашылық дақылдарын көпжылдық суғару кезіндегі орналасу тереңдігінің шымданбаған топырақ қабатындағы өзгерісі 15-кестеде көрсетілген. Бұл сараптамаға И.М. Фетисовтың зерттеулері пайдаланылған. Алғашқы зерттеулер 1972 жылы қойылды және аймақтың суландырылуымен сәйкес келеді. Шалғындық ауыр саздақты топырақтарында жерасты сулары үш жылдық суғару кезінде 4,5-2,25 метрге, ал төрт жылдық суғаруда айтарлықтай өзгеріс байқалмады. Бастырып суғару жүргізгенде де белгілі бір жылдан кейін жерасты суларының көтерілуі тоқтатылады, олардың күздік мерзімдегі деңгейі

тұрақтанады. Жерасты суларының тұрақтану деңгейі 2,8 метрде анықталады.

15-кесте – Жерасты суларының жату тереңдіктерінің және минералдануының өзгеруі

Топырақ типі	Жыл-дар	Жату тереңдігі, см	Құрамы, г/л		
			Cl	SO ₄	Бар-лық тұз
Шалғындық сортаң ауыр саздақты топырақтар, табиғи бидайлы дәнді шөп	1971	4,5	20,005	3,498	41,56
	1978	2,8	3,112	1,124	7
	2007	2,32	0,658	0,106	1,84

2007 жылдың көктемгі мезгілінде топырақтың беткі қабатының кепкеннен сумен басқанға дейін аралығында жерасты сулары 2,26 метр тереңдікте болды. Жерасты суларының табиғи көтерілу деңгейінің, вегетациялық кезеңде жиынтық су шығыны және жер үстілік булану әсерінен төмендеуі байқалды. Бақылаудағы 15 күн ішінде (30 мамырдан 14 маусымға дейін) жерасты суларының тереңдігі 1,27-1,46 метрге дейін төмендеді. Мұндай тереңдікті осы территорияның ауыр саздақты топырақтарының минералданған жерасты суларының критикалық тереңдігімен салыстыруға болады.

Жерасты сулары, әлсіз сор және хлоридтермен және натрий мен магнийдің бикарбонаттарымен тұзданғандарға жатады. 2007 жылы күзде жүргізілген жерасты суларының гидрохимиялық сараптамасы, тұздың жалпы 1,84 г/л болуын және хлоридтер мен сульфаттардың мөлшерін көрсетті. Көлтабандық аймақтар үшін жерасты суларының мерзімдік тұрақсыз минералдануы тән, Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінде топырақ қабаттары қатты сумен қаныққан. Жерасты суларының гидрохимиялық режимі, топырақ қабаттарының жағдайына және жерасты суларының орналасу тереңдігіне, суғаратын судың минералдануына және технологиялық суғаруға байланысты. Жерасты суларының шығыны мен төмендеу деңгейіне, оңай жылжитын тұздардың еруіне байланысты минералдану жоғарылайды. Аса минералданған кезде жерасты суларының шекті режимінде көлтабандардың экологиялық жағдайы өзгеруі мүмкін.

Жерасты суларының тереңдіктері мен минералдануының өзгеру динамикасы табиғи көлтабандардың экологиялық-мелиоративтік жай-күйін және табиғи шөптің тұрақтылығын қамтамасыз ететін жағдайды сипаттайды.

Өткен жылдардағы бақылаулар көрсеткендей, көлтабандарда жерасты суларының тереңдігі мен минералдануы айтарлықтай ауытқуларға ұшырайды. Жерасты суларының көтерілуі жоғарғы қабаттарға ылғалдың қозғалысын, оның булану және транспирацияға

жұмсалуды, капиллярлық деңгейдегі тұзды қабаттың жиналуын және қалыптасуын арттырады. Жерасты суларының минералдануы тұрақты емес, су басудан және топырақты тұщы сумен қанықтырудан кейін ең төменгі мәнге ие, жерасты суларының деңгейі төмендеуіне байланысты күзге қарай артады.

Әдебиет көздерінен, жерасты суларындағы тұз концентрациясы шекті деңгейден жоғары болған кезде, тұзды процесс гидроморфтық жағдайларда көрінетіні; капиллярлық көтерілген сулар үстіңгі қабаттың тұздануына және өсімдіктердің жойылуына себеп болатыны белгілі. Бикарбонаттар мен сілтілік карбонаттар топырақта өсімдіктер үшін ең улы, ал сілтілі хлоридтер мен нитраттар, ал сульфаттардың улылығы төмен. Тұздардың тұзды ерітінділерінен айырмашылығы олардың қоспаларының тұздылығы төмен.

2016 жылғы зерттеу барысында жерасты суларының минералдануын және тереңдігін өлшеу үшін құдықтар пайдаланылды. Ағымдағы жылы жерасты суларының тереңдігі көктемгі, жазғы және күзгі кезеңдерде өлшенді (16-кесте).

16-кесте – Зерттеу объектісіндегі жерасты суларының тереңдігі

Жылдар	2012-2014 ж. орта есеппен		2015 ж.		2016 ж.				
Өзгеріс-тер шектері мен бақылау мерзімі	min	max	min	max	23 сәуір	5 Ма- мыр	27 ма- мыр	22 мау- сым	17 қыр- күйек
Тереңдігі, м	3,01	3,49	2,74	3,50	3,57	3,10	3,01	3,18	4,01

Вегетациялық кезеңде құдықтағы жерасты суларының тереңдігі 3,01-ден 4,01 метрге дейін өзгерді. Каналдардың көктемде сумен толтырылуымен және көлтабандардың су басуымен байланысты деңгейдің көтерілуі мамыр айының соңына дейін созылып, 3,01 метрге жеткен. Жазда жерасты суларының деңгейі 4,01 метр тереңдікте бірте-бірте төмендеген.

2016 жылғы зерттеулерде су үлгілерін талдауға қарай топырақтағы жерасты суларының химиялық құрамының көктемде гидрокарбонатты-хлоридті-сульфатты натрийлі, күзде гидрокарбонатты натрийлі-кальцийлі-магнийлі ретінде сипатталғанын көрсетті. Қаттылық 3,1-11,1, рН 7,6-дан 6,86-ға дейін өзгерген кезде минералдану 808-733 мг/л аралығында өзгерді.

Зерттелген жылдары байқалған (2013 жылы - 540 мг/л, 2014 жылы - 640 және 2015 жылы - 505 мг/л) 3 м-ден астам тереңдікте орналасқан жерасты суларының төмен тұздылығы негізгі каналдың жанындағы су басқан жерлерде орналасқан құдықтың орналасуына байланысты болуы мүмкін. Топырақтың төменгі қабаттарында тік дренаждың болмауы жағдайында құдықтың магистралды каналдан шамамен 500 метр қашықтықта орналасуы кейбір горизонттағы тұщы суды сүзуге және жинақтауға көмектеседі. Алайда, бұл суды өсімдіктер биологиялық белсенділігі үшін қолдана алмайды.

Суғармалы жерлерде жерасты суларының тереңдігі мен тұздылығы басқа көрсеткіштерге ие. Су басқан жерлерде жерасты суларының тереңдігін анықтау үшін, 11 және 14-ші танапта 2016 жылы құдықтар салынды. Су басқан жердегі жерасты суларының тереңдігінің динамикасы, бақылаудағы құдықтарға қарағанда, тез өзгермелі және әлдеқайда жоғары (17-кесте). Танаптардың көрсетілген тереңдігі тамыздың ортасында байқалады.

17-кесте – Тайпақ а.о. №49 көлтабан суғармалы жерлерінде жерасты суларының тереңдігі мен минералдануы

Судан сынама алу орны	Топырақтың атауы	Жерасты суларының тереңдігі, м	Жерасты суларының минералдануы, мг/л	Тұздану түрі
Танап №11	Ашық-каштанды	2,05	27922	Хлорлы-натрийлі
Танап №14		2,38	19511	Хлорлы-натрийлі

Зертханалық талдауларда жерасты суларының химиялық құрамы, қаттылығы, минералдануы және тұздардың құрғақ қалдықтарының құрамы анықталды. Суғармалы жерлерде жерасты суларының химиялық құрамы жазда су үлгісін алу арқылы талданды.

Суғармалы жерлерде жерасты сулары натрийлі-хлоридті, жоғары тұзды деп бағаланады. Бұл учаскелерге жерасты суларынан тұздың шайылуы, жерасты суларының минералдануының жоғарлауы тән, топырақтың және жерасты суларының бастапқы жағдайларына байланысты. Жерасты суларының минералдануының шекті деңгейін бұза отырып, айтарлықтай өсуі көлтабандардың экологиялық-мелиоративтік жағдайының өзгеруіне әкелуі мүмкін.

Тайпақ елді мекеніндегі №49 көлтабан суғармалы жерлерінде 31 танаптағы жерасты суларының химиялық құрамы 18-кестеде келтірілген.

18-кесте – Суғармалы жерлерде жерасты суларының химиялық құрамы (тамыз 2015 жыл)

Судан сынама алу орны	Минералдану/ құрғақ қалдық, мг/дм ³	(жалпы)	рН	Негізгі компоненттердің құрамы, мг/дм ³ / % мг-экв					
				HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺ +K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Тайпақ танап №31	$\frac{44258}{42045}$	57,00	7,20	146,4	25365,5	1851,8	17611,3	275,0	519,0

Батыс Қазақстан облысының көлтабандарында аудандардың су деңгейінің көтерілу салдарынан топырақтары екінші реттік тұздануда, егістікте судың фильтрациялану салдарынан үлкен шығындар орын алуда және жерді суғару үшін минералданған су қолдануда. Көлтабандарды сумен бастырған кезде жерасты суларының минералдану деңгейі туралы білу қажет, яғни, капиллярлық тұзды алып тастайтын ерітінділер топырақтың бетіне жетіп, тұзды жинақтауға әкеледі. Саздақ топырақта вегетативті кезеңде көлтабандарды су басқан кезде жерасты суларының деңгейін шамамен 2,0...2,5 м тереңдікте сақтау қажет. Тайпақ а.о. нөмір 49 көлтабандарын сумен бастыру фрагменті 4-суретте келтірілген.



4-сурет – Тайпақ а.о. көлтабанды көктемгі сумен бастыру

Тәжірибелік учаскелерде жерасты суларының деңгейінің әртүрлі тереңдіктеріне көтерілуі байқалады. Өнім жинау кезінде жерасты сулары бастапқы тереңдікке қарай төмендейді. Бұл жағдайда табиғи шөптің шығымдылығы сумен бастырудың ұтымды тереңдігін қамтамасыз ететін суғару жылдамдығына байланысты болады. Сумен бастырар алдында топырақтың бетінде су болмайды, бірақ 40 см төменгі топырақ қабаты толығымен қаныққан. Көлтабандап суғарудың дұрыс жүргісі сумен бастырудың ұтымды тереңдігін қамтамасыз етуі керек. Жыл сайынғы көлтабандап суғару және дұрыс таңдалған су деңгейінің көтерілу тереңдігі топырақтың жоғарғы метрлік сортаңдық және сортаңдану қабатының жерасты суларының тереңдігі және минералдануының шамалы шегіне қарамастан ұстап тұруға болады. Күшті сортаңданған көлтабанның топырақ суы минералданумен 30...40 г/л, 2,5...3 м тереңдікте жатқан, сумен бастыру болған кезде аэрация аймағында топырақ грунтының сортаңдануы себеп бола алмайды.

7.4 Көлтабандарды көпжылдық суғару деректері

Қазіргі уақытта жер мониторингі ауылшаруашылық жерлерін объективті бағалау, карталау және есепке алу құралы ретінде пайдаланылады.

Мониторинг олардың өзгеру тенденциясын анықтау үшін экологиялық параметрлер туралы жүйелі немесе үздіксіз ақпарат жинау процесін қамтиды. Мониторинг дәстүрлі әдістермен жүргізілуі мүмкін, бірақ жекелеген нүктелер бойынша бақылау әрдайым кеңістіктік өзгерістерді көрсетпейді. Сондықтан аэро- мен спутниктік бейнелерді пайдалану экожүйелердің қазіргі жай-күйін үнемі қадағалап отырудың міндетті шарты болып табылады. Оларды соңғы он жылдықта жүргізілген мониторинг нәтижелерімен салыстыру нәтижесінде орын алған өзгерістерді нақты жазуға мүмкіндік береді [130].

Қазіргі уақытта аэроғарыштық мониторинг мәліметтерінің бүкіл спектрінен спутниктік суреттер ауыл шаруашылығы жерлерін қашықтан бағалау үшін ең тиімді және сұранысқа ие құрал болып табылады. Тұрақты кеңістіктегі суреттер жер бетінің жай-күйі мен оның өзгеруіне объективті, жылдам алынған материалды қамтамасыз етеді, ал ғарыштық суреттерді өңдеуге арналған заманауи геоақпараттық технологиялар жердің бетінде болған өзгерістердің динамикасын зерттеу үшін әртүрлі уақыт материалдарының дәл үйлестірілуін қамтамасыз етеді.

Бірқатар артықшылықтарға ие спутниктік әдістерді қолдануға негізделген заманауи технологиялар топырақ пен өсімдік жамылғысының түрлі аспектілерін сипаттау үшін көптеген бағыттарды іске асыруға мүмкіндік береді: ауыл шаруашылығы дақылдарының құрамы мен жай-күйін, биомассасын бағалауды, өнімділіктің болжамын және осы үшін

автоматтандырылған ауылшаруашылық ақпараттық жүйелерді дамытуды анықтау; жайылым ресурстарын зерттеу және бағалау; жерді инвентаризациялау және картаға түсіру; ауылшаруашылық мақсатындағы жерді пайдалану динамикасын зерттеу; агротехникалық шараларды жүргізуді бақылау; ауыл шаруашылығы жүйелерін және ауылшаруашылық аумақтарын ұйымдастыру түрлерін зерттеу; топырақ жамылғысының құрылымын, топырақтың динамикалық қасиеттерін, қарашіріктің құрамын, ылғалдылықты және т.б., оның ішінде тұздану, эрозия және топырақтың ластануы сияқты жағымсыз процестерді зерттеу [131, 132, 133].

Атап айтқанда, суғармалы аймақтың жұмыс істеу тиімділігі зерттелетін объектіден көрінетін, әртүрлі спектралды сәулелену арналарының комбинациясын көрсететін, сондай-ақ спектрлік вегетациялық индекстерінің көрсеткіштер динамикасы арқылы, әртүрлі ғарыштық суреттер топтамасымен бағалануы мүмкін [134, 135].

Аэроғарыштық әдістер кейбір себептермен далалық зерттеулер бірнеше жыл бойы жүргізілмеген жерлерде ретроспективті талдау үшін деректердің бірегей көзі болып табылады, ол сонымен қатар көлтабан территориясы Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі Тайпақ ауылдық округіндегі №49 көлтабан үшін де маңызды.

Зерттеудің мақсаты аэроғарыштық бақылау деректерін пайдаланып №49 көлтабандағы сумен бастыру жүргісі және өсімдіктің қазіргі жай-күйін бағалау болып табылады.

Зерттеу міндеттері:

- су басқан көлтабан аудандарын сәйкестендіру, есептеу және карталау;
- көлтабандарды сумен бастырудың уақытын және ұзақтығын есептеу;
- вегетациялық индекстерін пайдаланып, көлтабанды өсімдік жамылғысының жай-күйін және деградация деңгейін бағалау;
- егістіктің фитоценозын анықтау және картаға алу үшін өсімдік индекстерін қолдану мүмкіндіктерін анықтау;
- спутниктік өлшемдер және жерүсті далалық бақылаулар деректері бойынша көлтабанды шөп шабу өнімділігінің корреляциясын зерттеу;
- спутниктік ақпаратты және геоботаникалық зерттеулер деректерін түсіндіруге негізделген көлтабанды өсімдік жамылғысының ағымдағы жай-күйін салыстыру.

2000-2007 ж.ж. жұмыстарды орындау кезінде MODIS радиометрімен (Terra/Aqua спутниктері) және Landsat спутниктерінен орташа (30 м) рұқсаттың мультиспектральды бейнелерімен алынған төменгі ажыратымдылықтағы спутниктік бейнелердің мұрағаты пайдаланылды.

Көктемгі кезеңнің суреттері (сәуір-маусым айының ортасында) көлтабандардың су тасқынының ұзақтығын және дәрежесін анықтау үшін пайдаланылды, ал мамыр-шілде айларында түсірілген кескін өсімдік жамылғысының жай-күйін бағалау және картаға түсіру үшін қолайлы болды. Көлтабандардың жай-күйін бағалау үшін ғарыштық суреттерді таңдаған кезде келесі талаптар ескерілді: бастапқы суреттерде спектральды арналардың бірдей жиынтығын ұстау; бастапқы кескіндердің кеңістіктік ажыратымдылығы; бастапқы кезеңде өсімдіктер дамуының бірдей фазасының кезеңі.

Ғарыштық бейнелерді өңдеу және талдау ENVI 5.2 бағдарламалық кешенін пайдалану арқылы жүргізілді. Нысандардың аумақтық сипаттамаларын есептеу және алынған материалдардың картографиялық дизайны ArcGIS 10.3.1 ГИС-пакеті базасы негізінде жүзеге асырылды. Зерттеу нәтижелері математикалық статистика және Microsoft Office Excel бағдарламалық әдістерін қолдана отырып өңделді.

Көлтабандарда сумен бастыру жүргісін бағалау. Көлтабандардың құнарлылығына және олардың өнімділігіне ең көп әсер ететін негізгі факторлар – бұл су жүргісі, сумен бастыру нормасы, сумен бастыру тереңдігі, сумен бастыру және судың жату ұзақтығы.

Қашықтан зондтау деректерін пайдалану және геоақпараттық технологияларды қолдану ретроспективті де, қазіргі кезеңде де №49 көлтабанның сумен бастырылу алаңы мен уақытын салыстыруға мүмкіндік берді.

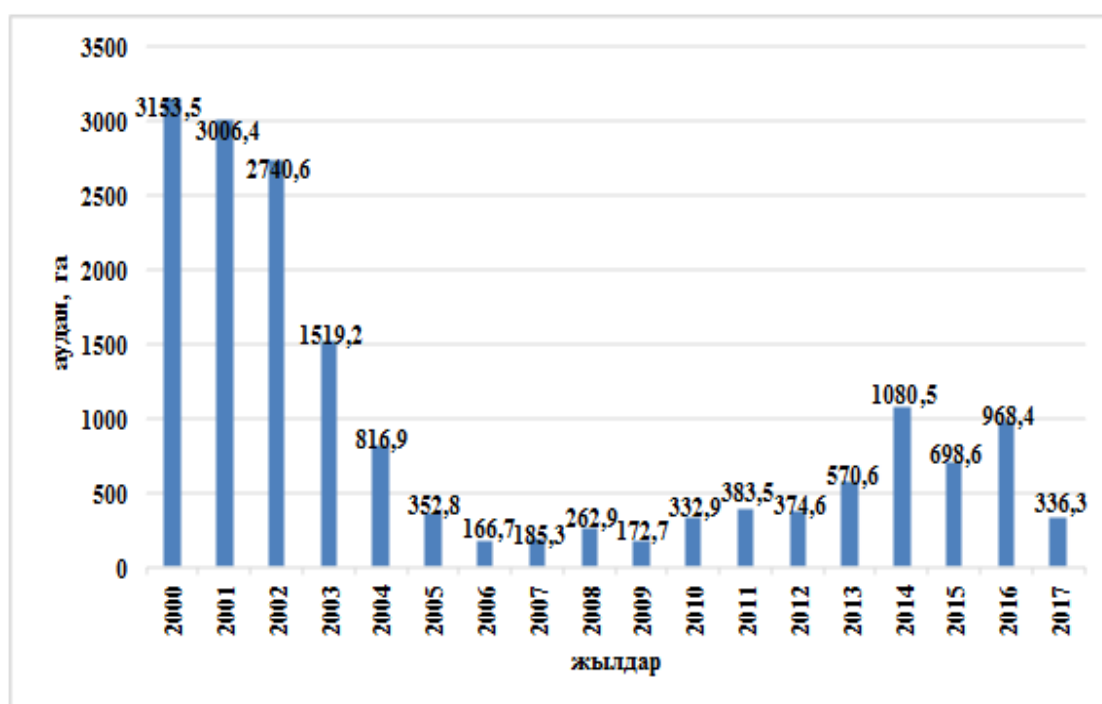
Материалдарда көлтабандардың жоғарғы бөлігін сумен бастыруын анықтау тікелей космостық түсірулер арқылы визуалды жолмен мұқаманы (кескіннің тегіс қараңғы түсі) анықтау білгілерімен жүргізілді, сондай-ақ ENVI бағдарламалық кешенде IsoData бақылаусыз жіктеу алгоритмін қолдану арқылы жүзеге асырылды. Спутниктік бейнелерді танудың нәтижелері бойынша сандық карталар жасалды, олар көлтабан танаптарын жыл сайынғы көктемгі сумен бастырудың жүргісін сипаттайды.

2000-2017 жылдар аралығында алынған деректер мелиоративтік жағдайдың нашарлауына және суғармалы жерлердің өнімділігінің төмендеуіне әкеліп соқтырған көлтабанды тұрақты сумен қамтамасыз етудің болмауын көрсетеді (5-сурет).

Есептелген деректерге сүйенсек, зерттеліп отырған кезеңде көлтабанды суғару жүйелі сумен бастыру 2000-2002 жылдары ғана жүзеге асырылған және су басу коэффициенті (су басудан бастап есепке алу ауданға қатынасы) 0,71-ден 0,81-ге дейін өзгерген. Көлтабандап суғару орташа толтыру алаңы 2967 гектарды құрады. Егер барлық танаптардың сумен бастыру кезеңдегі су басу жүргісін қарастыратын болсақ, онда осы аралықта 1-4, 7-9, 11-14, 24, 25, 31-36, 38, 39, 41 танаптарын толығымен су

басқан, ал қалған 5, 6, 8, 10, 15-23, 37, 40 нөмірлі танаптар ішінара сумен толтырылған.

2003-2004 жылдары су басқан жерлердің ауданы 1168 гектарға дейін азайған (су басу коэффициенті 0,3). Осы жылдар ішінде 1-4, 11-14, 22, 31, 35, 40, 41 нөмірлі танаптарға су толығымен құйылды. Ал 2005 жылдан 2009 жылға дейін құйылмаған. Солтүстік-батыс бөлігінде орналасқан 1-3 ғана танаптар су астында қалды. Көлтабанның су басқан ауданы 228 га құрады. 2010 жылдан бастап 2012 жылға дейін 1-4, 11, 12, 14, 17, 31, 32 номерлі танаптардың ішінара сумен қамтылуы немесе толығымен су баспауы байқалды, сумен бастыру коэффициенті 0,1-ден аспады, ал толтыру алаңы 384 гектардан аспады.



5-сурет – 2000-2017 жж. №49 Тайпақ а.о. көлтабандардың су басқан аймағының динамикасы

2013-2015 жылдар кезеңінде көлтабанның су басқан аумағы айтарлықтай өсті: 2013 жылы 570,6 гектарға су берілді, 2014 жылы – 1080,5 га, ал 2015 жылы – 698,6 га. 1-4, 6-9, 11-14, 17, 31-34 ішінара немесе толығымен су басқан танаптарда бақылаулар жүргізіледі.

2016 жылы су басқан аймақтың 2013-2015 жылдар кезеңінде өсу үрдісі сақталды. Суғарылған танаптардың жалпы ауданы 968,4 гектарды құрады, бұл 2015 жылға қарағанда 269,8 га артық. Сумен бастыру коэффициенті 0,18-ден 0,25-ке дейін өсті.

2016 жылғы есептелген деректерге сәйкес, судың ең жоғарғы деңгейі 1-4, 7, 8, 13, 14, 31 танаптарда байқалды. Бұл танаптарда сумен бастыру

ауданы орташа есеппен 77 га және су тасу коэффициенті 0,62-ден 0-ге дейін болған. 11, 12, 17, 32, 34 танаптарда орташа сумен бастыру ауданы 23,9-дан 73,7 гектарға дейін орташа сумен бастыру коэффициенті 0,44 болды. 9, 10, 19, 33 танаптарда сумен басылған аудандар шамалы байқалды: орташа сумен бастыру ауданы 3,7-ден 15,3-ге дейін, 0,04-ден 0,14-ке дейін коэффициент болды. 5, 6, 15, 16, 18, 20-25, 35-43 танаптарында су басуы байқалмады.

2017 жылға дейінгі қашықтан бағалау нәтижесі көрсеткендей, сол жылы көлтабан танаптарының сумен бастырылуы айтарлықтай төмендеді және жалпы ауданы 336,3 гектарды құрады, бұл 2016 жылғы көрсеткіштен 632,1 гектарға аз. Нақты су тасқыны коэффициенті сәйкесінше 0,25-ден 0,09-ға дейін төмендеді, бұл көлтабанды сумен бастыру жүргісінің нашарлау үрдістерін көрсетеді.

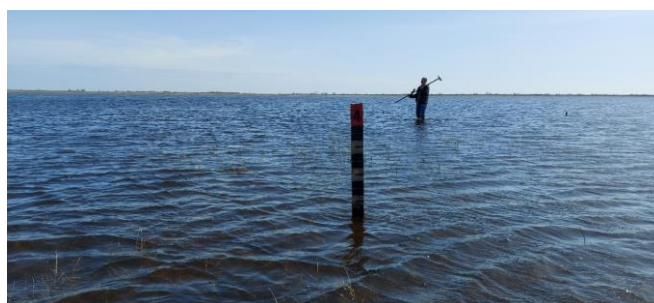
Есептелген деректерді талдау кезінде сумен қамтамасыз ету деңгейі 12, 14, 31, 32 танаптарына тән екенін көрсетті. 2017 жылы осы танаптарда су басудың орташа ауданы 61 гектарды құрады, нақты сумен бастыру коэффициенті 0,41-ден 0,81 дейін ауытқыды. Ішінара көлтабандарды сумен бастыру 1, 3, 13, 17 танаптарында 14,3-ден 27,8-ға дейін гектарда, орташа сумен бастыру коэффициенті 0,21-де байқалды. Нақты сумен бастыру коэффициенті 0,01-ден 0,09-ға дейін 4, 5, 11, 21 топ танабында азғантай учаскелерін сумен бастыру 0,9-дан 8,9-ға гектарға дейін белгіленді. 2, 6-10, 15, 16, 18-20, 22-25, 33-43 танаптарында 2017 жылы сумен бастырылған жоқ.

Ғарыштық ақпараттарды пайдаланумен анықталған көлтабанға су құю мерзімі кестесі оңтайлы уақытқа сәйкес келеді деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Су құюдың басталуы көктемгі су тасқынынан өту кезінде (наурыздың үшінші онкүндігінде-сәуірдің бірінші онкүндігінде) байқалды, ал көлтабанда судың тұру ұзақтығы орта есеппен 32-48 күн болды. Көктемнің жай шығуына және жүйенің сумен нашар қамтамасыз етілуіне байланысты ауытқулар 2015 жылы болды, көлтабандарды сумен бастыру мамыр айының үшінші онкүндігімен тұспа-тұс келді, ал судың толтыру ұзақтығы шамамен 20-25 күн болды.

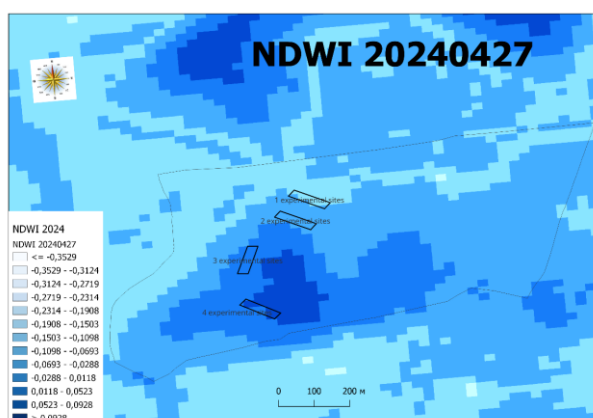
2016 жылғы танаптар бойынша №49 Тайпақ а.о. көлтабанды сумен бастыру мерзімін талдайтын болсақ бұл деректер Terra спутнигінен төмен ажыратымдылықтағы суреттерді талдау негізінде алынды және қарастырылып отырған көлтабанның әрбір танабында судың тұру ұзақтығын бағалауға мүмкіндік береді.

Нәтижелерді талдауы көрсеткендей, көлтабанды сумен бастыру ең ерте кезеңдері (30 наурыз) 1, 17, 31, 32 танаптарда, ал ең кеш мерзімі (8 мамыр) – 7, 8, 9, 10 танаптарында байқалды. Судың тұру ұзақтығы 1, 3, 4 танаптарында – 40-тан 50 күнге дейін байқалды, ал 8, 9, 18, 19, 31, 33, 34 танаптарында ең азы – 8-ден 16 күнге дейін байқалды.

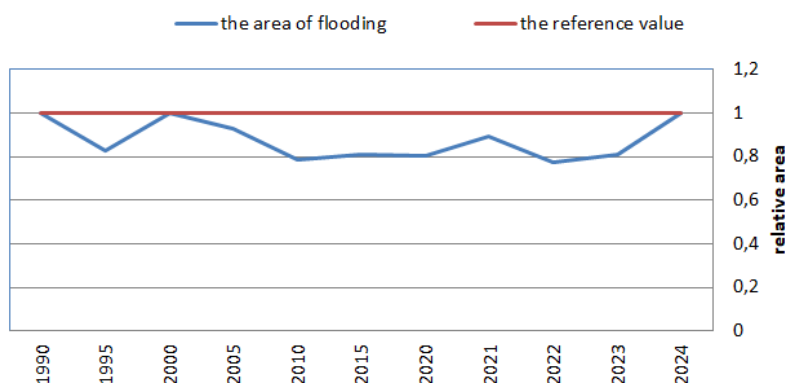
Жайық-Көшім ССЖ-ің 50 көлтабандағы суғару номаларын зерттеу жұмыстары 2023-2024 жылдары жүргізілді (6, 7-суреттер). Landsat 7, 8, 9 спутниктерінің спутниктік суреттері негізінде 1990-2024 жылдар аралығындағы учаскенің бетін зерттеу бұл көлтабанның жыл сайынғы сумен бастырылатынын көрсетті (8-сурет). Көктемде сәуірдің аяғынан мамырдың ортасына дейін NDWI индексін есептеу негізінде ауданның сумен бастыру карталары дайындалды.



6-сурет – Көлтабанды сумен бастыру



7-сурет – NDWI индексімен жер телімінің картограммасы, 27.04.2024 ж.



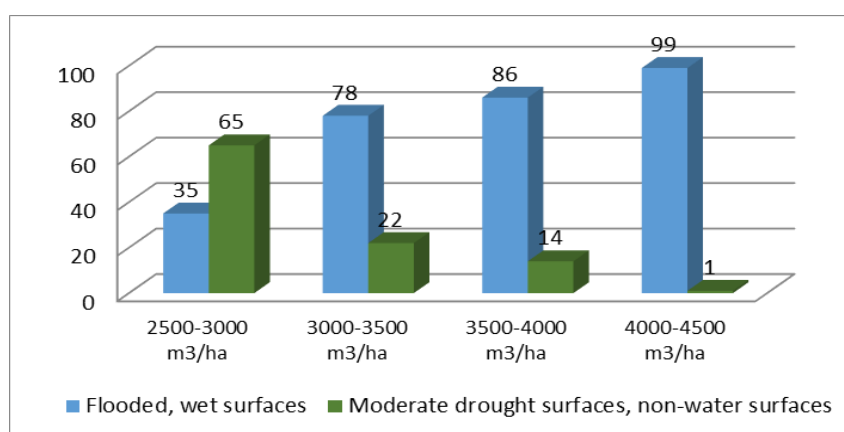
8-сурет – 1990-2024 жылдар аралығындағы сумен бастырылуы коэффициенттері

NDWI индексінің талдауы сумен бастыру аймақтарында жылдар арасындағы шамалы айырмашылықтарды көрсетеді.

Зерттелетін аймақтың рельефі дұрыс емес пішінді ойыс беті болып табылады. Бұл әртүрлі сумен бастыру тереңдігі бар жекелеген учаскелерді анықтауға мүмкіндік берді, соған сәйкес сумен бастыру мөлшері әртүрлі – 2500-3000, 3000-3500, 3500-4000 және 4000-4500 м³/га аумақтар анықталды.

2024 жылғы сумен бастыру кезеңіндегі NDWI индексінің талдауы аумақтың ұзақ уақыт сулануын және контурдың жекелеген учаскелерінің судан біркелкі босатылуын көрсетеді.

2024 жылдың көктеміндегі NDWI индексіні талдау негізінде зерттелетін аумақтардың жерүсті сумен бастыру ұзақтығының гистограммасы құрылды (9-сурет). Бұл гистограмма нысанның судан дәйекті түрде босатылуын және сумен бастыру ярустарының қалыптасуын көрсетті. Су астындағы сумен бастыру мөлшері 4000-4500 м³/га болатын ярустың ұзақтығы бірінші ярустың сәйкес кезеңінен 3 есе көп болды.



9-сурет – Көлтабандарды сумен бастыру ұзақтығы

Көрсетілген уақыт аралығында 4000-4500 м³/га сумен бастыру нормасына сәйкес келетін қабат учаскеден су ағызылғанға дейін барлық уақытта дерлік су басқан күйде болғаны атап өтілді.

Су сіңген сайын учаскенің бетіндегі су беті азайған. Су бетінің шекарасын өлшеу негізінде оның ауданы есептелді. 8 сәуірден 25 сәуірге дейін 17 күнде су бетінің ауданы 228 046,236 м², 25 сәуірден 2 мамырға дейін 10 күнде су беті ауданы 80 887,278 м², 2 мамырдан 10 мамырға дейін 8 күнде су беті ауданы 4189 м² азайды.

Зерттелетін каштан топырақтары осы топырақтар үшін типтік морфологиялық профиль құрылымымен сипатталады. Су басқан аумақтың таңдалған ярустары бойынша зерттелген сумен бастыру көрсеткіштері топырақтағы органикалық және қоректік заттардың құрамындағы кейбір өзгерістерге әкелді.

7.5 Көлтабандардың өсімдік жамылғысы

Өсімдік жамылғысы қоршаған ортаның жағдайын тікелей анықтайды және өсімдік ағзалары мен олардың топтарының әртүрлі экологиялық-географиялық қатынастарын ескерместен оның құрылымы мен таралуының үлгілерін білу мүмкін емес.

Өсімдік жамылғысының ерекшеліктеріне сәйкес, экономикалық маңызы бар аумақтың табиғи мүмкіндіктерін барынша толықтай бағалау мүмкін болады. Өсімдік жамылғысын өзгерту арқылы адам табиғатқа және осы аймақтың климатына айтарлықтай әсер ете алады.

Өсімдік жамылғысын зерттегенде зерттеуші, ең алдымен, өсімдік топтарының негізгі түрлерін және олардың географиялық жағдайлардың тұтас жиынтығына байланысты оларды үлестіру үлгілерін құру міндетіне тап болады.

Біріншіден, өсімдік қауымдастығының құрамында және құрылымында аз немесе біртекті біріктіретін зерттеу аймағының өсімдік топтамаларының түрлерін белгілеп алады. Салыстыруға арналған белгілер: қоғамдастықтың түрлерінің құрамы, түрлер арасындағы сандық қатынастар, өсімдіктердің тіршілік жағдайы және т.б.. Басым өсімдіктерге ерекше көңіл бөлінеді. Жекелеген қауымдастықтардың арасындағы ұқсастық дәрежесі әртүрлі деңгейдегі өсімдік қауымдастықтарының қандай түрлеріне байланысты: қауымдастықтар, қауымдастықтардың топтары, қалыптасуларға байланысты әртүрлі болуы мүмкін.

Шөпті сандық бағалаудың көптеген әдістері бар. Олардың ішіндегі ең қарапайымы Друде шкаласы бойынша молшылықты, түр өзгерісін Сукачев В.Н. және басқа да геоботаниктер (молшылық шкаласы) және Раменский Л.Г. әдісі арқылы жоба жамылғысын анықтау болып табылады.

Біз, жоғарыда келтірілген әдістерге сәйкес, Тайпақ ауылдық округіндегі №49 көлтабанның 31 және 32 танаптарының өсімдік жамылғысын зерттедік. Жүргізілген зерттеулер негізінде көлтабандарда өсімдік түрлерінің құрамы анықталды.

Өсімдіктердің сипаттамасында жоба жамылғысының пайызы белгіленді. Әрбір түрі үшін, алты балдық Друде және Хэнсон шкала молшылығы белгіленді. Эдификатор бірлестігі үшін 1 м² алаңда сабақтың дәл есебі жасалынды. Ксерофит және мезофит түрлерінің басым бөлігіне қарамастан түрлердің тізімі жасалды. Өсімдіктердің зерттеу нәтижелері көрсеткендей тәжірибе учаскесі аумағында өсімдік жамылғысында астық тұқымдас өсімдіктер басым: су бетеге (*Festuca pratensis* huds), шалғын түлкіқұйрық (*Alopecurus pratensis*), шалғын қоңырбас (*Poa pratensis*), жатаған бидайық (*Elytrigia repens*), тарақша еркекшөп (*Agropuron rectiniforme*). Осылардың ішінде жиі кездесетін қияқ тұқымдастардан бұлдақ басым екенін көрсетеді (*Bulboschoenus maritimus* Pala). Жоба жамылғысының өсімдіктерін анықтау үшін әр көлтабаннан 3 сынақ

аландары алынды. Сынақ алаңының мөлшері 2 x 10 м. Сынақ алаңында өсімдіктердің жобалық жамылғысы 70-95%. Өсімдіктер биіктігі 40-тан 120 см-ге дейін ауытқиды. Ең негізгі доминантты өсімдіктер жақсы ылғалды учаскелерінде – су бетеге (*Festuca pratensis huds*), жатаған бидайық (*Elytrigia repens*), бұлдақ (*Bulboschoenus maritimus Pala*) болып табылады.

Үлгі аумақтарда өсімдік түрлерінің санын бағалау үшін О. Друде және Хэнсон ұсынған ауқымды жүйелердің әдістері пайдаланылды (19-кесте).

19-кесте – Өсімдік түрлерінің саны бойынша бағалау (Друде және Хэнсон бойынша)

Хэнсон бойынша балл	О. Друде	Өсімдік түрлері	1 м ² -да өсімдіктердің саны
1	2	3	4
Танап 31			
1	sol (solitaires) (өсімдіктер бірен-саран)	<i>Bulboschoenus maritimus Pala</i> <i>Scirpus trigueter</i>	1-4
2	sp (sparsae) (өсімдіктер сирек)	<i>Inula britannica</i>	5-14
3	cop ₁ (өсімдіктер айтарлықтай мол)	-	15-29
4	cop ₃₋₂ (өсімдіктер мол және өте мол)	-	30-99
5	soc (socialis) (өсімдіктер жер үсті бөліктерінде ұштасады)	<i>Elytrigia repens</i> , <i>Festuca pratensis huds</i>	100 және жоғары
Танап 32			
1	sol (solitaires) (өсімдіктер бірен-саран)	<i>Carex vesicaria L.</i>	1-4
2	sp (sparsae) (өсімдіктер сирек)	<i>Beckmannia eruciformis</i>	5-14
3	cop ₁ (өсімдіктер айтарлықтай мол)	<i>Inula britannica</i> <i>Artemisia vulgaris L</i> <i>Artemisia Lessingiana Bess</i>	15-29
4	cop ₃₋₂ (өсімдіктер мол және өте мол)	-	30-99
5	soc (socialis) (өсімдіктер жер үсті бөліктерінде ұштасады)	<i>Elytrigia repens</i> , <i>Festuca pratensis huds</i>	100 және жоғары

Өсімдік жамылғысынан ылғалдың жеткіліксіз болған жерлерінде ксерофитті өсімдіктер басымдылыққа ие, ақшыл жусан (*Artemisia hololeuca*), Лессинг жусаны (*Artemisia Lessingiana* Bess), қарапайым жусан (*Artemisia vulgaris* L.), құм ебелек (*Ceratocarpus arenarius* L.) сияқты ксерофиттік өсімдіктер басым болады (10, 11-суреттер).



10-сурет – Көлтабанның өсімдік жамылғысы



11-сурет – Өртүрлі жусанды шөптер қауымдастықтары

Зерттелген аумақтағы өсімдіктерге сипаттама беру А. Энглер жүйесі тәртібімен жүргізілді. Әрбір түр келесі ақпаратты ұсынады: өсімдік атауы қазақ және латын тілдерінде; Раункиер мен Серебряков бойынша тіршілік формасы; экологиялық топ; географиялық элемент (20-кесте). Өсімдік жамылғысы бұл судың табиғи жай-күйі мен сумен бастыру жүргісінің экологиялық-мелиоративтік жағдайына әсерін көрсететін табиғи көрсеткіш.

20-кесте – 11 танап өсімдіктерінің экологиялық және биоморфологиялық сипаттамалары

Өсімдіктер атауы		И.Г.Серебряков бойынша тіршілік формасы	К. Раункиер бойынша тіршілік формасы	К. Раункиер бойынша экологиялық тобы
Қазақша	Латынша			
1	2	3	4	5
Астық тұқымдасы	Poaceae			
Қарапайым күреңше	Beckmannia eruciformis	Көпжылдық	Геофит	Ксеромезо- фит
Қылтанақсыз арпабас	Bromopsis inermis	Көпжылдық	Геофит	Мезофит
Құрғақ айрауық	Calamagrostis epigeios Roht	Көпжылдық	Геофит	Ксеромезо- фит
Шалғындық қоңырбас	Poa pratensis	Көпжылдық	Гемикрипто- фит	Мезофит
Шалғындық қоңырбас	Poa annua L	Көпжылдық	Гемикрипто- фит	Мезофит
Пияз тәрізді қоңырбас	Poa bulbosa L.	Көпжылдық	Геофит	Ксерофит
Көп жылдық үйбидайық	Lolium perenne	Көпжылдық	Гемикрипто- фит	Мезофит
Жатаған бидайық (қара бидайық)	Elytrigia repens	Көпжылдық	Геофит	Мезофит
Еркек бидайық немесе еркекшөп	Agropuron rectiniforme	Көпжылдық	Гемикрипто- фит	Ксеромезо- фит
Шалғындық бетеге, су бетегесі	Festuca protensis	Көпжылдық	Гемикрипто- фит	Мезофит
Бытыраңқы ақмамық	Atropis distans	Көпжылдық	Гемикрипто- фит	Мезофит
Өлең тұқымдастар	Cyperaceae			
Теңіз түйнекөлеңі, қараңқай	Scirpus maritimus (L.) Palla in Koch	Көпжылдық	Геофит	Гигромезо- фит
Торсиған өлең	Carex vesicaria L.	Көпжылдық	Геофит	Мезофит
Орал қиякөлеңі	Carex uralensis C.B.	Көпжылдық	Геофит	Ксерофит
Ерте қияқ өлең	Carex praecox Schreb.	Көпжылдық	Геофит	Ксерофит
Қара бас өлең	Carex melanostachya M.B.	Көпжылдық	Гемикрепто- фит	Мезофит
Ситник тұқымдастар	Juncaceae			
Жерар елекшөбі	Juncus Gerardi Lois	Көпжылдық	Геофит	Гигромезо- фит

20-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Басылған юнкус	<i>Juncus compressus</i>	Көпжылдық	Геофит	Гигромезо-фит
Бақа елекшөбі	<i>Juncus bufonius</i> L.	Біржылдық	Терофит	Гигромезо-фит
Бұршақ тұқымдасы	Fabaceae			
Жалаң мия	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Ксерофит
Орал миясы	<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Мезофит
Ақ бас түйежоңышқа	<i>Melilotus albus</i> Desr	Екіжылдық	Гемикрипто-фит	Мезофит
Сары бас түйежоңышқа	<i>M. officinalis</i> (L.) Pall	Екіжылдық	Гемикрипто-фит	Ксеромезо-фит
Жатаған беде	<i>Trifolium repens</i> L.	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Мезофит
Шалғындық беде	<i>Trifolium pratense</i> L.	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Ксеромезо-фит
Шырмауық тұқымдасы	Convolvula ceae			
Дала шырмауығы	<i>Comvolvulus arvensis</i>	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Мезофит
Ерінгүлділер тұқымдасы	Lamiaceae			
Түйнекті әрем	<i>Polomis tuberosa</i>	Көпжылдық	Геофит	Мезоксеро-фит
Шоқша сәлбен, ешкіжапырақ	<i>Salvia verticillata</i>	Көпжылдық	Геофит	Ксеромезо-фит
Қырық қабат тұқымдасы	Brassicaceae			
Қысқа жемісті сарбас	<i>Rorippa brachycarpa</i> Waron	Біржылдық	Терофит	Гигрофит
Егістік қанатжеміс	<i>Thlasi arvense</i>	Біржылдық	Терофит	Мезофит
Австрия қанатжемісі	<i>Roripa austriaca</i>	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Гигромезо-фит
Түтік тәрізді шытырлақ	<i>Lepidium coronopifolium</i> Fisch.	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Ксеромезо-фит
Биік сарбасқурай	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	Біржылдық	Терофит	Мезофит
Алабота тұқымдасы	Chenopodia ceae	Біржылдық		
Жалтырақ көкпек	<i>Atriplex sagittata</i> Borh	Біржылдық	Терофит	Мезофит

20-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Көкшіл алабота	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	Біржылдық	Терофит	Галофит
Орыс баялышы	<i>Salsola ruthenica</i> Ilgin	Біржылдық	Терофит	Ксерофит
Сыпырғыш кохия	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	Біржылдық	Терофит	Мезофит
Сүттіген тұқымдасы	Euphorbiaceae			
Лозды сүттіген	<i>Euphorbia virga</i> Waldst	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Мезофит
Арамшумақ тұқымдасы	Cuscutaceae			
Жарлық арамсоюу	<i>Cuscuta campestris</i>	Біржылдық	Терофит	Ксеромезо-фит
Иманжапырақ тұқымдасы	Plantaginaceae			
Жіңішке гүлді иман-жапырақ	<i>Plantago tenuifolia</i>	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Мезофит
Раушангүлділер тұқымдасы	Rosaceae			
Тік қазтабан	<i>Potentilla recta</i>	Көпжылдық	Геофит	Мезоксеро-фит
Күрделігүлділер тұқымдасы	Asteraceae			
Британ андызы	<i>Inula britanica</i>	Көпжылдық	Геофит	Гигромезо-фит
Дәрілік бақ-бақ	<i>Taraxacum officinalis</i>	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Мезофит
Австрия жусаны	<i>Artemisia austriaca</i>	Көпжылдық	Хамефит	Ксерофит
Қарапайым жусан	<i>Artemisia vulgaris</i> L	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Ксеромезо-фит
Қарапайым мыңжапырақ	<i>Achillea millefolium</i>	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Ксеромезо-фит
Қарапайым түймешетен	<i>Tanacetum vulgare</i> L	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Ксеромезо-фит
Жатаған кекіре	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Ксерофит
Кермек тұқымдасы	Plumaginaceae			
Гмелина кермегі	<i>Limonium Gmelina</i> Kuntre	Көпжылдық	Гемикрипто-фит	Ксеромезо-фит

2015 жылы Тайпақ ауылдық округіндегі №49-шы көлтабанның 31 және 32 танаптардың өсімдік жамылғысы зерттелді. 2016 жылы зерттеу аймағы кеңейтіліп, 7, 11, 14, 17, 22, 23 танаптары толығымен қамтылды.

Өсімдік жамылғысының геоботаникалық сипаттамасы келесі мәліметтерді қамтиды: флористік құрамы, жобалық жамылғы, өсімдік қауымдастығының кеңістіктік құрылымы, өсімдік тіршілік формасы [136, 137]. 20-кестеде К. Раункиер [138, 139] сипатталған жүйеге сәйкес №49-шы көлтабанның 11 танабындағы өсімдіктердің экологиялық және биоморфологиялық сипаттамалары көрсетілген.

Зерттелген №11 танаптың флористік құрамында 14 өсімдік тұқымдастарына 50 өсімдік түрі анықталды [140]. Көлтабан танабындағы өсімдік жамылғысы астық-қияқөлеңді-бозды-бетегелі қауымдастығы бөлінді. Танап аймағында астық тұқымдастардың 11 түрі, күрделі гүлділердің 8 түрі, бұршақ тұқымдастардың 6 түрі, қияқөлең тұқымдастардың 5 түрі, крестгүлділердің 5 түрі, алабота тұқымдастардың 4 түрі, елекшөптердің 3 түрі, ерінгүлділердің 2 түрі, шырмауықтар, кермек, сүттігендер тұқымдастарынан 1 түрден кездесті.

11-ші танаптың өсімдік жамылғыларына жүргізілген экологиялық талдаудың нәтижелері бойынша зерттелетін аумақта мезофиттер басым – 40%, ксеромезофиттер – 24%, ксерофиттер – 16%, гигромезофиттер – 12%, гигрофит және галофиттер – 2% болды.

Серебряковтың деректері бойынша зерттелген танаптардың тіршілік формаларын одан әрі талдау өсімдіктердің үш биоморфологиялық құрылысы: көпжылдықтар – 78%, біржылдықтар – 18% және екіжылдық өсімдіктер – өсімдік жалпы санының 4%-ын құрайды.

К. Раункиер классификациясы бойынша өсімдіктердің биоморфологиялық талдау нәтижесі бойынша гемикриптофиттер басым – 50% (23 түрі), екінші орында геофиттар – 30% (12 түрі), терофиттер – 18% (9 түрі) және хамефиттер 2% (1 түрі).

Талдау нәтижелері бойынша жүйелі сумен бастыру нәтижесінде аймақтың қалпына келтірілуі туралы айтуға болады. Бірақ жануарларға арналған жарамсыз өсімдіктер бар, мысалы, көкшіл алабота (*Chenopodium glaucum* L.), орыс ащы шөбі (*Salsola ruthenica* Ilgin), сыпыртқы изен (*Kochia scorparia* (L.) Schrad) және т.б. Бұл аймақтың жер бедерінің тегіс болмауына байланысты судың біркелкі таралмауымен түсіндіріледі.

Сумен бастыру жүргізінің геоботаникалық әртүрлікке әсерін тереңірек зерттеу үшін 2016 жылы қосымша зерттелген танаптардың өсімдіктеріне салыстырмалы талдау жүргізілді.

Талдау кезінде, 2013 жылдан бастап 4 және 17 танаптарының ішінара су басқанын ескеру қажет, 2014 жылы елеулі үзілістен кейін 7 және 11 танаптарды су басып, 31 және 32 танаптарды соңғы 4 жыл ішінде 6 жыл үзілістен кейін су басқан, 22 және 23 танаптарында сумен басу 13 жылдан астам уақыттай болмады. Танаптар аумақтарында жер бедері әртүрлі,

соған байланысты учаскелерде су біркелкі таралмайды да, аумақтарда табиғи өсімдіктердің ботаникалық әртүрлігі айқын көрінеді.

Жалпы, зерттеу нәтижелері көлтабандағы барлық танаптардың өсімдік жамылғысының флористикалық құрамы шамамен бірдей екенін көрсетеді. Алайда, сумен бастыруға байланысты көлтабандарда өсімдіктердің ботаникалық құрамында шағын айырмашылықтар бар. Зерттеуде 7 танапта – 54 түр, 11 танапта – 51 түр, 14 танапта – 47 түр, 17 танапта – 48 түр, 22 танапта – 30 түр, 23 танапта – 26 түр, 31 және 32 танапта – өсімдіктердің 50 түрлері анықталды. Азықтық өсімдік түрлерінен 31, 32, 17 және 7 танаптарында қылтықсыз арпабас (*Bromopsis inermis*), ақ баттауық (*Calamagrostis epigeios* Roht), көпжылдық үйбидайық (*Lolium, perenne*), жатаған бидайық (*Elytrigia repens*), су бетеге (*Festuca protensis*) жиі кездесті. Барлық танаптардың өсімдік жамылғысының жобалық жабыны 58-95% құрайды (21-кесте)

21-кесте – Зерттелген танаптардағы өсімдіктер қауымдастығына сипаттама

Танап	Өсімдіктер қауымдастығы	Жалпы ПП, %	Шөп биіктігі, см
1	2	3	4
31 танап	Бидайық	79-85	50-90
	Қоңырбас елекшөп	20-25	45-65
	Жусанды елекшөп	58-65	50-55
32 танап	Жусанды бидайық	58-65	65-100
7 танап	Субидайық	58-65	45-75
14 танап	Әртүрлі бидайық	72-75	100
	Жусанды бидайық	35-40	35-85
	Әртүрлі астық тұқымдастар	25-35	48-98
17 танап	Жусанды астық тұқымдастар	95-100	50-55
11 танап	Жусанды астық тұқымдастар	92-95	45-70
22 танап	Жусанды алабота	20-25	50-60
	Жусанды алабота	40-45	20-50
	Қоңырбас алабота	50-55	20-50
23 танап	Әртүрлі алабота	40-45	20-50

22 және 23 танаптарда аумақтың көбісінде арамшөптер (*Juncus bufonius* L., *Comvolvulus arvensis*, *Atriplex sagittata* Borh, *Salsola ruthenica* Ilgin, *Chenopodium glaucum* L.) орналасқан. Арамшөптердің таралуының себебі, ең алдымен, сумен бастырудың тұрақты болмауымен байланысты, бұл табиғи шөптің құнды түрлерінің нашарлауына әкелді.

Вегетациялық кезең барысында көлтабан танаптарының өсімдіктер жамылғысына фенологиялық талдау жүргізілді. Өсімдік жамылғысының флористикалық құрамы әртүрлі болғандықтан, көлтабандағы доминатты өсімдіктерге ғана жүргізілді. Төменде тәжірибелік учаскелерде мал азықтық өсімдіктердің даму фазалары тіркелген (22-кесте).

22-кесте – Өсімдіктердің даму фазасының басталу күндері

Ботаникалық құрамы	Бақылау күндері			
	23 сәуір	5 мамыр	27 мамыр	22 маусым
Жатаған бидайық	Көктеу	Түптену	Масақтанудың басталуы	Гүлденудің басталуы
Көпжылдық үйбидайық	Көктеу	Түптену	Масақтанудың басталуы	Гүлденудің басталуы
Шалғын қоңырбас	Көктеу	Түптену	Масақтану	Гүлдену
Кәдімгі мыңжапырақ	-	Көктеу	Түптену	Масақтану
Далалық шырмауық	-	Көктеу	Түптену	Масақтану

Деректер көлтабандағы өсімдіктер олардың биологиялық дамуына тән режимде дамығанын көрсетеді. Тұтастай алғанда, шөптің жетілуі шілде айының басында басталды, бұл жалпы климаттық аймаққа тән. Осы кезеңде өсетін негізгі өсімдік шөптері үшін өнім жинау 25 маусымнан кейінгі кезеңге келеді.

Түрлердің басым көпшілігі шалғындарды (кәдімгі мыңжапырақ және т.б.) дамытудың соңғы кезеңінде ерте орташа гүлдену кезеңдерімен сипатталады (жатаған бидайық, далалық шырмауық, шалғын қоңырбас және т.б.).

Шөптердегі фенологиялық ырғақты анықтау, атап айтқанда, шабындықтардың максималды өнімділігін анықтауға, сонымен қатар құнды шөп түрлеріне шабындықтардың уақытын анықтауға зор маңыз береді.

7.6 Көлтабандардағы өсімдік жамылғысының деградациялану деңгейі

Өсімдік жамылғысының қасиеттерін зерттеу көлтабанды жерлерді мониторингілеу жүйесінде маңызды орынға ие, өйткені бұл өсімдіктер экологиялық және мелиоративтік жағдайдың ең нақты көрсеткіші болып табылады. Бақылау компоненттерінің ішінен өсімдіктер топырақтағы және судағы кері процестерге бірінші болып жауап береді. Топырақ көрсеткіштерінің, жерасты суларының және суғару суларының барлық түрлерінде өсімдіктердің реакциясын ескереді. Өсімдіктер болмаса,

топырақтың құнарлылығын объективті түрде бағалау мүмкін емес, өйткені ол ең қателеспейтін құрылғы болып табылады.

Өсімдік жамылғысының сапалық және сандық көрсеткіштерін зерттеу тікелей далалық зерттеу арқылы немесе жердің қашықтықтан зондтау технологиясын қолдана отырып қашықтықта жүргізу мүмкін.

Өсімдік жамылғысын зерттеу қашықтық әдіс негізін вегетациялық индексі құрайды, олар жер үстіндегі өсімдіктерді картаға түсіру, оның ішінде табиғи азықтық жерлердің шөптерін зерттеу саласындағы бірқатар проблемаларды шешуде кеңінен қолданылады [141, 142]. Жер туралы деректерді жерсеріктен алынған ақпаратпен салыстыру, өсімдіктердің жай-күйі туралы толық ақпарат алуға мүмкіндік береді.

Индекс -1-ден +1-ге дейін мәнін қабылдай алады. Индекс мәніне өсімдік құрамының түрлері, оның байланысы, жай-күйі, экспозициясы, көлбеу бұрыштық беті, өсімдіктер астында топырақтың түсі әсер етеді [143].

Өсімдік жамылғысының жай-күйі мен деградация деңгейін бағалау үшін NDVI-нің нормаланған дифференциалды өсімдіктер индексі пайдаланылды, бұл спутниктік деректерден алынған әлемдегі көптеген елдердің дақылдарының өнімділігін бақылау үшін пайдаланылатын негізгі параметр болып табылады. Әдебиеттердің анализі NDVI индексінің мәні өсімдіктердің биомасса мөлшерімен салыстырылатындығын көрсетеді [144, 145]. NDVI жақын IR (NIR) және қызыл (R) диапозондарындағы спектральды жарықтылық коэффициентінің айырмашылығына қатынасы ретінде есептеледі:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \quad (6)$$

Өсімдік индексі топырақ пен құрғақ өсімдіктер секілді басқа табиғи нысандармен жасыл өсімдіктердің контрастын көрсетеді. NDVI егістік жерлердің өнімділігін арттыруға бағытталған ұзақ мерзімді ең дұрыс шешімдер қабылдау мүмкіндігін бере отырып, індетті өсімдіктердің проблемалық аймақтарын анықтауға мүмкіндік береді [146].

Өсімдік жамылғысының жағдайы, NDVI индексімен бағаланғандай, өсімдіктерді өсіру процесінде айтарлықтай өзгереді. Осылайша, өсімдік маусымның басында өсімдіктер фитомассаларды жинайды, демек, индекс мәні жоғарылайды; маусымда фитомассаның мәні максималды деңгейге жетеді, одан кейін егін жинау процесінде оның төмендеуі және NDVI мәндерінің төмендеуі байқалады. Terra/Aqua спутниктерінен алынған NDVI деректерінің 16 күндік композиттік кескіндері өсімдік жамылғысын бағалаудың бастапқы деректері ретінде пайдаланылды. Мамыр-шілде айларында жұмыстарды орындаған кезде NDVI индексінің орташа мәндері

өсімдік жамылғысының жай-күйі карталарын жасау үшін пайдаланылды. Көрсеткіш мәндерін визуалды ұсыну үшін 7 диапазон бойынша бағаланды.

Зерттеу барысында 2000-2015 ж.ж. кезеңде әртүрлі диапазондардағы NDVI өсімдік жамылғысы орналасқан көлтабан алқап аймақтарының өзгеру динамикасы анықталды.

Қарастырылып отырған кезеңге есептелген деректерге сәйкес, зерттеу нысанының өсімдік жамылғысының жағдайы елеулі өзгерістерге ұшырады. Егер 2000-2002 жж. аралығында көлтабанды аумағының барлық бөлігі орта есеппен (98%) және жоғары NDVI мәнімен (0,4-ден жоғары) аудандарға ие болса, онда 2003 жылдан 2007 жылға дейін өсімдік жамылғысының аудандарын индекс аз мәндермен ұлғайту үрдісі байқалды (0,4-тен төмен). Орташа алғанда, олар жалпы көлтабан ауданының 36%-ын иеленді.

2008 жылдан 2013 жылға дейінгі кезеңде аймақтың аумағы 79%-ды құрайтын индекстің минималды мәндері бар көлтабанды аумақтың ең көп учаскелері бар.

Индекс көрсеткіштерін жоғарылату бағытындағы кері үрдістер 2014-2015 жылдары байқалды. Орташа және жоғары NDVI мәндері бар алаңдар тиісінше 46,0% және ең азы – тиісінше 54% құрады.

Өсімдік жамылғысының дәрежесінің өзгеру себептері көлтабандап суғару аудандары тікелей сумен басудың көлеміне және уақытына байланысты. Осы көлтабанды сумен бастырудың жағдайын талдау авторларының біраз еңбектерінде келтірілген [147, 148, 149].

Көлтабанды өсімдік жамылғысы жағдайының бағасы мен құлдырау деңгейі NDVI индекс мәні сәйкестігі ұсынылған шкала, топырақтың жалпы жобалық жамылғысы (ЖЖЖ) өсімдік жамылғысы мен агроландшафтардың экологиялық құлдырау деңгейі, оның ішінде төрт деңгей: норма, тәуекел, дағдарыс, апаттың негізінде жүргізілді.

Шкалаға сәйкес өсімдіктердің деградация аймақтарының шекаралары және олардың сипаттамалары анықталады.

2015 жылға қарай «жарамды» деңгейіне сәйкес өсімдік жамылғысының аумағы 2001 жылмен салыстырғанда 6,6 есе азайған, бұл кезде көлтабанның максималды ауданы экологиялық деңгейдің төмендеуімен байқалған. Сонымен бірге, «апат» деңгейіне ауысып, көлтабанды жерлердің өсімдік жамылғысының деградациясының айтарлықтай артуы байқалды.

Өсімдік жамылғысының аумағы «тәуекел» және «дағдарыс» құлдырау деңгейімен барлық талдау кезеңінде өзгерді, бірақ тұтастай алғанда, осы санаттар бойынша кезең ішінде деградацияның едәуір ұлғаюы байқалды. Алынған мәліметтерге сәйкес, 2015 жылы көлтабанның негізгі бөлігі (1824,4 гектар немесе жалпы ауданның 47,1%) «апатқа ұшыраған» деградация деңгейінде болды. Аудан аумағында 1426,7 гектар немесе жалпы ауданның 36,7%-ы «дағдарыс» деңгейіне, 13,3% немесе

14,5 гектарға «тәуекел» деңгейіне және тек 2,9% немесе 111,4 гектарға «мөлшер» деңгейінде болды. Осылайша, NDVI-нің қалыпты дифференциалды өсімдіктер индексіні қолдану арқылы жүргізілген өсімдік жамылғысының жай-күйінің сандық және сапалық бағалауы су тасқыны мен судың өсімдік жамылғысының дәрежесінің арасындағы қатынасты көрсетті. Мұндай талдау, сондай-ақ, қарастырылып отырған кезеңде өсімдік индексінің мәндері мен фитомасса көлемі арасындағы қатынасты орнатуға мүмкіндік берді.

2003 жылдан 2013 жылға дейінгі аралық жұмыс сапасы мен суғару жүйесін сумен қамтамасыз ету бойынша ең қолайсыз кезең болып сипатталады, оның салдарынан көлтабандардың табиғи шөптерінің деградациялануының айтарлықтай нашарлауы орын алды. Суғармалы жерлердің экологиялық және мелиоративтік жағдайын есепке ала отырып, көлтабандардың табиғи шөптерін ғылыми тұрғыдан негіздеуге және қалпына келтіруге қажеттілік бар.

Төменде жазғы вегетациялық маусымда №49 Тайпақ а.о. сортаңға түсірілген суреттердегі өсімдіктердің түсі мен тығыздығы суғару алаңында табиғи шөптің жақсы күйін бағалауға мүмкіндік береді.

Сол жағында көктемде сумен бастырылған учаскенің фрагменті, ал оң жағында сумен бастырылмайтын аймақ бар (12-сурет).



12-сурет – Табиғи шөптің деградацияға ұшырау фрагменттері

Ұзақ уақыт бойы су бармаған көлтабан танабының бөлігі үшін төмен сапалы шөптер тән. Мұндай учаскелердің жұмысы су басқан аймаққа қарағанда бірнеше есе төмен.

Көлтабанның фитоценоздарының геоботаникалық жағдайын талдау

Зерттеу жұмысы үшін 2016 жылдың 8 мамыр, 24 мамыр, 16 маусым, 25 маусым, 11 шілде, 18 шілде, 27 шілде, 3 тамыз, 12 тамыз және 19 тамыздарында жоғары рұқсатты Landsat 8 мультиспектральды спутниктік бейнелер қолдану арқылы жүргізілді. Өсімдік жамылғысының сипаттамалары туралы анықтамалық ақпарат көзі ретінде, көлтабанның негізгі учаскелерінде жүргізілген далалық геоботаникалық сипаттама деректері пайдаланылды. Далалық орнының геоботаникалық сипаттамалары GPS эталоны бар 24 нүктеден тұрады, ол көлтабанның негізгі экологиялық және фитоценотикалық жағдайларын сипаттайды. Далалық деректерді қашықтан зондтау материалдарымен үйлестіру ENVI 5.2 бағдарламасында жүзеге асырылды, онда көлтабанның таңдалған фитоценозын сипаттайтын нүктелер ғарыштық шеңберлерде ең жақын нүктелермен салыстырылды.

Өсімдік жамылғысының жай-күйін бағалау үшін өсімдік индекстерінің 7 түрі қолданылды: салыстырмалы БИ (RVI), нормаланған дифференциалды өсімдіктер индексі (NDVI), жақсартылған БИ (RVI), инфрақызыл БИ (IPVI), топырақ БИ (SAVI), БИ, тұрақты атмосфераның әсеріне (ARVI) және нормаланған дифференциалды су индексі (NDVI). Негізгі облыстардың әрқайсысы үшін өсімдік индекстерінің жоғарыда көрсетілген түрлері есептелген. Алынған мәліметтерді талдау көрсеткендей, барлық индекстер бір-бірінен сипаттамасы бойынша біршама ерекшеленеді және әртүрлі өсімдік қауымдастықтарының мәндерінің диапазоны бір-бірімен үйлесетіндіктен, көлтабандық фитоценоздарды оқшаулау үшін өте қолайлы емес. Нәтижесінде әртүрлі фитоценоздар үшін құндылықтар диапазоны бір-біріне сәйкес келмейді және сондықтан біздің ойымызша, NDVI өсімдік жамылғысының вариацияларын зерттеу және анықтау үшін тиімді индекс болып табылады.

Зерттеу барысында көлтабандағы негізгі өсімдік қауымдастықтарының әрқайсысы үшін зерттеу аймағында NDVI уақытша өзгеру тенденциясы талданды. Мамыр-тамыз айларындағы NDVI өсімдік индексінің мәндерін талдау өсімдік жамылғысының динамикасының екі түрге бөлінуі мүмкін екендігін көрсетті: көктемгі және жазғы максимумдар.

Барлық өсімдік қауымдастығының максимум вегетация көктемі мамыр айының басында орын алады, ол ылғалдың болмауына байланысты құрғақ жерлерге тән, қыста ылғал жиналған өсімдіктерді тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Өсімдік индексі мәндерінің жазғы максимумы маусымның екінші жартысына жатады, жаздың ылғалдылығы оның дамуы үшін жеткілікті.

Қарастырылып отырған кезеңдегі есептік мәндерді салыстырмалы талдау көрсеткендей, NDVI-нің максималды өзгергіштігі мен индекс

мәндердің сәйкесінше көлтабан өсімдік қауымдастықтарына сәйкес келуі 2016 жылғы 16 маусымда қабылданған кескіннен байқалады (23-кесте).

Осылайша, өсімдік индексі мен көлтабандардың өсімдік топтарының құндылықтары арасындағы қатынастардың үлгілерін одан әрі есептеу және сәйкестендіру жоғарыда аталған күнге NDVI мәндеріне сәйкес жүргізілді. Зерттеулер көрсеткендей, өсімдік индексінің ең төменгі мәндері жусанды - әртүрлі шөп, алабота - әртүрлі шөп және кермек - әртүрлі шөп қауымдастықтарға тән ($NDVI < 0,4$). Қоғамдастықтардың түрлік құрамының қатынасы шөп тіреуінің құрамында шөп мезофитикалық түрлердің пайда болуымен байланысты болғандықтан, өсімдік индексінің мәндерінің өсуі байқалады. Индекстің ең жоғары мәндері дәнді және шөп-форма фитоценоздарында ($NDVI > 0,6$) байқалды.

Геоботаникалық деректерді талдау нәтижелері бойынша өсімдік қауымдастығының қауымдастық деңгейіне экологиялық-үстемдік жіктелуі жүргізілді. Өсімдіктер қауымдастығының үш түрі анықталды, олар бойынша тиісті NDVI өсімдік индексі тағайындалды (24-кесте).

Өсімдігі деградацияға ұшыраған көлтабанның көрінісі 13-суретте келтірілген.



13-сурет – Табиғи шөптің деградацияға ұшырау фрагменттері

Көлтабан танаптары өсімдіктерінің деградацияға ұшырап, түрлері мен өнімділігін азайтуы ең алдымен сумен бастырудың жиелігі мен нормаларының сақталмағандығымен түсірдіруге болады. Жоғарыда көрсеткендей, ұзақ мерзімді сумен бастырудағы үзілістер көлтабан өнімділігінің төмендеуіне алып келетіні сөзсіз.

23-кесте – 2016 жылғы қашықтықтан зондтау деректері бойынша №49 Тайпақ а.о. көлтабан негізгі өсімдіктер қауымдастығының NDVI өсімдік индексі мәндері

Орын №	Өсімдік қауымдастығы	8 мамыр	24 мамыр	16 маусым	25 маусым	11 шілде	18 шілде	27 шілде	3 тамыз	12 тамыз	19 тамыз
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.1	Субидайық-андыз-бидайық- мия	0.331	0.210	0.653	0.718	0.515	0.644	0.503	0.512	0.449	0.436
11.1	Бидайық-жусан-шырмауық	0.478	0.363	0.539	0.475	0.08	0.402	0.405	0.383	0.355	0.374
11.2	Алабота-жусан	0.439	0.349	0.483	0.383	0.08	0.323	0.318	0.316	0.277	0.296
11.3	Субидайық-андыз- шырмауық- бидайық	0.531	0.523	0.654	0.637	0.08	0.575	0.460	0.472	0.429	0.445
14.1	Бидайық-андыз	0.423	0.324	0.659	0.719	0.314	0.651	0.537	0.523	0.447	0.401
14.2	Жусан-андыз-бозот	0.486	0.412	0.650	0.680	0.318	0.572	0.472	0.451	0.407	0.379
17.1	Жусан-елекшөп	0.511	0.448	0.547	0.538	0.333	0.401	0.348	0.365	0.335	0.356
22.1	Кермек-алабота	0.637	0.364	0.393	0.378	0.295	0.335	0.391	0.373	0.326	0.320
22.2	Жусан-кермек-алабота- үйбидайық-көкпек	0.498	0.101	0.310	0.294	0.249	0.244	0.300	0.282	0.258	0.254
22.3	Алабота	0.587	0.482	0.485	0.384	0.292	0.344	0.328	0.338	0.316	0.319
22.4	Мия-бидайық-кекіребалық	0.630	0.523	0.526	0.294	0.288	0.314	0.296	0.289	0.264	0.275
23.1	Алабота-кермек-елекшөп- бидайық	0.535	0.141	0.324	0.307	0.275	0.310	0.344	0.349	0.332	0.343
23.2	Алабота-бидайық-еркекшөп	0.502	0.394	0.478	0.442	0.295	0.340	0.377	0.356	0.324	0.327
23.3	Алабота-бидайық-кермек	0.678	0.603	0.561	0.501	0.337	0.397	0.427	0.419	0.365	0.376
24.1	Алабота-бидайық-еркекшөп	0.619	0.448	0.621	0.211	0.318	0.376	0.396	0.365	0.314	0.328
31.1	Еркекшөп-қоңырбас-бозот- бидайық	0.625	0.432	0.609	0.561	0.364	0.366	0.309	0.341	0.336	0.275

23-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
31.2	Елекшөп-бидайық-қияқ-еркекшөп	0.612	0.504	0.738	0.698	0.489	0.346	0.259	0.302	0.303	0.315
31.3	Бидайық-қияқ-бозот-елекшөп	0.605	0.530	0.756	0.718	0.323	0.306	0.261	0.322	0.315	0.332
31.4	Андыз-елекшөп	0.611	0.499	0.678	0.627	0.434	0.369	0.305	0.352	0.343	0.346
31.5	Бидайық-жусан	0.637	0.509	0.605	0.590	0.335	0.368	0.326	0.377	0.385	0.402
31.6	Бидайық-бозот-қияқ	0.609	0.512	0.729	0.689	0.274	0.280	0.262	0.331	0.320	0.333
31.7	Түлкіқұйрық-еркекшөп-қоңырбас-елекшөп	0.581	0.362	0.655	0.529	0.333	0.366	0.329	0.369	0.369	0.384
32.1	Бидайық	0.585	0.501	0.643	0.529	0.320	0.345	0.306	0.326	0.294	0.276
32.2	Бидайық-мия-жусан-субидайық	0.618	0.476	0.657	0.597	0.373	0.422	0.356	0.369	0.324	0.308

24-кесте – 2016 жылғы №49 Тайпақ а.о. қашықтан зондтау деректеріне сәйкес көлтабанды өсімдіктер бірлестігі үшін вегетационды NDVI индексі мәндерінің диапазоны

№ п/п	Өсімдіктер бірлестігі	NDVI мәнінің диапазондары
1	Шалғынды (шабындық шөпте шалғынды астық тұқымдасты өсімдіктердің басым болуы: жатаған бидайық, кәдімгі субидайық, шалғын түлкіқұйрық, шалғын қоңырбас, еркекшөп және басқа шөптер, аса құнды мал азықтық шөптер)	0,605-0,778
2	Далалық (шабындық шөпте далалық өсімдіктердің басым болуы: жусан әртүрлігі, алабота көкшіл сұр және басқа шөп түрлері)	0,453-0,605
3	Далалық-шөлейтті (шабындық шөпте аз құнды далалық өсімдіктердің басым болуы: кермек және басқа шөптер)	0,000-0,453

Осы жіктеудің нәтижелері бойынша зерделеніп жатқан көлтабан өсімдік жамылғысының жай-күйін кең ауқымды карталау жүргізілді және анықталған өсімдіктер қауымдастығының сипаттамалары анықталды. Бұдан басқа, фитоценоз картасында алынған көлтабаның сумен бастыру жүргісін карталау нәтижесі шөптің геоботаникалық жай-күйі мен көлтабанды сумен бастырудың болуы немесе болмауы арасындағы қатынасты растады. Көлтабан жер иелі ауданы шалғынды өсімдіктер қауымдастығының алқаптары 1061 гектар немесе 27,4%, далалық бірлестіктер – 46,0% (1784 гектар) және далалық-шөлейтті жерлер – 26,6% немесе 1032 гектар құрады. Сорттық учаскелерде шалғынды шабынның сапалық негізін құрайтын шалғын өсімдіктер 1-4, 7, 8, 11, 12, 14, 16, 17, 31, 32 танаптарында 840 гектардан асатын жалпы ауданы бар. Шалғын қауымдастықтардан тұратын өсімдік жамылғысы тиісті танаптар аймағының 22-85%-ын құрайды (25-кесте).

5, 6, 9, 10, 18-20, 23-25, 33-36, 43 танаптарында шабындық фитоценоздары өсімдік қауымдастығының арасында (193 га) шағын алаңды алып жатыр және олардың үлесі 7-ден 17%-ға дейін өзгереді. Қалған қабаттарға шабындық өсімдіктер кішкентай дақтармен ұсынылған, немесе мүлдем жоқ.

Алынған сурет өсімдік жамылғысының деформациясын, даму процесін, жерүсті фитоценоздарының ксерофитизациясы мен галофитизациясы түрінде көрініс беретін көлтабанды жерлердің деградация процестерінің дамуын көрсетеді.

25-кесте – Шалғынды өсімдіктер қауымдастықтары басқан Тайпақ ауылдық округіндегі №49 көлтабан

Танап нөмері	Танап ауданы, гектар	Шалғынды фитоценоз ауданы, гектар	Жабындық, %
1	2	3	4
1	105,6	85,5	81,0
2	93,2	75,9	81,4
3	57,1	48,8	85,5
4	120,3	59,6	49,5
5	127,2	18,5	14,5
6	100,4	10,8	10,8
7	103,1	85,7	83,1
8	113,4	85,2	75,1
9	99,2	16,6	16,7
10	106,5	14,3	13,4
11	98,1	38,9	39,7
12	104,6	48,8	46,7
13	94,2	20,8	22,1
14	103,3	92,2	89,3
15	102,4	5,3	5,2
16	113,5	35,9	31,6
17	130,7	89,1	68,2
18	114,4	9,9	8,7
19	109,3	10,7	9,8
20	88,1	12,5	14,2
21	89,4	1,4	1,6
22	93,4	0,5	0,5
23	110,2	6,4	5,8
24	95,6	13,2	13,8
25	99,1	6,7	6,8
31	122,7	62,1	50,6
32	91,2	36,8	40,4
33	113,2	12,9	11,4
34	117,2	15,8	13,5
35	81,8	10,7	13,1
36	88,8	9,9	11,1
37	76,6	0	0,0
38	82,4	0	0,0
39	81,9	0,4	0,5
40	72,1	0	0,0

25-кестенің жалғасы

1	2	3	4
41	236,3	0,5	0,2
43	140,5	18,7	13,3
Барлығы:	3877	1061	

Табиғи шабындықтардың биологиялық өнімділігін талдау

Вегетациялық индекс және көлтабанды алқап көрсеткіштерінің арасындағы байланысты анықтау үшін далалық геоботаникалық сипаттамалардың деректері пайдаланылды, шешуші көлтабанды учаскелерінде өнімділікке өсімдік шөбінің іріктеу жүйесі өткізілді және камералдық жұмыстар, яғни далалық жұмыстарды орындау кезінде алынған космосурет бойынша NDVI индексін анықтау жұмыстары өткізілді.

Вегетациялық индекс көрсеткіштерінің мәліметтерін жалпы талдау, 06.07.2017 жылы КА «Landsat-8» (OLI)-мен космосурет көмегімен өңдеу арқылы алынған және көпжылдық шөптердің жасыл массасының биологиялық өнімділігі, 04.07.2017 жылы көлтабандағы далалық зерттеулерінде статистикалық маңызды арасындағы байланыс деректерімен оң расталды. NDVI-ге табиғи шабындықтардың биологиялық өнімділігінің белгілі бір аумаққа тәуелділігінің регрессиялық моделі мына формула бойынша берілген:

$$Y = 1012.2x - 110.67, \quad (7)$$

мұндағы x – 2017 жылғы 6 шілдедегі NDVI мөлшері; Y – көпжылдық шөптердің жасыл массасының өнімділігі.

Көптеген R корреляция коэффициенті 0.854-ге тең, қарастырылып отырған индикаторлар арасында тығыз байланыс бар. R^2 (0.730) анықтау коэффициенті өсімдік индексін 73,0%-ға өзгерткеніне байланысты, өнімділік деңгейінің өзгеруіне байланысты, тіркелмеген факторлардың әсері 27,0%-ды құрайды.

Регрессиялық теңдеуге сәйкес айнымалының есептелген модельдік мәндері негізінде әр топқа NDVI өсімдік индексінің тиісті ауқымын тағайындау тағайындалатын шөп көлтабандарының биологиялық өнімділік көрсеткіштерін топтастыру жүргізілді.

Осы жіктелімнің нәтижелеріне сүйене отырып, көлтабанның өсімдік жамылғысының өнімділігін картографиялау және көпжылдық шөптердің жасыл массасының өнімділік деңгейінің таңдалған диапозондарының аралық сипаттамалары жасалды. Картографиялық материалдағы көлтабаннан сумен бастыру жүргісін салыстыру судың құрғауы мен

шабындық өнімділігінің жоқтығы немесе болмауы арасындағы тығыз байланысты анықтады.

Көптеген шөптердің (100 ц/га-дан жасыл массасы) жоғары өнімділігі бар аймақтардың ауданы 813,6 гектарды немесе 21,0%-ды құрады. Бұл аймақтар негізінен 1-4, 11, 12, 13, 14, 17, 31-34 танаптарында белгіленеді, онда 2016 жылы жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша қаралып жатқан көлтабанның өсімдік қауымдастықтарының арасында шалғын фитоценоздардың үстемдігі анықталды.

Көптеген шөптердің (25 ц/га-дан төмен) төмен өнімділігі бар көлтабанды аймақтардың ауданы 880,8 гектар немесе 22,7% құрады. Бұл учаскелер жазықтың оңтүстік бөлігінде, 37-40 танаптағы, негізінен дала-шөлейт өсімдіктер қауымдастығымен қамтылған. Сонымен бірге сол жағдай 1-4, 17 танаптарында ішінара байқалды, бұл зерттеу барысында шөп дайындауды жүргізу арқылы түсіндіріледі және, тиісінше, осы аймақтардағы өсімдік индексінің төмен құндылықтары.

Көпжылдық шөптердің мөлшері 25 ц/га-дан 100 ц/га-ға дейін болатын көлтабандар ауданы 2182,6 га немесе 56,3% құрады. Мұндай аймақтар көлтабанды барлық танаптар №49 Тайпақ а.о. орналасқан. Жиналған материалды пайдалана отырып, жасыл массаның жалпы қоры көлтабанның бүкіл аумағында бағаланды. Мәселен, 2017 жылғы жағдай бойынша көлтабанды алқаптар қолданыстағы деңгейінде көпжылдық шөптердің фитомассаларының ықтимал саны шамамен 25 мың тоннаны құрады.

Осылайша, өсімдіктер индексін (NDVI) және далалық геоботаникалық зерттеулерді пайдаланып жасалған Жайық-Көшім ССЖ-ің №49-шы көлтабанның биоресурстарының өсімдік жамылғысының сапалық сипаттамалары Батыс Қазақстанның құрғақ дала аймағында суғарудың табиғи шөптерінің жай-күйі мен құрылымын объективті бағалауға мүмкіндік береді және жоспарлау іс-шаралары үшін өте маңызды көлтабандарды сақтауға және олардың экологиялық тұрақтылығын арттыруға бағытталған.

2023-2024 жж. Жайық-Көшім ССЖ-ің 50 көлтабанында сумен бастыру нормаларын зерттеу нұсқалары бойынша жүргізілген зерттеулерде табиғи шөп алқабының геоботаникалық талдауы зерттелетін аумақта (14-сурет) көпжылдық дәнді дақылдардың (*Elytrigia repens*, *Beckmannia*) 80 % астам доминантты формациясы бар екенін көрсетті.

Өсіп келе жатқан өсімдіктер негізінен келесі түрлермен ұсынылған: жатаған бидайық (*elytrigia repens*), Жерар елекшөбі (*juncus Gerardi Lois*), қарапайым күренше (*beekmannia eruciformis*), шыбықша тергүл (*Lythrum virgatum*), ашшы жусан (*artemisia absinthium*), ұшты сүттіген (*Euphorbia esula*), қымыздық (*Rumex crispus*), британ андызы (*inula britanica L*), дәрілік бақбақ (*taraxacum officinale*), бетеге (*festuca valesiaca*), кәдімгі частуха (*alisma plantago-aquatica*), мыңжапырақ (*achillea ptarmica*).

Өсімдік жамылғысының биоморфологиялық талдауы тіршілік формаларында ризоматозды өсімдіктердің басым болатынын көрсетті. Зерттелетін аймақтарда мезофиттер мен гигромезофиттер басым (60%-дан астам), қалғандары ксеромезофиттер мен гигрогелофиттерге жатады.



14-сурет – Тәжірібе учаскесінің өсімдігі

Барлық зерттелген нұсқаларда табиғи шөптесін алқапта табиғи ортада жоғары бейімделгіштік пен тіршілік ету қабілеті бар жатаған бидайық (*elytrigia repens*) шөптері басым болды (Rasmussen және т.б., 2014). Сумен бастыру нормаларын зерделеу кезінде нұсқалардағы бидайық шөбінің мөлшері 269,5-374,2 дана/м² немесе 93,2-97,8%, ал бақылау көрсеткіші 101,8 дана/м² (43,3%) құрады.

Зерттеу учаскелерінде шыбықша тергүл суғару нормасының 3500-4000 м³/га мөлшерінде 38 дана/м² (11,2%) кездесті, сонымен қатар 3000-3500 м³/га суғару мөлшерінде 20 дана/м² немесе 5,7% максималды мәндерге жетті.

Британ андызы (*inula britanica* L) бірінші және екінші суғару мөлшерлемелері бойынша бір мөлшерде табылды, соңғы нұсқада бұл көрсеткіш 3 дана/м² дейін өсті.

Бақылау аймағында бетегенің үлесі 47,5% құрады, бұл басқа нұсқаларда болмаған, бұл оның ұзаққа созылған су тасқынына төзбеуінен болса керек. Сондай-ақ осы аумақта 13 дана/м² мөлшерінде ащы жусан болды.

8. КӨЛТАБАН ӨНІМДІЛІГІН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ

8.1 Көлтабандардың ресурстық потенциалын арттыру жолдары

Кемшіліктерге қарамастан, көлтабандап суғару су қоймаларының еріген және резервтік суын пайдалану тәсілі ретінде ең қолжетімді, арзан және өте тиімді жол болып табылады және тұрақсыз ылғалдандыру, құрғақ аймақтарда мал шаруашылығына арналған мал азықтық базасын құрайды. Ауылшаруашылық жерлерді көлтабандап суғару ауылшаруашылық алқаптарының ерекшеліктеріне ғана емес, көлтабандардың түрлеріне, сумен бастырудың тереңдігі мен мерзіміне, сондай-ақ су тасқынының, топырақ-гидрогеологиялық жағдайлардың және тұз режиміне де байланысты болады [150].

Көлтабандардың ресурстық потенциалын көтеруге арналған ғалымдардың жұмыстарын сараптай келе суғарудың тиімділігін арттырудың негізгі бағыттарына тоқталамыз.

Суғару жүргісі. Көлтабандап суғару жүргісі топырақта судың жеткілікті мөлшерін қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Көлтабандап суғару жүргісі өсімдіктердің құрамына және оның өнімділігіне едәуір әсер етеді. Сумен бастырудың (суғару) оңтайлы жүргісін пайдалану қосымша қаражат салмай-ақ шабындықтардың өнімділігін 15-20%-ға арттыруы мүмкін.

Өткен ғасырдың 50-жылдарында көптеген зерттеушілер сумен бастырудың оңтайлы ұзақтығы 5-тен 20 күнге дейін деп есептеген. Ұзақтығының әртүрлілігінің негізгі себептері көбінесе топырақтың физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты болады.

Кейбір ғалымдар өсімдіктердің түріне байланысты сумен бастыру ұзақтығын белгілеу керек дейді, соның ішінде бетеге-қоңырбас шөбін 10 күн, қоңырбас шөптерін 12-15 күн, бидайық-арпабас шөбін 20-25 күн, жоңышқаны 15 күннен артық емес сумен бастыру мерзімін белгілеуді ұсынады.

М.С. Сабиров топырақтың гранулометриялық құрамына байланысты көлтабандап суғару нормаларын белгілеуді ұсынады: жеңіл топырақ үшін – 1800-2000 м³/га, орташа – 2600-2800 м³/га және ауыр – 3200-3800 м³/га.

Дегенмен, өсімдіктердің өсуі мен дамуы, сондай-ақ шөптесін өсімдіктердің түсімі, ең алдымен, сумен бастырудың ұзақтығына және судың тереңдігіне байланысты. Сонымен қатар, әдебиеттерде Солтүстік Қазақстан жағдайында елек және қияқ шөп өсімдіктері 1,5-2 метр 25-35 күн бойы су астында қалған деген деректер бар.

Көпжылдық шөптесін өсімдіктердің сумен бастырылуының оңтайлы ұзақтығын белгілеу мәселесі бойынша зерттеген ғалымдардың еңбектерінде шалғындық дәнді дақылдар 28-56 күн көктемгі су басуына, бұршақ тұқымдастар 22-32 күн төтеп бере алады деген.

Табиғи өсімдіктер мен сумен бастыру жүргісін зерттеулері айтарлықтай көбейді. Көптеген зерттеушілер өсімдіктердің, климаттық, топырақтың және гидрологиялық жағдайдың биологиялық сипаттамаларына байланысты сумен бастырудың ұзақтығы мен тереңдіктеріне қарай ерекшеліктерін зерттей бастады.

Бір қатар авторлар, әсіресе соңғы 30-40 жылдарда, шалғынды шөп өсімдіктерінің сумен бастыру ұзақтығы 20-дан 35 күнге дейін болуы керек деп санайды, дегенмен, шалғынды дақылдар 60-70 күнге дейін суға бастырылуды көтере алады. Дала өсімдіктерінің сумен бастырылуының рұқсат етілген ұзақтығы 7-12 күн. Өсімдіктерді сумен бастырудың оңтайлы тереңдігі 40-50 см, ал дала астықтары үшін – одан аздау.

Дегенмен, өсімдіктердің өсуі мен дамуының жалпы биологиялық заңдарын ескермей, тек су басудың ұзақтығы мен тереңдігімен ғана қорытынды жасау дұрыс болмас еді. Жоғары өнімділік алу үшін, сумен бастырудың қаншалықты дәрежеде орындалғанын, өсімдіктер қай фазада су қабатымен жабылған, көлтабанды сумен бастыру кезеңінде судың температуралық өзгерісін білу маңызды.

Құрғақ даланың ксерофильді өсімдіктері шабындықтар сияқты көлтабанды суғарумен жоғары өнімділікке ие болмайды. Биологиялық тұрғыдан құрғақ дала өсімдіктері ылғалдың жетіспеушілігіне бейімделген. Осылайша, көлтабанды шалғындарды пайдаланған кезде дала өсімдіктерін шалғынды өсімдіктермен алмастыру міндеті алға қойылады.

Көлтабанды суғару мөлшерін суармалы жерлердегі топырақтың сулы-физикалық қасиеттеріне, жерасты суларының тереңдігіне, аймақтың климаттық жағдайына, ауыл шаруашылығында пайдалану сипатына және топырақ қабатының ылғалдылығына байланысты есептейді.

Мал азығы дақылдарын өндіретін ауспалы егістіктері орналасқан көлтабандардың суғару мөлшері екпелі дақылдардың түрлеріне, оларға вегетациялық кезеңде қажетті су көлемін де ескеруді қажет етеді. Көлтабандарды суғару мерзімі ең алдымен суғару жүйелерінің сумен қамтамасыз етілуіне байланысты болады. Батыс Қазақстан өңірінде қалыптасқан шаруашылық қажеттілігі мен мүмкіншіліктерге байланысты көлтабандарды ерте көктемде суғарады, бірақ, су көлемімен қамтылған кезде күзгі суғаруды да қолдануға болады. Көлтабандап суғарудың мөлшері, мерзімі мен ұзақтығына қатысты әртүрлі қарама-қайшы пікірлердің болуы ғалымдар ұсыныстарының белгілі табиғи-климаттық аймақтарға берілгендігімен түсіндіріледі. Сондықтан климат, топырақ және гидрология ерекшеліктерін ескеріп, көлтабандап суғару аудандарында көлтабандап суғару мөлшері мен суғару ұзақтығын анықтау үшін арнайы зерттеулер жүргізу керек.

Мелиорациялық шабындықта топырақ, әдетте сіңірілген азотқа кедей болып келеді, жылжымалы фосфор салыстырмалы түрде жоғары құрамды, калиймен алмасу жеткіліксіз түрде қамтамасыз етілген.

Тыңайтқыштарды қолдану көлтабандардың өнімділігін арттыруға ықпал ететін факторлардың бірі ретінде қарастырылады [151]. Қайта өңделген шалғындар фосформен жеткіліксіз түрде қамтамасыз етілген, ассимилирленетін азотқа да кедей. Бұл жағдайларда қоректік заттардың жетіспеушілігі сумен бастыру арқылы суғарылатын шабындықтардың өсімін шектейтін негізгі фактор болып табылады. Жоғары өнімділі шабындықтар көп мөлшерде қоректік заттарды пайдаланады. Бір гектардан 30-35 центнерден дәнді-шөп шабындық шөптен 60-65 кг азот, 10-13 фосфор және 60-65 калий жоғалады [152].

Табиғи сумен бастыру жағдайында, сондай-ақ N_{60-90} және азот-фосфор $N_{60-90}P_{60}$ дозасы бар азоттық тыңайтқыштар табиғи су басу жағдайлары бар шалғындарда шөптің шығымдылығын арттыруға үлкен әсерін тигізеді.

А.С. Пономаревтің (1983) зерттеулері бойынша Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі 1 га көлтабанда 60-90 кг дозада азот тыңайтқышын қолдану кезінде шөптің өнімділігі 39-43 ц/га құрайды [153].

Күзде азот тыңайтқыштарын енгізу олардың тиімділігін айтарлықтай төмендетуге әкеледі. Осыған байланысты, азотты көктемде немесе жаздың басында, көлтабандарды судан босатудан кейін дереу енгізуге болады. Ылғалды топыраққа түскен тыңайтқышты көпжылдық шөптер жақсы қолданады. Фосфор-калий тыңайтқыштарын күзде қолдануға болады.

Минералды тыңайтқыштарды жүйелі түрде қолдану шөптің ботаникалық құрамын жақсартады және тиісінше шөптердің сапасын арттырады. Табиғи шөптің ботаникалық құрамындағы өзгерістер көлтабанға минералды тыңайтқыштарды қолдану арқылы шөптің химиялық құрамын өзгертуге, негізінен шикі протеин мөлшерінің артуына әкеледі.

Беткейлеп жақсарту көлтабандардың табиғи шөптерінің өнімділігін жоғарлату және тамырсабақты жайылымды астық тұқымдастар, жатаған бидайық, кәдімгі субидайық, қылтықсыз арпабастардың өсетін жерлерінің жағдайын оңтайландыруды қамтамасыз ететін әдістерді кешенді қолдану арқылы қол жеткізіледі [154]. Көлтабандардың беткі жақсаруы олардың фитоценозына байланысты және агротехникалық, агрохимиялық және агромелиоративтік әдістерді қолдануға негізделген. Күтіп-баптау әдістерін жасамай көлтабандарды табиғи шөптермен ұзақ мерзімді қолданған кезде, топырақтың жоғарғы қабаттары тығыздалады, олардың аэрациясы азаяды, қоректік заттардың түрлері азайып, бірте-бірте тамырсабақты астық тұқымдастар құны төмен әртүрлі шөптермен ығыстырылады, батпақ өсімдіктерімен қияқ шөбімен ауыстырылады.

Шалғындарды жасарту шөптерде 30-35% құнды шөп түрлері сақталған жерлерде жүргізу ұсынылады. Әсіресе жатып қалған бидайықта, шөптерде шалғын қоңырбастың басымдылығы, су бетегеде, шалғын

атқонақта, қамыс қосбаста, субидайықта жақсарту жақсы нәтиже көрсетеді.

Шөпті аса құнарлы жем-шөп түрлерімен байыту және шабындықтардың суғармалы егістік өнімділігін арттыру үшін шөптер егіледі. Үстеп себу технологиясы 3-4 ізді ауыр дискілі тырмалармен өңдеуді немесе бір ізбен фрезерлеуді қамтиды. Шөпті еккенде бір мезгілде $N_{40}P_{45}$ дозада тыңайтқыштар енгізу қажет, әйтпесе жаңартылатын табиғи шөптер мәдени өсірілетін түрлерді ығыстырады. Шөпті еккенде таза түрінде немесе түбегейлі жақсарту сияқты толық мөлшерде бірнеше (2-3) түрдің қоспасын егеді.

Түбегейлі жақсарту көлтабанды шалғынды шабындықтардың өнімділігін жоғарылатудың тиімді тәсілдерінің бірі болып табылады және табиғи өнімділігі төмен өсімдіктерді егілген егістік дақыл түрлерімен алмастыруды қарастырады. Егіске арналған шөп компоненттерін таңдау суғару жүргісі, топырақтың қасиеттері мен көлтабанның фитоценозымен анықталады.

Тәжірибе көрсеткендей, шөптің өнімділігі бірінші немесе екінші жылы пайдалану кезінде шамамен 30 ц/га немесе одан артық болған кезде, 1 га суғармалы жерлерде көлтабандарды жақсарту өзін ақтайды [155, 156, 157].

Көлтабандап суғару шабындық өсімдіктердің тез жаңаруына әкеледі, сондықтан өсімдіктердің бір түрін екіншісімен ауыстыру үдерісін жеделдету үшін жасанды шалғындандыру қолдану қажет. Әйтпесе суғару тиімсіз болады.

Табиғи және жасанды көлтабандардағы өсімдіктер дұрыс пайдаланылмаса, түбегейлі жақсартуды талап етеді.

Сумен ұзақ бастырылған көлтабандарға кәдімгі субидайықты 12-15 кг/га мөлшерде сепкенде ең жақсы нәтиже болады. Топырақты фрезерлеуден кейін және нығыздау үшін 4-6 ізбен дискілеуден кейін жаздық-күздік шөптерді егу ең жақсы маусым болып табылады.

М.С. Сабыров Солтүстік Қазақстан жағдайында көлтабандардың қысқа мерзімді сумен бастырудан кейін (10-12 күн) көк гибридті жоңышқа, қылтықсыз арпабас және кең жапырақты еркекшөпті немесе олардың қоспасын пайдалануды ұсынады. Көлтабандарда сумен ұзақ басудан (15-20 күнге дейін) кейін сүрлемді жүгері, құмай және сүрлемді күнбағыс, судан шөбі, ал көпжылдық шөптерден – сары-гибридті жоңышқа, қылтықсыз арпабас, жатаған бидайық және тамырсыз бидайық егіледі. Ал тұзды топырақты немесе минералданған жерасты сулары жақын тереңдікте жатқан көлтабандарда көпжылдық бұршақ-дәнді шөптің қоспаларын алып пішен ретінде пайдаланған жөн.

Туктаровтың жұмысында И.Т. Рассомахин, В.Е. Садчиков, К.К. Симакин пікірлері туралы деректер келтірілген, олар дала аймағында көлтабандарды көпжылдық шөптермен – сары гибридті жоңышқамен,

қылтықсыз арпабаспен, жатаған бидайықпен, және түйежоңышқамен, еркекшөп тамырсабақпен және олардың екі-үш компонентті бұршақ-дәнді қоспаларымен шалғындандыру минималды шығында 50-60 ц/га дейін шөп алуға қамтамасыз етеді деп санайды. Қалың шөп алу үшін бұршақ-дәнді қоспаларының оңтайлы егу мөлшері 10-12 млн. шығымды тұқымдар, немесе 25-30 кг/га. Тайыз көлтабандар үшін қысқа мерзімді сумен бастыруда қылтықсыз арпабас, кең сабақты еркекшөп, көк гибридті жоңышқа қоспалар компоненті және терең көлтабандар үшін қылтықсыз арпабас, бидайық, түйежоңышқа, сары гибридті жоңышқа үш қоспалы шөптер жақсы өнімділік береді.

Б.Б. Мурзағалиевтің пікірінше Қазақстанның батыс облыстарындағы көлтабандарда жаздың басында шөптерді егу қауіпті, себебі жоғары температура мен құрғақшылық бұл кезеңде өскіндердің пайда болуына кері әсерін тигізеді [158]. Қысқы егіс тиімдірек: көктемде су басудан кейін топырақ қатты құрғайды және тығыздалады, кейбір тұқым өнгіштігінен айырылады және егістікте арамшөптер қатты өседі.

Шөп тұқымы жақсы дайындалған топырақта маусым-шілде айларында егіледі. Егіс тереңдігі ұсақ тұқымдылар үшін – 1-1,5 см, ірі тұқымды шөптер үшін – 2-3 см. Өскіндер $N_{35}P_{45}$ мөлшерінде азотты-фосфорлық тыңайтқыштармен сирек қоректендіріледі. Шөптердің биологиялық сипаттамаларына және оның әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларына байланысты шөптердің көлтабанды суғаруын зерттеу бойынша әдеби материалдар қайшы келеді.

Көлтабандап суғарудың көптеген сұрақтары нашар зерттелген болып қала беруде. Суғару түрлерінің табиғи өсімдіктерді түрлендіру, сумен бастырудың әртүрлі әдістерімен өсімдік жамылғысының өзгеруі, әртүрлі вегетация кезеңінде сумен бастыруда әртүрлі өсімдік түрлерінің биологиялық ерекшеліктері туралы күшті фактор ретінде деректер аз. Өзінің талаптары бойынша әртүрлі жемдік өсімдіктерді өсіру агротехникасы іс жүзінде дамымаған. Барлық вегетациялық кезеңінде жасыл жем-шөппен малды қамтамасыз ету үшін де осы суғару мүмкіндіктері зерттелмеген.

Сондықтан суғарылатын шабындықтарды пайдалану тиімділігін арттыру үшін нақты жағдайға байланысты осы мәселені эксперименттік дамыту қажет. Суғару жүйелерін пайдалану мен жобалауда заманауи тәсілдер қолданылуы керек. Көптеген зерттеушілер технологиялық жүргісін бұза отырып мелиорацияланған жерлерді пайдалану тұздану, сортаңдану және жерасты суларының деңгейін жоғарылауы, қарашірік құрамының нашарлауы, табиғи құнарлықтың төмендеуі, судың ластануы, топырақ эрозиясы және т.б. көбінесе белгілі бір теріс салдарларға әкеліп соқтырады. Қазіргі заманғы адаптивті ландшафттық жерлер, қоршаған ортаны қорғаудың негізгі компоненттерінің прогрессивті нашарлауына, табиғи ресурстар мен ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін

төмендетуге, саланың дамуын жақсартатын түріне әкелетін суландыру жүйелерді жобалау мен пайдалануды негіздеу үшін жеке ережелер мен әдістерді қайта қарауды талап етеді [159]. Көптеген зерттеулер экологиялық негізделген ауыл шаруашылығын дамыту механизмдерін әзірлеуге негізделген. Ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақтылығы және тиімділігі негізінен ауылшаруашылық ландшафтының (топырақ, өсімдік және жануарлар әлемі, жерүсті және жерасты сулары және т.б.) негізгі құрамдас бөліктерінің жай-күйіне, жерді пайдалану, табиғи ресурстарды қорғау мен жаңғыртуына байланысты. В.В. Краснощековтің пікірі бойынша суғару жүйесі, ылғалданған тамыр жайылатын топырақ қабатында өсімдіктердің толық қажеттіліктерін негізге ала отырып, реттелу талаптарын және табиғи жүйе қасиетін ескермейді (жылылық, сулану, тұздану, топырақтың химиялық, биологиялық режимдері, топырақтың қалыптасуы, биологиялық және геологиялық тізбектер). Суғару нормаларын негіздеу, суғаруда егістік қажеттіліктерін есепке ала отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарының ең жоғары өнімділікке қол жеткізу үшін, сөзсіз жасанды артық жобалауға әкеледі.

Ауыл шаруашылығында жерді пайдаланудың экологиялық-экономикалық механизмін қалыптастыру мен дамытудың әдіснамасын әзірлеудің негізі табиғи жүйелерді суғармалы жерлерде ауыл шаруашылығы тауар өндірушілерінің шаруашылық қызметінің жоспарларымен үйлестіруді қамтамасыз ететін әлеуметтік-табиғи тәсіл.

8.2 Сумен бастырылған көлтабан танаптарындағы табиғи өсімдіктер өнімділігі

Ылғалдылық төмен аумақтарда су үшін күрес шабындықтардың жоғары өнімділігін жоғарылату және қолдау бойынша ең маңызды шаралардың бірі болып табылады. Көлтабанды алқаптардағы табиғи шөптің өнімділігін салыстыру кезінде біздің пайымдауларымызды анықтайтын бірқатар белгілерді атап өту керек.

Біріншіден, біздің байқауымыз бойынша, жеңіл каштан топырақтарында өсімдіктерге ылғалдылық аз. Қар астында, топырақ көп жағдайда құрғақ болады, сондықтан терең және күшті тоңдануға қарамастан, ол су өткізгіштігін сақтап, еріген суды толығымен сіңіреді. Дымқылдану сәуір айында аяқталады, содан кейін топырақ қимасының жылдам құрғауы басталады. Маусымның басында топырақ қимасының үстіңгі бөлігі толығымен, соңында – бүкіл қима кептіріледі. Жаздың жоғары температурасы, ауадағы төмен салыстырмалы ылғалдылық олардың ылғал жеткізу бөлігінде өсімдіктердің өсіп келе жатқан жағдайларын нашарлатады.

Екіншіден, танап аймағының зерттеулері көрсеткендей, ашық каштан топырақтарымен бірге әдеттегідей сортаң дақтары кездеседі. Сортаңдар

олардың профилінде көп алмастырушы натрийлі иллиовиал сортаңды көкжиекпен сипатталады. Осының арқасында сортаңды көкжиек қатты ісініп және толық немесе толық дерлік өзінің су өткізбейтіндігі мен ауа қорын жоғалтады. Маусымның басында немесе одан ертерек уақытта барлық қол жетімді ылғалдылық тұтынылады. Жазғы жаңбыр суларын сортаңды топырақтар бойына сіңірмейді, себебі сортаңды қабат өзінің өткізгіштігін жоғалтады, сортаңның жоғарғы бетінде шалшық пайда болады, ол көп ұзамай құрғайды.

Үшіншіден, көпжылдық шөптер суды көп қажет етеді. Бұл үлкен вегетативтік массаны құрауына және ұзақ вегетациялық кезеңге байланысты. Өсімдіктерді ылғалмен қамтамасыз ету топырақтағы қоректік заттар мен өнімділікке үлкен әсер етеді. Құрғақ жағдайларда топырақта қол жетімді ылғалдың резервтері толығымен пайдаланылуы мүмкін және судың жетіспеуі себебінен шөптердің үстіңгі массасы күйіп өскіндер тіршілігін жоюы мүмкін. Шөлейт аймақта тұрақты және экономикалық тиімді кірістілікті алу үшін қосымша ылғалдылық қажет. Қосымша ылғалдың ең қолайлы және тиімді тәсілі – суғару.

Төртіншіден, топырақтағы көптеген өсімдіктердің тұқымдары ұзақ уақыт сақталады. Бұл олардың биологиялық қасиеттеріне, сондай-ақ топырақта пайда болатын ерекше жағдайларға байланысты. Ұзақ мерзімді (20-80 жылға дейін) топырақтағы тұқымдар мен ұрықтың сақталу мүмкіндіктері табиғи топтардың топырақтарында көп мөлшерде тұқым жинауды тудырады. Әсіресе қолайсыз жағдайлар орын алған кезде, сондай-ақ тамыр сабақтарының бүршіктеріне зиян келтірген кезде көптеген шөпті өсімдіктер уақытша жер үстіндегі өскіндерді дамытпайды және жерасты сабақтарының және тірі тамырлардың кейбірін ғана сақтай отырып, тыныш күйде ұзақ уақыт болуы мүмкін. Метеорологиялық ауытқулардың нәтижесінде кейбір түрлердің жоғалуы және басқа да себептер бұл өсімдіктердің жойылғандығын білдірмейді. Қолайлы жағдайларда дамылдаушылар "жандану", жерүсті өркендер және қайтадан шөп өседі. Бірлестіктердің ең маңызды қасиеттерінің бірі өсімнің өзгеру жағдайымен жылдам өзгеру қабілеті қауымдастықтардың экологиялық және биологиялық құрамының біркелкі болуымен, сондай-ақ олардың компоненттерінің құрамының әртүрлігімен тығыз байланысты. Бұл қасиет, әсіресе, шалғынды елді мекендерде байқалады. Осыған байланысты, қоршаған ортаға (су режимін реттеу және т.б.) әсер ету арқылы жем-шөптің көптеген түрлерінде алынатын жем-шөптің өнімділігін арттыруға және сапасын арттыруға болады. Микрорельефтің рөлі мұнда айқын. Топырақтың және өсімдіктердің күрделілігі қалыпты болып табылады.

И.М. Фетисовтің деректерінде көлтабандап суғарудағы үзілістердің ұзақтығы артқан жағдайда өнімділік күрт төмендейді. Өсімдік жамылғысы құрамында ксерофитті өсімдіктердің көбеюі шөптің сапасының төмендеуіне әкеледі [160].

Төменде көлтабан учаскесіндегі табиғи шөптер өнімділігінің деректері келтірілген (26-кесте).

26-кесте – 2015 жылғы көлтабандардағы табиғи шөптің өнімділігі

Көлтабандардағы табиғи шөптің өнімділігі, ц/га		
Су баспаған аумақ	Су басқан аумақ	
	Танап 31	Танап 32
2,0-7,0	44,6	43,6

Ақпаратқа сүйенсек, бұл танаптарды негізінен 2000 жылдан 2002 жылға дейін сумен бастырылған, 2003-2004 жылдары 31 танап сумен бастырылған, 32-ші танап сумен бастырылмаған, ал 2010 жылдан бастап 2012 жылға дейін танаптардың сумен бастырылуы аз болған. Осылайша, 31 танаптағы сумен бастыру 2014 жылдан бастап, 9 жыл үзілістен кейін, 32 танаптағы сумен бастырудың басталуы 12 жылдан кейін 2015 жылдан бастап қарастырылды.

Сумен бастырылмаған жерлерде шөптің өнімділігі өте төмен, ал сумен бастырылған жерлердегі өнімділік салыстырмалы түрде жоғары. Су басылмайтын танапта шөптің сиректігі айтарлықтай деңгейге жетеді. Кейбір жерлерде ешқандай өсімдіктер өспеген бос жерлер бар. Сумен бастырылмаған және сумен бастырылған жерлерде өнімділіктің айтарлықтай айырмашылығы, сумен бастыруында әртүрлі үзілістермен (31 танап пен 32 танап) варианттар арасындағы айырмашылық 1,0 ц/га болды. Мұның себебі үзілістердің ұзақтығы (9 және 12 жыл), сумен бастыру мөлшерінің жақын мәндері, учаскелердегі өнім құрамын және басқа рельефті қалпына келтіру жағдайында шамалы айырмашылық болуы мүмкін. Осыған байланысты, әрі қарай зерттеулерде сумен бастырудағы үзілістердің ұзақтығы табиғи шөптің шығуына ықпал ету факторын анықтауға арналған.

Тозған табиғи шөптерді өсімдіктермен қалпына келтірудің тиімділігін талдау үшін әртүрлі сумен бастыру жүргілерімен аудандардың өнімділігін талдау жүргізілді. Оларды пайдаланудың ұтымды жүргісі жүйелі түрде бұзылған көлтабандарда шөп топтарындағы шөптің орташа өнімділігі 11,7...24,8 центнерден асады, көптеген шаруа қожалықтарында 6...8 центнерге дейін жетеді. Көп жылдар бойы сумен бастырудың жоқтығы жоғары өнімді шөптердің төмен өнімді ксерофитті шөптермен алмасуына әкеледі.

2016 жылы су басқан 31 және 32 танаптармен қатар зерттелген шөп танаптарының көрсеткіштері сумен бастыру үзілістермен (7, 11, 14 және 17) және 22 мен 23 танаптарда 13 жылдан астам сумен бастыру жүргізілмеген (27-кесте).

Жоғарыда сипатталған аудандардағы өсімдіктердің құрамы тұрақты емес, бірақ сумен бастыру жүргісінің өзгеруіне байланысты өзгеруі

мүмкін. 22 және 23 танаптарының өсімдіктері мал азықтық қатынастарға онша құнды емес, өйткені мұнда негізінен арамшөп өсімдіктер өседі, атап айтқанда, алабота. Пайдалы өсімдіктердің саны аз ұсынылған негізінен құрғақ, сынғыш, аласа бойлы (10-15 см) өсімдіктер, жайылымдық жем-шөп ретінде пайдаланылатын, бірақ шөп дайындау үшін ешқандай құндылықтары жоқ. Бұл танаптарда шығанақтардың ұзақ болмауымен түсіндіруге болады.

27-кесте – Көлтабанда табиғи шөп өсімдіктері сабақтарының орташа биіктігі мен тығыздығы

Танап-тарды сумен бастыру кезеңі	Танап	Биіктігі, см		Сабақтар саны, дана/м ²		Жалпы шөптерде шөп үлесі, %	
		Астық тұқым-дас шөптер	Өртүр-лі шөптер	Астық тұқым-дас шөптер	Өртүр-лі шөптер	Астық тұқым-дас тар	Өртүр-лі шөптер
Үзіліс 13 жылдан астам	22	29	49	234	126	65,0	35,0
	23	15	45	236	160	57,9	42,1
Үзіліс 13 жыл	7	75	45	452	52	89,6	10,4
	11	70	46	452	516	46,2	53,8
	32	73	50	418	167	71,4	28,6
Үзіліс 8 жыл және 2015 ж.	14	91	41	355	74	82,3	17,7
Үзіліс 6 жыл	31	75	50	697	62	90,8	9,0

Табиғи шөп өнімділігінің сандық көрсеткіштері 28-кестеде келтірілген.

28-кесте – Көлтабандардағы табиғи шөптің өнімділігі, ц/га

Көрсеткіштер	Көлтабанның №49 танабы						
	7	11	14	22	23	31	32
Жасыл массаның өнімділігі, ц/га	107	102	85,3	72	72	94,1	78,2
Шөп өнімділігі, ц/га	49	53	44,5	34,5	42	47,2	44,5

Жасыл массаның және шөптің ең төменгі өнімділігі сумен бастыруда ұзақ үзіліс танаптарында алынады. Осылайша, 22 және 23 сумен

бастырылмаған танаптардың өнімділігі гектарына 34,5 және 42 центнерді құрады, оның ішінде арамшөптердің салмағы гектарына 10,2 және 15,2 центнерді құрады. Арамшөп өсімінің сумен бастырылмаған танаптарда жылдам өсуі 2016 жылдың сәуір-мамыр айларында бұл ауданда жауын-шашынның көп болуына байланысты. Метеорологиялық байқауларға сәйкес, сәуір мен мамыр айларында орташа жылдық жауын-шашын 18 және 15 мм. 2016 жылғы сәуірде жауын-шашын 38,8 мм, мамырда – 48,3 мм. Салыстыру көрсеткендей, ұзақ мерзімді деректер бойынша екі ай көлеміндегі жауын-шашын 33 мм, ал 2016 жылы – 87,1 мм, яғни 2,63 есе көп.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, үзіліс уақытынан кейін көлтабанның өнімділігін қалпына келтіруге болады.

Көлтабан танаптарының микрорельефтерінің тегіс болмауына байланысты, су ауданның аумағына біркелкі түспейді. Дегенмен, микрорельефтен туындаған ылғалдың мөлшерін көбейтеді, өсімдіктердің табиғатын ылғалға толы дала мен шабындық нысандарға ауыстырады. Сумен бастырудың ұзақ мерзімді болмауынан нашарлаған және босаған, мерзімді сумен басылған табиғи шөптерді қалпына келтіру үрдісі байқалады, бұл зерттелген барлық танаптарда байқалады. Әсіресе, жаңарған сумен басылған жерлерде, жем-шөп құндылығы жоғары, жоғары өнімді шөптер қалпына келтіріліп жатқанын айта кету керек. Ылғал кірмейтін бұл танаптардың аудандары сирек кездесетін, негізінен арамшөп өсімдіктермен қалады.

Жайық-Көшім ССЖ-ің №50 көлтабанында жүргізілген мәлімет төменде келтірілді.

2023 жылы суғарудың максималды нормасы 4000-4500 м³/га – 38,0 ц/га, бақылаудан 27,4 ц/га артуы есебінен ең жоғары өнімділікке қол жеткізілді. Сумен бастыру мөлшері 3500-4000 м³/га болғанда өнімділік 34,0 ц/га деңгейінде болды, алайда бұл нұсқаға мал азығы бойынша құндылығы төмен өсімдіктер кірді. Ең аз сумен бастыру мөлшері 2500-3000 м³/га нұсқа бақылаумен салыстырғанда өнімділікті 3,7 ц/га өсірді, келесі сумен бастыру мөлшері 3000-3500 м³/га нұсқада сәйкесінше 13,1 ц/га өсті. Ұқсас нәтижелер Саверго және т.б. (2017) тәжірибесінде алынды, мұнда қолданылған суғару дақылдың теориялық талабына дейін және нормадан жоғары болғандықтан, азықтық жоңышқаның өнімділігі сызықты түрде өсті.

2024 жылы суғару нормаларын зерделеу кезінде пішен өнімділігі 3500-4000 және 4000-4500 м³/га пайдаланған кезде жоғары болды, бақылаудан 4,8 ц/га көрсеткішпен тиісінше 11,2 және 11,6 ц/га өскенін көрсетті, бұл осы алқаптарда және басқа да өсімдіктердің алғышарттарында болуы мүмкін. Стандарттар ұзаққа созылған су басуына, сондай-ақ топырақты тұздардан тиімдірек жууға жол бермеді (Исмаил, 2000). Суғару нормасы 2500-3000 және 3000-3500 м³/га кезінде

өнімділіктің артуы тиісінше 7,6 және 9,3 ц/га құрады. Орташа алғанда, зерттеу жылдарында зерттелген нұсқалардың ішінде ең жоғары өнімділік 4000-4500 м³/га сумен бастыру мөлшерінде – 27,2 ц/га және 3500-4000 м³/га – 25,0 ц/га болып, бақылаудан тиісінше 253,2 және 224%-ға артты.

8.3 Минералды тыңайтқыштардың табиғи өсімдіктердің өсуіне және дамуына әсері

Шөптің жоғары өнімділігін алу үшін мол және үнемі ылғалмен қатар, азықтандыру алаңдарына тұрақты тыңайтқышты қолдану, минералды қоректік элементтерімен өсімдіктерді толық қанағаттандыру маңызды. Минералды тыңайтқыштардың тиімділігі суғару немесе жеткілікті жауын-шашынмен айтарлықтай артады. Топырақта ылғалдың жеткілікті мөлшері өсімдіктердің қалыпты дамуының қажетті шарты болып табылады, ол оларға қоректік заттардың келуіне үлкен әсер етеді.

Батыс Қазақстан облысының топырағы салыстырмалы түрде төмен тиімді құнарлылықпен ерекшеленеді, олар азот пен фосфордың жылжымалы формаларына кедей болып табылады және айырбасталатын калийге ғана бай. Сонымен қатар, көлтабан топырағы теріс физикалық және химиялық қасиеттерге байланысты жоғары құнарлылықпен ерекшеленбейді. Сондықтан жем-шөп шабынының өнімділігін арттырудың маңызды факторы минералды тыңайтқыштар суғарумен үйлеседі.

Минералды тыңайтқыштарды қолдану шалғынды шабындықтардың өнімділігін арттырудың жедел және тиімді әдістерінің бірі. Азот тыңайтқыштары өнімділікке үлкен әсер етеді. Фосфор және калийлі тыңайтқыштар мардымсыз әсер етеді. Олардың әрекеті азот тыңайтқыштарымен бірге қолданылған кезде ғана көрінеді. Шөптердің кепілдендірілген өнімділігін алу үшін көлтабанды тыңайту жыл сайын ұсынылады. Азот тыңайтқыштарын жүйелі түрде қолдану шөптерден арамшөптер мен құнсыз шөптерді жоюға мүмкіндік береді. Бір мезгілде көлтабандап суғару арқылы көпжылдық шөп егу үшін азот тыңайтқыштары қолданылуы керек. Көлтабандардың біртұтас көктемгі су басуымен тыңайтқыштарды бөліп енгізу дақылға оң әсер етпейді. Көлтабандап суғару жағдайында минералды тыңайтқыштар көктемгі су жинаудан кейін бірден қолданылуы керек, өйткені топырақ ылғалмен шектеледі, ал температура әлі жоғары емес, нитрификация процестері баяулайды. Минералды тыңайтқыштардың салыстырмалы түрде жоғары тиімділігі топырақ құрылымымен түсіндіріледі: ауыр және орта саздауыштар арқылы судың сүзгілеуі және тыңайтқыштардың ерітіндісі жоқ.

Табиғи өсімдіктермен көлтабандардың қазіргі жағдайын бағалауда шөптің ботаникалық құрамы маңызды. Көлтабан тыңайтқыштарында оларды қолданудың бірқатар ерекшеліктерін ескеру керек. Тек

тыңайтқыштардың өсімдіктерге әсерін ғана емес, сондай-ақ өсімдіктерді өсіруге және ұстауға және арамшөптерді алмастыруға жәрдемдесуге ұмтылатын шөптердің ботаникалық құрамына әсерін ескеру қажет.

Өсімдіктердің минералды азотқа деген қажеттілігі топырақтағы қарашіріктің нашар минералдануымен байланысты. Айта кету керек, көлтабандап суғарылатын жерлер арнайы флористік құрамына ие. Мұнда ерекше экологиялық жағдайлардың әсерінен өсімдік экотиптері қалыптасады, олар маусымның және жыл бойы су режимінде күрделі өзгерістерге жол беріп, үлкен тіршілік қабілеттілігімен, төзімділігімен және бейімделуімен ерекшеленеді. Әдетте ылғалмен өсетін өсімдіктер қаншалықты жоғары болса, табиғи шөпте минералды тыңайтқыштардың тиімділігі мен сіңімділігін жоғарылатады (29-кесте).

29-кесте – № 1 (2015 ж.) тәжірибе нұсқалары бойынша минералды тыңайтқыштарды қолдануға байланысты өсімдіктердің сабақтарының орташа биіктігі мен тығыздығы

Тәжірибе нұсқасы	Биіктігі, см		Сабақтар саны, дана/м ²		Жалпы шөптерде шөп үлесі, %	
	Астық тұқымдас шөптер	Өртүрлі шөптер	Астық тұқымдас шөптер	Өртүрлі шөптер	Астық тұқымдас тар	Өртүрлі шөптер
Бақылау (тыңайтқышсыз)	71	60	750	15	98,0	2,0
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	74	50	912	7	99,6	0,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	68	50	735	16	97,8	2,2
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	75	60	856	16	98,1	1,9

29-кестенің деректерінен N₂₀P₂₀K₂₀ нұсқасы талданған көрсеткіштерге ең үлкен әсер еткенін байқауға болады: өсімдіктің орташа биіктігі 74 см, егіс сабағының тығыздығы 912 дана/м², жалпы шөп тұқымдастардың астық үлесі 99,6% құрайды. Тыңайтқыштың максималды дозалары нұсқасында өсімдіктердің дамуы бақылаудан асты. Ал N₃₀P₃₀K₃₀ минералды тыңайтқышының аралық дозалары шөптің биіктігінде де, бірліктегі аудандардағы сабақтарда да бақылаудан әлдеқайда төмен болды, алайда мұндай ауытқулар шамалы деп санауға болады. Тұтастай алғанда, сыналған дозаларда тыңайтқышты қолдану, шалғындар шабындықтарының өсуіне және дамуына жағымды әсер етеді.

№2 тәжірибесінде шөп сабақтарының саны орташа мәні 1-ші тәжірибеге қарағанда айтарлықтай төмен (30-кесте). Бұл сирек кездесетін

және жойылған шөптің болуына байланысты, ең алдымен, сумен бастыруларындағы үзілістерге байланысты.

30-кестедегі деректер $N_{30}P_{30}K_{30}$ артықшылығы туралы айтады. Тыңайтқыштардың жоғары дозалары өсімдіктерді дамытуға ынталандырушы әсер етпеді, тіпті m^2 -де сабақтардың санын қысқартты. Алдыңғы учаскеден айырмашылығы, шөптердің үлкен бөлігінің болуына байланысты, шөптің төменгі сапасы орын алды, ал сабақтың тығыздығы аз.

30-кесте – №2 тәжірибе нұсқалары бойынша минералды тыңайтқыштарды қолдануға байланысты өсімдік сабақтарының орташа биіктігі мен тығыздығы (2015 жыл)

Тәжірибе нұсқасы	Биіктігі, см		Сабақтар саны, дана/ m^2		Жалпы шөптерде шөп үлесі, %	
	Астық тұқымдас шөптер	Әртүрлі шөптер	Астық тұқымдас шөптер	Әртүрлі шөптер	Астық тұқымдас шөптер	Әртүрлі шөптер
Бақылау (тыңайтқышсыз)	67	53	575	68	89,4	10,6
$N_{30}P_{30}K_{30}$	72	58	664	18	96,0	4,0
$N_{40}P_{40}K_{40}$	69	53	506	76	86,9	13,1
$N_{50}P_{50}K_{50}$	65	52	410	27	93,8	6,2

Жалпы алғанда, өсімдіктердің сиреуі тәжірибенің барлық нұсқаларында орын алды, бұл тыңайтқыштарды қолдану арқылы ғана емес, сонымен қатар құнды көпжылдық шөптерді егу арқылы оларды жақсарту қажеттігін тудырады.

Егістік суғару аясында оңтайлы нормада, мөлшерде және коэффициенттерде пайдаланылатын тыңайтқыштар шөптің түрлерінің құрамын жақсартуға ғана емес, сондай-ақ өнімділігі мен сапасын арттыруға ықпал етеді (31, 32-кестелер).

Минералды тыңайтқыштармен азықтандыру өнімнің өнімділігіне әсер етті. Егер тыңайтқыш ботаникалық құрамына айтарлықтай нәтиже бермесе (бұл бір жылдық процесс емес), онда $N_{20}P_{20}K_{20}$ және $N_{30}P_{30}K_{30}$ тыңайтқыштарының дозаларлы нұсқалар сәйкесінше шөптің өнімділігін – тиісінше 5,4 және 3,2 ц/га арттырды. Азофосканың 40 кг д.в./га нормасы, мөлшерінде тиімсіз болып шықты, онда өнімділігі 2,4 ц/га-дан төмен болатын.

31-кесте–1-ші тәжірибе нұсқалары бойынша минералды тыңайтқыштардың көлтабандардағы табиғи шөптің өнімділігіне әсері (2015 жыл)

Нұсқалар	Өнімділігі, ц/га	Үстеме өнімділік, ц/га
Бақылау (тыңайтқышсыз)	44,6	-
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	50,0	5,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	47,8	3,2
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	42,2	- 2,4
HCP ₀₅	-	2,9

32-кесте – Минералды тыңайтқыштардың 2-ші тәжірибе нұсқалары бойынша көлтабандардағы табиғи шөптің өнімділігіне әсері (2015 жыл)

Нұсқалар	Өнімділігі, ц/га	Үстеме өнімділік, ц/га
Бақылау (тыңайтқышсыз)	43,6	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	50,9	7,3
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	42,7	- 0,9
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	36,9	- 6,7
HCP ₀₅	-	3,2

№32 көлтабанның танап нұсқасында ғана 7,3 ц/га көлемінде шөптен өнімділіктің айтарлықтай артуы байқалды. Тыңайтқыштардың жоғары қарқыны өнімділікке оң әсерін тигізбеді.

Бірінші жағдайда, белгілі бір заңдылықты мына жерден көруге болады: азофосканың нормасын 40 және 50 кг-ға дейін ұлғайтуда 1 гектарда шөп өнімділігінің азаюы байқалады. Бұл қоректік заттардың, атап айтқанда, топырақта калийдің артуымен байланысты болуы мүмкін. Сондықтан, калий топырақта жеткілікті болғанда, тыңайтқышпен қолдану белгілі бір шегіне ие. Әрі қарай зерттеу қажет.

Жасыл массаның өнімділігіне келсек (33, 34-кестелер), келесі сурет қалыптасады: бақылауға қатысты өнімділіктің оң өсуі N₂₀P₂₀K₂₀ және N₃₀P₃₀K₃₀ дозаларында тыңайтқыш қолданғанда ғана алынған.

33-кесте – 1-ші тәжірибе нұсқалары бойынша минералды тыңайтқыштардың жасыл масса өнімділігіне әсері (2015 жыл)

Нұсқалар	Өнімділігі, ц/га	Үстеме өнімділік, ц/га
Бақылау (тыңайтқышсыз)	88,6	-
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	99,2	10,6
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	96,0	7,4
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	88,0	- 0,6

Минералды тыңайтқыштардың табиғи шөптердің өнімділігіне әсерін зерттеуге арналған далалық эксперименттер барлық нұсқаларда өсімдік өнімділігінің жағымды үрдісін көрсетпеді, себебі азофоска дозасы өсті, бұл, әрине, ұтымды нормаларды, тыңайтқыштарды пайдаланудың оңтайлы мерзімдері мен формаларын құру үшін қосымша зерттеулерді талап етеді.

34-кесте – 2-нұсқалар бойынша минералды тыңайтқыштардың көлтабандардағы табиғи шөп жасыл массасының өнімділігіне әсері (2015 жыл)

Нұсқалар	Өнімділігі, ц/га	Үстеме өнімділік, ц/га
Бақылау (тыңайтқышсыз)	107,6	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	117,3	9,7
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	106,3	- 1,3
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	92,0	- 15,6

Шөптің химиялық құрамы бойынша бағаланған жемнің сапасы шөптің құрамына, суғару жүргісіне және қолданбалы минералды тыңайтқыштың деңгейіне байланысты. Зерттеліп жатқан көлтабандардың табиғи шөптерінде басым түрлер бидайық шөбі болып табылады. Ол биологиялық сипаттамаларына сәйкес, үстем түрі жоғары шөпке жатады және жартылай және төмен шөппен салыстырғанда шөптің химиялық құрамында өз ерекшеліктері бар.

Орал қаласындағы, «Орал-Жер» ЖШС сынау орталығында табиғи шөптердің сапасын бағалау жүргізілді. Нәтижелер 35, 36-кестелерде көрсетілген.

35-кесте – №1 эксперимент нұсқалары бойынша минералды тыңайтқыштардың дозаларын қолдануына байланысты шөптің сапасы (2015 жыл)

Нұсқалар	Ылғалды- лығы, %	Шикі протеин, %	Шикі клетчатка, %	Шикі май, %	Шикі күл, %	Шөптің қоректік құндылығы, жем. бірлік
Бақылау (тыңайт- қышсыз)	15,6	9,50	28,8	2,88	5,84	0,44
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	12,36	11,81	28,85	3,20	7,42	0,49
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	12,88	10,75	28,0	2,02	7,97	0,45
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	11,06	10,50	28,7	2,54	7,45	0,47

Минералды тыңайтқыштарды енгізу шикі протеин мөлшерінің 10,5-11,81% және 11,13-11,44%, шикі талшықтың 28,85% және 28,6-28,7% дейін

артуына әкелді. Минералды тыңайтқыштардың жоғары дозаларын пайдалану кезінде шөптің өнімділігінің төмендеуіне қарамастан, сапаның негізгі көрсеткіштері (шикі протеин мен азық бірліктердің) бақылау нәтижелері бақылаудан жоғары болды. Жалпы алғанда, азофосканың барлық зерттелген дозалары шөптің сапасын төмендетпеді.

Осылайша, топырақтың оңтайлы ылғалдылық режимдері жағдайында, минералды тыңайтқыштардың әртүрлі дозаларын тамырлы қоректендіруде пайдалану оны пайдаланудың бірінші жылы табиғи өсімдіктердің өсуіне және дамуына оң әсерін тигізді. Бұл сабақтардың көлемінде, олардың тығыздығымен көрсетілген. Азофоска тыңайтқыштарында NPK белсенді затының мөлшері 16% құрады.

36-кесте – №2 эксперимент нұсқалары бойынша минералды тыңайтқыштардың дозаларын қолдануына байланысты шөптің сапасы (2015 жыл)

Нұсқалар	Ылғал- дылығы, %	Шикі протеин, %	Шикі клетчатка, %	Шикі май, %	Шикі күл, %	Шөптің қоректік құндылығы, жем. бірлік
Бақылау (тыңайт- қышсыз)	10,8	10,56	28,4	3,86	7,42	0,48
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	8,80	11,44	28,6	3,70	6,91	0,50
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	8,80	11,25	28,7	3,78	6,95	0,49
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	8,90	11,13	28,2	2,88	6,74	0,50

Азофоска сыналған дозадан N₂₀P₂₀K₂₀ нұсқасы шөп шабынының сенімді өсімін қамтамасыз ететін табиғи шөптің өнімділігі мен сапасына үлкен әсерін тигізді. Тыңайтқыштардың пішен сапасына әсері шөптің ботаникалық құрамына, тыңайтқыштың дозасына және ауа-райының жағдайына байланысты болды.

Азофоска түріндегі минералды тыңайтқыштарды қолдану шикі протеиннің, шикі талшықтың және шөптің азықтық құндылығын бақылаумен салыстырғанда артуына ықпал етеді.

Жоғарыда аталған эксперименталды жобаға сәйкес, 2016 жылы минералды тыңайтқыштардың көлтабанның табиғи шөбінің өнімділігіне әсерін зерттеу бойынша эксперименттер жалғастырылды. Астық тұқымдастар және, ең алдымен, жатаған бидайық, минералды тыңайтқыштарға жақсы әсерін берді (37, 38-кестелер).

Шөптердің ең үлкен биіктігі (99 см) N₅₀P₅₀K₅₀ минералды тыңайтқыштар дозасы арқылы қамтамасыз етілді. Бұл эксперименттің нұсқасы 6 см немесе 6,4% бақылаудан асып түсті. N₄₀P₄₀K₄₀ дозасы бақылаумен салыстырғанда 3 см жоғары биіктікке ие болды.

37-кесте – Эксперимент нұсқалары бойынша минералды тыңайтқыштарды қолдануға байланысты өсімдік сабақтарының орташа биіктігі мен тығыздығы (Тайпақ ауылы, 31 танап)

Тәжірибе нұсқасы	Биіктігі, см		Сабақтар саны, дана/м ²		Жалпы шөптерде шөп үлесі, %	
	Астық тұқымдас шөптер	Әртүрлі шөптер	Астық тұқымдас шөптер	Әртүрлі шөптер	Астық тұқымдас шөптер	Әртүрлі шөптер
Бақылау (тыңайтқышсыз)	93	48	718	4	97,0	0,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	93	40	804	1	99,8	0,2
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	96	48	812	7	99,1	0,9
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	99	45	836	4	98,8	0,4

Кесте 38 – Эксперимент нұсқалары бойынша минералды тыңайтқыштарды қолдануға байланысты өсімдік сабағының орташа биіктігі мен тығыздығы (Тайпақ ауылы, 32 танап)

Тәжірибе нұсқасы	Биіктігі, см		Сабақтар саны, шт/м ²		Жалпы шөптерде шөп үлесі, %	
	Астық тұқымдас шөптер	Әртүрлі шөптер	Астық тұқымдас шөптер	Әртүрлі шөптер	Астық тұқымдас шөптер	Әртүрлі шөптер
Бақылау (тыңайтқышсыз)	86	55	590	6	98,9	1,1
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	103	53	678	18	97,4	2,6
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	106	42	684	2	97,9	0,2
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	110	44	750	4	99,4	0,6

Егін сабағы N₃₀P₃₀K₃₀ эксперимент нұсқасы бойынша бақылаумен салыстырғанда 86 данаға, N₄₀P₄₀K₄₀ нұсқада – 94 өсімдіктерге және N₅₀P₅₀K₅₀ нұсқасында – 118 өсімдіктерге өсті.

Тұтастай алғанда, тыңайтқыштардың барлық дозалары астық тұқымдас шөптің биіктігін арттырды. Астық тұқымдас өсімдіктерінің ең үлкен биіктігі N₅₀P₅₀K₅₀ нұсқасында 110 см болды. Минералды тыңайтқыштардың мөлшерін ұлғайту және пайдалану шөптердің сабақтарының санын арттырды. Өсімдіктер сабағының ең көп тығыздығы N₅₀P₅₀K₅₀ нұсқасында 750 дана/м² болды, бұл тыңайтқыштарсыз нұсқасына қарағанда 160 өсімдіктер немесе 27,1% артық. Табиғи көлтабанды

шалғындардағы минералды тыңайтқыштар көбінесе генеративті органдардың қалыптасуын қамтамасыз етті.

Оңтайлы мөлшерде қолданылатын тыңайтқыштар дозасы және көлтабандап суғару аясында өсімдікке қатысты коэффициенттер тек шөптің түрінің құрамын жақсартуға ғана емес, сонымен қатар өнімділікті арттыруға да ықпал етеді (39, 40-кестелер).

39-кесте – Минералды тыңайтқыштардың эксперименттік нұсқалары бойынша көлтабандардағы жасыл және құрғақ массасының өнімділігіне әсері (Тайпак, 31 танап)

Тәжірибе нұсқасы	Жалпы шөптің жасыл массасының өнімділігі, ц/га	Жасыл массаның қосымша өнімділігі, ц/га	Шөптің өнімділігі, ц/га	Шөптің қосымша өнімділігі, ц/га
Бақылау (тыңайтқышсыз)	109,0	-	50,0	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	122,0	13,0	57,2	7,2
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	125,4	16,4	58,0	8,0
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	136,0	27,0	58,8	8,8
НСР ₀₅		1,13		0,65

40-кесте – Минералды тыңайтқыштардың эксперименттік нұсқалары бойынша көлтабанның табиғи шөптерінің жасыл және құрғақ массасына әсері (Тайпак, 32 танап)

Тәжірибе нұсқасы	Жалпы шөптің жасыл массасының өнімділігі, ц/га	Жасыл массаның қосымша өнімділігі, ц/га	Шөптің өнімділігі, ц/га	Шөптің қосымша өнімділігі, ц/га
Бақылау (тыңайтқышсыз)	100,0	-	50,6	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	105,0	5,0	55,0	4,4
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	113,0	13,0	57,0	6,4
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	125,4	25,4	66,4	15,8
НСР ₀₅		1,3		1,13

Минералды тыңайтқыштармен қоректендіру астық тұқымдас шөптерінің мөлшеріне әсер етті. Минералды тыңайтқыштардың мөлшерін жоғарылатуда екі танаптағы шөптің шығымы артты. Сонымен, N₃₀P₃₀K₃₀ дозасында қосымша өнімділік 7,2 және 4,4 ц, N₄₀P₄₀K₄₀ – 8,0 және 6,4 ц,

N₅₀P₅₀K₅₀ – гектарына 8,8 және 15,8 ц құрады. Азофосканың барлық нормалары тиімді болып шықты.

Минералды тыңайтқыштар ауыл шаруашылығы жануарларын толық азықтандыруға қажетті қоректік заттардың өсімдік құрамына айтарлықтай әсер етеді. Сонымен қатар олар өсімдіктің ботаникалық құрамын өзгертеді, шөптің химиялық құрамына жанама әсер етеді. Сондықтан көлтабанда ботаникалық құрамын жақсартып, өнімді арттырып қана қоймай, сонымен қатар азықтың химиялық құрамын реттеу қажет.

Орал қаласындағы «Орал-Жер» ЖШС сынау орталығының агрохимиялық зертханасында шөптердің сапасын бағалау жүргізілді. Нәтижелері 41-кестеде келтірілген.

41-кесте – Тәжірибе нұсқалары бойынша минералды тыңайтқыштардың дозаларын қолдануына байланысты шөптің сапасы

Нұсқалар	Ылғалды- лығы, %	Шикі протеин, %	Шикі клетчатка, %	Шикі май, %	Шикі күл, %	Шөптің қоректік құндылығы, жем. бірлік
Бақылау (тыңайт- қышсыз)	9,24	5,94	19,7	1,92	7,51	0,59
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	8,94	6,25	15,2	1,7	7,64	0,63
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	9,3	7,44	13,0	2,03	5,84	0,66
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	9,84	6,88	12,1	1,22	7,0	0,64

Шикі протеиннің мөлшері тыңайтқышпен эксперименттің барлық нұсқауларында бақылаумен салыстырғанда жоғары болды. Ең жоғары мәні 7,44% N₄₀P₄₀K₄₀ нұсқасында алынды. Азық өлшемінде барлық зерттелген дозалар бақылаудан жоғары болды.

Осылайша, оңтайлы топырақ ылғалдылық режимдерінде 16% NPK белсенді зат мөлшерімен азофоска түрінде минералды тыңайтқыштың әртүрлі дозаларын тамырлы қоректендіруде қолдану табиғи өсімдіктер өсіп-өну және өсіруге оң әсерін тигізді.

Азофоска түрінде минералды тыңайтқыштарды қолдану шикі протеиннің мөлшерін және шөптің азықтық құндылығын бақылаумен салыстырғанда арттырады.

Батыс Қазақстан аймақтарында жүргізілген зерттеулерге сүйенсек көлтабан топырақтары құрамында азот пен фосфордың көлемі аз, ал калий мөлшері көбірек болады. Бұл жағдай көлтабандарда топырақтың құнарлығына аз талап қоятын сапасы төмен табиғи өсімдіктердің басым болуына алып келеді. Жалпы сипаттама бойынша облыс көлемінде әлсіз сортаңданған, ауыр саздақты, шалғындық-қоңыр топырақтар кеңінен таралған.

Көлтабан өсімдіктерінің өнімділігін арттыру мақсатында 2007-2009 жылдары аралығында зерттеу телімдерінде минералдық тыңайтқыштардың әртүрлі мөлшерінің әсері зерттелді. Зерттеу тәжірибе телімдерінде 8 нұсқада, төрт қайталанымда N₆₀-тан N₁₈₀ мөлшеріне дейінгі азот тыңайтқыштары және P₆₀ мөлшеріндегі фосфор тыңайтқышымен жүргізілді. Азот тыңайтқыштары ретінде аммиак селитрасы пайдаланылды, фосфор қос суперфосфат түрінде енгізілді.

Зерттеу телімдері жүйелі түрде орналастырылды, әр телімнің жалпы ауданы 400 м². Минералдық тыңайтқыштарды қолдану зертеулері әртүрлі суғару жүргісінде Жайық-Көшім ССЖ-ің №50 (1, 2 және 4 танап), №52 көлтабанда (1 және 2 танап) және №49 (1 және 2 танап) көлтабандарында жүргізілді.

Жайық-Көшім ССЖ-ің №50 (1 танап) және №52 көлтабандарында тыңайтқыштарды қолданғандағы орташа үшжылдық нәтижелер 42-кестеде келтірілген. Зертеулер барысында суғару жүргісі түрлі мөлшерде болды, табиғи өсімдіктердің 70 %-дан астамы астық тұқымдастары қатарының өсімдіктері. Жүйенің 52 көлтабанындағы телім көп жылдар бойы 4000 м³/га жоғары мөлшердегі сумен бастырылды, соның әсерінен мол суға бейімді, құнсыз гигрофиттік өсімдіктер көбейді.

42-кесте – Тыңайтқыштарды қолдану тәжірибесіндегі көлтабандық телімдердің өнімділігі

Зерттеу нысаны	Пішен өнімділігі, т/га							
	Бақылау	N ₆₀	N ₉₀	N ₁₂₀	P ₆₀	N ₆₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₆₀	N ₁₂₀ P ₆₀
Көлтабан 50	3,10	3,56	3,78	3,92	3,37	3,94	4,31	4,40
Көлтабан 52	2,48	3,47	3,59	3,62	3,56	3,94	4,42	4,52

Зерттеу барысында фенологиялық бақылаулар жүргізілді. Азот жеткілікті көлтабандарда табиғи өсімдіктердің жапырақтары ауданы ұлғайып, жапырақтың түсі қара-жасыл түстес көрінді. Азотпен аз қамтылған телімдерінде табиғи өсімдіктер ашық-жасыл түсті және солғын болып, өсуі тежеуілдеп, түптену және өркендердің дамуы процестері нашарланды. Азотпен қатар фосфорды бергенде тыңайтқыштар табиғи өсімдіктердің өсіп дамуына жоғары әсерін тигізеді. Фосфор жеткіліксіз болса шалғындық шөптердің өсуі тежеуілденеді, жапырақтары ұсақ, қызғылт-күлгін түсті болады.

Көлтабандарда тыңайтқыштарды енгізілу мерзімі олардың тиімді қорытылуына зор әсер етеді. Тыңайтқыштарды топырақтың ылғалды кезінде, әсіресе көктемгі мезгілде, енгізілгені өте тиімді. Жайық-Көшім ССЖ-ің №50 көлтабанда азотты N₆₀ мөлшерінде енгізгенде өнімділік

0,46 т/га артты. Азоттың мөлшерін N_{120} - N_{180} көтергенде, алдыңғы N_{60} мөлшерімен салыстырғанда, көлтабанның мал азығы өнімділігі 1,5-1,8 есе артты. Сол телімге 60 кг мөлшерінде фосфорды енгізгенде 1 га-ға өнімділік 3,37 т/га, бақылау нұсқасында 3,10 т/га болды. Азоттың әртүрлі мөлшері мен фосфор тыңайтқышын бірге енгізу, жайылмаларда тиімді болды және тыңайтқыш енгізілмеген нұсқаға қарағанда 0,84 ($N_{60}P_{60}$), 2,3 т/га ($P_{60}N_{180}$) қосымша өнім алынды. Азоттың мөлшерін 1 га-ға, 120-дан 180 кг-ға арттырғанда, аммиак селитрасын өзін және суперфосфатпен бірге қолданғанда, көлтабандардан алынатын өнімділік төмендеді.

52-көлтабанда азот тыңайтқышының өзін және аз мөлшердегі фосфор тыңайтқышымен қосып енгізгенде, шөп өнімі жоғары болды. Тыңайтқыш енгізілмегенде шөп өнімділігі 2,48 т/га-ды құрады, ал азот тыңайтқышын қолдану жайылмалардың өнімділігін 0,99-1,14 т/га-ға жоғарлатты. Азот мөлшерін 1 га-ға 60-тан 180 кг дейін көтергенде, шөп өнімділігі аса өзгермейді. 52-көлтабанда фосфор тыңайтқышын пайдаланғанда, $N_{120-180}$ деңгейіндегідей шөп өнімділігін 1,08 т/га-ға жоғарылатты. Азоттың 60-тан 180 кг дейін мөлшерін P_{60} бірге енгізгендегі нұсқасында, бақылау нұсқасымен салыстырғанда 1 га-дан 1,14-2,04 т/га өнім немесе 0,38-0,96 т/га қосымша өнім алынды. Бұл жағдайда, аммиак селитарсын пайдаланғанда, азоттың максималды мөлшері өнімділіктің неғұрлым өсуіне әсер етпейді. Азот тыңайтқышын бөлек немесе фосфор тыңайтқышымен қосып енгізгенде жайылмалардағы шөптен қосымша өнім алынады. Азот мөлшерін N_{120} -дан N_{180} кг ә.з есебінде жоғарылатқанда, аммиак селитрасы әсерінен тұншығу байқалады. Жай суперфосфатты қолдану егістік алқаптарға біркелкі әсерін тигізбейді. Оны азотпен бірге қолдану барлық жағдайда өсімдіктің көлемдік мөлшерін арттырады. Суғару жүргісі қолайлы болса, шөп өнімділігі 40 ц/га-ға жетеді, ботаникалық құрамдарының 80% аса көлемін субидайық-бидайық бірлестігі құрайды.

Дақылдардың бір шаршы метрдегі өркен саны 800-900 данаға дейін жетеді, олардың биіктігі 105-110 см-ді құрайды. Көлтабандық жерлердің қазіргі жағдайында ғылыми негіздегі суғарудың жүргісін және агротехникалық әдістерді қолданғанда, мал шаруашылығын жоғары сапалы өнімдермен қамтамасыз етеді. Болашақтағы зерттеулер, жайылмалардың аз энергетикалық шығын мен құнарлығын көтеруге арналған технологиялық әдістерді анықтауға, шөптердің сапалық құрамын жақсартуға бағытталуы керек.

8.4 Екпелі мал азығы дақылдарының зерттеулері

Тозған жерлерді қалпына келтіру, сумен бастыру жүргісі мен тыңайтқыш қолдану, ең пайдалы өсімдіктердің өнімділігін арттыруға бағытталған беткі күтім шараларын жүргізу қажет.

Көптеген көлтабандарда дәнді дақылдар аз мөлшерде кездеседі немесе күйзеліске ұшырайды. Осындай көлтабандардың өнімділігін арттыру көлтабанды беткейлеп және түбегейлі жақсарту арқылы жүзеге асырылады. Беткейлік жақсарту, сазданудың белгілері болмаған кезде тиімді және танапта 30%-дан астам дәнді дақылдар болғанда.

2015 жылдың күзінде егілген дәндер күткен нәтиже бермеді, себебі дән егілген жерлерді сумен бастыру біркелкі болмады. 2015 жылы дақылдардың сабағының тығыздығы және өнімділігі, сумен бастырған жерлердегі өсімдіктерге қарағанда, төмен нәтиже берді. Көптеген көпжылдық дақылдар үшін бірінші жылдағы вегетативтік кезеңде алдағы жылда (немесе тіпті 2-3 жылдан кейін) көтеріле бастайды. Уақыт өте келе, егіс өсіп келе жатқанда, шөптен мол өнім береді және құнды өсімдіктермен байытылады.

2016 жылдың қыркүйек айында №49-шы Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінің 31 және 32 танаптарында бірнеше факторлы тәжірибе жасалды. Дақылдарды егу, тамырлы дақылдарды сақтау үшін жерді өңдеуді азайту, жаңа формада жүзеге асырылды. Егістік үшін келесі шөптер пайдаланылды: жоңышқа (*Medicago*) 15 кг/га, қылтықсыз арпабас (*Bromopsis inermis* L.) – 36 кг/га, еркекшөп (*Agropyron*) – 24 кг/га, бидайық (*Elytrigia*) – 20 кг/га. Тұқымның сорттары: бидайық – Ставрополь сорты – 1; қылтықсыз арпабас – Ақмола 91 сорт; еркекшөп – Краснокутский жіңішке масақты 305 сорты.

Қауымдастықтарда белгілі болғандай жас өсімдіктердің баяу дамуына байланысты көлтабанда шөптер тұқымдарын егуде жылдам оң нәтиже күтуге болмайды.

8.5 Суғару жүргісін реттеу жолдарымен көлтабандар өнімділігін арттыру

Сумен бастырылған жерлердің табиғи өсімдік жамылғысы үшін оңтайлы суғару жүргісі топырақ пен гидрогеологиялық жағдайға сәйкес болуы керек.

Шалғындықтардағы табиғи шөптердің суды тұтыну мөлшері практикалық мақсаттар үшін қажетті болып табылады. Шалғындықта әр шаршы метрге әртүрлі үйлесімдікте жүздеген өсімдіктер өседі. Жыл сайын бұл үйлесімділік өзгереді. Ғалымдар мен зерттеушілер құрғақ дала мен шөлейт аймақтарда бір суғару арқылы өсімдіктердің суды тұтынуын зерттеуді ұсынбайды, мұндай суғару кезінде, әдетте, егін жинау алдында қол жетімді ылғалдың жеткілікті қоры жоқ. Бұл аймақта бір реттік суғарудың максималды мөлшері топырақ аумағында өнімді ылғалдың

резервтерінің ұзағырақ болуы өсімдіктердің өсу кезеңдері үшін пайдалы. Суғару үшін ұсынылатын нормалар 2500-ден 4500 м³/га-ға дейін өзгереді.

Көлтабандап суғарылатын жерлерде суғару жүйелерінің пайдалану режимін талдау, көлтабандап суғарудың оптималды нормасын дұрыс белгілеу, сумен бастыру мерзімі, топырақтың құнарлығы, шөптердің геоботаникалық жағдайы мен шөптің өнімділігі сумен бастыру ұзақтығын дұрыс белгілеуге байланысты.

Біз суғару жүргісін реттеу арқылы көлтабандардың табиғи шөптерін қалпына келтіруді зерттеп, әртүрлі дәрежеге дейін бұзылған өсімдіктерді зерттеуді жалғастырдық. Атап айтқанда, таңдалған эксперименталды учаскелерді көктемде су басты (31 және 32 танап көлтабан №49 ЖКССЖ), сумен бастыру кезінде елеулі үзілістер байқалды. Бұл танаптар сумен бастырудан ұзақ үзілістен кейін алғаш рет сумен қамтамасыз етілді. Сумен бастырудағы үзілістердің ұзақтығы бірнеше деректерге сәйкес белгіленеді:

- осы көлтабанға қызмет ететін гидротехникалық есептер мен жазбалар негізінде;

- 2007 жылдан бастап жоба жетекшісінің жеке бақылауы;

- аэроғарыштық зерттеулер деректері.

№49 көлтабан көктемгі бақылау кезінде (сәуірдің басы) 6, 7, 13, 14, 31 және 32 танаптардағы алаңдар сумен бастырудан ұзақ үзілістегі табиғи шөптердің өнімділігін қалпына келтіру бойынша зерттеулер үшін перспективті болып танылды. Алайда, Жайық-Көшім ССЖ судың аз болуы көктемгі жылудың басталуының кеш және ұзаққа созылған табиғатымен үйлесіп, осы танаптардың сумен бастыруына жол бермеді. Далалық тәжірибелер 31 және 32 танаптарында жалғастырылды.

2003 жылдан 2009 жылға дейінгі кезеңде 31 танаптардағы сумен бастыруының үзілісі байқалды. 2010-2014 жылдар аралығында облыста 50-60% деңгейінде сумен бастырылды. 2003 жылдан 2013 жылға дейінгі кезеңде 32 танаптағы сумен бастырудың үзілісі байқалды. Сумен бастырудың қайта жаңғыруы 2014 жылы болды.

Тәжірибелік учаскелерде сумен бастыру мөлшері танаптарда судың ұзақтығын реттеу арқылы сақталды. Сонымен қатар жүйенің технологиялық ерекшеліктерін және ауа температурасының жүргісі ескерілді. №49 көлтабанда судың тұру ұзақтығы 31 танапта 15-18 күн болды, бұл 2500-3000 м³/га суғару нормасына сәйкес келеді, 32 танапта су тұру ұзақтығы 15 күннен аз болған, онда суғару нормасы шамамен 2000 м³/га болды. №49 көлтабанның 31 және 32 танаптарында су деңгейінің өзгеру динамикасына бақылау жасалды (43-кесте).

43-кесте – 2015 жылы Тайпақ ауылы аумағында Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі №49 көлтабанында су деңгейінің өзгеру динамикасы

Телім	31 танап				
Күні	9.05	13.05	17.05	23.05	1.06
Су тереңдігі, см	Шығанақтың басы	10	8	3	Ылғалды топырақ
Телім	32 танап				
Күні	9.05	13.05	17.05	23.05	1.06
Су тереңдігі, см	-	Шығанақтың басы	7	5	Өте ылғалды топырақ

Танаптардың жер бедері біркелкі ылғалдылық жасауға мүмкіндік бермейді. Сондай-ақ аймақта ылғалдың дәрежесі біркелкі емес. 2015 жылы 31 танаптағы ылғалдың мөлшері 62% болды.

2016 жылы суғару жүргісін реттеу жолымен бұзылған өсімдіктердің әртүрлі дәрежелері бойынша көлтабандардың табиғи шөптерін қалпына келтіру жұмыстары жалғастырылды. Атап айтқанда, 31 және 32 танаптардағы бақылауларды жалғастырумен қатар, 7, 11, 14 және 17 танаптарының сумен бастыру жүргісін зерттеу сумен бастыруында маңызды үзілістен кейін сумен бастырған болатын. Бұл танаптар сумен бастырудың ұзақ үзілістен кейін алғаш рет сумен қамтамасыз етілді. 2015 жылға арналған есепте ұсынылған қашықтықтан зондтау деректеріне сүйене отырып, 14 және 17 танаптар 8 жылдан астам үзілістен кейін 2013 жылы ішінара сумен бастырылған деп айтуға болады. 7 және 11-ші танаптар 10 жылдан астам уақыт бойы сумен бастырудың үзілісінен кейін ғана сумен бастырылды. 2016 жылы көлтабан танаптарының сумен бастырылу жүргісі 44-кестеде келтірілген.

44-кесте – 2016 жылы №49 көлтабандағы су деңгейінің өзгеру динамикасы, см

Танап	Бақылау күні					
	18.04	23.04	2.05	5.05	17.05	27.05
7	Шығанақ басы	13-17	17	15-18	13-16	10-15
11	Шығанақ басы	5-7	7-9	10-15	Дымқыл	Ылғалды
14	Шығанақ басы	7-10	10-12	15-20	13-15	Ылғалды
17	15-18	10	5-8	Дымқыл		5-15
31	15-20	10	7	Ылғалды	-	-
32	14-17	16-23	10-13	5-8	Ылғалды	-

31 танапта сумен бастырудың ұзақтылығы 15-18 күн болды, бұл 2500-3000 м³/га суғару нормасына сай, 32-ші танапта судың тұру ұзақтығы шамамен 25 күн болған, онда суғару мөлшері шамамен 3500 м³/га болды. 7, 11, 14 және 17 танаптарының сумен бастыру мөлшері 2000, 2500, 3000 және 3000 м³/га құрайды.

Көлтабандағы топырақтың ылғалдылығы. Вегетациялық кезеңде біз топырақтың ылғалдылығын термостат салмағы әдісімен бақылап отырдық. Ең төмен су сыйымдылығы (НВ) мәндері жасанды түрде құрылған учаскеде анықталды. Горизонт аралығындағы 10-нан 100 см-ге дейін 24,605-тен 18,264 %-ға дейін өзгерді.

Су танаптан шығарылғаннан кейін, жердегі ылғалдылық ең аз су өткізуге арналған сыйымдылыққа сәйкес келеді. Маусымның басында 31 танаптың су басқан аймағында топырақтың ылғалдылығы төменгі ылғал сыйымдылығы (ТС) мәніне жақындады. 31 танаптағы ылғалдылық жоғары болды, ал бетіндегі су қабаты іс жүзінде көрінді. Топырақтың ылғалдылық параметрлер фрагменті 45-кестеде келтірілген.

45-кесте – 2015 жылғы зерттеу бойынша №49 көлтабандағы 31 танап топырағының ылғалдылық динамикасы

Көлтабан танапы	Орыны	Топырақ қабаты, см	Кезеңдер бойынша топырақ ылғалдылығы, %			
			1 маусым	16 маусым	20 маусым	20 шілде
Танап 31	Сумен бастырылған учаскесінде	0...10	29,34107	7,588011	8,661972	4,09986
		10...20	20,5264	10,2107	7,37877	6,89862
		20...30	21,3419	15,1167	10,6091	8,04663
		30...40	21,5217	17,5581	11,3125	9,83490
		40...50	21,8283	19,2243	12,7222	13,3274
		50...60	22,2710	19,6698	18,0233	17,2447
		60...70	22,4854	20,0125	18,5904	18,6917
		70...80	22,2501	20,4578	18,4920	18,3647
		80...90	22,0976	21,7208	19,4180	18,0780
		90...100	22,9756	21,3654	20,3480	18,9724
	Сумен басылмайтын учаскесінде	0...10	4,08269	5,73076	ан-мады	ан-мады
		10...20	6,12516	8,62934	ан-мады	ан-мады
		20...30	8,05513	9,71370	ан-мады	ан-мады
		30...40	8,86075	12,4489	ан-мады	ан-мады
		40...50	9,21833	13,9247	ан-мады	ан-мады
		50...60	8,82414	16,6472	ан-мады	ан-мады
		60...70	9,34945	19,4741	ан-мады	ан-мады
		70...80	9,88142	20,4615	ан-мады	ан-мады
		80...90	10,9983	21,2565	ан-мады	ан-мады
		90...100	15,4426	21,2893	ан-мады	ан-мады

Зерттеу кезіндегі 49 көлтабан танаптарындағы топырақ ылғалдылығы 46-кестеде келтірілген.

46-кесте – Эсперименталды танаптағы №49 көлтабан топырағының ылғалдылық динамикасы

Көлтабан танапы	Топырақ қабаты, см	Кезеңдер бойынша топырақ ылғалдылығы, %			
		27 мамырдан 3 маусымға дейін	22 маусым	2 шілде	15 шілде
1	2	3	4	5	6
Танап 7	0...10	-	14,58	9,00	4,71
	10...20	-	15,05	9,88	5,48
	20...30	-	17,04	14,06	6,39
	30...40	-	17,42	17,11	9,55
	40...50	-	18,80	18,58	12,52
	50...60	-	19,10	18,84	12,68
	60...70	-	19,38	19,13	13,31
	70...80	-	20,12	19,96	13,73
	80...90	-	21,05	20,95	16,96
	90...100	-	23,90	23,43	17,65
Танап 11	0...10	-	9,61	7,05	3,67
	10...20	-	12,99	8,36	4,87
	20...30	-	15,72	10,20	4,93
	30...40	-	17,40	13,85	5,91
	40...50	-	18,44	16,63	6,90
	50...60	-	18,97	16,64	9,07
	60...70	-	19,94	18,22	11,08
	70...80	-	20,83	18,62	13,71
	80...90	-	21,62	18,72	14,23
	90...100	-	21,80	18,86	15,38
Танап 14	0...10	-	15,53	8,61	4,98
	10...20	-	15,71	10,42	6,33
	20...30	-	19,59	13,75	6,81
	30...40	-	20,01	16,42	9,28
	40...50	-	20,31	16,55	12,06
	50...60	-	20,49	17,27	12,91
	60...70	-	20,51	17,60	12,93
	70...80	-	21,75	21,15	13,94
	80...90	-	22,19	22,55	17,34
	90...100	-	24,84	22,73	18,47
Танап 22	0...10	21,02	7,29	5,24	1,26
	10...20	19,53	7,81	6,43	3,09
	20...30	17,40	8,25	6,75	6,09

46-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
	30...40	17,26	9,14	8,01	8,80
	40...50	17,14	11,29	10,47	11,57
	50...60	17,10	13,99	14,29	13,81
	60...70	17,27	16,51	16,31	14,37
	70...80	17,66	17,45	17,42	14,76
	80...90	18,61	18,59	18,31	15,44
	90...100	18,78	18,83	18,84	15,51
Танап 23	0...10	18,62	8,01	6,31	1,44
	10...20	11,29	8,20	7,02	3,11
	20...30	11,14	8,60	7,09	6,04
	30...40	12,12	9,11	8,41	8,21
	40...50	15,63	10,51	9,21	9,06
	50...60	16,16	11,20	10,47	10,27
	60...70	16,42	12,03	11,59	11,38
	70...80	17,13	14,90	13,95	13,92
	80...90	18,38	17,36	16,93	15,22
	90...100	18,74	17,86	17,62	15,55
Танап 31	0...10	18,86	9,77	8,64	1,89
	10...20	20,07	10,28	10,14	4,52
	20...30	20,37	10,98	10,63	5,08
	30...40	20,47	11,87	10,96	5,50
	40...50	20,59	14,11	12,72	6,12
	50...60	20,75	18,26	15,38	9,54
	60...70	21,18	19,11	18,00	12,87
	70...80	21,28	19,77	18,65	13,86
	80...90	21,32	21,20	20,05	13,96
	90...100	21,56	21,42	21,29	16,29
Танап 32	0...10	18,59	8,76	6,54	1,59
	10...20	20,09	9,59	8,11	4,28
	20...30	20,34	9,94	8,68	4,64
	30...40	20,45	10,44	9,91	4,66
	40...50	20,65	13,13	11,31	6,03
	50...60	20,89	16,18	12,40	9,39
	60...70	21,13	17,47	15,84	12,62
	70...80	21,34	20,75	20,24	13,66
	80...90	21,37	21,18	21,14	13,88
	90...100	21,51	21,19	21,17	15,94

Сүзу, күнделікті орташа ауа температурасын жоғарылату, өсімдіктердің өсуі және дамуы суды тұтынудың артуына және топырақ

ылғалының біртіндеп төмендеуіне әкеледі. Әсіресе ылғалдың азаюы және топырақтың кебуі топырақтың жоғарғы қабатында (горизонты 0-30 см) айқын көрінеді. Жоғарғы горизонттағы ылғалдың азаюы (топырақтың беткі қабатының кебуіне тән) оның біртіндеп топырақ қабатының тереңдігінің артуымен біріктіріледі.

Сумен бастыру арқылы пайда болған топырақтың ылғалдылығы төменгі қабаттарда сақталып, өсімдіктерді өсіру үшін резерв құрады. Жазғы жауын-шашын мөлшерінің төмен болуына байланысты үстіңгі қабаттар қосымша ылғалдандырылған. Сумен бастырылмаған аймақ үшін топырақтың ылғалдылығы 0-ден 100 см-ге дейінгі барлық тереңдік үшін айтарлықтай төмен. Нәтижесінде өсімдіктер жамылғысы жұтаңдайды.

2016 жылы танаптан суды ағызып жібергеннен кейін, алаңдағы ылғалдылық ең кішкентай сыйымдылыққа сәйкес келді. Маусымның басында, топырақтың сумен бастырылған аймағында топырақтың ылғалдылығы төменгі ылғал сыйымдылығы (ТС) шамасына жақын болды.

Көлтабанды сумен бастыру өсімдіктердің даму фазаларының белсенді кезеңінде ылғал қорын ұстап тұруға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе 7, 11, 14 танаптарында байқалды. Мысалы, 22 маусымда 7 және 14 танаптарында жоғарғы топырақ қабаттарының ылғалдылығы 22 және 23 танаптардан екі есе жоғары болды. Сумен бастыру кезіндегі топырақ ылғалдылығы өсімдіктердің дамуына қор құра отырып төменгі қабатта көбінесе сақталды.

Сумен бастырылмаған аймақ үшін топырақтың ылғалы 0-ден 100 см-ге дейін барлық тереңдік үшін төменгі мәнге ие болды.

8.6 Беткі өңдеу әдісін көлтабандарда пайдалану

Көптеген көлтабандарда құнды азықтық дәнді дақылдар шөп алқаптарында депрессиялық күйде. Бидайық пен субидайық тамырлы дәнді дақылдар ретінде жыл сайын шөп шабу үшін шабылғанда бірте-бірте қартаяды және олардың өнімі төмендейді. Соның салдарынан аса құнды жем-шөп өсімдіктері шөп алқаптарынан бірте-бірте түсіп, шабындықтардың өнімділігі төмендейді. Мұның бәрі топырақ құнарлылығы мен шөп өнімділігінің айтарлықтай төмендеуіне әкеледі. Табиғи шөптері бар көлтабандарды күтіп-баптау техниканы ұзақ уақыт пайдаланған кезде топырақтың жоғарғы қабаттары тығыздалады, олардың аэрациясы төмендейді және тамырсабақты шөптер бірте-бірте құндылығы төмен және өнімділігі төмен борпылдақ бұталы және тығыз бұталы шөптермен, құндылығы төмен шөптермен ауыстырылады. Топырақ қабаттарының тығыздалуы шөптердің тамыр жүйесінің дамуын және шөп өсімдіктерінің вегетативті жасаруын тежейді. Бидайық шөбі топырақтың тығыздалуына шыдамайды, сондықтан жер қартайған сайын оны басқа

өсімдіктер алмастырады. Көпжылдық шөптердің жақсы өсуі мен дамуы үшін топырақтағы ауа оның көлемінің 20%-дан астамын қажет етеді.

Шөбі жойылып бара жатырған көлтабандарда шөп жамылғысын жасарту дискілі құралдармен жүргізіледі, бұл көпжылдық астық тұқымдастарының тамырларын тіліп бөлуді, топырақ аэрациясының жақсаруын және құндылығы төмен түрлі шөптер бөлігін жоюды қамтамасыз етеді және жиі жас өскіндердің пайда болуына ықпалдасады.

Сондықтан, қолданылатын технологиялық операциялар кешені тек үстіңгі қабаттың ылғалды жоғары сапалы сіңіруін ғана емес, сонымен қатар оның тығыздалған қабат мүмкіндік бермейтін топырақтың төменгі горизонттарына қайта бөлінуін қамтамасыз етуі керек. Көлтабандарды жақсартудың ең тиімді жолы – топырақтың аэрациясын арттыру, дәнді дақылдардың өсімдіктерін жасарту, шөп алқабын құндылығы төмен шөп түрлерінен тазарту арқылы бір мезгілде шөп өсіндісін жақсартуға және көлтабандардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік беретін агротехникалық әдістерді қолдану. Бұл шаралар топырақтың тығыздалған қабаттарын қопсыту процесінде оның ішінара жойылуымен шымтезектерді механикалық өңдеуді қамтиды. Көлтабандардың өнімділігін қалпына келтіру мен арттырудың ең қарапайым және қол жетімді бағыты жерүсті өңдеуді барынша азайтуға негізделген арзан технологиялық жетілдіру әдістерін қолдану болып табылады. Сонымен қатар, арамшөптермен байланысты түрлерді жою және топырақтың су-ауа режимін жақсарту арқылы дәнді дақылдардың негізін қалпына келтіру және дамыту үшін жағдай жасалады. Тиісті күтіммен шабындықтар ондаған жылдар бойы аз шығынмен жоғары шөп пен жақсы азықтық сападағы шөптерді бере алады. Табиғи және ескі егілген шабындықтардың шөп түрлерінің ботаникалық құрамын жақсарту және өнімділігін арттыру үшін оларды топырақты қопсыту арқылы жасартады, бұл шымтезек өңдеу нәтижесінде вегетативті көбеюді ынталандырады. Әсіресе жақсы жасарту нәтижелері бидайықта алынған. Шөптерді қайта егусіз, жалпы шөп алқабындағы құнды дәнді дақылдардың үлесі 25-30%-ға дейін төмендегенде, яғни көлтабанды механикалық өңдеу арқылы шабындықтардың фитоценозын айтарлықтай шығынсыз жақсартуға мүмкіндік болғанда, жасарту тиімді қолданылады. Шөп өсетін көлтабандарда жасарту көпжылдық шөптердің тамырсабақтарының жарылуын қамтамасыз ететін, топырақтың аэрациясын жақсартатын және құндылығы төмен кейбір бұтақтардың жойылуын қамтамасыз ететін, тығыз жас өскіндердің пайда болуына ықпал ететін дискілі құралдармен жүзеге асырылады.

Топырақты дискілеу (фрезерлеу). Операция қазан айының ортасында шөп шабылған көлтабан аймағында жасалады. Өңдеу тереңдігі 8-10 см-ден аспауы керек, шымтезектері қалың шалғындарда БДТ типті ауыр дискілі тырмалар қолданылады, ЛДГ типті культиваторлар қолданылады. Бір рет өңдеуді екі ізде жүргізеді, егер күшті шымтезек болса, екі рет, оны

көлденеңінен жүргізеді. Топырақты өңдеудің белгіленген тереңдігі мен біркелкі топырақ араласуы сақталуы үшін шабуыл бұрышын орнатады. Дискілегеннен кейін топырақты сақиналы таптауыштарды пайдаланып нығыздайды.

Топырақты саңылаулау. Операция күзде (қатты жаңбырға дейін) дискілеуден (фрезерлеуден) кейін бір айдан кейін орындалады. Ойықтар 40-45 см тереңдікте, ойықтар арасындағы арақашықтықта ПЩК-3,8, ЩН-2-140, ЩН-7 сияқты құралдарды қолдануға болады.

Топырақты тырмалау. Операция келесі жылы көктемде көлтабаннан су босатылып, топырақ физикалық пісіп-жетілгеннен кейін жасалады. Саңылаулардың бағытына бұрышпен орындалады. Тырмалау тіс (БЗТС-1, БЗСС-1), жайылымдық (БПШ-3,1, БПК-3,6), шалғындық (БЛШ-2,3) және ине тырмаларымен бір немесе екі ізде жүргізіледі.

Дискілеуді (фрезерлеу) және саңылаулауды бір рет жүргізеді және келесі жылдардағы көлтабандардың өсімдіктерінің жағдайына байланысты технология қайталанады (шамамен 3-5 жылдан кейін жыл сайын көктемгі тырмалау).

Біз көлтабан өнімділігін қалпына келтіру әдісін әзірлеу үшін зерттеу жүргіздік. Шөп жамылғысын жасартуға және сулы-ауа режимін жақсартуға көмектесетін әдіс ретінде саңылаулауды шабындықтардың барлық түрлерінде 2-3 жылда бір рет жүргізілуі керек. Саңылаулау сазды және сазды топырақты барлық шабындықтарға, барлық рельеф элементтеріне жарайды. Саңылаулау күзде ПЩК-3,8 саңылау салғымен 35-40 см тереңдікте, саңылаулардың арасы 75 см, ені 4-5 см жүргізіледі. Саңылаулаудан кейін 2-3 ізге 5-10 см тереңдікке БДТ-3 ауыр дискілі тырмамен топырақ өңдеумен қатар тырмалау жүргізіледі, себебі ашық саңылау топырақтың кебуіне ықпал етеді. Өңдеу 30° шабуыл бұрышында, өріске көлденең жүргізіледі. Шым күзде орташа тәуліктік ауа температурасы +10°C-тан жоғары болған кезде өңделеді. Ерте күзгі дискілеу келесі жылы жас өсімдіктер дамитын шөп тамырсабақтарының кесінділерінің құрғауы мен өлуіне әкелуі мүмкін. Қалың шымтезекті (9-10 см және одан да қалың) және ұзын тамырсабақ түрлері (бидайық, арпабас), сондай-ақ субидайық басым көлтабандарда дискілі тырманың өту санын үшке дейін арттырады. Өңделген шымтезек кеуіп кетпес үшін, топырақты дереу нығыздау керек.

БДТ-3 тырмаларымен дискілеу топырақтың су-физикалық қасиеттерін жақсартады және шалғынды-каштанды орташа және ауыр сазды және шалғынды орташа сазды топырақтардағы көлтабандардың шөбін жасартады. Шымды дискілеу ескі өсімдінің және құндылығы төмен өсімдіктердің жойылуына ғана емес, сонымен қатар топырақтың жоғарғы тығыздалған қабаттарының механикалық қопсытуына ықпал етеді, бұл ауа режимін жақсартуға оң әсер етеді. Тозған көлтабандарды дискілеу арқылы жақсарту шөп алқабындағы бағалы шөптердің үлесін 30–50-ден 75–85%-ға

дейін арттырады. Жасарту, ең алдымен, вегетативтік жолмен көбейетін тұқымдастарды – бидайық, арпабас және кәдімгі субидайықтан тұратын шөп түрлерінің құрамын жақсарту үшін жүргізіледі. Тамырсабақтарды кескенде, кем дегенде бір бүршігі бар әрбір бөлік жаңа өсімдік шығарады. Дискілі тырмамен өңдеу тамырлы дәнді дақылдардың өркен түзу қабілетін арттыруға көмектеседі. Ризоматозды және борпылдақ бұталы шөптер, егер бұтаның жеке бөліктерінде жаңару бүршіктері сақталса және бос топырақтың тиісті қабатымен себілсе, жаңа сабақ пайда болады. Бидайық және субидайық қопсыту құралдарымен зақымдалған кезде өркен түзуге жоғары қабілеттілік көрсетеді. Керісінше, тығыз бұталы шөптер айтарлықтай мөлшерде өледі. Жасарудың кейінгі әсері күшті шымтезекте 3-4 жылға созылады. Су жіберілгеннен кейін учаскелерде тығыз қабық пайда болып, шабындық өсімдіктердің қалыпты өсуіне кедергі келтіреді, ал шөп өсінділері сирек болады. Бұған жол бермеу үшін жер қыртысы тіс тырмасының көмегімен жойылады. Жіңішкерілген көне шабындықтарды жасарту мақсатында 3-4 ізбен қарқынды тырмалайды.

Зерттеу нәтижелері бойынша топырақты 35-40 см тереңдікте саңылаулағанда өнім 21,8%-ға, топырақты 5-10 см тереңдікте дискілегенде шығымдылық 18,5%-ға, ал топырақты тырмалағанда топырақ өңделмеген нұсқамен салыстырғанда шығымдылық 86%-ға артқан.

Ұсынылған әдісті қолдану шөп алқаптарының түрлік құрамының өзгеруін жеделдетуге бағытталған іс-шаралар арқылы ұзақ мерзімді қарқынды пайдалану кезінде көлтабанның жоғары өнімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Саңылаулау тек ылғал жинап қана қоймайды, сонымен қатар саңылаулар егістік бетінде өсімдік қалдықтарының болуы (егістік бетінде 80-90% сабан қалады) есебінен топырақ ылғалдылығын сақтауға және су эрозиясының алдын алуға мүмкіндік береді.

Көлтабанның өнімділігін қалпына келтіру әдісін қолдану шөп өнімділігін арттыруда да, суды тиімді пайдалануда да айтарлықтай әсер етеді.

9. КӨЛТАБАНДАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІНЕ ЫҚТИМАЛДЫ ТАНАПТАР КӨЛЕМІ МЕН ЖЕР БЕДЕРІ

9.1 Танап аудандарының көлемі мен орналасуын тиімді пайдалану

Мелиоративтік ғылымда көлтабандардың сумен бастырумен қамтылуының ұтымды мөлшері туралы бірыңғай пікір әлі қалыптасқан жоқ. Көлтабандық суғаруды жобалау барысында сумен қамтудың ұтымды пайыздық жолын анықтау әдістемесі құрылған емес.

Республика бойынша көлтабандардың барлық көлемі 1024,0 мың гектарды құраса, олардың ішінде шабындықтар есебіне 768,2 мың гектары тиесілі. Көлтабандардың көлемі мен саны бойынша облыстар ішінде Батыс Қазақстан облысы алғашқы орынға ие. Облыс территориясында көлтабандардың 288,3 мың гектары шоғырланса, олардың ішінде шабындықтар 207,8 мың гектарды құрайды.

Суғарудың ықтималды және арзан шығындылығымен ерекшеленетін бұл түрлері облысымызда басым болғанымен, оның қазіргі кездегі жай-күйі сын көтермейді және бірқатар ұсынылған нормативтерге де сай келмейтіні анық.

Мац А.Ф. (1984) Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі көлтабандық танаптардың техникалық параметрлерін талдауда 100 га-дан астам танаптардан тұратынын келтіріп, оның көлемінің 70% асатындығын келтіреді. Микрорельефтің жер белгісінің (0,4 м) үлкен еселігі үлесінен танап ішінде табиғи шөп балаусасының көлтабандарындағы оптималды су жүргісін реттеуге және жасауға бағытталған іс-шараларға үлкен қиыншылықтар тудырады. Ылғалдану сапасының аса жоғары коэффициенті ($K_{\text{кы}}=1$) 25 га ауданды тоспаларда алып жататын орташа және ауыр саздақты топырақтарға су бастырғанда қалыптасады. Ылғалданудың жақсы сапасы ($K_{\text{кы}}=0,8$) тоспаның бірдейлескен даласында 60-100 га жерді алып жатады және 0,2-0,3 м аспайтын орташа сумен бастыру тереңдігінде жүреді.

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінің аймағында азықтық дақылдарын өсіруде су және жер ресурстарын ұтымды пайдаланудың міндеттерін шешу үшін 70-80 жылдары бірқатар мәселелерді анықтау бойынша мақсатты зерттеулер жүргізілді.

Азықтық дақылдарды өсіруде көлтабандық суғармада ауылшаруашылық дақылдарының су тұтынуы, топырақ сыздары әртүрлі су жүргісінің ықпалы зерттелген болатын.

Жүргізілген зерттеулер барысында ғалымдардың бұл аймаққа берілген бағалары айқындалып, жаңа ұсыныстармен толықтырылды.

Зерттеуге алынған Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі көлтабандар танаптарының аудандары талдауы 47 кестеде келтірілген.

47-кесте – Жайық-Көшім ССЖ көлтабандарының аудандар бойынша бөлінуі

Көлтабандар-дың атауы	50 га дейін	50-100 га	100-200 га	200-300 га	300-400 га	500 га дейін	Көлтабан танап жалпы саны
1	2	3	4	5	6	7	8
Көлтабан №25	-	-	4	7	3	1	15
Көлтабан №26	-	1	8	4	-	-	13
Көлтабан №50	1	-	3	1	-	-	5
Көлтабан №53	-	9	28	6	1	-	44
Көлтабан №54	-	-	5	3	-	-	8
Көлтабан №52	-	1	2	1	-	-	4
Көлтабан №42	-	12	14	-	-	-	26
Көлтабан №45	-	9	6	-	-	-	15
Көлтабан №41	-	8	17	1	-	-	26
Көлтабан №38	-	-	6	3	2	1	12
Көлтабан №43	-	4	20	-	-	-	24
Көлтабан №28	-	7	2	-	-	-	9
Көлтабан №30	-	-	6	-	-	-	6
Көлтабан №51	-	-	4	3	2	-	9
Көлтабан №31	-	2	6	1	-	-	9
Көлтабан №34	1	4	6	2	-	-	13
Көлтабан №47	-	1	7	1	1	-	10
Көлтабан №46	-	2	14	-	-	-	16
Көлтабан №49	-	13	15	2	-	-	30
Көлтабан №55	-	-	15	-	-	-	15
Көлтабан №56	-	1	11	8	1	-	21
Барлығы:	2	74	199	43	10	2	330
Пайыздық көрсеткіші:	0.61%	22.42 %	60.30 %	13.03 %	3.03 %	0.61%	100%

Зерттеуге алынған Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі көлтабандар танаптарының талдауына келер болсақ, алынған көлтабандардың 400-500 гектар көлемін алып жатқан танаптар – 0,61% құраса, 300-400 га көлеміндегі көлтабан танаптары – 3,03%, 200-300 га көлеміндегі көлтабан танаптары – 13,03%, 100-200 га көлеміндегі көлтабан танаптары – 60,30% құрады. Ғалымдардың ұсынысы бойынша өнімділікті сақтап және арттыруға оңтайлы 50-100 га көлеміндегі көлтабан танаптары – 22,42% және 50 га дейінгі көлеміндегі көлтабан танаптары – 0,61% ғана болды. Айтар болсақ алынған көлтабандарда орналасқан танаптардың 23,3 пайызы ғана нәтиже күткен өнімділік көлемін бере алады, ал сол аймақтарға қарасты шарушылықтардың көлтабан телімдерінің 76,7 пайызы

өнімділіктің төмендеуі ықтимал аудандары болғаны. Одан әрі бұл аудандарды дұрыс жоспарламаған жағдайда бұл аймақтың өнімділігімен қатар жай-күйінің төмендеуін байқауға болады.

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі А.Ф. Маң жүргізген зерттеулерде ауданы 70%-дан асатын танаптарды сумен бастырудың оптималды жүргісінің едәуір бұзылатындығын, ауданның тек 30% ғана тиімді суғарылатындығын көрсетті.

Сумен басудың төменгі сапасы – танап ішіндегі микрорельефтік жер белгілерінің үлкен айырмашылығы нәтижесіне сай беріледі.

И.П. Айдаров көлтабандық суғару жерлерінің жеке орналасуы және сортаңдануы топырақтың гидрогеологиялық және сулы-физикалық қасиеттеріне ғана байланысты емес, сонымен қатар көлтабан танаптарының көлемінің де қатысы бар екендігін атап кеткен. Шағын ярусты далаларында минералданған жерасты суларының көтерілуіне алып келмейтіндігін сумен бастырудың нормаланған жүргісін пайдалануға мүмкіндік береді.

9.2 Көлтабан танаптары еңістігінің өнімділікке ықпалы

Су мелиорациясы шалғындық көлтабандарды жақсартудың барлық түрі және көлтабанның табиғатқа ықпал етуінің қуатты факторы болып табылады. Сондықтан да осы зерттеулерде көлтабандардың жай күйін экологиялық-мелиоративтік бағалау басты нышандардың бірі болып табылады [161].

Көлтабандық суғарудың шалғынды шөптер мен олардың ассоциациясының экологиялық-биологиялық тіршілік әрекетіне әсері көлтабандар танаптарындағы өнімділікті қалыптастырудың негізгі жағдайы болып табылады. Көлтабандық шалғындардың су пайдалануының оптималды жүргісі 3500 м³/га нормасында сумен бастыру мезофиттердің, азықтық жағынан құнды астық тұқымдастардың дамуына жағдай жасайды: қылтанақсыз арпабас, жатаған бидайық, шалғынды түлкікұйрық, кәдімгі субидайық шөп балаусаларынан құрғақ массасы 3-4 т/га құрайтын өнімділік алуға болады.

Жергілікті жердің күрделі жер бедері және көлтабандарға су таратудың жетімсіздігі көлтабанның орталық бөліктеріне судың көп жиналуына, олардың сортаңдануы мен батпақтануына әкеліп, суғарудың үлкен аудандары бар ярустарға тән келуіне жол ашады. Осыдан өсімдік жамылғысында гидрогенді және галогидрогенді өзгерістерден мезофилді түрлер жойылып, құнсыз гигрофиттер қаптап дамиды да көлтабандардың шаруашылық өнімділігінің жойылуына алып келеді.

Ылғалдандырудың үзілуі және тұрақтылығы – шалғынды өсімдіктер үшін үлкен мәнге ие экологиялық фактордың пайда болуына әкелетіндігін, үзіліс-тұрақтылық дәрежесіндегі ылғалдануды Л.Г. Раменский және

Т.А. Работнов жұмыстарында мерзімдік үзіліс және мерзімдік тұрақтылық, сондай-ақ ауарайлық-үзіліс және ауарайлық-тұрақты ылғалдану деп қарастырылатындығын алға тартады. Бұл көптеген ылғал сүйгіш шөптердің үзілісті-тұрақты сумен қоректенуіне жақсы өсетіндігін, ал құнды шалғынның астық тұқымдастар, күрт үзілісті ылғалдануда жақсы өсетіндігін көрсетеді. Л.Г. Раменскийдің экологиялық шкаласына сай шалғынды астық тұқымдастар ылғалдану үзілісінің келесі амплитудасында жақсы өсетіндігін тілге тиек етеді: қылтанақсыз арпабас 11-15 саты, шалғындық түлкіқұйрық 10-15 саты, жатаған бидайық 11-18 саты реттіліктерімен беріледі.

Танаптардағы суғару мелиорациялық жерлердегі топырақ түзуші процесстерге әртүрлі бағытта ықпал етеді.

Біздің жүргізілген зерттеулер бойынша Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі көпжылдық көлтабандап суғарылатын телімдерде әртүрлі топырақ түрлеріндегі сіңіру негізінің өзгерісін анықтау болды.

Суғарылатын телімдер шалғынды-сарғылт ауырсаздақты, ақшыл-сарғылт сортаңды ауырсаздақты топырақтарда жобаланған әртүрлі деңгейдегі тұздану мөлшеріндегі жерасты сулары жер бетіне салыстырмалы жақын орналасқан.

Бұл жұмыстар ақшыл-сарғылт сортаңды ауырсаздақты топырақта сіңірілген негіздің өзгерісінің талдауы ұсынылған. 1-ші кесінді 30 жылдай қолданылған суғарылатын телімінде жасалған. 2-ші кесінді бұл ауданның су баспаған аймағынан алынған.

Ауырсаздақты гранулометрлік құрамы бойынша ақшыл-сарғылт топырақтың ылдиы-шанды құрамды болуы. Барлық горизонттық беткейде ылдиылық фракция басымырақ, және бұндай жерлер су толық басатын аудандарда таралу дәрежесі жоғары, бұл өз кезегінде топырақ аэрациясын қиындатады.

Суғарылатын телімдерде қарашірік – 1,67% құрайды, ал суғарылмайтын телімдерде бұл көрсеткіш – 0,97% тең.

Шалғынды, сортаңды ауырсаздақты топырақтағы өсімдіктерді су жіберу арқылы көктемгі суғарудың сіңірілген негізінің құрамының өзгеруіне ықпалы 48 кестеде көрсетілген.

Суғарылған және суғарылмаған аудандардың мәліметтерінің салыстырмалы анализі ақшыл-сарғылт топырақтағы табиғи өсімдік жамылғысын каналдар арқылы көпжылдық көлтабандап суғару топырақтың құрамындағы тұздың азаюына әкеледі. Сол уақытта топырақ құрамындағы тұздардың жоғарғы қабатында азайып, төменгі қабатына енуі байқалады. Бұған минералданған жерасты суларының суғарылатын телімдерді қолдану барысында 6-7 метр тереңдіктен 2,5-3,2 метрге дейін көтеріледі. Белгілі деңгейде шабындық аудандарының сортаңды жерлері сақталады.

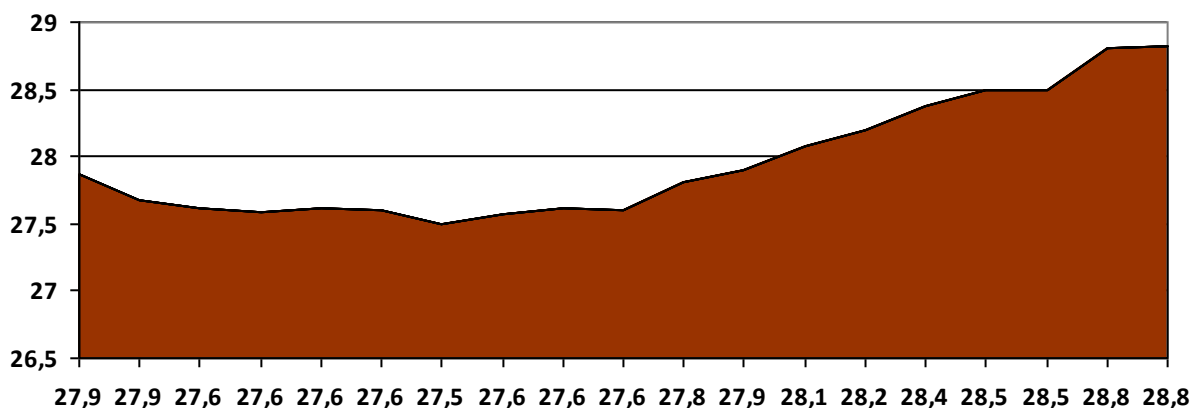
48-кесте – Топырақтың сынамасы, $\frac{\%}{\text{мг / экв}}$ 100 г-ға.

Сынама алынған тереңдік, см есебімен	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
1	2	3	4	5	6	7
Кесінді 1						
1-24	$\frac{0,025}{0,41}$	$\frac{0,010}{0,30}$	$\frac{0,011}{0,24}$	$\frac{0,010}{0,50}$	$\frac{0,003}{0,25}$	$\frac{0,005}{0,20}$
24-36	$\frac{0,036}{0,59}$	$\frac{0,064}{1,80}$	$\frac{0,019}{0,40}$	$\frac{0,012}{0,60}$	$\frac{0,004}{0,37}$	$\frac{0,042}{1,82}$
36-63	$\frac{0,055}{0,91}$	$\frac{0,310}{8,72}$	$\frac{0,196}{4,08}$	$\frac{0,092}{4,60}$	$\frac{0,041}{3,37}$	$\frac{0,132}{5,74}$
63-107	$\frac{0,030}{0,49}$	$\frac{0,194}{5,46}$	$\frac{0,061}{1,28}$	$\frac{0,035}{1,75}$	$\frac{0,014}{1,12}$	$\frac{0,100}{4,36}$
107-122	$\frac{0,030}{0,50}$	$\frac{0,194}{5,46}$	$\frac{0,067}{1,40}$	$\frac{0,037}{1,87}$	$\frac{0,017}{1,37}$	$\frac{0,164}{7,12}$
122-152	$\frac{0,021}{0,35}$	$\frac{0,176}{4,96}$	$\frac{0,054}{1,12}$	$\frac{0,042}{2,12}$	$\frac{0,026}{2,12}$	$\frac{0,050}{2,19}$
152-185	$\frac{0,028}{0,47}$	$\frac{0,307}{8,66}$	$\frac{0,099}{2,08}$	$\frac{0,042}{2,12}$	$\frac{0,023}{1,87}$	$\frac{0,166}{7,22}$
Кесінді 2						
1-20	$\frac{0,016}{0,26}$	$\frac{0,00}{0,02}$	$\frac{0,005}{0,10}$	$\frac{0,005}{0,25}$	$\frac{0,001}{0,12}$	$\frac{0,000}{0,01}$
20-34	$\frac{0,035}{0,57}$	$\frac{0,095}{2,68}$	$\frac{0,009}{0,20}$	$\frac{0,025}{1,25}$	$\frac{0,009}{0,75}$	$\frac{0,033}{1,45}$
34-48	$\frac{0,020}{0,33}$	$\frac{0,535}{15,08}$	$\frac{0,060}{1,26}$	$\frac{0,172}{8,60}$	$\frac{0,079}{6,50}$	$\frac{0,036}{1,57}$
48-66	$\frac{0,025}{0,41}$	$\frac{0,500}{14,08}$	$\frac{0,092}{1,92}$	$\frac{0,175}{8,75}$	$\frac{0,079}{6,50}$	$\frac{0,027}{1,16}$
66-106	$\frac{0,027}{0,44}$	$\frac{0,510}{14,38}$	$\frac{0,092}{1,92}$	$\frac{0,115}{5,75}$	$\frac{0,048}{4,00}$	$\frac{0,161}{6,99}$
106-192	$\frac{0,016}{0,26}$	$\frac{0,491}{13,82}$	$\frac{0,093}{1,94}$	$\frac{0,067}{3,37}$	$\frac{0,030}{2,50}$	$\frac{0,233}{10,15}$

Суғарылатын жерлердің экологиялық-мелиоративтік жағдайын жақсарту үшін суғарудың оңтайлы жүргісін сақтау қажет.

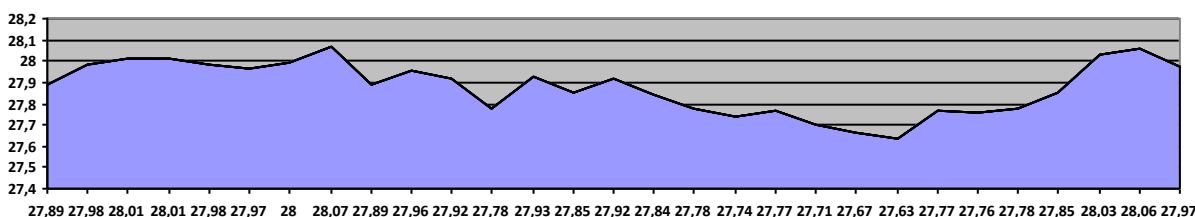
Ақжайық ауданында орналасқан Қабыршақты ауылдық округіндегі Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесінің №52 көлтабанының 2-ші танабының жер бедері түсірілді (15-сурет). Негізінен алынған жер телімінің еңістік дәрежесі 0,004-ке тең екені анықталды. Бұл аймақтың ең

терең сумен бастыру дәрежесі 1,2 метр болса, бұл өз кезегінде аймақтары құнды өсімдік түрлерінің судың салмағы әсерімен ылғалдылықтың молшылығы әсерінен бидайық, субидайық тектес өсімдік түрлерінің өніп үлгірмей шіріп кетуі ықтимал.



15-сурет – Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі №52 көлтабанның 2-ші танаптың еңістік деңгейі

Көлтабандық суғарудың аз еңістікті далаларда, өзен аңғарларында, өзен жайылымдарында және тұйық сайларда қолданылады. Көлтабанның еңістігі 0,001...0,002 болатын ағын су үлесі жеткілікті жазық танаптарға орналастырған тиімдірек. Бұл мезетте Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі, Ақжайық ауданының Алғабас ауылдық округіндегі №50 көлтабанның орналасу еңістігі 16-суретте келтірілген.



16-сурет – Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі, Ақжайық ауданының Алғабас ауылдық округіндегі №50 көлтабанның еңістік деңгейі

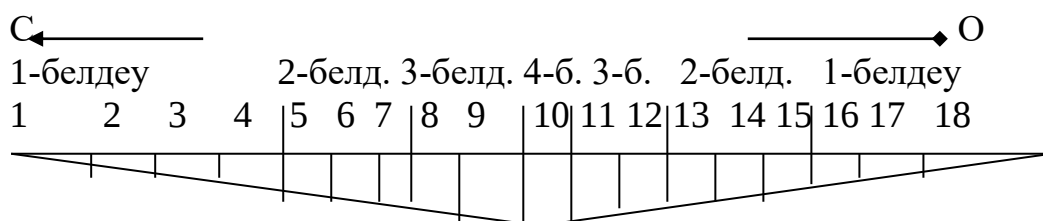
Бұл жағдайда телім ішіндегі орналасқан өсімдіктердің топырақтың ылғалдануына байланысты күрт өзгеруі байқалады. Еңістіктің оптималды дәрежесі сақталған жағдайда аталған аумақты көбіне түлкікұйрықты-бидайық ассоциациясы алып жатыр. Олар жоғары өнімді, шөп балаусасы өте түзу және тығыз болады, проективті жабыны 100%-ға дейін қамтылады. Алуан түрлі шөптерден түймедақ, кәдімгі мыңжапырақ, қамыстәрізді сегірлек кездеседі. Шөп балаусасында топырақтың

ылғалдануы ұзақтығы артуымен субидайықты-бидайық-түлкіқұйрықты ассоциациясы дамиды, негізінен таза субидайық ассоциациясымен ауысады. Көлтабанның шалғынды белдеуінің дамуынан шабынның жақсы қалыптасып, өнімінің сапасы 4-6 т/га жетеді.

Өсімдік формациясы ауысуының негізгі себебі, академик В.Р. Вильямстың пікірінше, аналық жыныстың өсімдік пен мезо- және микрорельеф әсерінен өзгеруі болып табылатындығынан өсімдік тіршілігі жағдайының өзгеру себептеріне сыртқы орта факторлары арқылы ылғалмен және минералмен қоректенуі жататындығына аса назар аударады.

В.В. Маевскийдің зерттеуіне қарағанда өсімдік ассоциациясының түрлік құрамының өзгеруі көлтабанның су жүргісінің өзгеруіне байланысты болатындығын көрсетеді. Баурай экспозициясы өсімдік ассоциациясының ауысуына айтарлықтай ықпал жасайды (17-сурет).

Бірінші белдеуде көлтабан перефериясында солтүстік баурайында жусан-қоңырот-алуан түрлі шөптер ассоциациясы, оңтүстігінде ақжусан-алуан түрлі шөптер бірлестігі дамиды. Солтүстік баурайда астық тұқымдас өсімдіктер 50-60% алып жатыр, ал оңтүстік баурайда астық тұқымдастар 30% дейін болады.



17-сурет – Көлтабандағы ылғалданудың дәрежесі мен ұзақтығына байланысты экологиялық қатары бойынша өсімдік ассоциациясының орналасуы: 1 – қара жусанды; 2 – қоңырот-шытырмақ; 3 – қоңырот; 4 – қарабас шалғынды; 5 – түлкіқұйрықты-бидайық-субидайықты; 6 – субидайықты-бидайық-түлкіқұйрықты; 7 – субидайықты; 8 – қиякөлеңді-қоңырбасты; 9 – қиякөлеңді-қоңырбас-мүкті; 10 – қоғалы-қамысты; 11 – қиякөлеңді-қоңырбас-мүкті; 12 – қиякөлеңді-қоңырбасты; 13 – субидайықты; 14 – субидайықты-бидайық-түлкіқұйрықты; 15 – түлкіқұйрықты-бидайық- субидайықты; 16 – қылжапырақты; 17 – алуан түрлі шөптесін-миялы-қарақұмықты; 18 – ақжусанды-алуан түрлі шөптесін.

Экологиялық қатары бойынша өсімдіктер топырақтардың ылғалдануына байланысты күрт өзгереді. Екінші белдеуде көбіне түлкіқұйрықты-бидайық ассоциациясы алып жатыр. Олар жоғары өнімді, олардың шөп балаусасы өте түзу және тығыз болады, проективті жабыны 100%-ға дейін қамтылады. Алуан түрлі шөптерден түймедақ, кәдімгі

мыңжапырақ, қамыстәрізді сегірлек кездеседі. Шөп балаусасында топырақтың ылғалдану ұзақтығы артуымен субидайықты-бидайық-түлкіқұйрықты ассоциациясы дамиды, негізінен таза субидайық ассоциациясымен ауысады. Көлтабанның шалғынды белдеуінің дамуынан шабынның жақсы қалыптасып, өнімінің сапасы 4-6 т/га жетеді.

Үшінші белдеуде көлтабан өсімдігі күрт өзгереді. Субидайықты-бидайық ассоциациясының қатарынан түлкіқұйрық түсіп қалады. Көп мөлшерде қиякөлең (қарамасақты және т.б.) кездесіп, қиякөлең-қоңырбасты ассоциациясын қалыптастырады. Алуан түрлі шөптерден күйдіргі сарғалдақ, Бородин сүттігені, тығыз қымыздық кездеседі. Бұл орындарда тез көбею тенденциясы бриумдар мен мниумдар мүктерінің қатқабаты қалыптасады да көлтабанның көпшілік өсімдіктерінің қысымға ұшырап құртылуына алып келеді.

Көлтабанның орталық төмен бөлігіндегі қысқа жолақта қоғалы-қамысты ассоциациясы бар аралық көкшешектің, жолжелкен бақажапырақтың, шатыршалы сусақтың көп араласуымен басқа да осы типтес өсімдіктердің белдеулері қалыптасады. Бұл өсімдіктің азықтық жағынан құны төмен екендігін аңғартады.

Табиғи көлтабандарға әртүрлі нормада сумен бастыру топырақтың ылғалдануын және шалғынды фитоценозға бейімделуін қалыптастыратын экологиялық жағдайларға сәйкес жасалады.

Зерттеулерде 2500 м³/га аз нормада сумен бастыру қоңырбасты-алуан түрлі шөптесіндерді қалыптастыратындығын көрсетеді. Шалғынды қоңырбастардан жатаған бидайық пен шалғынды түлкіқұйрық басым болып келеді (49-кесте).

49-кесте – Су басудың нормасына байланысты шөп балаусасының ботаникалық құрамы

Су басу нормасы, м ³ /га	Қоңырбастар тығыздығы, түп/м ²				Шөп балаусасының ботаникалық құрамы, құрғақ массасы %		
	Барлығы	Оның ішінде			Қоңырбастар	Қиякөлеңдер	Алуан түрлі шөптер
		Бидайық	Субидайық	Түлкіқұйрық			
2500	623	264	165	194	70,5	-	29,5
3000	763	381	255	127	76,9	0,6	22,5
3500	815	256	486	73	81,8	2,4	15,8
4000	832	228	584	20	74,9	13,6	11,5
4500	541	119	422	-	60,1	31,5	8,4

Бұл шөптер мезофиттер, топырақ ылғалдығының орташа дәрежесіне жақсы өседі. Осындай аз нормада сумен бастыруда жыл сайын шөптерге тыңайтқыштар енгізу және беткі шөп балаусасын жақсарту үрдістері

қоңырбастар тығыздығын 600-620 түп/м² шегінде ауытқуына алып келеді. Бұл қоңырбастар азықтың құнды тобы болып табылады, шөп балаусасының ботаникалық құрамында 70,5% құраса, ал қалған бөлігі 29,5% алуан түрлі шөптерден тұрады.

Сумен бастырудың жоғары нормасы (3000-3500 м³/га) топырақ ылғалдығы деңгейінде шалғынды шөптер үшін шөп балаусасындағы қоңырбастардың түрлік өзгерісіне әкеледі. Осыдан шалғынды түлкіқұйрық саны азаяды, бірақ ылғалданудың жоғары дәрежесіне төзетін кәдімгі субидайық саны көбейеді. Қоңырбастардың жалпы саны 763-815 түп/м² дейін артады.

Шөп балаусасына қиякөлеңдердің әр түрлері еніп, алуан түрлі шөптердің қысқаруына әкеледі. Сумен бастырудың осы режимінде 76,9-81,8% дейін көп үлесін қоңырбастар алып жатады.

Суғару нормасын 4000...4500 м³/га көбейту шөп балаусасының ботаникалық құрамына кері әсер береді. Шөп балаусасы қатарынан шалғынды түлкіқұйрық ығыстырылып, азықтық жағынан құнды басқа да қоңырбастардың (жатаған бидайық) дамуын тежейді. Осыдан субидайықты-қиякөлеңді шөптер бірлестігі ылғалды биологиялық ортаға аса тән орнығады. Шөп балаусасындағы қоңырбастар үлесі 60,1%-дан бастап төмендейді, ал құны төмен қиякөлең өсімдіктері 31,5%-ға дейін артады. Алуан түрлі шөптесіндер үлесі топырақтың мол ылғалдылығында 8,4-11,5%-ға дейін төмендейді.

Осыдан көлтабандардағы сумен бастыру нормасының өзгеруі су жүктемесін азайту жағына немесе арттыру жағына және сумен бастыруды жаппай жүргізу шалғынды шөптерді өсіру технологиясының жоғары деңгейіне (жыл сайын тыңайтқыштар енгізу және шөп балаусасын күту) қарамастан өсімдік бірлестіктерінің әртүрлі биоценоздарының қалыптасуына өзіндік ерекшеліктеріне тән жағдай жасайды. Құнды шалғынды қоңырбастардың көлтабандарындағы шөп балаусасының ботаникалық құрамы және бидайық-субидайықты бірлестіктерінің жоғары өнімі 3000...3500 м³/га сумен бастыру нормасында жүргізіледі.

Жоғарыда аталғандай үлкен көлемде, яғни 100 га-дан астам көлтабандардың қолданылуы бұл аймақта өсімдік түрлерінің күрт өзгеруін аңғартады. Субидайықты-бидайық ассоциациясының қатарынан түлкіқұйрық түсіп қалады. Көп мөлшерде қиякөлең (қарамасақты және т.б.) кездесіп, қиякөлең-қоңырбасты ассоциациясын қалыптастырады. Алуан түрлі шөптерден күйдіргі сарғалдақ, Бородин сүттігені, тығыз қымыздық кездеседі. Бұл орындарда тез көбею тенденциясы бриумдар мен мниумдар мүктерінің қатқабаты қалыптасады да, көлтабанның көпшілік өсімдіктерінің қысымға ұшырап құртылуына алып келеді.

Көлтабанның орталық төмен бөлігіндегі қысқа жолақта қоғалы-қамысты ассоциациясы бар аралық көкшешектің, жолжелкен бақажапырақтың, шатыршалы сусақтың көп араласуымен басқа да осы

типтес өсімдіктердің белдеулері қалыптасады. Бұл өсімдіктің азықтық жағынан құны төмен екендігін аңғартады.

Судың ұзақ уақыт тұруы және суды басқа танаптарға лақтыру барысында алғашқы көлтабандардың еңіс, ойпаң аудандарында су көлемінің ұзақ тұрып қалуы салдарынан өнімділігі жоғары өсімдік түрлерінің азайып, оның орнын ылғал сүйгіш гидрофитті өсімдіктермен толықтырылуы жүреді. Бұл өз кезегінде жалпы өнімнің күтілген нәтиже көлемінің күрт төмендеуіне әкеліп соғады.

9.3 Көлтабандап суғаруды жүргізу барысындағы өсімдіктердің геоботаникалық жабынының өзгеруі

Суғарудың әлдеқайда қолайлы жүргісі барысында шөптердің өнімділігі 40 ц/га жетеді, ботаникалық құрамының 80%-дан астамы субидайық-бидайық бірлестігі қалыптасады. Астық тұқымдастары аралары тығыздығы бір шаршы метрде 800-900 түптен келеді, ал олардың бойы 105-110 см құрайды.

Алғабас және Первомай ауылдық округтері танаптарында суармалау-суландыру жүйесінің техникалық жай күйінің нашарлануына және көлтабандарға сумен бастыру жүргісінің сақталмауынан топырақты қайта ылғалдандырудың ұзақ уақыт ағымын жіберіп алуға байланысты аса құнды азықтық жағынан шөп балаусасының орнына құны мен өнімі төмен гигрофильді өсімдіктер түрлерінің қаптауы байқалады.

Көлтабандардың экологиялық жай күйінің жақсаруы мен тұрақтануының негізгі шараларының бірі жерасты суларын шекті деңгейден асырмайтын жолмен нормаланған сумен бастыруды жүргізу (50-кесте).

50-кесте – Табиғи көлтабандардағы шалғындық шөптің өнімділік моделі

Көрсеткіштер	Шабын өнімділігі, т/га						
	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5
Астық тұқымдастар тығыздығы, түп/м ²	250	350	450	570	700	850	1000
Шөп биіктігі, см	48	53	56	60	65	69	69
Астық тұқымдастар тығыздығы мм.	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6	2,9
Бір сабақтың құрғақ массасы, г	0,18	0,23	0,30	0,36	0,42	0,48	0,55

Сондай-ақ танаптар ауданын қайта құру және азайту, сонымен қатар 3000 м³/га дейінгі аралығын сақтай отырып, суғару нормаларының шекті көтерілуді төмендету болып табылады. Бұл шаралар оптималды биологиялық «шалғынды өсімдік – топырақ – су – өнім» байланысын жасауды қамтамасыз етеді.

Астық тұқымдас шөптесінің биіктігі, оның тығыздығы табиғи көлтабандардың өнімділігін анықтайды. Түтіктенуі кезеңінде шөп биіктігі 53-56 см құрайды, ал сумен бастырудың артық нормасында су астында өсу екпіні төмендеу салдары болады. Шөптің биіктігі бірқатар жылда орта есеппен көлтабандардың кешенді мелиорациясында 68-75 см шегіне орнығады, ал орта тәуліктік өсімдіктің өсуі түтіктену кезеңінен гүлденудің басына дейін 0,8-0,9 см құрайды.

В.Ф. Мамин және Л.Ф. Савельева өсімдік жамылғысын көлтабанның мелиоративтік жай күйінің аса айқын көрсеткіші болып табылатындығын айтады. Басым өсімдік бірлестігі бойынша көлтабандарды 5 типке бөледі: 1 – субидайықты; 2 – бидайықты; батпақтанған орталығы және сортаңданған шеттері бар көп белдеулі астық тұқымдас-қиякөленді; 4 – қиякөленді-қамысты батпақтанған; 5 – елекшөп-қарабасшалғын сортаңданған.



18-сурет – Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі №52 көлтабанның табиғи субидайық шалғыны

Еділ-Жайық қос өзені аралықтарындағы көлтабандарда аса құнды шабындықты танаптар әртүрлі ассоциациялардың ылғалдану дәрежесіне байланысты болатын бидайықты қалыптастыратын жерлерге рөлінің зор екендігін көрсетеді. Олардың ішінен кең тарағаны: бидайық, бидайық-алуан түрлі шөптесіндер, түлкіқұйрық-бидайық, бидайық-субидайықты, бидайық-қиякөленді және т.б. шөптер бірлестіктерінің эдификаторлары жатаған бидайық болып табылады, ал доминанттары – шалғынды түлкіқұйрық, кәдімгі субидайық, қарамасақты қиякөлең болып табылады.

Н.Г. Андреевтің бақылауы бойынша бидайыққа ұзақ сумен бастыру аса тұрпайы және аз қоректі шабын береді, әсіресе көлтабандық бидайық пен далада өсетін бидайық арасында үлкен айырмашылық бар деп көрсетеді.

Бидайық ассоциациясы көктем мен күзде қалыптасады, олардың жалпы мөлшері топырақ ылғалдылығына байланысты, тамырдың негізгі массасы (55% шамасында) 20 см тереңдікте дамиды, бірақ олардың көп мөлшері 3-7 см тереңдікте топырақ бетіне параллель шоғырланған. Жуан ұзын тамырлардың өсу тереңдігі 150...200 см жетеді және табиғаттың ылғалдану жағдайымен байланысты болады, яғни сыз суларының капиллярлық жиектеріндегі құйылу тереңдігін көрсетеді. Осыдан бидайық ассоциациясы тамырларының жерасты бөлігінің жалпы массасы 20-25 есе асады да, 56-70 т/га құрайды (Манохина Л.А., Ларин И.В., Акимцева З.С.).

Жер сабақты астық тұқымдастар үшін топырақта көп органикалық заттарды қорландыратын және көлтабандық топырақтардың шымдану процесін дамытатын қуатты тамыр жүйесі бар екендігін көрсетеді. В.Р. Вильямс ілімінде жылжымалы формаға ие минералды заттардан айырылуынан жер сабақты астық тұқымдастардың аз өнімді бос сабақты және тығыз сабақты астық тұқымдастар мен алуан түрлі шөптесіндер арқылы ығыстырылатындығын атап айтады. Ал ылғал көп жерлерде шалғынды астық тұқымдастарды батпақты өсімдіктермен: қияқты және мүкті ауыстырады. Табиғи шалғынды өсімдіктері бар аз өнімді көлтабандардың өнімділігін арттыру үшін көлтабанды фитоценоздың шөптерінің жай күйіне қарай азықтық дақылдарды жақсартудың екі жүйесін қолданады: беткі және тамырлық (Андреев Н.Г., Бегучев П.П., Мамин В.Ф. және т.б.).

Әрбір зерттеу мөлтектеріндегі шөптердің сапасын қарастыруда олардың осы вегетациялық кезеңінде пісіп жетілуін негізге ала отырып, олардың түптерін есептеу жолымен шығардық. Біз мұнда шөптерді сапалы және құнсыз жағын қарастыра отырып, олардың биіктігі мен саны арқылы көрсетеміз.

Мал азығын өндіруде көлтабандардың шөп балаусасында алатын орны өте жоғары маңызға ие бағалы өсімдіктердің тығыздығы қаншалықты мол болса, соншалықты оның шаруашылықтағы маңызы да арта түседі.

Азықтардың көлтабандық суғару жағдайындағы азықтық құндылығы көпжылдық шөптердің өсуі экологиялық жағдайға байланысты болуынан жүреді, оған күн энергиясының түсу интенсивтілігі мен шоғырлануы, биологиялық ортаның жылумен қамтылуы, сумен қамтылу және қоректік элементтердің деңгейі, шөп балаусасының ботаникалық құрамы және т.б. жатады.

№52 көлтабанда сумен бастыруды зерттеу жылы 3000-4000 м³/га нормасында болғандықтан, ондағы өсімдіктердің жиірек келетіні анықталды. Мұнда әсіресе астық тұқымдастардан кәдімгі субидайық,

шалғынды түлкіқұйрық және жатаған бидайық, бұршақ тұқымдастардан жалаңаш мия, қияқөлеңдерден қарамасақты қияқөлең және басқа да гигрофитті өсімдіктер кең тараған. №50 көлтабанда сумен бастыру нормасы 3000-3500 м³/га, кей жерлерде 2500 м³/га құрайды, сондықтан да ондағы өсімдіктер тығыздығы белгілі бір дәрежеде аздау болып келеді, бірақ нормаланған сумен бастырудың арқасында мезофитті өсімдіктер қалғандарына қарағанда басым және азықтық жағынан алғанда аса бағалы болып келеді. Осы аталған екі көлтабандардағы өсімдіктер тығыздығы мәліметтерінің орташа мәні беріліп отыр. №49 көлтабанда бұрынғы зерттеу жылдарында сумен бастыру нормасы 3500 м³/га шегінде болғанмен, біз зерттеген жылы бұл 2500 м³/га мөлшерінен аз болғандықтан екі көрсеткіштің орташа мәні өсімдіктер тығыздығының аталған бастапқы көлтабандарға қарағанда сәл сиректеу болып келеді. Өсімдіктері болса негізінен азықтық жағынан құнды астық тұқымдастар бұрынғы зерттеу жылдарында жоғары болса, алайда біз зерттеген жылғы көрсеткіштің есебінен бұл шөптердің ауқымы сәл бәсеңдеді. Оның орнына ксерофитті жусанды-бетегелі алуан түрлі шөптесін өсімдіктер үлесі біраз асты. Осыдан келетін түйін, егерде мелиоративтік тәсілдерден су жүргісін дұрыс сақтағанда, яғни оның ішінде біріншіден сумен бастыру нормасы айтарлықтай 3000-3500 м³/га оптималды дәрежесінде болған жағдайда өсімдіктердің экологиялық жай күйі бірқалыпты нормаланған деңгейде болады, дәлірек айтқанда сапалы өнім алудың басты нышаны болып табылады. Бұл жерде байқап отырғандай олардың енгізілу нормаларына қарай, ондағы шөптердің тығыздығы мен салмағы да едәуір дәрежеде ажыратылады.

Көлтабандардың шалғынды өсімдіктері құрамында азықтық құндылығы бойынша төрт агробиологиялық топқа бөледі: астық тұқымдас, бұршақ тұқымдастар, қияқөлеңді алуан түрлі шөптер. Жоғары азықтық құндылыққа тамыр асты қоңырбастар кіреді: жатаған бидайық, кәдімгі субидайық, шалғынды түлкіқұйрық, қылтанақсыз арпабас. Көлтабандардың шеткі беттерінде бос бұталы қоңырбас – тарақ тәрізді арпабас кездеседі. Бұл қоңырбас шөптер 70-тен 100% аз ылғал сыйымдылығы және топырақтың әлсіз сортандануындағы аралықта топырақтың ылғалдылығына қатысты салыстырмалы түрде жақсы өседі. Көптеген қоңырбас шөптерінің тамыр асты топырақ қабатының бетінде (3-10 см) орналасады. Олар көбіне вегетативті тәсілмен көбейеді.

Жоғары қоректік қасиетке бұршақ тұқымдастардың көпжылдық шөптері ие болады: жалаң мия, шыбықтәрізді сегірлек, аздаған жерлерде сары жоңышқа, бірақ олардың фитоценоздағы үлесі тым аз болуы сумен бастыру жағдайына шамалы тұрақтануы, кейде ылғалданған телімдерде кездесуіне байланысты екендігі белгілі болып отыр.

Қиякөлең және елекшөп тобына азықтық сапасы төмен болатын қарамасақты қиякөлең, қара елекшөп және басқа да қиякөлең мен елекшөптің түрлері жатады.

Алуан түрлі шөптерге күрделі гүлдесін, алабота, сүттіген, шатыргүл және т.б. құндылығы төмен өсімдіктер жатады. Аса жоғары тараған шөптерге тығыз қымыздық, сүттігеннің әр түрі, биік жусан, шатыргүл, сусақ, жолжелкен, бақажапырақ, жатаған қышы және т.б. түрлері жатады. Бұл топқа жеке күйде кездесетін дәрілік өсімдіктер жатады.

Көлтабандық суғару жағдайында топырақтың ылғалмен оптималды деңгейге дейін қанығуы фитоценозда мезофиттердің – шалғынды қоңырбастардың, өнімділі және құнды азықтық қатынастардың басым болуы және судың жетіспеушілігінен ксерофилді өсімдіктердің – далалық қоңырбас, бұршақ және алуан түрлі шөптер дамуы жүріп отырады. Судың молдығы шалғынды қоңырбастың өсуі мен дамуына қысым жасайды және ылғал сүйгіш гигрофиттердің өсуіне жағдай жасайды, яғни қиякөлең және басқа да батпақта өсетін өсімдіктердің дамуы туралы алдыңғы бөлімдерде де келтірілген болатын.

Табиғи көлтабандардың шеттерінде топырақтың ылғалдануы қысқа мерзімде болады, ал су аз жылдары ағын мүлде келмейді. Көлтабанның бұл белдеуінде шалғынды сортаңданған жайсыз физикалық-химиялық қасиеттерге ие болған топырақтар тараған. Бұндай экологиялық жағдайда жусанды-алуан түрлі шөптер, арпабасты немесе қарабас шалғын-жусанды өсімдіктер бірлестігі тарайды. Оның өнімділігі жоғары емес, бірақ шабыны жақсы азықтық сапаға ие болады. Көлтабанның көптеген бөлігінде көктемгі сумен бастыру әдетте 15-30 күнге дейін созылады және топырақ қабаты шалғынды әлсіз сортаңданған топырақтармен келтірілген. Ортаның жайлы жағдайы салыстырмалы жоғары топырақ құнарлығында және қосымша ылғалдығы шалғынды қоңырбастардың өсу интенсивтілігін көрсетеді. Ылғалдану дәрежесіне байланысты түлкіқұйрықты-бидайық, бидайық, бидайық-түлкіқұйрықты, бидайық-субидайық және т.б. өсімдіктер ассоциациясы ретінде тарайды. Көлтабанның шалғынды белдеуінде өнімділігі 4-6 т/га азықтық сапасы жақсы шабынға ие болатын потенциалына қол жеткізуге болады.

Табиғи көлтабандардың орталық бөлігінде әдетте су 40-50 және одан астам күн тұрады және топырақтың мол ылғалдануы салдарынан шалғынды-батпақты белгісі бар екендігі және темір мен алюминий қосылысының шала тотығынан болатындығы ақиқат. Топырақ түзілу процесіндегі шалғынды шөптер үшін зиянының дамуы және өсімдіктерге оттегінің жетіспеушілігінен ылғалдың молдығынан өсімдіктер үшін фитоценоздан құнды қоңырбастардың кетуі және қиякөлең-бидайық, қиякөлең-қамыс, қамысты, қамысты-қиякөлең өсімдік ассоциациялары даму үрдістері қалыптасады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Мал шаруашылығы өндірісі малды азықпен қамтылуына тәуелді. Әр аймақта мал шаруашылығының рентабельді өнімінің алынуы қажетті арзан мал азығының дайындалуына тікелей байланысты. Мал азығын дайындаудың кең тараған әдісі – шабындықтарды қолдану. Бырақ, шабындықтан алынатын өнім көптеген факторларға байланысты төмен болып келеді. Аз шығын жұмсай отырып бірнеше есе мол өнімді, жергілікті аймақтың су ресурстарын және жер бедерін пайдалана отырып, көлтабанды суғару арқылы алуға болады.

Батыс Қазақстан облысының 256,9 мың гектар жерлері көлтабандап суғарылады. Құрылысы мен қолданылуы жағынан арзандығымен ерекшелінетін бұл суғару түрі Батыс Қазақстан аймағындағы мал шаруашылығын дамытуда үлкен септігін тигізуде. Көлтабан аймақтарында жиналатын мал азығы жем-шөптерінің құндылығы мен өнім көлемі бойынша да жоғары көрсеткіштерге ие.

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесі 90 мың гектарға шамасында көлтабандарды көктемгі сумен бастыруын қамтамасыз ететін ең ірі суғару жүйесі.

Көлтабандап суғарылатын жерлердің қазіргі жағдайын бағалау бойынша Жайық-Көшім ССЖ-ің №49 және №50 көлтабандар мысалында аэроғарыштық мониторинг деректерін пайдалана отырып жүргізілген зерттеу нәтижелері:

- көлтабанның сумен бастыру жүргісін, оның ішінде тұтастай алғанда және жекелеген танаптардағы сумен бастырудың уақытын, ұзақтығын және сумен бастыру ауданын бағалауға мүмкіндік берді;
- өсімдік индекстерін пайдаланып, көлтабандағы өсімдік жамылғысының жай-күйін және деградациялану деңгейін бағалауға мүмкіндік берді;
- суғармалы фитоценоздардың геоботаникалық жағдайын анықтау және карталау мақсатында NDVI индексін пайдалану мүмкіндігін растады;
- спутниктік өлшеулер және жердегі далалық бақылаулар деректерімен көлтабанды шөптерінің биологиялық өнімділігі арасындағы тығыз корреляцияны анықтауға мүмкіндік берді;
- спутниктік аппараттардан алынған және геоботаникалық зерттеу деректері бойынша көлтабандап суғару аймағының өсімдік жамылғысының қазіргі жағдайын картаға түсіруге мүмкіндік берді.

Мониторингтік зерттеулер қазіргі кезде суғармалы жерлердің біраз бөлігі дұрыс пайдаланылмағанын анықтады.

Жайық-Көшім суармалау-суландыру жүйесіндегі жалпы алаңы 3887 га болатын № 49 көлтабанды 15 жыл уақыт аралығындағы қашықтықтан зондтау деректерін талдауы жүйелі сумен басуды

2000-2002 жылдары ғана жүзеге асырылғанын көрсетті және көлтабанның сумен бастыру коэффициенті 0,71-ден 0,81 дейін аралықта болды.

2003-2004 жылдары сумен бастырылған жерлердің ауданы 1168 гектарға азайған (су басу коэффициенті 0,3). 2005 жылдан бастап 2009 жылы аралығында сумен бастыру іс жүзінде орындалмады. Көлтабандағы суғарылған ауданның орташа көлемі 228 га құрады. 2010 жылдан бастап 2012 жылға дейін ішінара танаптарды сумен бастыру байқалды. Сумен бастыру коэффициенті 0,1 аспады, ал суғару алаңы 384 гектардан аспады. 2013 жылы 570,6 гектар сумен бастырылды, 2014 жылы – 1080,5 га, ал 2015 жылы – 698,6 га.

Қашықтықтан зондтау деректері бойынша анықталған көлтабанның сумен бастырылу кестесін талдай келе, көктемгі мезгілдерде жүйенің сумен нашар қамтамасыз етілуіне байланысты, 2015 жылы мамыр айының үшінші онкүндігінде сумен қамтылудың басталуы және толтыру уақыты шамамен 20-25 күн болатыны туралы қорытынды жасауға болады.

Көлтабанның су басқан бөлігіндегі топырақтардың агрохимиялық және физикалық-химиялық қасиеттерін талдау қалыпқа жақын мәндерді көрсетті: карбонатты ақшылкаштан топырақ, механикалық құрамы бойынша – ауырсаздақ ірі-шанды-құмды. Жайық-Көшім ССЖ-нің №49 көлтабаны танаптарының топырақ кескінділері үлгілерінің химиялық және зертханалық талдаулар төмендегі мәндерді көрсетті: түрі бойынша ақшылкаштан карбонатты топырақ, механикалық құрамы бойынша – ауырсаздақ ірі-шанды-құмды.

Жерасты сулары құрамы бойынша натрий хлоридті, жоғары тұзды. Жерасты суларының минерализациясынан, Жайық-Көшім ССЖ-дегі топырақтың сумен қанығуына байланысты, маусымдық тұрақсыздық байқалады.

Сумен бастырудың елеулі үзілістері болған әртүрлі аудандарында өсімдіктер құрамын флористік талдаған кезде табиғи жайылымдардың сапалық көрсеткішінің нашарлауы байқалады, бұл жайылмалы жерлерге тән емес биологиялық формацияның бұрмалануы мен өзгеруі айқын көрінеді.

Әрбір өсімдіктер қауымдастығы құрамдас түрлерінің белгілі бір экологиялық құрамымен сипатталады. Вегетацияда өсімдіктердің таралуына әсер ететін негізгі экологиялық фактор – ылғалдылық. Зерттелген аудандарда басым түрлердің өзгеру лимиті: мезофиттер – 28,5-40%, ксеромезофиттер – 25-30,9%, ксерофиттер – 6,9-11,1%, гигромезофиттер – 10,7-16,4%, мезоксерофиттер – 2,7-9,3%, гигрофиттер – 2,4-2,7%, галофиттер және гигрофиттер – 2,5-3,5%.

Сумен бастырылған және бастырылмаған жерлердің флористік құрамын салыстырғанда су басуында елеулі үзілістер болғанда табиғи шөптің сапа көрсеткішінің нашарлауы және биологиялық алуан түрліктің азаюы байқалды.

Әртүрлі дозаларда қолданылатын минералды тыңайтқыштар өсімдіктердің дамуына және табиғи шөптің тұрақтылығын арттыруға оң әсер етеді.

Сонымен, Батыс Қазақстан облысында көлтабандап суғармалы жерлердің көп бөлігі шоғырланған. Бірақта, талдау мәліметтеріне сүйенсек, бұл аумақтың көп бөлігі әлі де дұрыс қолданылмау үстінде.

Суғармалы жерлердің жекеге өту барысында бұрынғы жаңданып тұрған суармалау-суландыру жүйелерінің бойындағы көлтабандардың күйреуі байқалуда. Бірқатар көлтабандардың толыққанды жүктелмеуі, ондағы жерге орналастыру жұмыстарының жүргізілмеуі қожалықтардың бұл жерден алатын өнімділік көлемі жыл санай төмендеуде.

50 жылдан астам қолдану барысында бұл аймақтардың көбінде геоботаникалық және топырақтың құнарлығы жағдайының төмендеуі байқалуда. Жерге орналастыру бағытында бұл аймақтардың дұрыс бөлінбеуі не орналастырылмауы бұл жағдайларды одан әрі өрбітуде.

Батыс Қазақстан облысы жерді көлтабандап суғару саласы бойынша бірінші орында тұр. Алайда, заманауи жағдайда, барлық көлтабанды суғармалы жерлердің 25% шамасында үнемі сумен бастырудан зардап шегеді. Сумен бастырылудағы елеулі үзілістер іс жүзінде өсімдік жамылғысының деградациясына және суғарылатын жерлердің тозуына әкеледі.

Каспий маңы ойпатының солтүстік бөлігіне азық өндірісінің шығынын азайтуға бағытталған мелиоративті жерлерде құрғақшылыққа шыдамды дақылдардың азықтық ауылшаруашылық дақылдарын өсіру барысында қол жеткізуге болады. Мелиоративтік іс-шараларды ғылыми және экономикалық негіздеу үшін бұл аймақтарды қайта орналастыру жұмыстарын жандандыру қажет.

Бұл жерде, алдымен, көлтабандық телімдер қарасты қожалықтардың көңілін бұру арқылы суғару жүргісіне көңіл бөлу қажет. Тұрақты азық өндірісін қалыптастыру үшін және шалғынды мен шалғынды қызғылт топырақтардың мелиоративтік жай күйін жақсарту үшін ерте көктемдік мерзімде $3500 \text{ м}^3/\text{га}$ 20-25 тәулік ұзақтықта астық тұқымдас шөптер үшін оптималды болатын көлтабандық суғаруды жүйелі жүргізу қажет. Сонымен қатар, беткі жер өңдеу шараларын қолданысқа кеңінен пайдаланған табиғи өсімдік түрлерін жақсартып, өнімді молайту жолында оң нәтиже беретінің ескеру қажет.

Көлтабандағы мал азығын өндірудің рөлін қалпына келтірудің негізгі қағидаларының бірі – суғару жүргісін реттеу арқылы табиғи шөп түрлері мен өнімін жақсарту, шығынды және энергияны көп қажет етпейтін қарапайым және қолжетімді технологиялық операциялар мен ұйымдастыру шаралары арқылы жем-шөп өндірісін ұлғайту.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Восстановление продуктивности естественного травостоя лиманов с деградированной растительностью, обусловленной продолжительными перерывами в затоплении : отчет о НИР (заключительный) / Зап. Казахст. агро.-техн. ун-т им. Жангир хана ; рук. М.Қ. Оңаев. – Уральск, 2017. – 197 с. - № ГР 0115РК01760.

2 Оценка развития гидроэкологической ситуации в Урало-Каспийском природно-климатическом бассейне, обусловленной климатическими и антропогенными изменениями трансграничного стока реки Урал и трансграничными атмосферным переносом загрязнений с сопредельных территорий затопления : отчет о НИР (заключительный) / Зап. Казахст. агро.-техн. ун-т им. Жангир хана ; рук. М.К. Оңаев. – Уральск, 2011. – 65 с. - № ГР 0109РК00415.

3 Оценка влияния многолетнего орошения на эколого-мелиоративное состояние лиманов и пути их восстановления : отчет о НИР (промежуточный) / Зап. Казахст. агро.-техн. ун-т им. Жангир хана ; рук. М.К. Оңаев. – Уральск, 2011. – 62 с. - № ГР 0112РК00509.

4 Мелиоративная оценка водных ресурсов Урало-Каспийского природно-климатического бассейна восстановления : отчет о НИР (промежуточный) / Зап. Казахст. агро.-техн. ун-т им. Жангир хана ; рук. М.К. Оңаев. – Уральск, 2013. – 54 с. - № 0112РК00512.

5 Разработка технологий и приемов заготовки кормов в кормовых угодьях Казахстана в контексте устойчивого управления восстановления : отчет о НИР (промежуточный) / Зап. Казахст. агро.-техн. ун-т им. Жангир хана ; рук. Б.Н. Насиев. – Уральск, 2024. – 306 с. - № 0224РК00008.

6 Троицкий, Н. Взгляд на Внутреннюю Киргизскую Орду / Н. Троицкий // Отечественные записки. - 1848. - Т.58. - №6. - Отд.VIII. - С. 98-111.

7 Иванин, М. Внутренняя, или Букеевская, Киргизская Орда / М. Иванин // Эпоха. - 1864. - №12. - С. 1-48.

8 Чадра, А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А.М. Чадра, С.К. Гош. – М. : Техносфера, 2008. – 312 с.

9 Елсаков, В.В. Автоматизированное дишифрирование аэрокосмических изображений : учеб. пособие / В.В. Елсаков, Д.В. Кириллов. – Сыктывкар : СЛИ, 2013. – 44 с.

10 Козодоров, В.В. Методы оценки состояния почвенно-растительного покрова по данным оптических систем дистанционного аэрокосмического зондирования : учеб. пособие / В.В. Козодоров, Т.В. Кондранин. – М. : МФТИ, 2008. – 222 с.

11 Провести исследования и разработать методические рекомендации по оценке современного состояния мелиорируемых

агроландшафтов на основе средств дистанционного зондирования: отчет о НИР (заключительный) / ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»: рук. Шадских В.А.; отв. исполн.: Туктаров Р.Б. – Энгельс, 2014. 89 с. – Инв. № 4990-А.

12 Основы научных исследований в агрономии : учебник / под ред. А.А. Белоусовой. – М. : Колос, 1996. – 336 с.

13 Мустафаев, Б.А. Практикум по основам луговодства : учебно-методическое пособие по проведению лабораторно-практических занятий / Б.А. Мустафаев. – Павлодар, 2007. – 240 с.

14 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 350 с.

15 Веселов, В.В. Экологические проблемы использования водных ресурсов бассейна озера Балхаш / В.В. Веселов, А.Г. Бегалиев, Г.М. Самоукова. – Алматы : Гылым, 1996. – 672 с.

16 Костяков, А.Н. Избранные труды / А.Н. Костяков. – М. : Сельхозгиз, 1961. – Т. 2. – 744 с.

17 Костяков, А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков. – М. : Сельхозгиз, 1960. – 621 с.

18 Шумаков, Б.А. Лиманное орошение в засушливых районах Юго-Востока / Б.А. Шумаков // Тез. докл. науч.-производственной конф. по вопросам рационального использования земель с лиманным орошением. – Волгоград, 1961. – С. 7-21.

19 Шумаков, Б.А. Развитие техники лиманного орошения / Б.А. Шумаков // Труды Новочеркасского ИМИ. – 1963. – Т. 8. – С. 86-104.

20 Шумаков, Б.А. Влияние лиманного орошения на растительность и почвы сухих степей / Б.А. Шумаков // Лиманное орошение. – М. : Колос, 1970. – С. 67-81.

21 Шумаков, Б.А. Лиманное орошение / Б.А. Шумаков, Б.Б. Шумаков. – М. : Изд-во МСХ РСФСР, 1963. – 133 с.

22 Кузник, И.А. Орошение в Заволжье / И.А. Кузник. – Л. : Гидрометеиздат, 1979. – 159 с.

23 Айдаров, И.П. Оросительные мелиорации / И.П. Айдаров, А.И. Голованов, М. Г. Мамаев. – М. : Колос, 1982. – 176 с.

24 Айдаров, И.П. Предупреждение и борьба с засолением орошаемых земель / И.П. Айдаров, Т.П. Королькова, А.И. Корольков. – М., 2012. – 308 с.

25 Айдаров, И.П. Экологические основы мелиорации земель / И.П. Айдаров // Природообустройство. – М., 2012. – № 3. – С. 10-16.

26 Айдаров, И.П. Экологические основы мелиорации земель / И.П. Айдаров. – М., 2012. – 176 с.

27 Туктаров, Б.И. Оптимизация режима затопления сеяных многолетних трав на крупных системах лиманного орошения в Заволжье / Б.И. Туктаров // Проблемы орошаемого земледелия. – Саратов, 1997. – С. 161-169.

28 Туктаров, Б.И. Агроэкологическая оценка кормов при выращивании многолетних злаковых трав в условиях лиманного орошения / Б.И. Туктаров, В.П. Ермилов // Пути повышения эффективности с.-х. земель. – Саратов, 1997. – С. 201-205.

29 Туктаров, Б.И. Питательный режим почвы при возделывании многолетних трав в условиях лиманного орошения / Б.И. Туктаров, В.П. Ермилов // Пути повышения эффективности с.-х. земель. – Саратов, 1997. – С. 192-200.

30 Туктаров, Б.И. Мелиорация естественных лиманов Заволжья / Б.И. Туктаров, В.П. Ермилов, С.Н. Косолапов. – Саратов : Сарат. гос. агр. ун-т им. Н.И. Вавилова, 2002. – 124 с.

31 Туктаров, Б.И. Ресурс-, водосбережение на орошаемых землях Саратовской области / Б.И. Туктаров, В.А. Нагорный. – Саратов : ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ, 2005. – 352 с.

32 Ларин, И.В. Лиманное орошение кормовых площадей и задачи его дальнейшего изучения / И.В. Ларин // Природа и кормовые особенности лиманов Волго-Уральского междуречья. – М. : Наука, 1956. – С. 5-23.

33 Ларин, И.В. Природные лиманы, их использование и улучшение / И.В. Ларин // Тез. докл. на научно-производственной конф. по вопросам рационального использования земель с лиманным орошением. – Волгоград, 1961. – С. 1-6.

34 Ларин, И.В. Природные лиманы, их улучшение и рациональное использование / И.В. Ларин // Вестн. с.-х. науки. – 1965. – № 7. – С. 14-20.

35 Ларин, И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство / И.В. Ларин. – Л. : Колос, 1969. – 550 с.

36 Ларин, И.В. Влияние лиманного орошения на естественную растительность / И.В. Ларин, А.А. Манохина, З.С. Акимцева // Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. – М., 1954. – 215 с.

37 Сабилов, М.С. Лиманное орошение / М.С. Сабилов. – Алма-Ата. Кайнар, 1966. – 172 с.

38 Сабилов, М.С. Лиманное орошение в Казахстане / М.С. Сабилов. – Алма-Ата, 1950. – 254 с.

39 Сабилов, М.С. Лиманное орошение в Казахстане и его роль в производстве кормов / М.С. Сабилов // Лиманное орошение. – М. : Колос, 1970. – С. 43-67.

40 Мац, А.Ф. Экономическая эффективность лиманного орошения в Казахстане / А.Ф. Мац, К.А. Шомаев // Повышение эффективности использования водных ресурсов в мелиорации и водном хозяйстве Казахстана. – Саратов, 1980. – С. 45-48.

41 Фетисов, И.М. Теоретическое обоснование режима лиманного орошения естественного травостоя на луговых почвах разливов рек и

Прикаспийской низменности / И.М. Фетисов // Сб. науч. работ «Вопросы экономики, агрономии и зоотехнии, механизации, математики и педагогики». – Уральск : Изд-во Зап.Каз.агроун-та, 1996. – С. 117-124.

42 Фетисов, И.М. Современное состояние урожайности естественного травостоя и плодородия почв Чижино-Дюринских разливов Западно-Казахстанской области / И.М. Фетисов, Р.Ж. Кожагалиева // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2007. – № 1. – С. 22-24.

43 Фетисов, И.М. Повышение продуктивности пойменных и лиманных лугов Чижино-Дюринских разливов Западно-Казахстанской области / И.М. Фетисов, Р.Ж. Кожагалиева // Информ. листок. – Уральск : Зап.-Казахст. ЦНТИ, 2007. – № 2. – 2 с.

44 Фетисов, И.М. Ликвидация маймана (ситняга болотного) Чижино-Дюринских разливов Западно-Казахстанской области / И.М. Фетисов, Р.Ж. Кожагалиева // Информ. листок. – Уральск : Зап.-Казахст. ЦНТИ, 2007. – № 4. – 2 с.

45 Фетисов, И.М. Изменение глубин залегания и минерализации грунтовых вод на не дренируемых территориях / И.М. Фетисов // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1982. – № 5. – С. 78-81.

46 Фетисов, И.М. Изменение химических свойств почв при лиманном орошении / И.М. Фетисов, Б.А. Лившиц // Вестн. с.х. науки Казахстана – 1982. – № 8. – С. 70-74.

47 Фетисов, И.М. Состав поглощенных оснований в почвах при лиманном орошении / И.М. Фетисов, Н.Н. Дворянинова // Вестн. с.х. науки Казахстана – 1983. – № 5. – С. 73-75.

48 Шумаков, Б.Б. Мелиоративная наука и научно-технический прогресс в области мелиорации земель / Б.Б. Шумаков // Гидротехника и мелиорация. – 1976. – № 8. – С. 18-28.

49 Шумаков, Б.Б. Гидрометеорологические основы лиманного орошения / Б.А. Шумаков. – Л. : Гидрометеиздат, 1979. – 289 с.

50 Шумаков, Б.Б. Кормопроизводство на орошаемых землях / Б.Б. Шумаков, Н.Ф. Лобов. – М. : Россельхозиздат, 1977. – 127 с.

51 Шумаков, Б.Б. Лиманное орошение и его значение в засушливом степном хозяйстве / Б.А. Шумаков // Труды гос. ин-та с.-х. мелиорации. – М., 1925. – С. 1-64.

52 Ларионов, А.Г. Сельскохозяйственное освоение лиманов / А.Г. Ларионов. – Волгоград : Нижне-Волжское изд-во, 1957. – 63 с.

53 Ларионов, А.Г. Рекомендации по рациональному использованию земель лиманного орошения / А.Г. Ларионов. – Саратов, 1964. – 46 с.

54 Ларионов, А.Г. Особенности выращивания кормовых культур при орошении в Поволжье / А.Г. Ларионов // Биологические основы орошаемого земледелия. – М. : Колос, 1976. – С. 93-99.

55 Ларионов, А.Г. Производство кормов на поливных землях / А.Г. Ларионов. – Саратов : Приволжское книжное изд-во, 1981. – 150 с.

56 Мамин, В.Ф. Об освоении лиманов Волгоградского Заволжья / В.Ф. Мамин, В.Н. Скачков // Гидротехника и мелиорация. – 1973. – № 12. – С. 57-59.

57 Мамин, В.Ф. Продуктивность лиманных лугов и приемы ее повышения / В.Ф. Мамин // Биологические основы орошаемого земледелия. – М. : Колос, 1976. – С. 106-110.

58 Мамин, В.Ф. Основы мелиорации и охраны природных лиманов / В.Ф. Мамин // Лиманное орошение. – М. : Колос, 1984. – С. 178-184.

59 Мамин, В.Ф. Лиманы-кладовые кормов / В.Ф. Мамин, Л.Ф. Савельева. – Волгоград, 1986. – 144 с.

60 Мамин, М.Ф. Перспективные технологии увеличения производства кормов на лиманах / М.Ф. Мамин [и др.] // Эффективные приемы повышения продуктивности природных кормовых угодий по зонам страны. – М. : ВИК, 1988. – С. 56-64.

61 Аубакиров, К.А. Научные основы повышения продуктивности пойменных и лиманных лугов Казахстана : автореф. дис...д-ра с.-х. наук / К. Аубакиров. – Алматы, 2004. – 55 с.

62 Аубакиров, К.А. Улучшение лиманных лугов в Центральном Казахстане / К.А. Аубакиров // Создание и рациональное использование сенокосов и пастбищ Казахстана. – Алма-Ата, 1986. – С. 68-78.

63 Аубакиров, К.А. Эффективность минеральных удобрений на лиманных лугах / К.А. Аубакиров, П.Ф. Кошелева // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1984. – №8. – С. 52-55.

64 Демин, А.И. Вопросы лиманного орошения лугов на местном стоке в условиях Центральной Якутии / А.И. Демин. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – 111 с.

65 Мосиенко, Н.А. К вопросу о лиманном орошении сенокосных и пахотных угодий в Кулундинской степи / Н.А. Мосиенко. – Новосибирск, 1959. – С. 124-147.

66 Мосиенко, Н.А. Почвенная влага и урожай / Н.А. Мосиенко, А. А.Дерингер. – Челябинск : Южно-Уральское книжн. изд-во, 1980. – 78 с.

67 Мосиенко, Н.А. Гидрологические особенности орошаемого земледелия в степной зоне / Н.А. Мосиенко // Регулирование водного и солевого режима орошаемых земель Южного Урала. – Красноярск : Изд-во СибНИИГиМ, 1982. – 235 с.

68 Мосиенко, Н.А. Агрогидрологические основы орошения (на примере Западной Сибири, Урала и Северного Казахстана) / Н.А. Мосиенко. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – С. 21-38.

69 Мосиенко, Н.А. Интенсификация орошаемого земледелия / Н.А. Мосиенко, Г.Н. Попов, Н.Г. Воронин. – Саратов, 1996. – 192 с.

70 Пересыпкин, Н.И. Приемы повышения продуктивности лиманов в Уральской области : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / Н.И. Пересыпкин. – Алма-Ата, 1975. – 25 с.

71 Плешаков, А.А. О режиме лиманного орошения сенокосов и пастбищ / А.А. Плешаков // Сельское хозяйство Поволжья. – 1959. – № 5. – С. 26-28.

72 Плешаков, А.А. Создание высокопродуктивных сенокосов и пастбищ в районах Юго-Востока путем лиманного орошения / А.А. Плешаков // Труды по кормодобыванию Оренбургского НИИ животноводства. – 1956. – Вып. 10. – С. 25-39.

73 Плешаков, А.А. Лиманное орошение как средство возрождения и повышения продуктивности лугов в степной зоне / А.А. Плешаков // Тез. докл. науч.-производственной конф. по вопросам рационального использования земель о лиманном орошении. – Волгоград, 1961. – С. 34-40.

74 Плешаков, А.А. Лиманы в сухой степи / А.А. Плешаков // Луга и пастбища. – 1971. – № 1. – С. 16-18.

75 Плешаков, А.А. Лиманное орошение сенокосов и пастбищ / А.А. Плешаков // Сб. : Кормопроизводство на Южном Урале. – Челябинск : Южно-Уральское изд-во, 1983. – С. 228-248.

76 Плешаков, А.А. Научные основы выращивания трав при лиманном орошении на местном стоке на Южном Урале и в Северо-Западном Казахстане : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / А.А. Плешаков. – М. : ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1981. – 32 с.

77 Плешаков, А.А. Выращивание многолетних трав при лиманном орошении на Южном Урале и Северо-Западном Казахстане / А.А. Плешаков // Лиманное орошение. – М. : Колос, 1984. – С. 127-136.

78 Плешаков, А.А. Эффективность коренного улучшения естественных угодий / А.А. Плешаков, В. Шерстнев, А. Наумов // Корма. – 1977. – № 1. – 23 с.

79 Воронин, Н.Г. Орошаемое земледелие / Н.Г. Воронин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 336 с.

80 Воронин, Н.Г. Поверхностное улучшение лугового травостоя лиманов Александрово-Гайской системы / Н.Г. Воронин, С.С. Ермилов, Б.И. Туктаров // Эффективное использование орошаемых земель. – Саратов, 1986. – С. 59-67.

81 Кац, Д.М. Контроль режима грунтовых вод на орошаемых землях / Д.М. Кац. – М. : Колос, 1967. – 183 с.

82 Кац, Д.М. Вопросы мелиоративной гидрогеологии Поволжья в связи с развитием орошения / Д.М. Кац // Гидротехника и мелиорация. – 1971. – С. 33-43.

83 Кригер, Р.Э. Лиманное орошение в Заволжье / Р.Э. Кригер. – Л., 1954. – 80 с.

84 Доскач, А.Г. Основные черты геоморфологии бессточных впадин Волго-Уральского междуречья / А.Г. Доскач // Природа и кормовые

особенности растительности лиманов Волго-Уральского междуречья. – М. : Изд-во АН СССР, 1956. – 53 с.

85 Соловьев, В.А. Сельскохозяйственное использование земель лиманного орошения / В.А. Соловьев // Лиманное орошение. – М. : Колос, 1970. – С. 121-165.

86 Яковенко, Н.И. Лиманное орошение естественных сенокосов в Калмыцкой АССР / Н.И. Яковенко // Эффективность орошения кормовых культур и пастбищ в Поволжье. – Саратов : Изд-во Саратовского гос. ун-та, 1982. – С. 75-83.

87 Яковенко, Н.И. Лиманное орошение – эффективный способ кормопроизводства / Н.И. Яковенко // Гидротехника и мелиорация. - 1971. – № 10. – С. 45-47.

88 Guo, HJ. Soil microbial metabolic activity and community structure in drip-irrigated calcareous soil as affected by irrigation water salinity / HJ. Guo, ZQ. Hu, HM. Zhang, ZA. Hou, W. Min // Water Air Soil Poll. – 2019. - 230:1–12 <https://doi.org/10.1007/s11270-019-4094-0>

89 Sketch, M. Western Ranchers' Perspectives on Enablers and Constraints to Flood Irrigation / M. Sketch, A.A. Dayer, A.L. Metcalf // Rangeland Ecology & Management. – 2020. - Vol. 73, Issue 2, pp. 285-296 <https://doi.org/10.1016/j.rama.2019.12.003>

90 Zenebe, M.G. Basin-wide productivity and livelihood analysis of flood-based agricultural systems in African drylands: A case study in the Fogera floodplain / M.G. Zenebe, L. Fleskens, C. Ritsema, F. Steenbergen // Agricultural Water Management. – 2022. - Volume 261, 107379 <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107379>

91 Cheng, B. Improving water saving measures is the necessary way to protect the ecological base flow of rivers in water shortage areas of Northwest China / B. Cheng, H. Li // Ecological Indicators. – 2021. - Volume 123, 107347 <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107347>

92 Tomasek, A.A. Intermittent flooding of organic-rich soil promotes the formation of denitrification hot moments and hot spots / A.A. Tomasek, M. Hondzo, J.L. Kozarek, C. Staley, P. Wang, N. Lurndahl, M.J. Sadowsky // Ecosphere. – 2019. - 10(1):e02549. [10.1002/ecs2.2549](https://doi.org/10.1002/ecs2.2549)

93 Rupngam, T. Unraveling the Interactions between Flooding Dynamics and Agricultural Productivity in a Changing Climate / T. Rupngam, A.J. Messiga // Sustainability. – 2024. - 16, pp. 61-41 <https://doi.org/10.3390/su16146141>

94 Stavi, I. Soil Salinity and Sodicity in Drylands: A Review of Causes, Effects, Monitoring, and Restoration Measures / I. Stavi, N. Thevs, S. Priori // Front. Environ. Sci. – 2021. - 9:712831 <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.712831>

95 Sun, L. Effects of Flooding on Changes in Eh, pH and Speciation of Cadmium and Lead in Contaminated Soil Bull Environ Contam Toxicol /

L. Sun, S. Chen, L. Chao. – 2007. - 79:514–518 <https://doi.org/10.1007/s00128-007-9274-8>

96 Hailegnaw, N.S. Environmental implications of salinity and flooding induced changes in porewater nitrogen and phosphorous dynamics / N.S. Hailegnaw, H.K. Bayabil, Y.C. Li // Environmental Pollutants and Bioavailability. – 2023. - 35:1, 2269314 <https://doi.org/10.1080/26395940.2023.2269314>

97 Salmasia, R. Flood-spreading effects on the chemical properties of the soil: a case study of the Tasuj station, Iran / R. Salmasia, A. Behbahaniniab, F. Salmasi // Water Supply. – 2024. - Vol 24 No 4, 995 <https://doi.org/10.2166/ws.2024.052>

98 Krzic, M. Digging into Canadian soils: An introduction to soil science / M. Krzic, F.L. Walley, A. Diochon, M.C. Paré, R.E. Farrell // Pinawa, MB: Canadian Society of Soil Science. – 2021. <https://openpress.usask.ca/soilscience>.

99 Bruinsma, J. European and Central Asian Agriculture Towards 2030 and 2050; FAO Regional Office for Europe and Central Asia Budapest: Budapest / J. Bruinsma. - Hungary. – 2012. - p. 57.

100 Andrés, R. Water Balance and Nitrate and Salt Exports from a Saline–Sodic Irrigation District in Castelflorite (Huesca, NE Spain) / R. Andrés, P. Martín-Ramos, J.A. Cuchí // Agronomy. – 2020. - 10(2), 165 <https://doi.org/10.3390/agronomy10020165>

101 Nasiyev, B. The use of sudan grass for the production of green fodder, hay and haylage in Western Kazakhstan / B. Nasiyev, N. Zhanatalapov, A. Yessenguzhina, R. Yeleshev // Ecology, Environment and Conservation. – 2019. - 25(2): 767-774.

102 Ongayev, M. Assessment of The Current State of Vegetation of Estuaries in The Zone of Dry Steppes of Western Kazakhstan / M. Ongayev, R. Tuktarov, Z. Tassanova, S. Denizbayev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. - No. 7(5), pp. 382-389.

103 Blom, C.W.P.M. Flooding: the survival strategies of plants / C.W.P.M. Blom, L.A.C.J. Voesenek. - 1996. - Volume 11, Issue 7, July, Pages 290-295.

104 Vuerich, M. New perspective for the upscaling of plant functional response to flooding stress in salt marshes using remote sensing / M. Vuerich, P. Cingano, G. Trotta, E. Petrusa, E. Braidot, D. Scarpin, E. Pellegrini, F. Boscutti // Scientific Reports. – 2024. - 14(1), 5472.

105 Angelika, M. Improving Flooding Tolerance of Crop Plants / M. Angelika // Agronomy. – 2018. - 8(9):160.

106 Armstrong, W. Aeration in Higher Plants. In Advances in Botanical Research / W. Armstrong // Elsevier: London, UK. – 1980. - Volume 7, pp. 225–332. ISBN 978-0-12-005907-2.

107 Lee, S.C. Molecular characterization of the submergence response of the *Arabidopsis thaliana* ecotype Columbia / S.C. Lee, A. Mustroph, R. Sasidharan, D. Vashisht, O. Pedersen, T. Oosumi, L.A.C.J. Voeselek, J. Bailey-Serres // *New Phytol.* – 2011. - 190, 457–471.

108 Vashisht, D. Natural variation of submergence tolerance among *Arabidopsis thaliana* accessions / D. Vashisht, A. Hesselink, R. Pierik, J.M.H. Ammerlaan, J. Bailey-Serres, E.J.W. Visser, O. Pedersen, M. van Zanten, D. Vreugdenhil, D.C.L. Jamar et al. // *New Phytol.* – 2011. - 190, 299–310.

109 Альжанова, С.Б. Влияние периодичности затопления на продуктивность естественного травостоя и мелиоративное состояние лиманов Прикаспийской низменности : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Альжанова Багдагуль Сактагановна. – Уральск, 1999. – 23 с.

110 Nasiyev, B. Influence of Cattle Grazing Methods on Changes in Vegetation Cover and Productivity of Pasture Lands in the Semi-Desert Zone of Western Kazakhstan / B. Nasiyev, A. Karynbayev, M. Khiyasov, A. Bekkaliyev, N. Zhanatalapov, M. Begeyeva, A. Bekkaliyeva, V. Shibaikin // *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics.* – 2023. - 18(4):767-774 <https://doi.org/10.18280/ijdne.180402>

111 Nasiev, B.N. Article Modern state of the soils of flood irrigation systems in the semidesert zone / B.N. Nasiev, R. Eleshev // *Eurasian Soil Science.* – 2014. - 47(6):613–620.

112 Nasiyev, B. Changes in the physicochemical parameters of chestnut soils in Western Kazakhstan under the influence of the grazing technologies / B. Nasiyev, A.K. Bekkaliyev, N.Zh. Zhanatalapov, B. Shibaikin, R. Yeleshev // *Periódico Tchê Química.* – 2020. - 17(35):192-202 <http://deboni.he.com.br/Periodico35.pdf>

113 Ongayev, M. Analysis of hydrochemical parameters of surface water sources used for watering pastures to improve the water quality / M. Ongayev, S. Denizbayev, G. Ozhanov, B. Yesmagulova, N. Umbetkaliyev, T. Shadyarov // *Caspian Journal of Environmental Sciences.* – 2023. - Volume 21, No. 4, pp. 875-883.

114 Ongayev, M. The zonality of underground water supply sources for pastures in the West Kazakhstan region / M. Ongayev, S. Denizbayev, N. Umbetkaliyev, T. Shadyarov, G. Ozhanov // *Journal of Ecological Engineering.* – 2022. - No.23(8). P.56-65.

115 Марс, А.М. Мелиорация темно-каштановых солонцеватых почв и солонцов степной зоны северного Прикаспия : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук : 06.01.02 / Марс Алмабек Марсович. – Пенза, 2005. – 18 с.

116 Кучеров, В.С. Экология и продуктивность лиманов при антропогенном воздействии в Западно-Казахстанской области / В.С. Кучеров, Р.Ж. Кожагалиева // *Аналит. справка.* – Уральск : Зап.-Казахст. ЦНТИ, 2008. – 51 с.

117 Кожагалиева, Р.Ж. Рациональное использование водных и земельных ресурсов на оросительных системах Западно-Казахстанской области / Р.Ж. Кожагалиева, В.С. Кучеров, И.М. Фетисов // Инновация в аграном секторе Казахстана : материалы международ. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию профессора К.С. Сабденова. – Алматы, 2008. – С. 23-26.

118 Кожагалиева, Р.Ж. Изменение урожайности естественного травостоя на Чижино-Дюринских и Балыктинских разливах Западно-Казахстанской области / Р.Ж. Кожагалиева // Экономическое, социальное и культурное развитие Западного Казахстана: история и современность : материалы международ. науч.-практ. конф., посвященной 180-летию Оружейной Палаты Бокеевского ханства. – Уральск, 2008. – С. 349-351.

119 Кожагалиева, Р.Ж. Влияние засоления и солонцеватости почв на продуктивность естественного травостоя и плодородие почв Чижино-Дюринских разливов / Р.Ж. Кожагалиева, В.С. Кучеров // Проблемы воспроизводства осетровых в среднем течении реки Урал и пути их решения : материалы международ. науч.-практ. конф. – Уральск, 2009. – С. 13-16.

120 Asma, A. Shata. Adricultural possibilities of the foreshore plain of the Nile delta region, Egypt. A case study for the reclamation of the salt-affected flood plain soils of the delta / A. Shata Asma // Annals Agric. Sci.-1994. - Vol. 39, № 1. p. 473-484.

121 Dewes, T. Strategie eines okologisch Vertraglichten Wirtschafts-dunger-Ma-nagements / T. Dewes // Schr. – R. Agrawiss. Fak. Univ. Kiel. – 1994. – H. 77. – S. 213-221.

122 Rees, W.E. How should a para site value its host / W.E. Rees // Ecological economics. – 1998. - V. 25. – P. 49-52.

123 Hassan, Kh.H. Response of some wheat cultivars to sowing methods under saline irrigation water / Kh.H. Hassan, F. Hassan // Annals Agric.Sci., Ain Shams Univ., Cairo. -1994. –Vol. 39, № 1. – p. 167-176.

124 Hudson, Norman. Soil conservation. 3.ed., - fully rev.a. updated. – London.: Batsford, 1995. – 391 p.

125 Soil salinizing under irrigation: processes and management / Ed. By. J.Stainberg, J.Shalhevet. – Berlin etc. Springer, 1984. –X, 349 s. (Ecological Studies: 51). – S. 339-349.

126 Szabolcs, J. Salinization and desertification / J. Szabolcs // Acta Agronomica Hungarica, 1992. – Vol.41. - № ½. – p. 137-148.

127 Szabolcs, J. Strategics for utilization of the salt – affected soils in the word / J. Szabolcs // Acta Agronomica Hungarica, 1993. - Vol. 42. № 1-2. - p. 139-144.

128 Zhang, Weizheng. Secondary salinization of grassland soil. The formation of sekondary saline-alkaline soil patches in grass lands of southen

Plain / Weizheng Zhang // Acta Pedologica Sinica. - Vol. 30. - 1993. - № 2. – p. 190.

129 Stiefel, R. Kontaminierte Standorte / R. Stiefel, R. Jockel / Luft und Betrieb. – Wasser, 1986. – № 5. – P. 70-73.

130 Лабутина, И.А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ / И.А. Лабутина, Е.А. Балдина. - М. : Всемирный фонд дикой природы, 2011. – 88 с

131 Классификатор тематических задач оценки природных ресурсов и окружающей среды, решаемых с использованием материалов дистанционного зондирования Земли. Редакция 7 / Иркутск: ООО «Байкальский центр», 2008. – 80 с.

132 Классификатор тематических задач, решаемых с помощью материалов дистанционного зондирования Земли [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.scanex.ru/ru/classificator>

133 Книжников, Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований / Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина. – М. : Академия, 2004. – 336 с.

134 Абросимов, А.В. Практические подходы к дешифрированию объектов мелиоративных систем и гидротехнических сооружений / А.В. Абросимов, О.С. Сизов, Р.Е. Кива // Геоматика. - 2015. – № 2. - С. 12–21.

135 Барталев, С.А. Спутниковое картографирование растительного покрова России по данным спектрорадиометра MODIS / С.А. Барталев, В.А. Егоров, Д.В. Ершов и др. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2011. - № 4. - С. 285-302.

136 Воронов, А.Г. Геоботаника / А.Г. Воронов. – М. : «Высшая школа», 1973. – 382 с.

137 Байкенжеева, А. Геоботаника / А. Байкенжеева. – Астана : Фолиант, 2013. – 175 с.

138 Станков, С.С. Определитель высших растений Европейской части СССР / С.С. Станков, И.В. Тналиев. – Москва : Советская наук, 1949. – 741 с.

139 Новиков, В.С. Атлас-определитель высших растений / В.С. Новиков, И.А. Губанов. – Москва : Просвещение, 1984. – 385 с.

140 Каталог растений Западно-Казахстанской области. – Уральск, 2011. – 288 с.

141 Шуркина, А.И. Исследование современного растительного покрова Республики Хакасия на основе интеграции наземной информации и спутниковых данных / А.И. Шуркина, Т.М. Зоркина, А.П. Шевырнов // Вестник КрасГАУ. – 2007. – №5. – С. 65-71.

142 Tucker, C.J. Red and Photographic Infrared Linear Combinations for Monitoring Vegetation / C.J. Tucker // Remote Sensing of Environment. - 1979. - Vol. 8 (2). - P. 127-150.

143 Виноградов, Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем / Б.В Виноградов. - М. : Наука, 1984. – 320 с.

144 Кашкин, В.Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений / В.Б. Кашкин, А.И. Сухинин. - М. : Логос, 2001. – 264 с.

145 Черепанов, А.С. Вегетационные индексы / А.С. Черепанов // Геоматика. – 2011. – №2. – С. 98-102.

146 Виноградов, Б.В. Картографирование зон экологического неблагополучия по динамическим критериям / Б.В. Виноградов, К.Н. Кулик, А.Д. Сорокин и др. // Экология. - 1988. - №4. – С. 243-251.

147 Онаев, М.К. Применение ГИС для оценки степени и периодичности затопления лимана / М.К. Онаев, Р.Б. Туктаров // Сборник научных трудов по материалам науч.-практ. конф. с международным участием, посвященный 50-летию образования ФГБНУ «ВолжНИИГиМ» «Проблема и перспективы развития мелиорации в современных условиях», Россия, Энгельс, 25-27 мая 2016 г. – Энгельс : ВолжНИИГиМ, 2016. – С. 211-215.

148 Онаев, М.К. Экологические проблемы лиманов Западно-Казахстанской области / М.К. Онаев. – Уральск, 2008. – 62 с.

149 Онаев, М.К. Лиманное орошение в Западно-Казахстанской области / М.К. Онаев. – Уральск, 2011. – 110 с.

150 Бадмахалгаев, Л.У. Рациональное использование лиманных сенокосов / Л.У. Бадмахалгаев // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1981. – №10. – С. 121-124.

151 Бойнов, А.И. Влияние лиманного орошения и удобрений на качество корма / А.И. Бойнов, В.С. Елкина // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1980. – №5. – С. 42-49.

152 Андреев, Н.Г. Теория и практика луговодства / Н.Г. Андреев, В.А. Тюльдюков. – М. : Россельхозиздат, 1997. – 270 с.

153 Пономорев, А.К. Минеральные удобрения и продуктивность естественного травостоя на лиманах / А.К. Пономорев // Кормопроизводство. – 1983. – №6. – 18 с.

154 Бочаров, Л.И. Сельскохозяйственное освоение лиманов / Л.И. Бочаров, Н.Г. Воронин. – Саратов, 1964. – С. 112-145.

155 Дмитриев, В.С. Об интенсификации сельскохозяйственного использования лиманов / В.С. Дмитриев // Вестн. с.-х. науки. – 1962. – №11. – С. 111-123.

156 Дмитриев, В.С. Основные вопросы экономики лиманного орошения / В.С. Дмитриев // Экономика и организация орошаемого земледелия. – М. : Колос, 1964. – С. 207-230.

157 Дмитриев, В.С. Экономическая эффективность лиманного орошения и основные меры по ее повышению / В.С. Дмитриев // Лиманное орошение. – М. : Колос, 1984. – С.165-202.

158 Мурзагалиев, Б.Б. Эффективность лиманных систем западных областей Казахстана : автореф. дис. ... канд. эконом. наук / Б.Б. Мурзагалиев. – Алма-Ата, 1972. – 35 с.

159 Краснощеков, В.Н. Методологические подходы к обоснованию оросительных норм сельскохозяйственных культур необходимо совершенствовать / В.Н. Краснощеков // Мелиорация и водное хозяйство. – 2013. – № 5. – С. 6-10.

160 Фетисов, И.М. Состояние и пути восстановления продуктивности естественных сенокосов на лиманах Западного Казахстана / И.М. Фетисов, Б.С. Альжанова // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1997. – №3. – С. 66-75.

161 Оңаев М.Қ., Ожанов Г.С., Денизбаев С.Е., Бейсембіұлы Л. Көлтабандардың өнімділігін қалпына келтіру жолдары / Ғылым және білім. - 2019. - № 2 (55). - Б. 14-20.

Ғылыми басылым

М.Қ. Оңаев

АҚ ЖАЙЫҚ АТЫРАБЫНЫҢ КӨЛТАБАНДАРЫ

МОНОГРАФИЯ

14.03.2025 ж. басуға қол қойылды
Пішіні 60x84 1/16. Офсетті қағаз 80 м/г
Көлемі 10,56 б.т. Тапсырыс №274
Таралымы 500 дана

*Дайын түпнұсқасының сапасына
толық сәйкестікте басылды*

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
090009, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51