

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ
AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY**

GTAMP 68.29.17

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/06>

Ш.У. Лайсханов^{1}, Ж.М. Сманов², Н.Б. Мырзалы¹*

*¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,
laiskhanov@gmail.com*, naziramyrzaly@gmail.com*

*²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,
zhasulan.smanov@mail.ru*

**ТЫҢАЙҒАН ЖЕРЛЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-МЕЛИОРАТИВТІК ЖАҒДАЙЫ
МЕН ОЛАРДЫ ИГЕРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

Аңдатпа

Халықты азық-түлікпен қамтамасыз ету мақсатында ауылшаруашылық айналымнан шығып қалған «тыңайған жерлерді» қайта игеру өте маңызды. Қазақстанның оңтүстігінде егістік жерлердің ауылшаруашылық айналымнан шығып қалуы – бірінші кезекте тұзданумен тығыз байланысты. Тұрақты даму мақсатында олардың қазіргі жағдайын зерттеу, тұзданған топырақтарды мелиорациялауға арналған әлемдік зерттеулерге шолу жасау арқылы қайта игеруге ұсыныстар әзірлеудің қажеттілігі туындап отыр. Сондықтан, осы зерттеуіміз Оңтүстік Қазақстандағы Отырар ауданының мысалында тыңайған жерлердің қазіргі экологиялық-мелиоративтік жағдайын зерттеу және оларды игеру мәселелерін талқылау және ұсыныстар келтіруге арналды. Зерттеу барысында тыңайған жерлердің пайда болуы мен қалыптасуын зерттеуде тарихи әдісті, зерттеу нысанына аумақтық талдау жасау жұмыстары кезінде географиялық талдау әдісі, мәселелердің күрделілігі мен интенсивтілігін көрсетуде статистикалық және салыстыру әдістерін, зерттеу нысанындағы тыңайған жерлердің ахуалын зерттеуде картографиялық және геоақпараттық әдістерді, тыңайған жерлердің контурларын тексеруде далалық зерттеу (рекогносцировтық) және зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми мәліметтермен жұмыста топтастыру және талдау әдістері қолданылды. Геоақпараттық технологиялардың көмегімен зерттеу нысанындағы тыңайған жерлердің көлемі – 13688,9 га, оның ішінде тұзданбаған топырақтар тараған жерлердің көлемі – 83,9 га, шамалы тұзданған топырақтар – 984,4 га, орташа тұзданған топырақтар – 2398,3 га, қатты тұзданған топырақтар – 10222,1 га құрайтыны анықталды. Тұзданған жерлерді игеру мен мелиорациялаудың бойынша ғалымдар ұсынған әдіс-тәсілдер мен технологияларға шолу жасалды. Зерттеу нысанының экологиялық-мелиоративтік жағдайы мен шаруа қожалықтарының материалдық-техникалық мүмкіндіктерін ескере отырып, тыңайған жерлерді игерудің 2 әдісі (органикалық және агроинновациялық) ұсынылып, топырақтардың тұздану жағдайында оларды қолданудың қажеттілігі ғылыми негізделді.

Кілт сөздер: *Отырар ауданы, егін шаруашылығы, тыңайған жерлер, тастанды жерлер, топырақтардың тұздануы, тыңайған жерлерді игеру, органикалық әдістер, агроинновациялық технология.*

Кіріспе

United Nations Department of Economic and Social Affairs деректері бойынша әр 12-13 жылда әлем халқының саны 1 млрд адамға артып отыр. Болжам бойынша, 2024 жылы жер шарының тұрғынының саны 8 млрдқа жетеді [1]. Әлемдегі халық санының өсуіне байланысты ауыл шаруашылығы өндірісіне сұраныс артып, қолданыстағы егіс алқаптарын интенсивті пайдаланумен қатар, егістік мақсатта игерілген жерлердің көлемі ұлғайту қазірге дейін өзекті

мәселелердің бірі болып отыр. Қазақстан мысалында алар болсақ, бүгінгі таңда суармалы жерлердің көлемі 1,6 млн га-ны құраса, кезең-кезеңмен 2030 жылға қарай 3 млн гектарға дейін ұлғайту мақсаты тұр [2]. Бұны пайдаланыстан шыққан ауылшаруашылық жерлерді игеру арқылы да жүзеге өте маңызды.

ҚР Жер ресурстарын басқару агенттігінің деректері бойынша қазіргі уақытта қазақстандағы 2 271,9 мың га суармалы жердің 685,8 мың га немесе 30,2%-ы тұздану, батпақтану, су басу, су ресурстарының жетіспеуі және басқа да себептерге байланысты пайдаланылмайды. Оның басым бөлігі оңтүстік облыстарға сәйкес келеді [3]. Төмен өнім беруіне және су ресурстарының жетіспеуіне және т.б. себептерге байланысты пайдаланыстан шыққан «тастанды жерлер» де тыңайған жерлер категориясына ауыстырылып отырған. Осындай жерлердің көлемі өтпелі экономика (1991-2000) жылдар аралығында 108 пайызға артып, 566,5 мың гектарға жеткен [3, 78 б.]. Оларды ауылшаруашылық айналымға ендіру, нақтырақ айтсақ егін шаруашылығында қайта пайдалану қырқыны өте баяу. Қазіргі уақытта қазақстанның суармалы алқаптарында пайдаланылмайтын «тыңайған» деп аталатын жерлердің мелиорациялық жай-күйі жылдан-жылға нашарлағаны көптеген зерттеулердің [4,5,6,7,8] тақырыбына айналуы. Қараусыз қалған суармалы жерлерде біртіндеп тұзды батпақтар пайда болып, галофитті өсімдіктер басып жатыр. Қазақстан – егін шаруашылығында суармалы егін шаруашылығы жетекші орын алатын аграрлы елдердің қатарына жататындықтан, тыңайған жерлердің жағдайын зерттеу және оларды қайта пайдалану мәселесі ел үшін өте өзекті болып табылады.

Бүгінгі таңда, ауылшаруашылық жерлердің, оның ішінде тыңайған жерлердің экологиялық және топырақ-мелиорациялық жағдайларын зерттеу - топырақтың құнарлылық деңгейіне шаруашылық қызметтің оң және теріс салдарын анықтауға мүмкіндік беретін негізгі бағалаудың түрі болып отыр. Осындай зерттеулерді жүргізу ауылшаруашылық жерлердің жай-күйі мен деградациялану жағдайы мен бағытын анықтап қана қоймай, сонымен қатар, оларды игеру бойынша ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік береді. Топырақ құнарлылығын шектейтін факторларды анықтау және олармен күресу бойынша ғылыми негізделген ұсыныстар ауылшаруашылық жерлерді тиімді басқаруға және өндіріс көлемін арттырып, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге септігін тигізеді [5, 16 б.]. Әлемнің құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарында азық-түлік өндірісін арттыру мақсатында құнарлылықтың жеткілікті деңгейін ұстап тұру үшін тұзды топырақты қалпына келтіру қажет [10]. Тұзданған жерлерді мелиорациялау бойынша ғалымдар дәстүрлі гиротехникалық [9 ,11] және химиялық [12, 13], биологиялық [14,15], органикалық [10, 221 б.,16,17,18,19] және инновациялық агротехникалық тәсілдердің [20,21,22] тиімділіктерін зерттеген. Ғалымдар ұсынған тұзданған жерлерді мелиорациялау тәсілдері мен зерттеу нысанының агроэкологиялық жағдайы мен ауылшаруашылығы құрылымдарының материалдық және техникалық жағдайын (дамушы елге тән) ескеру арқылы тиімді ұсыныстар беру өте маңызды.

Зерттеудің мақсаты – Отырар ауданының мысалында тыңайған жерлердің қазіргі экологиялық-мелиоративтік жағдайын анықтау және оларды игеру мәселелерін талқылау және ұсыныстар келтіру.

Әдістер мен материалдар

Агроландшафттарды зерттеу жұмыстары экология, география, картография сияқты ғылым салаларының жаңа ұстанымдары мен әдістерін қолданусыз жүзеге аспайтыны белгілі. Агроландшафттарда қалыптасқан күрделі мәселелерді шешуде жүйелілік, кешенділік ұстанымдарын қолдану - табиғат заңдылықтарын ұғына отырып, терең зерттеуге және тиісті шараларды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Ол үшін зерттеу жұмыстарын кешенді зерттеу әдістерімен қаруландыру қажет [4, 44 б.]. Сондықтан, зерттеу барысында тыңайған жерлердің пайда болуы мен аумағының өзгеруін анықтауда тарихи әдісті, зерттеу нысанына аумақтық талдау жасау жұмыстары кезінде географиялық талдау әдісі, табиғи және шаруашылық көрсеткіштерді көрсетуде – статистикалық әдісті, мәселелердің күрделілігі мен интенсивтілігін бағалауда салыстыру әдістері, зерттеу нысанының және зерттеу нысанындағы тыңайған жерлердің ахуалын зерттеуде картографиялық және геоақпараттық әдістерді,

тыңайған жерлердің контурларын тексеруде далалық зерттеу (рекогносцировтық), және зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми мәліметтермен жұмыста топтастыру және талдау әдістері және т.б. кеңінен қолданылды.

Зерттеу нысанындағы агроландшафттарды далалық зерттеу кезінде зерттеу нысанындағы бірнеше дақыл түрлері және тыңайған жерлердің орналасу жағдайы туралы мәліметтер жазып алынды. Бұл мәліметтер айналымдағы егістік жерлер мен тастанды жерлердің контурларын бөліп алу кезінде олардың дәлдігін тексеруге арналған қосымша мәлімет ретінде қолданылды.

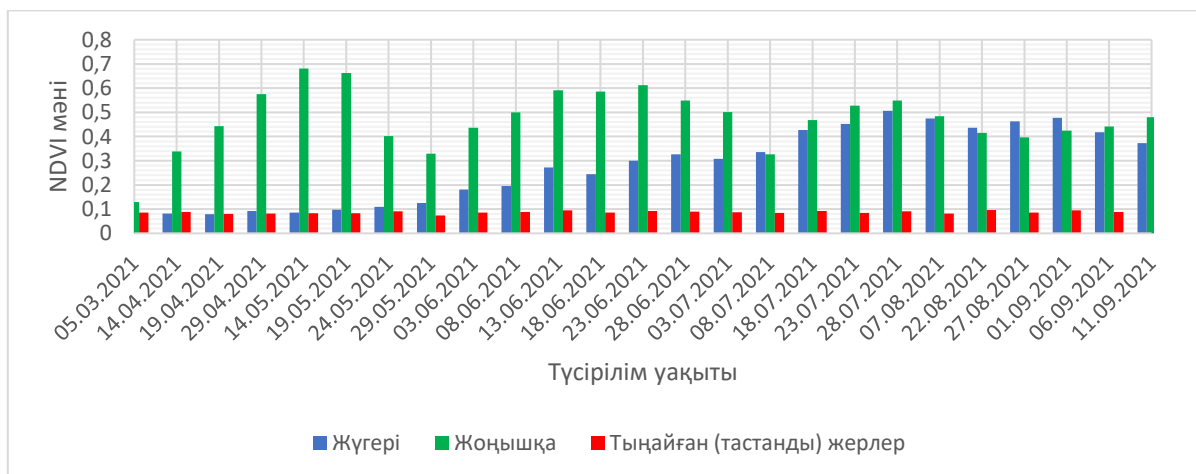
Зерттеу нысанындағы егістік жерлерді және тыңайған жерлерді дешифрлеуде Sentinel-2 спутнигінің 05.03.2021-11.09.2021жж. аралығында түсірілген түсірілімдері қолданылды. ArcGIS 10.4.1 ГАЗ бағдарламасында есептелген өсімдіктердің нормаланған салыстырмалы индексі (NDVI) арқылы пайдаланыстағы және пайдаланбайтын жерлердің шекаралары анықталды. Белгілі бір уақыт шеңберіндегі өсімдіктердің NDVI индекстері арқылы өсімдіктердің фенологиялық динамикасы жасалады [23]. Сонымен қатар, Sas planet бағдарламасының түсірілімдері де егістіктердің контурларын нақтылауда қолданылды.

Тыңайған жерлердің қазіргі экологиялық жағдайына, топырақтарының мелиоративтік ахуалына баға беру және оларды игеру мәселелерін талқылау және ұсыныс беруде ғылыми материалдарды іздестіру жүйелері арқылы алынған мақалалар топтастырылып, олардағы ғалымдардың зерттеу нәтижелеріне талдау жасалды.

Нәтижелер және талқылау

Тыңайған жерлердің аумағын анықтау. Сырдария өзенінің орта ағысында орналасқан, аумағы түгелдей шөл зонасына кіретін Отырар ауданы – егін шаруашылығы ежелден қалыптасқан аграрлы аудандардың бірі. Аумағы шығыстан-батысқа қарай Қаратаудың тау алды жазықтарынан басталып, Қызылқұм құмдарына дейін созылып жатқан Отырар ауданының агроландшафттарының 98%-ы Сырдария өзенінің басым ықпал етуімен қалыптасқан. Мұндағы егістік алқаптары ғылыми әдебиеттерде [4, 7 б.; 8, 16 б.] Шәуілдір суармалы алқабы атауымен белгілі.

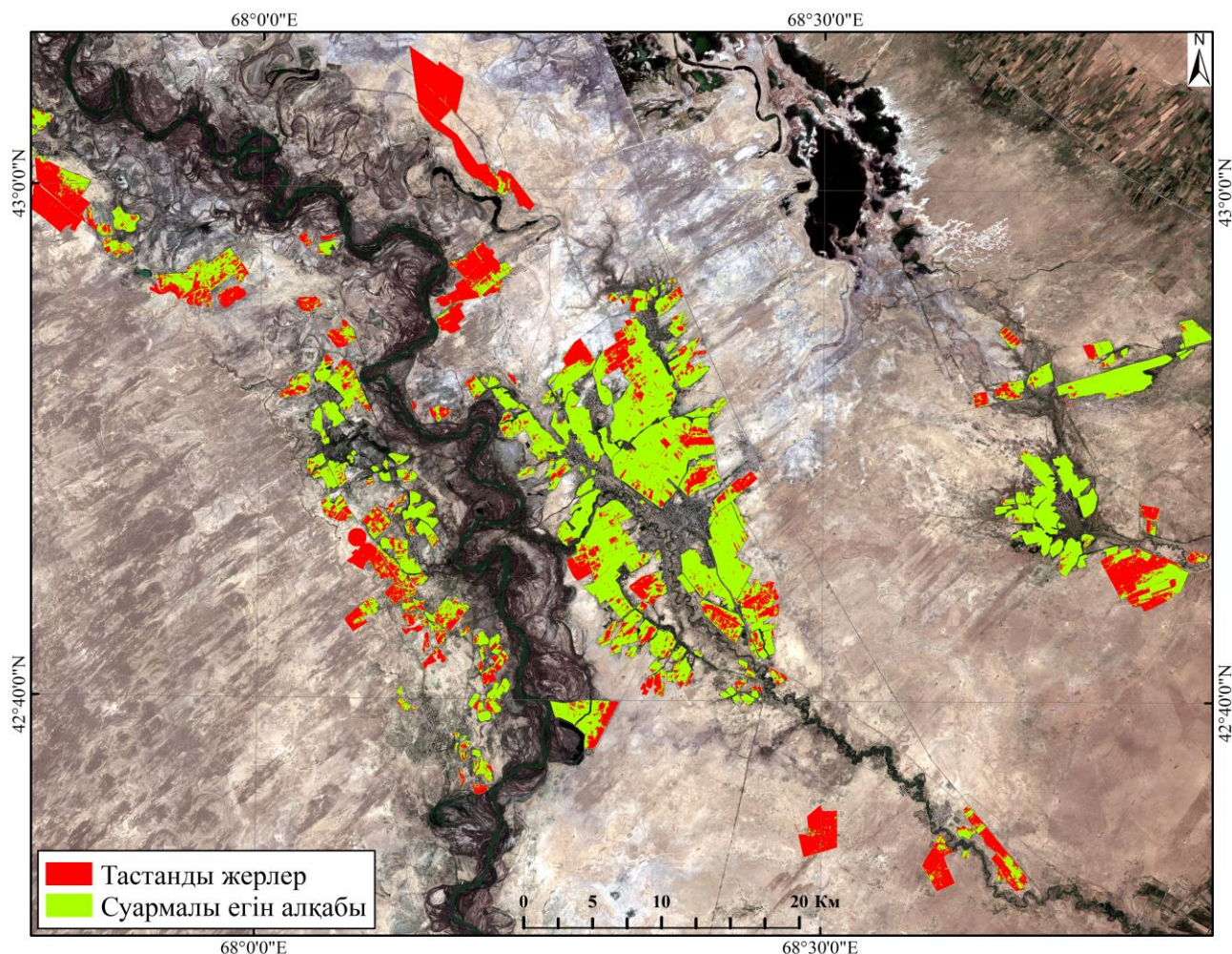
Қашықтықтан зерделеу мәліметтері негізінде суармалы егін алқабындағы дақыл түрлерін орналасқан егістіктерді және тастанды жерлерді анықтау үшін өсімдіктердің фенологиялық ерекшеліктері және дақылдардың бір немесе әртүрлі түрдегі биологиялық фазаларының арасындағы уақыт айырмашықтары есепке алынды. Ол үшін 2021 жылғы зерттеу нысанындағы дақылдардың вегетациялық кезеңдерін қамтитын өсу фазаларының уақыты таңдалды. Нәтижесінде 05.03.2021-11.09.2021 жж. аралығындағы Sentinel-2 ғарыштық түсірілімдері ашық сайттардан жүктеп алынды. Оларды қолдана отырып есептелген өсімдіктердің нормаланған салыстырмалы индексі (NDVI) негізінде негізгі дақылдардың фенологиялық динамикасы жасалды (сурет 1).



Сурет 1 – Тыңайған жермен қоса алғандағы негізгі дақылдардың фенологиясы бойынша NDVI динамикасы

Дақыл түрлерінің вегетациялық кезеңдеріндегі NDVI динамикасына негізделе отырып, класстерлеу тәсілі арқылы қараусыз қалған жерлерді егістік алқаптарын ажыраттық және пайдаланыстағы егістік алқаптары және тыңайған жерлердің контурлары анықталды. Sas planet бағдарламасының ғарыштық түсірілімдерін және далалық зерттеу кезінде жазып алынған алынған мәліметтерді қолдана отырып, егістіктердің контурларын нақтылау және тексеру жұмыстары жүргізілді. Сонымен қатар, ArcGIS 10.4.1 бағдарламалары зерттеу нысанындағы өзендер, ауылдық елді мекендер, аудан шекарасы сияқты географиялық нысандарды цифрлеу арқылы векторлық мәліметтерді құру жұмыстары орындалды.

Зерттеу барысында, жалпы егіншілік агроланшафттардың көлемі 45 265,6 га болса, оның ішіндегі тыңайған жерлердің көлемі 13688,9 га екені анықталды (сурет 2).



Сурет 2 – Тыңайған (тастанды) жерлердің және суармалы егін алқабының таралуы

Көбінесе «тастанды» тыңайған жерлер негізінен егістік жағдайлары салыстырмалы түрде қолайсыз аудандарда қалыптасады. Дегенмен, егістік жерлерден бас тарту ауылшаруашылық өндірісі тұрғысынан маргиналды аудандармен шектелмейді [24]. Қазақстандағы тыңайған жерлердің көлемі тастанды жерлердің есебінен 1991-2000 жылдар аралығындағы экономикалық дағдарыс жылдарында күрт артса, 2021 жылы 306, 3 мың га-ны құрады [3, 78 б.]. Демек, егістік жерлердің пайдаланыстан шығуына су және климаттық факторлар ғана емес, шаруа қожалықтарының материалдық және техникалық жағдайлары ықпал еткен. Өткен ғасырдың 90-шы жылдары ирригациялық, коллекторлық-кәріздік- (коллекторлық-дренаждық) жүйелердің, насосық станциялар мен вертикальдық кәріз құбырларының техникалық жағдайлары нашарлаған. Насосық станциялардың 65%-ы тозған және қолданыстан шыққан, сумен қамтамасыз ету 40%-ға кеміді, кәріздік-жинаушылардың сулары пестицидтер мен химикаттардан, зиянды тұздардан тазаланбады [6, 14 б.]. Сондықтан,

XX ғасырдың соңына қарай егіншіліктік агроландшафттардағы топырақтардың қарқынды түрде тұздана бастаса, бұл тенденция одан кейінгі жылдары да жалғасты [4, 113 б.]. Бұл құбылыс біз зерттеп отырған Отырар ауданының агроландшафттарынан айқын көрініс тапқан. Өйткені, Біздің зерттеуіміз бойынша Түркістан облысындағы тыңайған жерлердің 20 пайыздан астамы Отырар ауданының аумағында жатыр.

Тыңайған жерлердің экологиялық-мелиоративтік жағдайы. Әлемдік шөлдену атласында [25] деградацияның 6 топқа: (су эрозиясы, жел эрозиясы, топырақ құнарлылығының азаюы, тұздану, батпақтану және грунт суының деңгейінің төмендеуі) бөлінген. Бұлардың ішіндегі топырақтардың тұздану мәселесі ауылшаруашылығында суарусыз түсім бермейтін аридті аймақтар үшін өзекті мәселе. Бұл жағдай Қазақстанның оңтүстігіне тән [26].

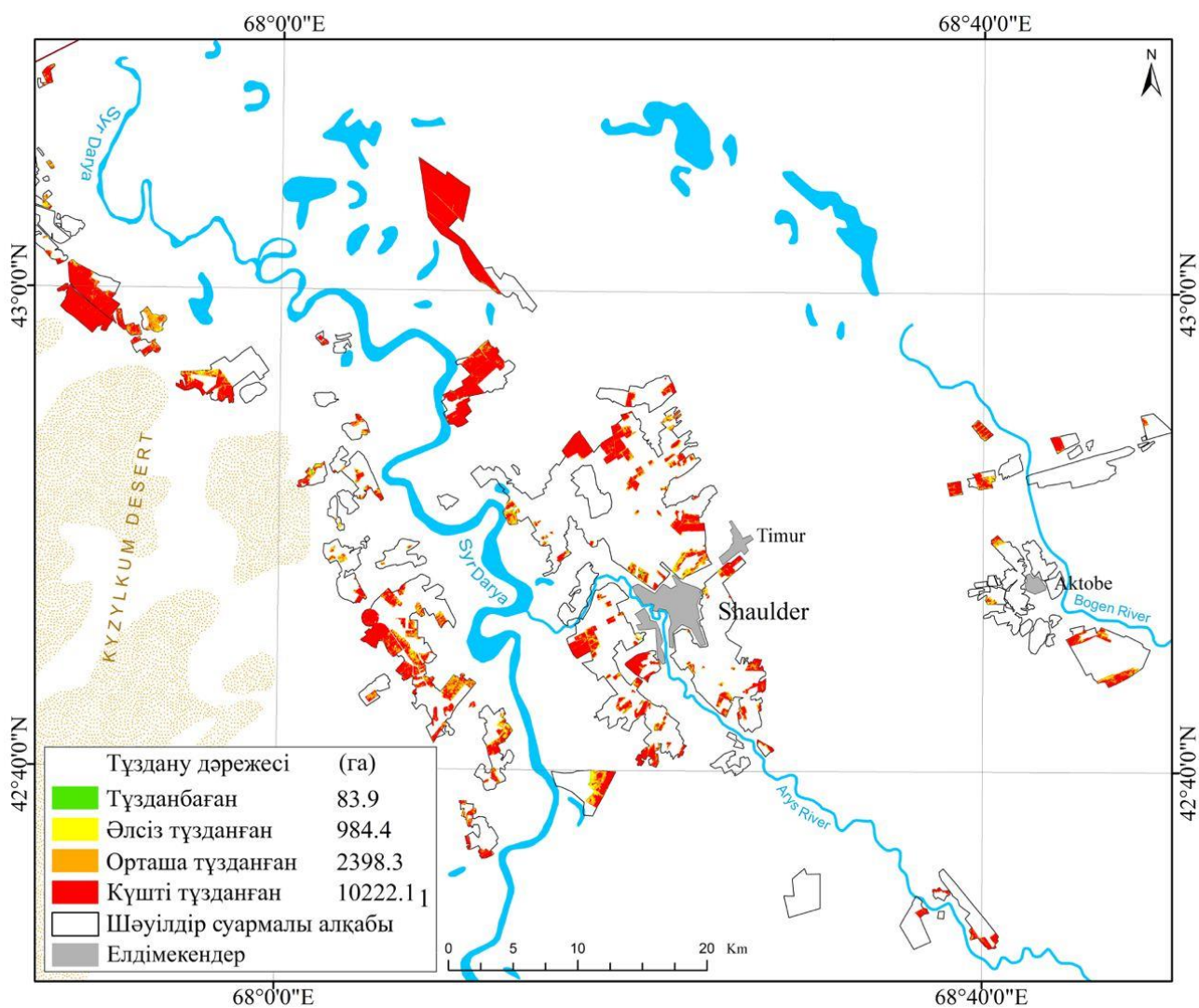
Әйгілі топырақтанушы Р.И. Аболиннің [27] классификациясы сәйкес, Отырар ауданының топырақ жамылғысы сұр (серозем) топырақты шөл зонасына кіреді. Мұнда шалғындық-сұрғылт, ашық-сұрғылт және сұрғылт-құба топырақ типтері кең тараған. Егін шаруашылығында су ресурстарын тиімсіз пайдалану және тиісті мелиорациялық шараларды жүргізбеу салдарынан егістіктік агроландшафттарда деградациялық процесстер қарқынды жүруде [4, 114 б.]. Зерттеу нысанындағы топырақтардың тұздануының салдарынан ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі «тұрақты төмен» дәрежеге жете отырып, агроландшафттардың «экологиялық эпидемия» түріне ауысуына ықпал еткен [20, 5 б.]. Осылайша, екінші реттік тұздануға ұшыраған бұл жерлер «тастанды» жерге айналып, ауылшаруашылық айналымнан шығып, тыңайған жерлердің қорына қосылып отырған.

Екінші реттік тұздану – антропогендік тұздану – адамзаттың табиғи өзара байланысты түсінбеуі немесе суару кезінде жер және су ресурстарын пайдаланудың салдарынан туындайды. Нәтижесінде, топырақтағы су мен тұздардың тепе-теңдігінің бей-берекет өзгеруіне, оның күшеюіне әкеліп соғады [28]. Сондықтан, табиғатқа жасалған қысымның ықпалымен суармалы жерлердің екінші реттік тұздануы - ғаламдық биосфералық механизмнің бұзылуына алып келетін өте өзекті мәселе. Өйткені, осы механизм арқылы ландшафттардағы фотосинтез үрдісі жүріп, фитомасса қалыптасады, көмірқышқыл және оттегі айналымы жүреді, азот циклі қалыптасады, стратосферада озон қабаты түзіледі және т.б. Сондай-ақ, екінші реттік тұздануының салдарынан топырақтың гумустық қабаты бұзылады және жойылады, топырақта жиналған барлық энергетикалық ресурстар сарқылады, жердегі биологиялық ресурстардың мөлшері кемиді, түптеп келгенде, экожүйелердің тұрақты дамуын қамтамасыз етуші ландшафттардың өзін-өзі реттеу, өздігінен қалпына келу, өздігінен жаңару сияқты қасиеттері жоғалады да деградациялық үрдістер қарқынды жүре бастайды.

Біздің зерттеу тобымыз Отырар ауданындағы топырақтарды тұздануының карталарын жасау бойынша бірқатар еңбектер жариялаған. Осы еңбектердегі әдістемелерге негізделі отырып, Зерттеу нысанындағы тыңайған жерлердің топырақтарының тұздану деңгейлерін анықтадық (сурет 3).

Олардың ішіндегі тұзданбаған жерлердің үлесі 0,6%(83,9 га), шамалы тұзданған жерлердің үлесі 7,2% (984,4 га), орташа тұзданған жерлердің үлесі 17,5% (2398,3 га) құраса, қатты тұзданған жерлердің үлесі 74,5% (10222,1 га) екендігі анықталды. Өртүрлі дәрежеде тұзданған топырақтардың таралуы ауылдық округтер немесе егістіктер бойынша біркелкі емес, шашырай орналасқан. Өтпелі экономика жылдарында өнімділігі төмендеген тұзданған жерлер тастанды жерлерге айналып отырған. Олардағы өсімдіктердің тамырлары жеткен қабаттарында (ризосфера) күшті және өте қатты тұзданған бөліктері кездесетіндіктен, дақылдардың өсу және даму кезеңдеріне кедергі келтіріп, солып (өліп) қалуына себеп болады. Аридті аймақтағы тұздану топырақтарды табиғи қасиеттерінен айыратын ең белсенді деградациялық фактор болып табылады.

Шәуілдір суармалы алқабында зерттеу жүргізген ғалымдар [8, 16 б.] 44 шаруа қожалығындағы 500 га егістіктердің 99,1%-ында қарашірік пен жеңіл гидролизденетін азот жетіспейтінін және фосфор мен калийдің біркелкі таралмағанын (төменнен жоғары мөлшерге дейін) анықтаған.



Сурет 3 – Зерттеу нысанындағы тыңайған жерлердің топырақтарының тұздануы

Тыңайған жерлерді игеру. Топырақта жиналатын тұздардың мөлшері мен өсімдіктің сол мезеттегі күйі арасында тығыз байланыс бар. Топырақтың тұздануына ауылшаруашылық дақылдар мен табиғи өсімдіктердің төзімділігі – олардың вегетациялық кезеңдерінде, әрбір өсу фазаларында және өнім беру кезеңінде айқын көрінеді [4, 103 б.].

Тұзданған топырақтар кездесетін ауылшаруашылық жерлерді игеру үшін тұздану үрдісінің механизмін жете түсініп, тұздануды азайту немесе бейтараптандыру сияқты жұмыстарды жүргізу қажет. Осыған байланысты біз ғылыми әдебиеттердегі мелиоративтік әдістер туралы мәліметтерді жинақтап, топтастыра отырып, шөл зонасындағы тұзданған топырақтарды игеруде нәтижеге жеткен түрлеріне тоқталдық.

Мелиорациялаудың дәстүрлі тәсілдеріне *гидротехникалық химиялық, биологиялық және органикалық* әдістерді жатқызуға болады. Олардың ішіндегі дүниежүзі бойынша кең тараған түрі – *гидротехникалық тәсіл*. Бұл тәсіл бойынша 4-7 жылдың аралығында қысы-жазы топырақтағы артық мөлшердегі тұздарды жуып, өзен-көлдер мен төмен жайғасқан ландшафттарға ауыстырылады. Ол мынадай негізгі 2 шараны қолдану арқылы жүзеге асырылады.

– *Тұздарды жуып-шаю.* Ғылыми әдебиеттердегі, тұзданған жерлерді мелиорациялау туралы мәліметтерде, жер бедерінің ерекшеліктері мен топырақтың тектік қабаттарының су өткізгіштігіне қарай, әртүрлі әдістерді қолдану арқылы топырақтардан ерігіш тұздарды сумен ығыстыру жұмыстарының маңыздылығы көрсетілген. Бұл үшін топырақтың тұздылығына қарай жуу түрлері (ағымдағы, түбегейлі) және жұмсалатын ағын судың мөлшерлері анықталады. Мысалы, аридті аймақтардағы қатты тұзданған жерлерді жууға 17,5-25 мың

текше м/га-ға дейін су кететіні анықталған. Ал, су жеткіліксіз болған жағдайда суды атыздар арқылы емес жалдар (борозда) бойымен үздіксіз суару (3-10 күн аралығында) ұсынылған [9, 23 б.].

– *Кәріздік-коллекторлық жүйелерді пайдалану.* Көктем мезгілінде грунт суының «шектік жайғасу тереңдігінен» жоғары жатуы салдарынан тұқым кеш себіліп, өнімділіктің төмендеуіне және топырақтардың тұздануына әкеліп соғады. Осы мәселені шешуде топырақтардың ылғалдылығын реттейтін тік кәріздерді (вертикальды дренаждар) пайдаланудың маңызы зор [11, 6 б.]. Ал, қыс және жаз мезгілдерінде топырақтарды шаюдан шыққан су коллекторлық желілер арқылы ығыстырылады және грунт суының деңгейі кәріздер арқылы реттеліп отырады. Дегенмен, қазіргі кезде, Отырар ауданында бұлардың барлығы да жұмыс істемейді. Кәріздік-коллекторлық жүйенің грунт суының деңгейін төмендетудің баламасы жоқ әдісі екендігін ескерсек, оны қайта қалпына келтірудің маңыздылығын түсінуге болады.

Гидротехникалық тәсіл арқылы егіншіліктік агроландшафттардағы тұздарды кетіруді үрдісін жеделдету үшін *химиялық тәсілді* қоса қолданады. Химиялық мелиорация топырақты әктеу (кальций иондарымен алмастыру үшін әк тыңайтқыштарын қолдану), топырақты гипстеу (натрийді алмастыратын гипс енгізу), топырақтың қышқылдандыру (күкірт, натрий дисульфаты және т. б. қолданған кезде қышқылдар қолдану) жұмыстарынан тұрады [13, 496 б; 29, 288 б.]. Мысалы, Қытай, Бирма, Индия сияқты күріш дақылына тәуелді елдерде, қазіргі заманның өзінде, гектарына 20 тоннаға дейін гипс және фосфогипс қолданып, сорлар мен сортандарды жуып шаяды. Әсіресе, содалы сорлар мен хлормен тұзданған сорларды игеру және ондағы тұздану үрдісімен күресуде ғаныштау әдісінің нәтижелі шығатыны дәлелденген. Дегенмен, оларды қолдану концепциясының жетіле түсуінің нәтижесінде – химиялық мелиорацияны тек қана жақсы кәрізделген жерлерде ғана қолдану тиімді екені анықталды [13, 348 б.].

Химиялық мелиорацияға сонымен қатар, дақылды өсіру кезінде органикалық және минералды тыңайтқыштарды жоғары дозада қолдану да жатады. Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі – топырақтың агрохимиялық көрсеткіштерінің жай-күйіне, органикалық және минералды тыңайтқыштарды қолдану көлеміне, қарашірік пен қоректік заттардың оң немесе тапшы балансының қалыптасуына тікелей байланысты. Жүгеріден 10 ц астық алу үшін қоректік элементтерін ендіру басқа дәнді дақылдарға жақын. Суару жағдайында 1 га - дан 100 ц астық өнімділігі алу үшін 250 кг N, 100 кг P₂O₅ және 360 кг K₂O беру қажет, ал жасыл массасы 1 га-дан 500-600 ц өндіру үшін 150-180 кг N, 50-60 кг P₂O₅ және 150-200 кг K₂O қажет болады [12, 17 б.]. Дақыл бүкіл вегетациялық кезеңде - дәннің балауыз пісуіне дейін қоректік заттарды тұтынады. Алайда, олардың ең қарқынды сіңірілуі салыстырмалы түрде қысқа уақыт ішінде (паникулалардың сыпырылуынан гүлденуге дейін) тез өсу кезеңінде байқалады. Дегенмен, химиялық тыңайтқыштарды ұзақ уақыт қолдану ауылшаруашылық топырақтарының жағдайын нашарлатады, топырақтың сапасын және құнарлылығын төмендетеді және екінші реттік тұздану қаупін арттырады [30]. Сондықтан, көптеген ғалымдар [10, 221 б; 16, 964 б; 29, 251 б.] химиялық тыңайтқыштарды органикалық тыңайтқыштарға ауыстыруға шақырады.

Отырар ауданында *биологиялық әдісті*, оның ішінде *фитомелиоративтік тәсілді* қолданудың да экологиялық жағынан артықшылықтары мол [29, 291 б.]. Тұзданған топырақтарды биомелиорациялауда тұздану жағдайында өсе алатын, тұзға төзімді мәдени өсімдіктер жақсы рөл атқарады. Бұл өсімдіктер тұзды жерлерді қалпына келтірудің биологиялық құралы ретінде мынадай биологиялық ерекшеліктеріне байланысты қолданылады: топырақтан тұздарды сіңіреді және оларды жерүстілік вегетативті денесінде көп мөлшерде жинауға қабілеті. Кейін оларды жинау және шабу кезінде алып тастауға болады. Қазақстанның оңтүстігінде өсетін мақта монодақылымен жоңышқа және сорго дақылдарын 2:1 схемасы бойынша (2 жыл жоңышқа + 1 жыл мақта) немесе (2 жыл құмай + 1 жыл мақта) және 1:2 схемасы (2 жыл мақта + 1 жыл тары) бойынша ауыстырып егу оң нәтижелер беріп,

топырақтағы тұз концентрациясын төмендеткен [14, 159 б.]. Отырар ауданында ауыспалы егістік (көп жағдайда жоңышқамен жүгері) жақсы жолға қойылған.

Раббимов және басқалар [15, 104 б.] Тастанды тұзданған жерлерді игеруде мал азықтық өсімдіктерді егіп, мал азықтық қорларды қалыптастыруды ұсынады. Олардың зерттеулері бойынша екінші реттік тұзданған жерлерде жер асты артезиан суларын пайдалана отырып, *Kochia scoperia*, *Atriplex nitens* және *Suaeda altissima* галофиттерін өсірген тиімді. Тіпті суарусыз *Climacoptera lanata* өсімдігін өсіруге болатындығын анықтаған. Бұл дақылдардың ерекшелігі – тұзға және суға төлімді және тамыры арқылы тұздарды сіңіріп, фитомассасында жинайды.

Қазақстандағы тұзданған топырақтарды мелиорациялау мәселесімен айналысып жүрген ғалымдар [7, 14 б.] гидротехникалық және химиялық әдістерді қолдану мынадай 3 себепке байланысты мүмкін болмай жатқанын алға тартады:

- 1) Бұл-коллекторлық-дренаждық желінің тиімсіз жұмысы;
- 2) Ұсақ шаруа қожалықтарының мелиорациялық жұмыстарды жүргізуге қаржысының болмауы;
- 3) Су ресурстарының тапшылығы.

Қандай да бір мелиорациялау әдісін ұсынарда зерттеу нысанының экологиялық-мелиоративтік жағдайы мен шаруа қожалықтарының материалдық-техникалық мүмкіндіктерін негізге алу қажет. Шаруалардың қымбат әдістер мен тыңайтқыштарды пайдалануға жағдайы жетпейді. Ал Ауыспалы егістікке негізделген биологиялық әдіс қолданыста бар. Сондықтан, тыңайған жерлерді игеруде мынадай 2 әдісті қолдануды ұсынамыз.

1. *Органикалық әдістерді қолдану.* Тұзданбаған топырақ жағдайларда енгізілетін *органикалық тыңайтқыштар* қатты тұздалған топырақтар үшін де жарамды. Тек қана құрамындағы қоректік заттардың мөлшерін, мерзімдерін және қолдану әдісін ескере отырып, органикалық тыңайтқыштарды таңдау өте маңызды [10, 221 б.; 16, 964 б.]. *Diasono* және *Montemurro* [10, 227 б.], *Zhang* және басқалар [16, 974 б.] компосталған тауық көңін тұзданған-сілтіленген топырақтарда 4 жыл бойы үздіксіз қолданғаннан кейін, бақылау нұсқасымен салыстырғанда, натрий катиондарының (Na^+) және хлор катиондарының (Cl^-) мөлшері айтарлықтай төмендегенін, ал топырақтың органикалық заттары (SOM), жалпы азот (TN), жалпы фосфор (TP), қол жетімді азот (AN) және қол жетімді калий (ak) айтарлықтай өскендігін және өсімнің өсуін қамтамасыз ететін кейбір бактериялардың саны көбейгенін анықтаған.

Muhammad Akram Kahlown және Muhammad Azam [17, 127 б.] Пәкістанның құрғақ аудандарында бидай мен мақта егістіктерін тұзды дренаж суларымен (EC 2,25 дСм м⁻¹) суарудың топыраққа және дақылдың өнімділігіне әсерін зерттеу жұмыстарын жүргізген. Зерттеу нәтижесінде жай тұзданған сумен суарумен салыстырғанда тұзданған сумен суару кезінде жасыл сидерат пен көнді қолдану топырақтағы инфильтрация жылдамдығын 88,9% -ға арттыратыны анықталған. Сонымен қатар, көнді қолдану арқылы жүргізген нұсқада тұздану процесінде топырақтың тұздануы 2,8-41,3%-ға бәсеңдеп, бидай мен мақтаның өнімділігін (орташа есеппен 1925 және 1485 кг / га) арттырған. Көнді қолдану басқа өңдеу әдістеріне қарағанда, сапасыз сумен суарудың жағымсыз салдарын жеңуде салыстырмалы түрде тиімдірек болды. Осы әдісті Отырар ауданының тыңайған жерлерін игеруде тиімді болуы ықтимал. Өйткені, оның тиімділігін көрсететін мынадай 2 себеп бар:

1) Көңнің қолжетімділігі жоғары. Отырар ауданы негізінен егін шаруашылығына емес, мал шаруашылығына маманданған аудан. Мал шаруашылығы – көң органикалық тыңайтқышының негізгі көзі екені белгілі. "Ұлттық статистика бюросының Түркістан облысы бойынша департаментінің 2022 жылғы алдын ала мәліметтері бойынша облыстағы ірі қара мал басы 501 мыңнан асады [31]. Оның үстіне көң – ең арзан органикалық тыңайтқыш болғандықтан, барлық шаруа қожалықтарына қол жетімді.

2) Егістіктерді суару үшін пайдаланылатын Сырдария және Арыс өзендерінің суы минералданған. Казгидромет агенттігінің экологиялық мониторинг департаментінің

мәліметтері бойынша [32] Сырдария өзені суының сапасы «өте нашар» (>5 класс), ал Арыс өзені суының сапасы «нашар» (4 класс) топқа жатады. С.И. Қошқаровтың [33] есебі бойынша, Өзбекстан жерінде Сырдария өзен суының минералдылығы 0,7-1,2 г/л-ге дейін өссе, Қазақстан жерінде ол орта есеппен 1,5-2 г/л-ге дейін жетеді. Өйткені, Сырдария өзенінің жоғарғы және ортанғы ағысындағы егістіктердің ақаба сулары (егістіктердің тұзын шаюдан шыққан су) өзенге қайта түседі.

Бірқатар ғалымдар [18, 358 б.; 19, 1679 б.] тұзданған-сілтіленген топырақтарда органикалық тыңайтқыш ретінде биокөмірді қолдану нәтижелі болатындығын көрсетеді. Биокөмір – оттегісіз жағдайда 300-700°C температурада биомассаны жағу өнімі. Топыраққа енгізген кезде биокөмір ауыл шаруашылығындағы топырақ ортасын жақсартады. Wang және басқалар [18, 358 б.; 19, 1679 б.] эксперименттік зерттеулерінің нәтижесінде, биокөмірді қолдану сортаңды топырақтың тұздылығы мен сілтілігін тиімді төмендетіп, топырақтың құнарлылығын және топырақтағы микроорганизмдердің санын арттырып, жүгерінің өнімділігін арттыратыны анықталған.

Дегенмен, кең ауқымды жерлерде органикалық тыңайтқыштарды пайдалану үшін алдымен эксперименттік зерттеулер жүргізу өте маңызды. Оларды әртүрлі агротехникалық әдістермен (мысалы, ауыспалы егіс, жабық дақылдарды пайдалану және т.б.) біріктіруді ынталандыру керек [10, 227 б.].

2. *Агроинновациялық әдісті қолдану.* Ө.О. Оспанов атындағы топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институтында әзірленіп, бірнеше рет эксперименттік зерттеулерден өткен [7, 16 б.; 20, 33 б.; 21, 58 б.] адаптогендік препараттарды қолдануға негізделген агроинновациялық технологияның тұзданған топырақтарды игеруде тиімді болатыны анықталған. Ол эксперименттік зерттеулерге осы мақаланың авторлары да қатысып, тиімділігін анықтау бойынша жұмыстар жүргізген болатын [22, 58 б.]. Технология Қазақстанның күріш алқаптары: Қызылорда, Бақанас және Қаратал өңірлеріндегі тұзданған жерлердің өнімділігін арттыру мақсатында эксперименттік сынақтан өткізіліп, қолданысқа берілген [20, 5 б.]. Сонымен қатар, біздің зерттеу нысанымызда яғни, Отырар ауданының жүгері егістіктерінде де эксперимент жүргізіліп, жақсы нәтижелер алынды. Топырақтың тұздану дәрежесіне байланысты жүгерінің астық өнімділігі тұзданбаған топырақтарда бақылау нұсқасымен салыстырғанда 40,0% - ға дейін (71,1 ц/га), әлсіз және орташа тұздалған топырақтарда бақылаумен салыстырғанда 30,0 - 32,1%-ға (62,5-63,5 ц/га) дейін, ал күшті тұзданған топырақтарда 11,4 %-ға дейін (47,1 ц/га.) өсті [22, 58 б.]. Бұл технологияның деградацияға ұшыраған жерлердің тұрақтылығын қамтамасыз етіп, экологиялық таза өнім алуға мүмкіндік береді [21, 90 б.].

Дегенмен, қатты тұзды топырақты игеру физикалық, биологиялық, химиялық және гидротехникалық әдістерді қамтитын мелиорациялық шаралар кешенін жүргізу арқылы ғана мүмкін болады.

Қорытынды

Қазақстанда ауылшаруашылық дақылдардың төмен өнім беруіне және су ресурстарының жетіспеуіне және т.б. себептерге байланысты ауылшаруашылық айналымнан шыққан «тастанды жерлер» тыңайған жерлер категориясына ауыстырылып отырған. Түркістан облысында осындай тыңайған жерлердің топырақтардың тұздануы есебінен көбейген аймақтарының бірі – Отырар ауданы болып табылады. ArcGIS 10.4.1 ГАЗ бағдарламасында ғарыштық түсірілімдерді дешифрлеу арқылы жасалған жұмыстардың нәтижесінде, Отырар ауданында 13688,9 га тыңайған жерлер кездесетіні анықталды. Топырақтардың тұздануын дешифрлеу әдістеріне негізделе отырып, зерттеу нысанындағы тыңайған жерлердің 0,6%-ын (83,9 га) тұзданбаған топырақтар, 7,2%-ын (984,4 га) шамалы тұзданған топырақтар, 17,5%-ын (2398,3 га) орташа тұзданған топырақтар алып жатса, 74,5%-ында (10222,1 га) қатты тұзданған топырақтар тарағаны анықталды. Оларды игеру бойынша ұсыныстар әзірлеу үшін мелиоративтік әдістер туралы ғалымдардың зерттеулерін және Отырар ауданының агроландшафттарын зерттеуге арналған ғылыми әдебиеттерді жинақтап, топтастырып, олардағы ғылыми нәтижелерге талдау жасадық. Нәтижесінде, зерттеу нысанында дәстүрлі

әдістер арқылы топырақтарды мелиорациялау коллекторлық-дренаждық желілердің тиімсіз жұмысына, ұсақ шаруа қожалықтарының қаржылық мүмкіндігінің шектеулі болуына және су ресурстарының біркелкі таралмауына мен оның сапасына байланысты мүмкін болмай отырғаны анықталды. Зерттеу нысанының экологиялық-мелиоративтік жағдайы мен шаруа қожалықтарының материалдық-техникалық мүмкіндіктерін ескере отырып, тыңайған (тұзданған) жерлерді игеруде мынадай 2 әдісті (органикалық, агроинновациялық) қолдануды ұсынып, ғылыми негіздеуге тырыстық. Аталған әдістер арзандығымен, қолжетімділігімен және экологиялық тұрғыдан тазалығымен ерекшеленіп, топырақтың құнарлылығын арттырып қана қоймай, дамушы ел жағдайында тұрақты өнім алуға мүмкіндік береді.

Қаржыландыру. Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (грант № AP09260017).

Әдебиеттер тізімі

1. World Population Prospects 2022: Summary of Results. URL <https://population.un.org>. (жүгіну күні: 17.06.2023).
2. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2019 жылғы 02 қыркүйек. Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты. Электрондық ресурс. URL: https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy (жүгіну күні: 17.06.2023).
3. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021 год. - Астана, 2007 – 179 с.
4. Лайсханов Ш. Отырар ауданының агроландшафттары: монография / Ш.Лайсханов. – Алматы: Дарын. – 2022. – 233 с.
5. Сманов Ж.М., Сулейменова А.И., Пошанов М.Н., Дүйсеков С.Н., Вырахманова А.С. Современное мелиоративное состояние орошаемых почв и методика их изучения на примере СПК «Азия Агро Групп» // Почвоведение и агрохимия. – 2023. - №1. – С. 15-35.
6. Есимбеков М.Б. Научно-экспериментальные основы освоения засоленных почв под культуру риса в Казахстана: дис. ... док. сельскохозяйственных наук. – Алматы, 2010. – 197 с.
7. Отаров А., Ибраева М.А. Рекомендации по освоению вторичнозасоленных «залежных» земель орошаемых зон в условиях неблагоприятной мелиоративной обстановки. – Алматы: КазНИИПиА им. У.У. Успанова, 2011. – 27 с.
8. Ибраева М.А., Сапаров А.С., Сулейменова А.И., Серикбай Г., Шаухарова Д., Джуманова М. Минеральное питание и продуктивность кукурузы на зерно в условиях засоленных лугово-серозёмных почв Шаульдерского массива орошения // Почвоведение и агрохимия. - 2020. - №1. – С. 16-28.
9. Сейтқазиев А.С., Даулетбаев Б.У. Проблемы гидрохимического режима на экосистемах сероземных почв юга Казахстана // М.Х. Дулати атындағы ТарМУ хабаршысы. – 2007. - №4. – Б. 20-24.
10. Diacono M., Montemurro F. Effectiveness of Organic Wastes as Fertilizers and Amendments in Salt-Affected Soils // Agriculture. – 2015. – Vol. 5(2). – P. 221-230.
11. Фаворин Н.Н. Оросительные каналы и грунтовые воды. – М.: Изд-во академии наук СССР, 1954. – 92 с.
12. Мышко М.Н. Урожайность и качество кукурузы в зависимости от удобрения на выщелоченном черноземе Кубани: автореф... дис.кан. сель/х наук. – Краснодар, 2004. – 24 с.
13. Birru G.A., Clay D.E., DeSutter T.M., Reese C.L., Kennedy A.C., Clay S.A., Bruggeman S.A., Owen R.K., Malo D.D. Chemical Amendments of Dryland Saline-Sodic Soils Did Not Enhance Productivity and Soil Health in Fields without Effective Drainage // Agronomy Journal. – 2019. – Vol. 111. – P. 496-508.
14. Тагаев А., Умбетаев И. Интенсивность биомелиорации в сероземных почв // Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере Агрохолдинга «Байсерке-Агро»: Сборник трудов международной научно-

практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного деятеля Республики Казахстан Досмухамбетова Темирхана Мынайдаровича (4-5 апреля, 2019, Алматы, Казахстан) / Под общ. ред. акад. Б.Т. Жумагулова, А.О. Сагитова, Н.М. Темирбекова. – Т.3. – Алматы, 2019. – 345 с.

15. Rabbimov A., Bekchanov B., Mukimov T. Chemical composition and palatability of some species of halophytes // *Arid Ecosyst.* – 2011. – Vol. 1. – P. 104-109.

16. Zhengkun Z., Hong L., Xiaoxiao L., Yong C., Yang L., Minchong S., Keke D., Yu Z., Yuanhua D., Qiyun L., Jiangang L. Organic fertilizer enhances rice growth in severe saline-alkali soil by increasing soil bacterial diversity // *Soil Use Manage.* – 2022. - Vol. 38. P. 964-977.

17. Muhammad A.K., Muhammad A. Effect of saline drainage effluent on soil health and crop yield // *Agricultural Water Management.* – 2003. – Vol. 62. – Is. 2. – P. 127-138

18. Wang L., Ok Y.S., Tsang D.C., Alessi D.S., Rinklebe J., Wang H., Hou D. New trends in biochar pyrolysis and modification strategies: Feedstock, pyrolysis conditions, sustainability concerns and implications for soil amendment // *Soil Use and Management.* - 2020. - Vol. 36. P. 358–386.

19. Wang S., Gao, P., Zhang, Q., Shi, Y., Guo X., Lv Q., Wu W., Zhang X., Li M., Meng Q. Application of biochar and organic fertilizer to saline-alkali soil in the Yellow River Delta: Effects on soil water, salinity, nutrients, and maize yield // *Soil Use and Management.* – 2022. - Vol. 38. – P. 1679-1692.

20. Мамонов А.Г., Мамутов Ж.У., Гладкий В.Е., Мамонов Н.А., Аргымбаев С.М. Наномелиоративные приемы новых агротехнологий повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур: методические рекомендации. – Алматы, 2008. – 35 с.

21. Сапаров А.С., Ошакбаева Ж.О., Аташева Г.А. Кіші көлемді ПА-2-1 және С-1-1+ препарат-адаптогендерінің сипаттамасы және әсер ету механизмі // *Известия Национальной академии наук РК, сер. аграр. наук.* – 2015. - №2. – Б. 90-92.

22. Poshanov M.N., Laishanov S.U., Smanov Z.M., Kenenbayev S.B., Aliaskarov D.T., Abikbayev Y.R., Vyrakhmanova A.S., Askanbek A.. The Effects of the Degree of Soil Salinity and the Biopreparation on Productivity of Maize in the Shoulder Irrigated Massif // *OnLine Journal of Biological Sciences.* - 2022. – Vol. 22(1). – P. 58-67.

23. Rogier J., Sytze B., Allard W., Michael E., Schaepman D.L. Dent Analysis of monotonic greening and browning trends from global NDVI time-series // *Remote Sensing of Environment.* – 2011. – Т. 115. – №. 2. – С. 692-702.

24. Erez H., Martha M.B. Abandonment and Expansion of Arable Land in Europe // *Ecosystems.* – 2011. – Vol. 14. – P. 720–731.

25. Cherlet M., Hutchinson C., Reynolds J., Hill J., Sommer S., Von Maltitz G., World Atlas of Desertification, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. URL: <http://wad.jrc.ec.europa.eu/> (жүгіну күні: 17.06.2023).

26. Alzhanova L., Mussayeva S. Current state of organic production development // *Izdenister Natigeler.* - 2022. - №2(94). – P. 21–27.

27. Аболин Р.И. К вопросу о классификации и терминологии почв пустынной зоны Туркестана. – Ташкент, 1922. – 27 с.

28. Холбоев Б.Э. Происхождение засоленных почв и солей устойчивость сельскохозяйственных культур в зависимости от степени и химизма заселения // *Innovations in Technology and Science Education.* – 2023. – Vol. 2(9). – P. 1674-1683.

29. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: Колос, 2011. – 443 с.

30. Chen M.M., Zhang S.R., Liu L., Wu L.P., Ding X.D. Combined organic amendments and mineral fertilizer application increase rice yield by improving soil structure, P availability and root growth in saline-alkaline soil // *Soil and Tillage Research.* – 2021. – Vol. 212, 105060.

31. 2022 жылғы алдын ала деректер / Қысқаша статистикалық жылнамалығы. – Түркістан, 2023. – 113 б. URL:

<https://stat.gov.kz/ru/region/turkestan/collections/?year=2022&period=year&name=52710> (жүгінү күні: 17.06.2023).

32. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. – 2020. – Выпуск №3(29). – 316 с.

33. Қошқаров С. И., Байсалова Ж.А., Қазбеков Б.М. Сырдария өзені суының сапасы және суармалы жердің экологиялық-мелиоративтік жағдайы // Жаршы. – 2008. –№8. – Б. 38-39.

References

1. World Population Prospects 2022: Summary of Results. URL <https://population.un.org>. (zhuginu kuni: 17.06.2023).

2. Memleket basshysy Kasym-Zhomart Tokaevtyн Kazakstan halkyna Zholdauy. 2019 zhylgy 02 kyrkujek. Kazakstan Respublikasy Prezidentinin resmi sajty. Elektrondyk resurs. URL: https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyн-kazakstan-halkyna-zholdauy (zhuginu kuni: 17.06.2023).

3. Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Kazahstan za 2021 god. – Astana, 2007 – 179 s.

4. Laishanov Sh. Otyrar audanynyn agrolandshaftary: monografiya / S.Laishanov. – Almaty: Daryn. – 2022. – 233 s.

5. Smanov Zh.M., Sulejmenova A.I., Poshanov M.N., Dujsekov S.N., Vyrahmanova A.S. Sovremennoe meliorativnoe sostoyanie oroshaemyh pochv i metodika ih izucheniya na primere SPK «Aziya Agro Grupp» // Pochvovedenie i agrohimiya. – 2023. - №1. – S. 15-35.

6. Esimbekov M.B. Nauchno-eksperimentalnye osnovy osvoeniya zasolennyh pochv pod kulturu risa v Kazahstana: dis. ... dok. selskohozyajstvennyh nauk. – Almaty, 2010. – 197 s.

7. Otarov A., Ibraeva M.A. Rekomendacii po osvoeniyu vtorichnozasolennyh «zaleznyh» zemel oroshaemyh zon v usloviyah neblagopoluchnoj meliorativnoj obstanovki. – Almaty: KazNIIPiA im. U.U. Uspanova, 2011. – 27 s.

8. Ibraeva M.A., Saparov A.S., Sulejmenova A.I., Serikbaj G., Shauharova D., Dzhumanova M. Mineralnoe pitanie i produktivnost kukuruzy na zerno v usloviyah zasolennyh lugovoserozyomnyh pochv Shaulderskogo massiva orosheniya // Pochvovedenie i agrohimiya. - 2020. - №1. – S. 16-28.

9. Sejtkaev A.S., Dauletbaev B.U. Problemy gidrohimicheskogo rezhima na ekosistemah serozemnyh pochv yuga Kazahstana // M.H. Dulati atyndagy TarMU habarshysy. – 2007. - №4. – S. 20-24.

10. Diacono M, Montemurro F. Effectiveness of Organic Wastes as Fertilizers and Amendments in Salt-Affected Soils // Agriculture. – 2015. – Vol. 5(2). – P. 221-230.

11. Favorin N.N. Orositelnye kanaly i gruntovye vody. – M.: Izd-vo akademii nauk SSSR, 1954. – 92 s.

12. Myshko M.N. Urozhainost i kachestvo kukuruzy v zavisimosti ot udobrenii na vyshelochennom chernozeme Kubani: avtoref... dis. kan. sel./h nauk. – Krasnodar, 2004. – 24 s.

13. Birru G.A., Clay D.E., DeSutter T.M., Reese C.L., Kennedy A.C., Clay S.A., Bruggeman S.A., Owen R.K. and Malo D.D. Chemical Amendments of Dryland Saline–Sodic Soils Did Not Enhance Productivity and Soil Health in Fields without Effective Drainage // Agronomy Journal. – 2019. – Vol. 111. – P. 496-508.

14. Tagaev A., Umbetaev I. Intensivnost biomelioracii v serozemnyh pochv // Nauka, proizvodstvo, biznes: sovremennoe sostoyanie i puti innovacionnogo razvitiya agrarnogo sektora na primere Agroholdinga «Bajserke-Agro»: Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashennoj 70-letiyu zaslužennogo deyatelya Respubliki Kazahstan Dosmuhambetova Temirhana Mynajdarovicha (4-5 aprelya, 2019, Almaty, Kazahstan) / Pod obsh. red. akad. B.T. Zhumagulova, A.O. Sagitova, N.M. Temirbekova. – T.3. – Almaty, 2019. – 345 s.

15. Rabbimov A., Bekchanov B., Mukimov T. Chemical composition and palatability of some species of halophytes // Arid Ecosyst. – Vol. 1. – P. 104-109.

16. Zhengkun Z., Hong L., Xiaoxiao L., Yong C., Yang L., Minchong S., Keke D., Yu Z., Yuanhua D., Qiyun L., Jiangang L. Organic fertilizer enhances rice growth in severe saline-alkali soil by increasing soil bacterial diversity // *Soil Use Manage.* – 2022. – Vol. 38. P. 964-977.
17. Muhammad A. K., Muhammad A. Effect of saline drainage effluent on soil health and crop yield // *Agricultural Water Management.* – 2003. – Vol. 62. – Is. 2. – P. 127-138
18. Wang L., Ok Y.S., Tsang D.C., Alessi D.S., Rinklebe J., Wang H., Hou D. New trends in biochar pyrolysis and modification strategies: Feedstock, pyrolysis conditions, sustainability concerns and implications for soil amendment // *Soil Use and Management.* - 2020. - Vol. 36. P. 358–386.
19. Wang S., Gao, P., Zhang, Q., Shi, Y., Guo X., Lv Q., Wu W., Zhang X., Li M., Meng Q. Application of biochar and organic fertilizer to saline-alkali soil in the Yellow River Delta: Effects on soil water, salinity, nutrients, and maize yield // *Soil Use and Management.* – 2022. - Vol. 38. – P. 1679-1692.
20. Mamonov A.G., Mamutov Zh.U., Gladkij V.E., Mamonov N.A., Argymbaev S.M. Nanomeliorativnye priemy novyh agrotehnologij povysheniya plodorodiya pochv i produktivnosti selskohozyajstvennyh kultur: metodicheskie rekomendacii. – Almaty, 2008. – 35 s.
21. Saparov A.S., Oshakbaeva Zh.O., Atasheva G.A. Kishi kolemdi PA-2-1 zhane S-1-1+ preparat-adaptogenderinin sipattamasy zhane aser etu mehanizmi // *Izvestiya Nacionalnoj akademii nauk RK, ser. agrar. nauk.* – 2015. - №2. – B. 90-92.
22. Poshanov M.N., Laiskhanov S.U., Smanov Z.M., Kenenbayev S.B., Aliaskarov D.T., Abikbayev Y.R., Vyrakhmanova A.S., Askanbek A.. The Effects of the Degree of Soil Salinity and the Biopreparation on Productivity of Maize in the Shoulder Irrigated Massif // *OnLine Journal of Biological Sciences.* - 2022. – Vol. 22(1). – P. 58-67.
23. Rogier J., Sytze B., Allard W., Michael E., Schaepman D.L. Dent Analysis of monotonic greening and browning trends from global NDVI time-series // *Remote Sensing of Environment.* – 2011. – T. 115. – №. 2. – C. 692-702.
24. Erez H., Martha M.B. Abandonment and Expansion of Arable Land in Europe // *Ecosystems.* – 2011. – Vol. 14. – P. 720–731.
25. Cherlet M., Hutchinson C., Reynolds J., Hill J., Sommer S., Von Maltitz G., World Atlas of Desertification, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. URL: <http://wad.jrc.ec.europa.eu/> (zhuginu kuni: 17.06.2023).
26. Alzhanova L., Mussayeva S. Current state of organic production development // *Izdenister Natigeler.* - 2022. - №2(94). – P. 21–27.
27. Abolin R.I. K voprosu o klassifikacii i terminologii pochv pustynnoj zony Turkestana. – Tashkent, 1922. – 27 s.
28. Holboev B.E. Proiskhozhdenie zasolennyh pochv i solej ustojchivost' sel'skohozyajstvennyh kul'tur v zavisimosti ot stepeni i himizma zaseleniya // *Innovations in Technology and Science Education.* – 2023. – Vol. 2(9). – P. 1674-1683.
29. Kiryushin V.I. Teoriya adaptivno-landshaftnogo zemledeliya i proektirovanie agrolandshaftov. – M.: Kolos, 2011. – 443 s.
30. Chen M.M., Zhang S.R., Liu L., Wu L.P., Ding X.D. Combined organic amendments and mineral fertilizer application increase rice yield by improving soil structure, P availability and root growth in saline-alkaline soil // *Soil and Tillage Research.* – 2021. – Vol. 212, 105060.
31. 2022 jilgi aldin ala derekter / Qisqasha statistikalik jilnamaligi. – Turkistan_ 2023. – 113 b. URL_ <https://stat.gov.kz/ru/region/turkestan/collections/year=2022&period=year&name=52710> (juginu kuni_ 17.06.2023).
32. Informacionnii byulleten o sostoyanii okrujayuschei sredi Respubliki Kazahstan. – 2020. – Vipusk №3(29). – 316 s.
33. Koshkarov S. I., Bajsalova Zh.A., Kazbekov B.M. Syrdariya ozeni suynyn sapasy zhane suarmaly zherdin ekologiyalyk-meliorativtik zhagdajy // *Zharshy.* – 2008. –№8. – B. 38-39.

Ш.У. Лайсханов^{1*}, Ж.М. Сманов², Н.Б. Мырзалы¹

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая,
Алматы, Казахстан, laiskhanov@gmail.com*, naziramyrzaly@gmail.com

²Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Алматы, Казахстан, zhasulan.smanov@mail.ru

ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ОСВОЕНИЯ

Аннотация

Для обеспечения населения продовольствием очень важно рекультивировать «залежные земли», выбывшие из сельскохозяйственного оборота. Выход пахотных земель из сельскохозяйственного оборота на юге Казахстана – в первую очередь, тесно связан с засолением. В целях устойчивого развития возникает необходимость разработки предложений по повторному освоению путем изучения их современного состояния, обзора мировых исследований мелиорации засоленных почв. Поэтому данное исследование было посвящено изучению современного эколого-мелиоративного состояния залежных земель на примере Отырарского района Южного Казахстана и обсуждению вопросов их освоения и приведению предложений. В ходе исследования использован исторический метод при изучении возникновения и формирования залежных земель, метод географического анализа при территориальном анализе объекта исследования, статистический и сравнительный методы при показе сложности и интенсивности проблемы, картографический и геоинформационный методы при изучении состояния залежных земель в объекте исследования, полевые исследования (рекогносцировка) при проверке контуров залежных земель, а также методы группировки и анализа при работе с научными данными по предмету исследования. С помощью геоинформационных технологий было выявлено, что площадь исследуемых залежных земель составляет 13688,9 га, в том числе площадь незасоленных почв – 83,9 га, слабозасоленных почв – 984,4 га, средnezасоленных почв – 2398,3 га, сильнозасоленных почв – 10222,1 га. Сделан обзор методов и технологий, предложенных учеными для освоения и мелиорации засоленных земель. С учетом эколого-мелиоративного состояния объекта исследований и материально-технических возможностей хозяйств предложено 2 способа освоения залежных земель (органический и агроинновационный) и научно обоснована необходимость их использования в случае засоления почв.

Ключевые слова: Отырарский район, сельское хозяйство, залежные земли, заброшенные земли, засоление почв, освоение залежных земель, органические методы, агроинновационная технология.

Sh.U. Laiskhanov^{1*}, Zh.M. Smanov², N.B. Myrzaly¹

¹Abai Kazakh national pedagogical university, Almaty, Kazakhstan, laiskhanov@gmail.com*,
naziramyrzaly@gmail.com

²Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan, zhasulan.smanov@mail.ru

ECOLOGICAL-MELIORATIVE STATE OF FALLOW LANDS AND PROBLEMS OF THEIR DEVELOPMENT

Abstract

To provide the population with food, it is very important to re-cultivate "fallow lands" that have been retired from agricultural use. The dropout of arable land from agricultural circulation in the south of Kazakhstan is, first of all, closely related to salinization. For the purposes of sustainable development, there is a need to develop proposals for re-mastering by studying their current state, reviewing world studies on the reclamation of saline soils. Therefore, this study was devoted to the study of the current ecological and reclamation state of fallow lands on the example of the Otyrar region of South Kazakhstan and the discussion of the issues of their development and the presentation of proposals. In the course of the study, the historical method was used in studying the emergence and formation of fallow lands, the method of geographical analysis in the territorial analysis of the object of study, statistical and comparative methods in showing the complexity and intensity of the

problem, cartographic and geoinformation methods in studying the state of fallow lands in the object of study, field studies (reconnaissance) when checking the contours of fallow lands. With the help of geoinformation technologies, it was revealed that the area of the studied fallow lands is 13688.9 ha, including the area of non-saline soils – 83.9 ha, weakly saline soils – 984.4 ha, medium saline soils – 2398.3 ha, highly saline soils - 10222,1 ha. A review of the methods and technologies proposed by scientists for the development and reclamation of saline lands is made. Taking into account the ecological and reclamation state of the object of research and the material and technical capabilities of farms, 2 methods of developing fallow lands (organic and agro-innovative) are proposed and the need for their use in case of soil salinization is scientifically substantiated.

Key words: Otyrar region, agriculture, fallow lands, abandoned lands, soil salinization, development of fallow lands, organic methods, agro-innovative technology.

МРНТИ 34.33.19

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/07>

Г.А. Абдраманова, Р.Х. Кадырбеков*

РГП «Институт зоологии» КН МНВО РК, г. Алматы, Республика Казахстан
aishapv@mail.ru, rustem_ajjan@mail.ru*

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТЛЕЙ (HEMIPTERA: ARHIDOMORPHA), ПОВРЕЖДАЮЩИХ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВ AMARANTHACEAE И ASTERACEAE (*ARTEMISIA*), НА ПАСТБИЩНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация

Статья содержит сведения по видовому составу тлей, повреждающих растения семейства Amaranthaceae (бывшие маревые) и Asteraceae (полыни подрода *Seriphidium*), на пастбищных территориях Юго-Восточного Казахстана. В процессе наших исследований выявлено 26 видов тлей из 14 родов и 2 подсемейств семейства Aphididae: Eriosomatinae (2 вида), Aphidinae (24). Рассмотрены методики сбора, культивирования и монтировки тлей. Приведены повидовые очерки тлей с указанием кормового растения, распространения по природным экосистемам, обилия и типа ареала. Проанализированы биоценологическое распределение, трофические особенности и относительная численность выявленных видов тлей. Выявлены самые вредоносные виды тлей в высокой численности, угнетающие кормовые растения. Это: *Brachyunguis harmalae*, *Xerobion cinae*, *Aphis craccivora craccivora* A. *gossypii gossypii*, *A. fabae*, *Macrosiphoniella seriphidii*. Эти виды наносят растениям двойной урон, угнетая их рост и развитие и перенося опасные для растений вирусы, что в комплексе приводит к понижению их урожайности и выхода семян. В целом, видовой состав тлей, повреждающих растения из семейств Amaranthaceae и Asteraceae (*Artemisia*), которые являются типичными пастбищными растениями в аридных биоценозах, достаточно богат и своеобразен.

Ключевые слова: тли, вредители, Amaranthaceae, Asteraceae, Юго-Восточный Казахстан, трофические особенности, относительная численность, биоценологическое распределение.

Введение

Территория Юго-Восточного Казахстана расположена в Алматинской, Жетысуйской и небольшой части Жамбылской области (Чу-Илийские горы). В природном плане на этой территории разместились пустыни Балхаш-Алакольской впадины (Таукум, Сарыесикотырау, Люккум, Кушикжал, Прибалхашские Каракумы, Сарыкум) и горные системы Жетысу (Джунгарского) Алатау, Северного Тянь-Шаня.