

MFTAP 68.05.37; 87.21.05

DOI: 10.51886/1999-740X_2025_1_39

**Ф.Е. Козыбаева^{1*}, Г.Б. Бейсеева^{1*}, Ғ.А. Сапаров¹, Қ.Қ. Құлымбет¹, Ә.А. Абзал¹,
М. Тоқтар²**

**ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ БАЙЗАҚ АУДАНЫНДАҒЫ ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫ ЕГІЛГЕН
АТЫЗДЫҚ ЖӘНЕ ТАМШЫЛАТЫП СУАРЫЛАТЫН ТОПЫРАҚТАРДЫҢ
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ**

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан,

*e-mail: *farida_kozybaeva@mail.ru, *beiseeva2009@mail.ru*

²Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, 050013, Алматы, Сәтбаев көшесі 22, Қазақстан,

e-mail: m.toktar@satbayev.university

Аннотация. Мақалада қант қызылшасы егілген атыздық және тамшылатып суару жағдайындағы топырақтың экологиялық жағдайы сипатталды. Зерттелген суармалы топырақтар негізінен жеңіл-орташа құмбалшықты гранулометриялық құрамға ие. Талдамалық зерттеулер көрсеткендей, 13,8-51,5%-дан микроагрегаттардың негізгі мөлшері ірі шаң фракциясына, 57,7% -дан 12,5%-ға дейін ұсақ құмға тиесілі, қалған шамалы бөлігін ұсақ шаң мен тұнба фракциялары құрайды. Гумус бойынша нәтижелер топырақтың төмен және өте төмен мөлшерде екенін көрсетті: топырақ азоттың жылжымалы формаларымен орташа қамтамасыз етілген, фосформен төмен және калиймен орташа қамтамасыз етілген. Зерттеу нысанының топырағы әлсіз сілтілі және сілтілі болып табылады. Нәтижелер эрозиялық қауіптілік топырағын жіктеу бойынша атыздық суару жағдайындағы телімнің топырағы қауіптіліктің 2-классына жататынын көрсетті, яғни эрозиялық қауіптілік әлсіз (қатты бөлігін шығару жылына 4,1-5,3 т/га құрайды).

Түйінді сөздер: топырақ кескіні, морфологиялық сипаттама, атыздық суару, тамшылатып суару, қант қызылшасы, ирригациялық эрозия, биологиялық өнімділік.

КІРІСПЕ

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың қоршаған ортаға әсер ету проблемасы ғаламдық сипатқа ие, мұның өзі оның маңыздылығын негіздейді. Соңғы уақытта табиғатқа түсетін жоғары антропогендік жүктеме көптеген теріс экологиялық салдарға әкеп соқты. Өсімдіктер мен жануарлар қоршаған табиғи ортаға барған сайын бейімделе түсуде. Осы теріс салдарды бәсеңдету үшін агроэкологиялық параметрлерді белсенді реттеуді көздейтін ландшафтық негізде егіншіліктің экологиялық қауіпсіз жаңа аймақтық жүйелерін әзірлеу және игеру қажет [1].

Қазақстанда тау-кен кәсіпорындарының ауылшаруашылығына әсерін зерттеу бойынша зерттеу жұмыстары жүргізілмейді. Литосфераға антропо-

гендік әсер етудің салдары мыналар болып табылады: құнарлы жерлерді алу, жасанды жер үсті және жер асты құрылымдарын құру, тау жыныстарының үлкен көлемін ауыстыру, рельефтің өзгеруі, топырақтың геодинамикалық тепе-теңдігінің бұзылуы - техногендік жер сілкіністері, карстар, шөгу, топырақтың эрозиясы, көшкіндер, тоңазу режимінің бұзылуы, топырақтың химиялық және радиоактивтік ластануы және т.б. Топырақтың эрозиясы ауыл шаруашылығы қызметіндегі негізгі келеңсіз құбылыс болады. Эрозиялық үрдістер жаһандық проблема болып табылады және көптеген елдердегі негізгі проблемалардың біріне айнауда. Мысалы, топырақтың эрозиясы әдетте табиғи құбылыстардың (мысалы, су, жел және қар) және үйлесімде

әрекет ететін антропогендік факторлардың (мысалы, ауыл шаруашылығын қарқынды және экстенсивті жүргізу) әсерінен топырақтың бүлінуін білдіреді. Эрозияны оның қарқындылығына байланысты табиғи және жеделдетілген үрдіс ретінде жіктеуге болады. Бірінші санатта топырақ эрозиясы миллион жыл бойы қалыпты жағдайда болады және жаңа топырақтың пайда болу құралы болып табылады [2, 3].

Топырақтың жеделдетілген эрозиясы адам қызметінің нәтижесі болып табылады, негізінен кей жағдайда топырақтың жойылуы, топырақ түзілуіне қарағанда едәуір көп болған жағдайда, ормандардың кесілуі, малдың шамадан тыс жайылу және ауыл шаруашылығы жұмыстарын жүргізудің тиімсіз әдістерінен болады. Топырақтың бүлінуінің және олардың құнарлылығының жоғалуының басты факторына байланысты су және жел эрозиясы ерекшеленеді [4].

Ирригациялық эрозия, сондай-ақ эрозияның басқа да түрлері суармалы жерлерде ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру технологиясы сақталмаған кезде болады. Суару кезінде суару жолақтар, атыздар немесе жаңбырлату арқылы жүзеге асырылады. Ирригациялық эрозияның пайда болуы мынадай бірқатар факторларға: суару ережелері мен нормаларының, жасанды жаңбырдың қарқындылығының, тамшылардың мөлшерінің, суармалы учаскенің пішіні мен еңісінің, суару ұзақтығының, су өткізгіштігінің және топырақтың шаюға төзімділігінің сақталмауы сияқты факторларға байланысты 2019 жылғы жердің сапалық сипаттамасының деректері бойынша Қазақстан Республикасында эрозияға ұшыраған және эрозияға ұшырау қаупі бар 90 млн гектардан астам жер бар, оның ішінде іс жүзінде эрозияға ұшырағаны - 29,3 млн гектар [5, 6].

Эрозияға ұшыраған жерлердің жалпы аумағының ішінде су

эрозиясына ұшыраған жер (шайылған) 4,9 млн га немесе ауыл шаруашылығы алқаптарының 2,3%-ын алып жатыр. Республиканың барлық облыстарында топырақтың су эрозиясы байқалады және оның даму қарқындылығына жер бедерінің сипаты (беткейдің тіктігі мен ұзындығы, су жинаудың шамасы мен нысаны), жауын-шашынның мөлшері мен қарқындылығы және топырақтың гранулометриялық құрамы, карбонаттылығы, сортаңдануы, жер асты суларының тереңдігі және эрозия базисі, су өткізгіштігі және жер алқаптарын пайдалану сипаты әсер етеді. Топырақтың су эрозиясы негізінен топырақтың жоғарғы қабаттарындағы ылғалдың көктемгі және қысқы мөлшеріне байланысты. Осындай көктемгі сулармен топырақтың шайылуы беткейдегі жерлерде жыраның пайда болуына, жер бедерінің өзгеруіне, жел эрозиясының одан әрі әсеріне және жердің шөлейттенуіне әкеледі [7, 8].

Ауыл шаруашылығы алқаптарының құрамында шайылған топырақтың неғұрлым көп алқабы Түркістан (0,9 млн га), Алматы және Маңғыстау, Жамбыл, Шығыс Қазақстан, Ақмола облыстарындағы суармалы егіншілік өңірлерінде орналасқан [9]. Агроландшафттардың және тау-кен өнеркәсібі шығарындыларының әсеріндегі аумақтардың топырақ-экологиялық жағдайлары туралы ұсынылған материалдар өзекті болып табылады және елдің тұрақты агроөнеркәсіптік кешенін және азық-түлік қауіпсіздігін дамытуда ғылыми-практикалық мәнге ие [10].

Зерттеу жұмысы BR22885097 ҚР АШМ БНҚ 2024-2026 жж. «Топырақ құнарлылығын сақтау мен қалпына келтірудің жаңа тәсілдері негізінде қарқынды егіншілікте ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді тиімді пайдалануды қамтамасыз ету» ғылыми-техникалық бағдарламасының материалдары бойынша орындалды.

Жұмыстың мақсаты: Топырақ құнарлылығын толықтыруға және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін тұрақты арттыруға ықпал ететін егіншіліктің қарқынды жүйелерінде ауыл шаруашылығы мақсатындағы

жерлерді ұтымды пайдалануды қамтамасыз ету.

ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

Зерттеу нысаны Жамбыл облысы Байзақ ауданының топырақ жамылғысы болып табылады (1-сурет).



Сурет 1 - Жамбыл облысы, Байзақ ауданының зерттеу нысаны

Зерттеу әдістері. Жұмысты орындау кезінде топырақты зерттеудің әдістерін пайдалана отырып, кешенді экожүйелік тәсіл қолданылды. Топырақты, өсімдіктерді зерттеуде далалық, тәжірибелік-далалық, картографиялық, зертханалық-талдамалық әдістер қолданылды. Топырақты далалық зерттеу - топырақ қазба-шұңқырларын қазу, морфологиялық қасиеттерін сипаттау, талдауға топырақ үлгілерін алу.

Атыздық суару кезінде ирригациялық эрозияны зерттеу үшін далалық эксперименттер әдістері қолданылды. Негізгі әдістемелерге мыналар кірді: 1. Далалық эксперименттер - су ағынының жылдамдығын, атыздардың тереңдігін, жауын-шашын шөгінділерін және топырақтың шайылатын қабатының сипаттамаларын өлшеу. Ол үшін ағын жылдамдығына өлшеу жүргізіледі және атыздардың әртүрлі аймақтарында эрозия параметрлері анықталады. 2. Эрозиялық науаларды пайдалану - топырақ

бойынша су ағыны үлгіленетін арнайы науаларды орнату. Бұл судың топырақ бетімен қалай өзара іс-қимыл жасайтынын және топырақтың шайылуына қандай жағдайлар әкелетінін зерттеуге мүмкіндік береді. 3. Топырақтың эрозияға төзімділік көрсеткіштерін анықтау - топырақ құрылымын, гранулометриялық құрамын, ылғалдылық дәрежесін және топырақ агрегаттарының болуын талдау. Топырақтың эрозияға төзімділігін бағалау үшін оның гранулометриялық құрамын және агрегаттардың суға төзімділігін анықтауды қоса алғанда, зертханалық талдау жүргізіледі. Бұл әдістемелер суарудың топыраққа әсерін кешенді бағалауға және эрозия қаупін азайту жөнінде ұсынымдар әзірлеуге мүмкіндік береді.

Топырақтың физикалық, химиялық қасиеттерін анықтау топырақта нуда жалпы қабылданған әдістермен орындалды. Топырақ қасиеттерін зерттеу ластанған топырақтың және ластан-

баған табиғи ландшафттар топырағының морфогенетикалық қасиеттерін сипаттай отырып, топырақ қазба-шұңқырларын қазу әдісімен және зертханалық-талдамалық зерттеулер үшін топырақ үлгілерін алумен жүргізілді. Гумус И.В. Тюрин СТ РК 3477-2019, жалпы азот МЕМСТ -26107-84 бойынша, жалпы фосфор және ауыспалы калий МЕМСТ-26261-84 бойынша, гидролизделетін азот Тюрин-Кононова бойынша, жылжымалы фосфор МЕМСТ-26205-91 бойынша, рН – МЕМСТ – 26423-85 бойынша; сіңірілген негіздер Са, Mg, - Грабаров модификациясындағы Аринушкина әдісіне сәйкес; К, Na - Грабаров модификациясындағы Каратаев пен Маметованың әдісі бойынша; топырақтың гранулометриялық құрамы және микроагрегаттық талдау Н.А. Качинский әдісімен ГОСТ 12536-2014 анықталды. Ауыр метал-

дарды анықтау Крупская және Александровалардың әдісі бойынша жүргізілді. Cu – СТ РК ГОС Р 50684-2008, Zn – МЕМСТ Р 50686-94, Pb – РД 52.18.289-90 (КЗ. 07.00.03250-2015), Cd – РД52.18.289-90 (КЗ. 07.00.03250-2015); жалпы формалары: Zn – СТ ҚР ИСО 11047-2008, СТ ҚР ИСО 11466-2010, Pb – СТ ҚР ИСО 11047-2008 п.3, СТ ҚР ИСО 11466-2010, Cd - СТ ҚР ИСО 11047-2008 п.3, СТ ҚР ИСО 11466-2010 әдістері бойынша анықталды.

Зерттеу аумағын алдын ала аралау. Зерттеу нысанын алдын ала аралау топырақ қазба-шұңқырларын қазып, сипаттаудың негізгі нүктелерін анықтауға мүмкіндік берді (2-сурет).

Топырақ қазба-шұңқырлары тың жерге және тамшылатып және атыздық суару, жоңышқа егілген телімдерде қазылып, сипатталды.



Сурет 2 - Жамбыл облысы Байзақ ауданындағы қазылған топырақ қазба-шұңқырларының негізгі нүктелерінің картасы

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Топырақ қазба-шұңқырларының морфологиялық сипаттамасы. № 1 қазба-шұңқыр Байзақ ауданында, Көк-

тал ауылында салынды. Суармалы егістік. Дақылы - қант қызылшасы. Қазба-шұңқыр атыздың бас жағында қазылды. Қант қызылшасынан басқа, кейде қамыс та кездеседі.

0-10 см	Қоңыр реңкті ақшыл-сұр түсті, дымқыл, борпылдақ, (кепкеннен кейін кесекті-шаңдақ), құмбалшық, ұсақ тамырлар, ұсақ қуысты, HCl-тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі біртіндеп.
10-15 см	Ашық-сұр түсті, дымқыл, тығыздалған, (кепкеннен кейін кесекті-ұнтақты), құмбалшық, ұсақ тамырлар, құрттар кездеседі, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі тығыздығы бойынша ерекшеленеді.
15-35 см	Қоңыр реңкті сұр түсті, дымқыл, сәл тығыздалған (кепкеннен кейін кесекті ұнтақты), құмбалшық, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі айқын.
35-60 см	Сұр-құба түсті, ылғалды, сәл тығыздалған, (кепкеннен кейін кесекті-ұнтақты-шаңдақ), құмбалшық, ұсақ тамырлар мен $d = 2$ см қамыс тамырлары кездеседі, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі айқын.
60-98 см	Сұр-құба түсті, ылғалды, сәл тығыздалған, (кепкеннен кейін кесекті-жаңғақты-шаңдақ), құмбалшық, ұсақ тамырлар кездеседі, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі айқын.
98-115 см	Сұр-құба түсті, ылғалды, тығыз, ауыр құмбалшық, өсімдік тамырлары, карбонаттар мол кездеседі, HCl тамызғанда көпіршиді.

№ 2- қазба-шұңқыр қант қызылшасының суармалы алқабы атыздың соңында қазылып, сипатталды.

0-10 см	Ашық-сұр түсті, борпылдақ, дымқыл, (кепкеннен кейін кесекті-ұнтақты-шаңдақ) құмбалшық, ұсақ копролиттер кездеседі, өсімдіктердің ұсақ тамырлары және ұсақ тастар мен қиыршық тастар кездеседі, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі ылғалдылығы мен тығыздығы бойынша айқын.
10-20 см	Ашық сұр, ылғалды, тығыздалған, (кепкеннен кейін ұнтақты-шаңдақ), құмбалшық, ұсақ қиыршық тас пен тамырлар кездеседі, келесі қабатқа өтуі айқын.
20-37 см	Қоңыр реңкті ақшыл-сұр түсті, тығыздалған, (кепкеннен кейін қабыршақты-ұсақ кесекті), құмбалшық, ұсақ тастар кездеседі, ұсақ кеуекті, жартылай шіріген тамыр қалдықтары, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі тығыздығы бойынша айқын.
37-48 см	Ақшыл-сұр түсті, тығыз, (кепкеннен кейін ұнтақты-шаңдақ), құмбалшық, ұсақ копролиттер, ұсақ қуысты, ұсақ қиыршық тастар, ұсақ тамырлар кездеседі, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі айқын.
48-77 см	Құба-қоңыр түсті, ылғалды, тығыз, (кепкеннен кейін ұнтақты-шаңдақ), құмбалшық, ұсақ қиыршық тас, карбонатты ұнтақ, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі айқын.
77-95 см	Қоңыр реңкті құба түсті, тығыз, ылғалды, (кепкеннен кейін тасты-қиыршықтасты-шаңдақ), жеңіл құмбалшық, одан әрі қиыршық тас, HCl тамызғанда көпіршиді.

№ 3 қазба-шұңқыр. Көктал суармалы алқабы, тамшылатып суарылатын қант қызылшасы дақылы, алқаптың шығысында орман алқабы, оңтүстігінде жоғары вольтты желі және қимадан оңтүстікке қарай 7 м трансформаторлық үйшік орналасқан. Мұнда тамшылатып суаруға арналған сорғы станциясы орналасқан.

0-15 см	Ашық сұр түсті, (кепкеннен кейін кесекті-ұнтақты-шаңдақ), борпылдақ, дымқыл, құмбалшық, ұсақ кеукті, өсімдіктердің ұсақ тамырлары жартылай шіріген өсімдік қалдықтары кездеседі, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі тығыздығы бойынша айқын.
15-33 см	Ашық-сұр түсті, қоңыр реңкті, ылғалды, тығыз, (кепкеннен кейін кесекті-ұнтақты-шаңдақ), кей жерлерде плиткалы құрылымды, құмбалшық, ұсақ тамырлар кездеседі, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі жайласуы бойынша айқын.
33-62 см	Сұр-құба түсті, тығыз, кей жерлерде аздап тығыздалған (кепкеннен кейін жаңғақты-ұнтақты-шаңдақ), құмбалшық, карбонатты ұнтақтар, HCl тамызғанда қатты көпіршиді, келесі қабатқа өтуі жайласуы бойынша айқын.
62-79 см	Ашық-құба түсті, ылғалды, тығыз (кепкеннен кейін жаңғақты-шаңдақ), құмбалшық, ұсақ кеукті, HCl тамызғанда көпіршиді, келесі қабатқа өтуі жайласуы бойынша айқын.
79-100 см	Құба түсті, ылғалды, аздап тығыздалған, (кепкеннен кейін жаңғақты-шаңдақ), құмбалшық, HCl тамызғанда көпіршиді.

Қант қызылшасы дақылы егілген суармалы телімдердің топырағының физикалық, физикалық-химиялық, химиялық қасиеттері. Топырақтағы әртүрлі өлшемдегі бөлшектердің саны басқа бөлшектердің санымен бірге топырақтың қасиеттеріне әсер етеді. Жеңіл құмбалшықты гранулометриялық құрамы бар топырақтарда су мен қоректік заттарды ұстап тұру қабілеті өте төмен, ал органикалық заттардың мөлшері көптеген жағдайларда өте аз. Ауыр құмбалшықты гранулометриялық құрамы бар топырақтағы қоректік элементтердің мөлшері құмға қарағанда көп. Зерттелген суармалы топырақтар негізінен жеңіл-орташа құмбалшықты гранулометриялық құрамға ие. Физикалық балшықтардың жинағы 14,3-44,7% шегінде (3-сурет).

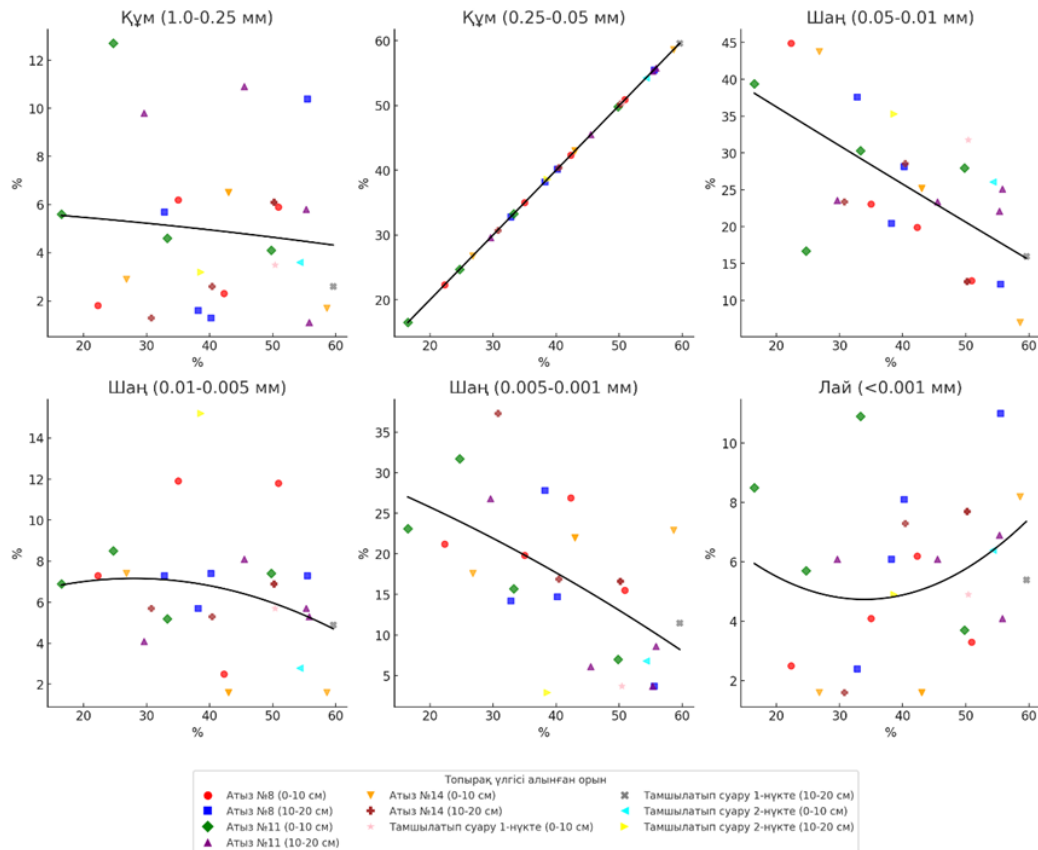
Топырақтың микроагрегаттық талдауы, қарапайым топырақ бөлшектері арасындағы байланыстардың беріктілік дәрежесін көрсете отырып, бөлінген фракциялардың арақатынасын көрсетеді, бұл кеуктік кеңістіктің құрылымы қалыптасуын бағалауға мүмкіндік береді. Бөлінген фракциялардың құрамы мен қасиеттері, ең алдымен олардағы агрегатталған және агрегатталмаған бөлшектердің арақатынасы макроструктураның физикалық жай-күйіне тікелей әсер етеді.

Шалғынды-сұр топырақты суару кезінде қант қызылшасы егістігінде топырақтың микроагрегаттық құрамы өзгеруі мүмкін. Суару топырақтың құрылымына, оның агрегаттық құрамына және тұрақтылығына әсер етеді. Негізгі өзгерістер мынадай болуы мүмкін: атыздық суару - бұл әдіспен су атыздарға беріледі, бұл топырақтың жоғарғы қабатының шамадан тыс ылғалдануына әкелуі мүмкін. Нәтижесінде ұсақ бөлшектердің шайылуы байқалады, бұл ұсақ агрегаттардың құрамын төмендетеді. Мұндай жағдайлар топырақ құрылымдарының бұзылуына және микро-агрегаттардың тұрақтылығының төмендеуіне ықпал етеді. Тамшылатып суару - бұл әдіс суды әрбір өсімдікке нүктелі және баяу береді, бұл топырақ кескінінде ылғалдың біркелкі таралуына ықпал етеді. Бұл әдіс, әдетте, неғұрлым орнықты құрылымды сақтай отырып, топырақ агрегаттарының бұзылуын азайтады. Тамшылатып суару эрозияны азайтудың және топыраққа ең аз механикалық әсер етудің арқасында микроагрегаттық құрамды жақсартуы мүмкін.

Талдамалық зерттеулер көрсеткендей, 13,8-51,5%-дан микроагрегаттардың негізгі мөлшері ірі шаң фракциясына, 57,7%-дан 12,5%-ға дейін ұсақ құмға тиесілі, қалған шамалы бөлігін

ұсақ шаң мен тұнба фракциялары құрайды (4-сурет). Шаңды және ылайлы фракциялар есебінен микроагрегаттар-

дың пайда болуы байқалады. Кестедегі деректер зерттелетін топырақтағы агрегация үрдістері туралы куәландырады.



Сурет 3 - Қант қызылшасы дақылдарының суармалы телімдері топырағының гранулометриялық құрамының мөлшері, %

Топырақ құнарлылығының басты көрсеткіштерінің бірі, атап айтқанда, топырақтың гумусты-аккумулятивті қабаты болып саналады, ал егістік жерлер үшін топырақтың жырылатын қабаттары өте маңыздылыққа ие. Суармалы жерлердегі гумус құрамы топырақтың типіне және басқа факторларға байланысты өзгеруі мүмкін [11].

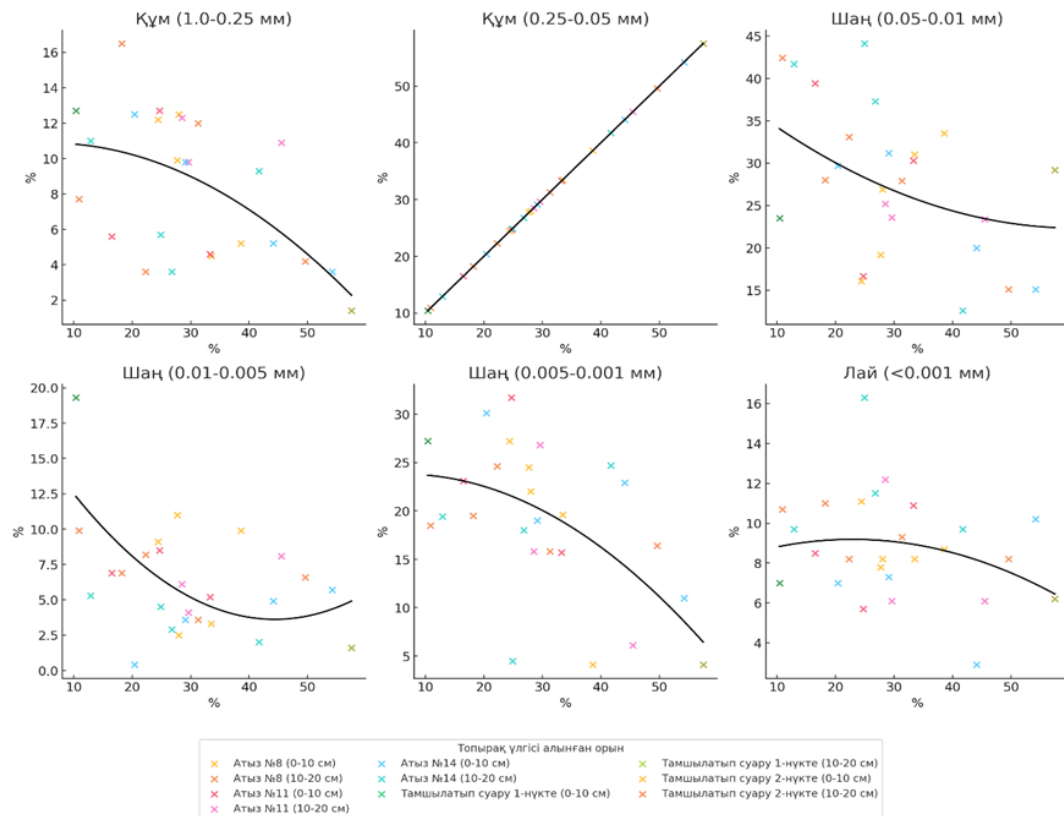
Талдамалық деректер топырақтың жоғарғы қабаттарында (0-10 см) гумустың мөлшері 1,2-ден 2,0%-ға дейін, 10-20 см қабатта 0,9-1,9%-ға дейін ауытқитынын көрсетеді. Тамшылатып суару кезінде топырақтың жоғарғы қабаттарында (0-10 см) гумустың мөлшері 1,8-2,4%, 10-20 см қабатта 1,7%

ауытқиды. Топырақтың градациясы бойынша зерттелетін телімдердің топырағында гумустың мөлшері төмен және өте төмен болып келеді (1-кесте).

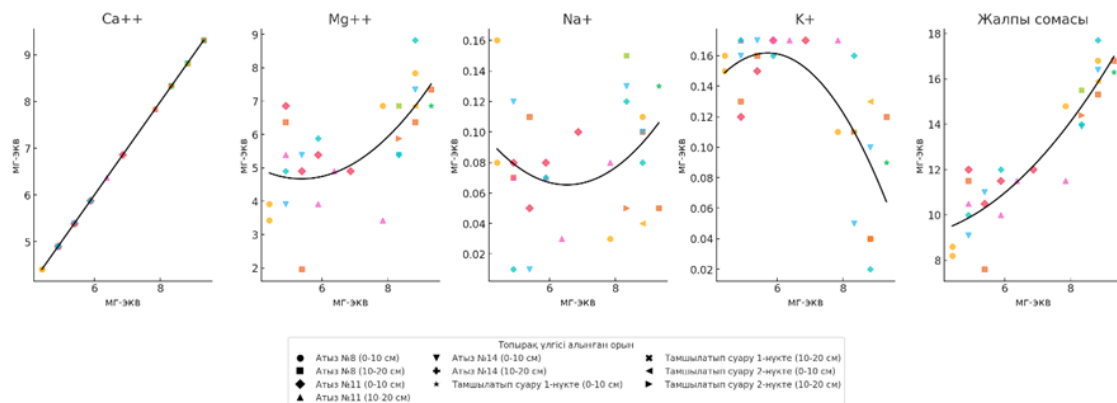
Шалғынды-сұр топырақты ұзақ уақыт суару және агротехникалық өңдеу органикалық заттардың азаюына және топырақ агрегаттарының бұзылуына алып келді. Егістіктің топырағы азоттың жылжымалы формаларымен және калиймен орташа қамтамасыз етілген. CO_2 құрамы 4,6-дан 8,7%-ға дейін жоғары карбонатты топырақта, рН құрамы 7,3-8,2 шегінде, бейтарап топырақтан әлсіз сілтілі және сілтілі топыраққа дейін ауытқиды (1-кесте).

Талдау нәтижелері сіңірілген негіздер сомасының төмен мәндерін көрсетеді. Топырақ агрегаттарының суландыру суының әсеріне төзімділігі олардың мәндеріне байланысты. Нысанның шалғындық-сұр топырақты топырағының сипатты қасиеттері - органикалық заттардың төмен құрамы,

сіңірілген негіздердің жиынтық деңгейінің төмен болуы, топырақ агрегаттарының қызылша дақылдарын суару әсеріне тұрақсыздығына әсер етті. Бұл нәтижелер суару кезіндегі эрозиялық үрдістер туралы куәландырады (5-сурет).



Сурет 4 - Суармалы телімдегі топырақтың микроагрегаттық құрамының мөлшері, %



Сурет 5 – Сіңірілген негіздердің мөлшері, мг-экв/100 г.

Ауыл шаруашылығы жерлеріндегі техногендік элементтердің құрамы және ауыр металдардың (Cd, Zn, Cu) жиналу деңгейін бағалау. Антропогендік әсер нәтижесінде топырақта жинақталатын уыттылығы жоғары заттар ауыр металдар болып табылады.

Қоршаған ортаны қорғау саласындағы зерттеулерде топырақтың құрамында ауыр металдар болуына талдау жасауға көп көңіл бөлінеді, өйткені топырақтағы ауыр металдардың мөлшері олардың биологиялық жай-күйіне, атап айтқанда микробиотаның жұмыс істеуіне және «топырақ - өсімдік» жүйесіндегі өзара іс-қимылға, тиісінше аумақтың өсімдік жамылғысының жай-күйіне, тұтастай алғанда, халықтың денсаулығын қоса алғанда, экологиялық жағдайға да көп көңіл бөлінеді.

Зерттелетін нысанның топырағындағы ауыр металдардың жалпы және жылжымалы формаларының қолайлы концентрациялардағы құрамы бойынша талдамалық деректер 2 және 3-қазба-шұңқырларының жоғарғы қабаттарында мырыштың мөлшерінің кейбір шамалы (ШРК 100 – 0-10 см қабатта жалпы Zn мөлшері 113,6 мг/кг) ұлғаюы байқалады.

Әртүрлі атыздық телімдерде ирригациялық эрозиялық үрдістерді анықтау. Қазақстан аумағында су эрозиясына (шайылуына) ұшыраған жерлердің жалпы ауданы 4,9 млн га немесе ауыл шаруашылығы алқаптарының 2,3%-ын құрайды. Оның ішінде қатты шайылған топырақтың жалпы ауданы 209,2 мың га (4,2%) құрайды. Олардың негізгі алаңдары Ақмола, Алматы, Жамбыл облыстарында орналасқан. Жамбыл облысындағы суармалы жерлердің ирригациялық эрозиясы елдегі су эрозиясының қауіптілігі жоғары салаларының біріне жатады [12].

Түрлі атыздарда ирригациялық эрозиялық үрдістерді және қант қызылшасының өнімділігін анықтау үшін мынадай зерттеулер жүргізуге болады:

- Суару режиміне, атыздың пішініне және ағын мөлшеріне байланысты топырақтың эрозияға төзімділігінің сандық көрсеткіштерін анықтау.

- Топырақтан гумусты, жалпы азотты, сұйық және қатты ағындағы жалпы фосфорды шығаруға атыз пішінінің әсерін анықтау.

- Эрозияға ұшыраған топырақта белгілі бір дақылдарды (мысалы, картоп, мақта, бидай) суару кезінде атыздардың оңтайлы нысандары мен ағын көлемін анықтау.

- Ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуін, дамуын және олардың өнімділігін ирригациялық эрозияға ұшыраған топырақтағы судың нысаны мен ағынның шамасына байланысты бағалауды зерттеу [13].

Ирригациялық эрозия суармалы атыздардың шайылуына және ағынды сулармен топырақ массасының шығарылуына әкеп соқтырады, бұл ауыл шаруашылығына зиян келтіреді. Эрозиялық үрдістерді азайту үшін эрозияға ұшыраған телімдердің бетін жыл сайын тегістеу, сондай-ақ су шығынын дәл мөлшерлеу үшін құрылғыларды (суару түтіктері, сифондар, шлангілер) қолдану ұсынылады [14].

Топырақтың ирригациялық эрозиясының пайда болуы мен дамуы көптеген факторлардың жиынтығымен айқындалады. Олардың ішінде ирригациялық эрозияның төзімділігін анықтауда жергілікті жердің бедеріне, топырақтың қасиетіне, атыздың пішіні және суармалы су ағысының мөлшері ерекше рөл атқарады [15].

Кесте 1 – Зерттелетін нысанның топырақтарындағы гумустың, CO₂, қоректік элементтердің мөлшері

Топырақ үлгісінің алынған жері	Тереңдігі, см	Жалпы гумус %	pH	CO ₂ , %	Жылжымалы			Жалпы		
					Жеңіл ыды- райтын азот, мг/кг	Фосфор, мг/кг	Калий, мг/кг	Азот, %	Фосфор, %	Калий, %
Атыз №8	0-75 м	0-10	7,3	6,1	75,6	40	240	0,154	0,211	3,498
		10-20	7,8	6,3	61,6	26	240	0,154	0,177	3,603
	75-150 м	0-10	7,5	5,7	50,4	16	270	0,154	0,190	3,286
		10-20	7,4	5,5	44,8	10	250	0,140	0,168	3,392
	150-225 м	0-10	8,0	5,5	39,2	32	200	0,098	0,206	3,392
		10-20	8,0	5,5	28,0	28	170	0,084	0,196	3,392
	225-300 м	0-10	7,7	5,2	47,6	54	250	0,126	0,190	3,392
		10-20	7,7	5,1	30,8	36	220	0,126	0,199	3,286
Атыз №11	0-75 м	0-10	7,7	5,2	47,6	46	220	0,140	0,227	3,392
		10-20	7,8	5,4	36,4	22	210	0,126	0,209	3,392
	75-150 м	0-10	8,0	5,2	42,0	30	170	0,126	0,182	3,180
		10-20	7,9	5,4	33,6	16	100	0,098	0,170	3,286
	150-225 м	0-10	8,0	5,2	61,6	62	250	0,112	0,232	3,286
		10-20	7,8	5,2	47,6	60	170	0,112	0,198	3,392
	225-300 м	0-10	7,7	4,6	36,4	64	250	0,112	0,230	3,286
		10-20	7,6	4,8	47,6	60	190	0,112	0,175	3,180
Атыз №14	0-75 м	0-10	7,7	6,9	50,4	60	170	0,126	0,181	3,498
		10-20	7,3	6,4	58,8	26	200	0,098	0,175	3,075
	75-150 м	0-10	7,5	5,7	50,4	16	270	0,112	0,190	3,286
		10-20	7,9	5,8	47,6	12	250	0,098	0,170	3,180
	150-225 м	0-10	8,2	5,4	36,4	46	150	0,112	0,231	3,498
		10-20	7,6	6,1	39,2	40	140	0,126	0,227	3,392
	225-300 м	0-10	7,5	5,7	33,6	32	180	0,140	0,209	3,392
		10-20	8	5,2	30,8	32	180	0,126	0,196	3,180
Тамшылатып суару	Т-1	0-10	7,7	6,9	47,6	84	250	0,126	0,192	3,180
		10-20	7,9	7,3	50,4	32	190	0,140	0,176	2,969
	Т-2	0-10	7,7	8,7	70,0	32	310	0,168	0,177	2,863
		10-20	8,0	8,2	64,4	24	190	0,182	0,119	2,969

Топырақтың ирригациялық эрозиясының зиянды әсері жоғарғы құнарлы қабаттың едәуір мөлшерін жуып кетуден, осы қабатпен бірге қоректік заттарды шығарудан және соның салдарынан ауыл шаруашылығы дақылдары өнімінің төмендеуінен тұрады. Беті үлкен еңісті алқаптарды суарудың отандық және шетелдік тәжірибесінде суару кезінде топырақтың шайылуының алдын алудың және болдырмаудың белгілі бір тәжірибесі жинақталған. Б.А. Шумаков пен Д.А. Штокаловтың деректері

бойынша суармалы жыраның оңтайлы ұзындығы судың сіңу жылдамдығын, сондай-ақ суармалы аумақтың бедерін анықтайтын топырақтың сулы-физикалық қасиеттеріне байланысты [16].

Суармалы алқаптардағы судың жылдамдығы мен көлемі анықталды (6-сурет).

Біздің деректер зерттелетін топырақтың жіктелуі бойынша қауіптіліктің екінші класына жататынын көрсетеді, яғни жылына 4,1-5,3 т/га әлсіз эрозиялық қауіптілік (2, 3-кестелер).

Кесте 2 - Топырақтың эрозиялық қауіптілігі бойынша [17]

Класс	Атауы
1	Эрозиялық қауіптілігі шамалы (жылына 3 т/га дейін)
2	Эрозиялық қауіптілік әлсіз (жылына 3,1-10 т/га дейін)
3	Эрозиялық қауіптілігі орташа (жылына 10,1-20 т/га дейін)
4	Эрозиялық қауіптілігі күшті (жылына 20,1-40 т/га дейін)
5	Эрозиялық қауіптілігі өте күшті (жылына 40 т/га астам)
6	Шайылған жерлер

Кесте 3 - Ирригациялық эрозиялық үрдістерді анықтау

Атыз-дың нөмірі	Су шығыны, л/с	Атыз-дың еңкіштігі (I)	Су түбін шаю жылдамдығы, м/с	Атыз-дың ұзындығы (L), см	Атыз-дың ені, см	Атыз-дың тереңдігі, см	Суару-дың ұзақтығы, сағат	(Q) топырақтың шайылуы, т/га, жыл
8	0,45	0,041-0,009	0,042	300	30	5,5	32	4,11
11	0,60	0,041-0,009	0,045	300	35	5,7	32	4,43
14	1,1	0,041-0,009	0,051	300	40	9,0	32	5,29

Қант қызылшасының биологиялық өнімділігі. Ирригациялық эрозия өсімдіктерді қоректендірудің және топырақ пен өсімдіктердің агрохимиялық, агрофизикалық қасиеттерінің, өнімнің шығымдылығы мен сапасының нашарлауына әкеледі [18].

Қант қызылшасының биологиялық өнімділігі атыздық және тамшылатып суару кезінде анықталды. Біздің

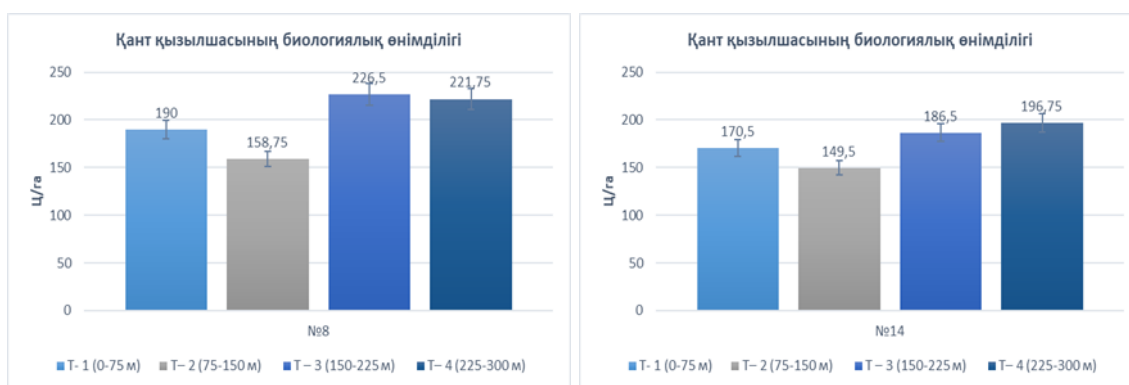
мәліметтеріміз бойынша, қант қызылшасының биологиялық өнімділігі атыздың бас жағынан қарағанда 0-150 метр және 150-300 метр жерде жоғары: сәйкесінше өнім 226,5 ц/га және 221,0 ц/га, яғни 36,5 және 63,0 ц/га жоғары (атыз 7, 8 - сурет). Тамшылатып суару кезінде өнімділік 1- нүктесімен (басталуы) салыстырғанда 248 ц/га жоғары, яғни 1-ші нүктемен салыстырғанда 99,25 ц/га

жоғары (8-сурет). Қант қызылшасының өнімділігі су мен қоректік заттардың біркелкі таралмауынан қант қызылшасының өнімділігі бұрынғыдан жоғары.

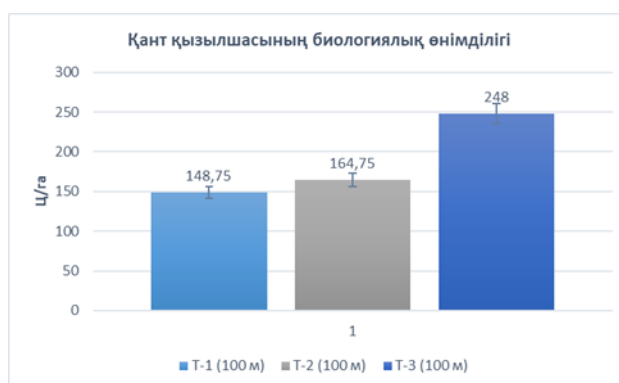
Суармалы және тамшылатып суару үрдісінде су бірте-бірте суарылып, соңында ылғал мен еріген элементтер бастапқыға қарағанда көбірек жиналуы мүмкін.



Сурет 6 – Суармалы алқаптардағы судың жылдамдығы мен көлемін анықтау



Сурет 7 – Атыздық суару, № 8, 14



Сурет 8 – Тамшылатып суару

Нәтижесінде өсімдіктер атыздың соңында су мен қоректік заттарды көбірек алады, бұл олардың өсуін ынталандырады және өнімділігін арттырады. Сондай-ақ мынадай факторлар болуы мүмкін: қоректік заттардың жинақталуындағы айырмашылық; Сумен тасымалданатын кейбір қоректік заттар, әсіресе ұзын атыздың соңында шөгіп қалуы мүмкін. Өсімдіктердің физиологиялық үрдістері: атыздың соңында орналасқан өсімдіктерде ылғалданудың неғұрлым біркелкі режимі болуы мүмкін, бұл тамыр жүйесінің жақсы дамуына және жоғары өнімділікке ықпал етеді. Топырақ жағдайының айырмашылығы: атыздың соңында органикалық заттар мен қоректік элементтері жинақталуы мүмкін, бұл топырақтың құрылымын және оның құнарлылығын жақсартады. Өнімділікті теңестіру үшін атыздың барлық ұзындығы бойынша судың біркелкі берілуін бақылау және қажет болған жағдайда суару жүйесінің параметрлерін түзету ұсынылады. Қант қызылшасы өнімінің нәтижелері бойынша атыздардың тереңдігі мен енінің әртүрлі өлшемдері дақылдардың суармалы судың белгілі бір көлемімен қамтамасыз етілуіне, топырақ агрегаттарының шайылуға беріктігінің сақталуына әсер ететінін атап өткен жөн, ол өз кезегінде судың жылдамдығына және топырақтың су режиміне байланысты. Тамшылатып суарудан жоғары өнім алынды. Бұл ретте атыздық суару кезінде қызылшаның өнімі атыздың ортаңғы бөлігінде атыздың бас жағынан алынған өніммен салыстырғанда жоғары болды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Зерттелген суармалы топырақтар негізінен жеңіл-орташа құмбалшықты

гранулометриялық құрамға ие. Талдамалық зерттеулер көрсеткендей, 13,8-51,5%-дан микроагрегаттардың негізгі мөлшері ірі шаң фракциясына, 57,7%-дан 12,5%-ға дейін ұсақ құмға тиесілі, қалған шамалы бөлігін ұсақ шаң мен тұнба фракциялары құрайды. Гумус бойынша нәтижелер топырақтың төмен және өте төмен гумусты екенін көрсетті: топырақ азоттың жылжымалы формаларымен орташа қамтамасыз етілген, фосформен төмен қамтамасыз етілген және калиймен орташа қамтамасыз етілген. Зерттеу нысанының топырағы әлсіз сілтілі және сілтілі болып табылады. Нәтижелер эрозиялық қауіптілік топырағын жіктеу бойынша атыздық суару жағдайындағы телімнің топырағы қауіптіліктің 2-классына жататынын көрсетті, яғни эрозиялық қауіптілік әлсіз (қатты бөлігін шығару жылына 4,1-5,3 т/га құрайды. Қант қызылшасының биологиялық түсімін есепке алу атыздық суару және тамшылатып суару бойынша суарудың басында және суармалы белдеудің ұзындығы бойынша ортаңғы бөлігінде өнімділіктің жалпы төмендеу үрдісін көрсетті (300 м). Ең жоғары өнім атыздың соңында алынды. Бұл ирригациялық эрозияның шамалы байқалуы кезінде топырақ органикасы, қоректік элементтер шоғырланған, судың жылдамдығы төмендейтін, ылғал дақылдарды толық және біркелкі суаратын және тамыр жемістілердің жақсы дамуына ықпал ететін және қант қызылшасының өнімділігіне әсер ететін топырақтың ұсақ фракциясының суармалы сумен шығарылуымен түсіндіріледі.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель в Республике Казахстан за 2019 г. – Нур-Султан: Комитет по управлению земельными ресурсами министерства регионального развития Республики Казахстан, 2019.

2. Касенова А.Ж., Шушпаева А.Е. Эрозия почв в Северном Казахстане «М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары/ Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана» - 2023. - Т.І, Ч.ІІІ. - С. 317-320.
3. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2023 год. - Астана, - 2023. - 336 с.
4. Кенжегузинова Д.К. Обзор эрозионных процессов на территории Республики Казахстан// Научно-практический электронный журнал Аллея Науки. - 2020. – № 12. – С. 51.
5. Mirzazhonov K.M, Rakhmonov R.U. Current trends in the selection, seed and agrotechnology of field crops. Proceedings of the International scientific-practical conference. - № 2. - P. 101-103.
6. Isaev S., Begmatov I., Goziev G., Khasanov S. Efficiency of irrigation water discharged to furrows in combating irrigation erosion// Materials Science and Engineering. IOP Conference Series. - 2020. - № 883 (1). - P. 68-80.
7. Muradov R. A. Water use in conditions of a shortage of irrigation water//Vestnik Tash GTU. 2010. - №1-2. - S. 164-168.
8. Muradov R. A. Some issues of effective use of land in the WUA with a shortage of water resources// IX international. scientific -practice. confer. "Agricultural Science - Agriculture." Barnaul: Altai GAU. - 2014. - S. 460-462.
9. Байзакский район, Казахстан. Национальная энциклопедия. - Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 2004. - Т.І. - ISBN 9965-9389-9-7. (CC BY-SA 3.0).
10. Мороз А.В. Агроэкологизация сельскохозяйственного землепользования в условиях техногенного загрязнения// Аграрная наука. - 2000. - № 6. - С. 11-12.
11. Мороз А.В. Использование сельскохозяйственных земель в условиях техногенного загрязнения// Аграрная наука. - 2001. - № 1. - С. 10-11.
12. Хакбердиев О.Э., Махсудов Х.М., Тажибаев С.С. Выявление и оценка эрозионноопасных орошаемых земель сероземного пояса Кашкадарьинской области// Почвоведение и агрохимия. - 2009. - № (3). - P.57-62.
13. [Electronic resource]: Mirzazhonov K.M., Rakhmonov R.U. Irrigation soil erosion and elements of its control. Monograph "Nowruz" printing house. - Tashkent. 2015. - P. 121-134. Rezhim dostupa: <https://oaji.net, svobodnyj>.
14. [Электронный ресурс]: Isaev S.Kh., Rakhmonov R.U., Tadzhiev S.S., Goziev G.I., Khasanov S.Z. Efficiency irrigation water diverted into furrows for erosion control on Energy, Civil and Agricultural Engineering (ICECAE 2020), 14-16 October. Tashkent, Uzbekistan. Режим доступа: <https://www.dissercat.com, свободный>.
15. Khamidov M., Nazaraliev D., Khamidov A. Soil Protection and Anti-Erosion Techniques for Cotton Irrigation// International Journal of Geology. - 2009. - №3. - P. 17-19.
16. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://journal.soil.kz>jour/article/download/207/199, свободный>.
17. Иванова, О.И. Бураков Д.А. Эрозия почв: учебное пособие Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2020. - 103 с.
18. Rakhmonov R.U., In: "The current ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of rational nature management" conference to the 25th anniversary of the "Caspian Research Institute of Arid Agriculture" – Tashkent, 2016. – P. 592-595.

REFERENCES

1. Summary analytical report on the state and use of land in the Republic of Kazakhstan for 2019 - Nur-Sultan: Committee on Land Management of the Ministry of Regional Development of the Republic of Kazakhstan, 2019.
2. Kasenova A.Zh., Shushpaeva A.E. Soil erosion in northern Kazakhstan "M.A. Gendelmannyk 110 zhyldyryna arnalkan" Seyfullin oqulary - 19 "khalyk aralyk-lyy-practical conference materials = Materials of the international scientific-practical conference" Seyfullin Fullin readings - 19 "dedicated to the 110 anniversary of M.A. Gendelman" - 2023. - T.I., Ch.III. - S. 317-320.]
3. Summary analytical report on the state and use of lands of the Republic of Kazakhstan for 2023. Astana 2023. 336 s.
4. Kenzheguzinova D.K. review of erosion processes in the Republic of Kazakhstan// Scientific and practical electronic journal Alley of Science. - 2020. – №12. - S. 51.
5. Mirzazhonov K.M, Rakhmonov R.U. In: Proceedings of the International scientific-practical conference// Current trends in the selection, seed and agrotechnology of field crops. - № 2. - P. 101-103.
6. Isaev S., Begmatov I., Goziev G., Khasanov S. Efficiency of irrigation water discharged to furrows in combating irrigation erosion// Materials Science and Engineering. IOP Conference Series. - 2020. - № 883 (1). - P. 68-80.
7. Muradov R. A. Water use in conditions of a shortage of irrigation water//Vestnik Tash GTU. 2010. - №1-2. - S. 164-168.
8. Muradov R. A. Some issues of effective use of land in the WUA with a shortage of water resources//IX international. scientific -practice. confer. "Agricultural Science - Agriculture." Barnaul: Altai GAU. - 2014. - S. 460-462.
9. Baizak District, Kazakhstan. National Encyclopedia. - Almaty: Kazakh Encyclopedia, 2004. - Vol. I. - ISBN 9965-9389-9-7. (CC BY-SA 3.0).
10. Moroz A.V. Agroecologization of agricultural land use under conditions of technogenic pollution// Agrarian Science. - 2000. - № 6. - S. 11-12.
11. Moroz A.V. Utilization of agricultural lands under conditions of technogenic pollution// Agrarian Science. - 2001. - № 1. - S. 10-11.
12. Khakberdiev O.E., Makhsudov Kh.M., Tajibaev S.S. Identification and assessment of erosion-prone irrigated lands in the serozem belt of Kashkadarya region// Soil Science and Agrochemistry. - 2009. - №(3). - S. 57-62.
13. [Electronic resource]: Mirzazhonov K.M., Rakhmonov R.U. Irrigation soil erosion and elements of its control. Monograph "Nowruz" printing house. - Tashkent. 2015. - P. 121-134. Rezhim dostupa: <https://oaji.net,svobodnyj>.
14. [Electronic resource]: Isaev S.Kh., Rakhmonov R.U., Tadzhiev S.S., Goziev G.I., Khasanov S.Z. Efficiency irrigation water diverted into furrows for erosion control on Energy, Civil and Agricultural Engineering (ICECAE 2020), 14-16 October. Tashkent, Uzbekistan. Rezhim dostupa: <https://www.dissercat.com,svobodnyj>.
15. Khamidov M., Nazaraliev D., Khamidov A. Soil Protection and Anti-Erosion Techniques for Cotton Irrigation// International Journal of Geology. - 2009. - №3. - P.17-19.
16. [Electronic resource]: Rezhim dostupa: <https://journal.soil.kz> → jour/article/download/207/199,svobodnyj.
17. Ivanova, O.I. Burakov D.A. Soil erosion: textbook Krasnoyarsk State Agrarian University. - Krasnoyarsk, 2020. 103 s.
18. Rakhmonov R.U., in: "The current ecological state of the natural environment

and scientific and practical aspects of rational nature management” conference to the 25th anniversary of the “Caspian Research Institute of Arid Agriculture” – Tashkent, 2016. – P. 592-595.

РЕЗЮМЕ

Ф.Е. Козыбаева^{1*}, Г.Б. Бейсеева^{1*}, Г.А. Сапаров¹, К. Кулымбет¹,
А. Абзал¹, М.Токтар²

ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БОРОЗДКОВЫХ И КАПЕЛЬНО-
ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ, ЗАСЕЯННЫХ САХАРНОЙ СВЕКЛОЙ В БАЙЗАКСКОМ РАЙОНЕ
ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

¹*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
имени У.У. Успанова, 050060, Алматы, проспект аль-Фараби, 75 В, Казахстан,*

**e-mail: farida_kozybaeva@mail.ru, *beiseeva2009@mail.ru*

²*Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева, 050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22, Казахстан,*

e-mail: m.toktar@satbayev.university

В статье описывается экологическое состояние почвы в условиях бороздкового и капельного орошения под посевом сахарной свеклой. Изученные орошаемые почвы имеют преимущественно легко песчаный гранулометрический состав. Аналитические исследования показывают, что из 13,8-51,5% основное количество микроагрегатов приходится на крупную пылевую фракцию, от 57,7% до 12,5% - на мелкий песок, остальную часть составляют мелкие пылевые и осадочные фракции. Результаты по гумусу показали низкое и очень низкое его содержание, почвы средне обеспечены подвижными формами азота, низко обеспечены фосфором и обеспечены калием. Почва объекта исследования является слабо щелочной и щелочной. Результаты по классификации грунтов эрозионной опасности показали, что почва участка в условиях бороздкового орошения относится ко 2 классу опасности, т.е. эрозионная опасность слабая (выпуск твердой части составляет 4,1-5,3 т/га в год).

Ключевые слова: профиль почвы, морфологическая характеристика, бороздковое и орошение, капельное орошение, сахарная свекла, ирригационная эрозия, биологическая продуктивность.

SUMMARY

F.E. Kozybaeva^{1*}, G.B. Beiseyeva^{1*}, G.A. Saparov¹, K. Kulymbet¹,
A.A. Abzal¹, M. Toktar²

SOIL-ECOLOGICAL CONDITION OF FURROW AND DRIP-IRRIGATED SOILS SOWN WITH
SUGAR BEET IN THE BAYZAK DISTRICT OF ZHAMBYL REGION

¹*U. Usanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry,
050060, Almaty, al-Farabi Avenue, 75 B, Kazakhstan,*

**e-mail: farida_kozybaeva@mail.ru, *beiseeva2009@mail.ru*

²*Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev, 050013,
Almaty, Satpayev Street 22, Kazakhstan, e-mail: m.toktar@satbayev.university*

The article describes the ecological state of the soil under conditions of soil and drip irrigation sown with sugar beets. The studied irrigated soils have a predominantly light sand grain size distribution. Analytical studies show that of 13.8-51.5%, the majority of microaggregates are in the large dust fraction, from 57.7% to 12.5% - in fine sand, the rest are fine dust and sedimentary fractions. Humus results showed low and very low soil humus: soils are moderately provided with mobile forms of nitrogen, low phosphorus and potassium. The soil of the study object is slightly alkaline and alkaline. The results of the soil classification of erosion hazard

showed that the soil of the site under conditions of rusty irrigation belongs to hazard class 2, i.e. the erosion hazard is weak (the output of the solid part is 4.1-5.3 t/ha per year).

Keywords: soil profile, morphological characteristic, furrow irrigation, drip irrigation, sugar beet, irrigation erosion, biological productivity.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

1. Козыбаева Фарида Есенкожановна – топырақ экологиясы бөлімінің Бас ғылыми қызметкері, биология ғылымдарының докторы, профессор, e-mail: farida_kozybaeva@mail.ru

2. Бейсеева Гульжан Бейсеевна - топырақ экологиясы бөлімінің Бас ғылыми қызметкері, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, e-mail: beiseeva2009@mail.ru

3. Сапаров Галымжан Абдуллаевич – топырақ экологиясы бөлімінің меңгерушісі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, e-mail: saparov.g@mail.ru

4. Құлымбет Қанат - топырақ экологиясы бөлімінің ғылыми қызметкері, PhD докторант, e-mail: qulymbet.qanat@gmail.com

5. Абзал Әсия Абзалқызы – топырақ экологиясы бөлімінің инженер-экологы, e-mail: assiya.1308@gmail.com

6. Тоқтар Мұрат - геодезия және маркшейдер кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD, e-mail: m.toktar@satbayev.university