

Т.А. Базарбаева , **Г.А. Мұқанова** , **А.А. Ошақбай**

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.,
e-mail: tursynkul.bazarbayeva@gmail.com

Корреспонденттік автор – А.А. Ошақбай, e-mail: aitu.aa96@mail.ru

АҚДАЛА СУАРМАЛЫ АЛҚАБЫ ТОПЫРАҒЫНЫҢ МЕЛИОРАТИВТІК ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ

Мақалада Ақдала суармалы алқабы топырағының физика-химиялық қасиеті, механикалық құрамы, қоректік элементтер режимі зерттелді. Ақдала алқабының топырағының механикалық құрамы Н.А. Качинскийдің әдісімен зерттеліп, алынған мәліметтер бойынша барлық қабаттарда тұнбалар таралғаны анықталды. Жіңішке дисперсті механикалық элементтердің дифференциациясы, топырақ құрамындағы гумус мөлшерінің, негізгі қоректік элементтердің, катиондардың сыйымдылығының және оның құнарлығының төмендеуіне әкелетіні жайлы мәліметтер берілді.

Қарастырылып отырған топырақтың негізгі химиялық-физикалық құрамдары мен химиялық қасиеттерінің зерттеу нәтижелері бойынша топырақтың жыртылған қабат асты қабатында гумустың деңгейі төмендегені белгілі болды. Яғни, карбонатты сұр топырақтарды ұзақ мерзім бойы егіншілікке пайдалану салдарынан органикалық заттардың мөлшері төмендеп, гумусты заттардың құрамының сапалық деңгейі біршама өзгеріске ұшырағаны айқындалды.

Күріш ауыспалы егіншілігі топырағының агрохимиялық құрамының зерттеу нәтижелері фосфордың деңгейі төмен және орташа мөлшерде кездесетінін көрсетті. Зерттелген топырақтағы жылжымалы калий мөлшері күріш өсімдігінің пісіп жетілу кезеңін толығымен қамтамасыз ете алмайды. Күріш дақылы үшін ең маңызды қоректік элементтердің бірі болып саналатын азоттың мөлшері, органикалық заттардың құрамына байланысты төменгі деңгейге сай келгені бекітілді.

Зерттеу нысанының топырағының экологиялық мелиоративті жағдайы бойынша екінші реттік тұздану, сортаңдану, батпақтану мәселелері орын алған. Аймақты ұзақ жылдар бойы суға бастыру, күріш егістіктеріне тиімсіз пайдалану топырақтың физика-химиялық жағдайының нашарлауына әкелген.

Түйін сөздер: мелиоративті жағдай, ауыспалы егістік жүйесі, топырақ, суармалы алқаптары, гумус, қоректік элементтер.

T.A. Bazarbayeva, G.A. Mukanova, A.A. Oshakbay

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, e-mail: tursynkul.bazarbayeva@gmail.com

Correspondent author – A. Oshakbay, e-mail: aitu.aa96@mail.ru

Assessment of the reclamation status of soils in the Akdala irrigation massif

The article studies the physical and chemical properties, mechanical composition, and mode of the elements of the Akdala massif irrigated land. The mechanical composition of the soils of the Akdala massif was studied by the method of N. A. Kachinsky, the obtained data show the presence of silt in all layers. Data on the differentiation of fine mechanical elements on the capacity of cation exchange and factors contributing to the reduction of their fertility are presented. The study of the physical and chemical composition and chemical properties of the soils under consideration shows decrease in the humus content in the arable and sub-arable horizons. Long-term use of carbonate gray soils on arable land has led to a decrease in the content of organic substances and changed in the qualitative composition of humus substances. The study results of the agrochemical composition of rice crop rotation soils indicates that phosphorus levels are low and medium. Studies of mobile potassium show that the content of mobile potassium fully ensures the growth and development of plants. The most important nutrient for rice culture is nitrogen, which depends on the content of organic substances and staying in low place. According to the ecological and land reclamation conditions for studying the soils of the object, secondary salinization, salinization, waterlogging, long-term irrigation, irrational use of rice fields, have led to a deterioration in the physical and chemical properties of soils.

Key words: reclamation conditions, crop rotation system, soil, irrigated land, humus, nutrients.

Т.А. Базарбаева, Г.А. Мұқанова, А.А. Ошақбай

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Казахстан, г. Алматы, e-mail: tursynkul.bazarbayeva@gmail.com

Корреспондентский автор – А.А. Ошақбай, e-mail: aitu.aa96@mail.ru

Оценка мелиоративного состояния почв Акдалинского массива орошения

В статье изучены физико-химические свойства, механический состав, режим элементов питания Акдалинского массива орошения. Механический состав почв Акдалинского массива исследован методом Н.А. Качинского. Полученные данные показывают наличие ила по всем слоям. Приведены данные о дифференциации тонкодисперсных механических элементов, о емкости катионного обмена и факторы, способствующие снижению их плодородия.

На основе изучения физико-химического состава и химических свойств рассматриваемых почв выявлено снижение содержания гумуса на пахотном и подпахотном горизонтах. Длительное использование карбонатных сероземов на пашне привело к уменьшению содержания органических веществ и изменению качественного состава гумусовых веществ.

Результаты изучения агрохимического состава почв рисового севооборота показывают, что уровень фосфора встречается низкий и средний. Изучение подвижного калия показывает, что содержание подвижного калия не полностью обеспечивает рост и развитие растений. Для культуры риса важнейшим питательным элементом является азот, который зависит от содержания органических веществ и находится на низком уровне.

По эколого-мелиоративным условиям изучения почв объекта исследований имеет место вторичное засоление, осолонцевание, заболачивание в результате многолетнего длительного орошения, нерациональное использование рисовых полей, что привело к ухудшению физико-химических свойств почв.

Ключевые слова: мелиоративное состояние, система севооборота, почва, орошаемые угодья, гумус, питательные элементы.

Кіріспе

Қазақстан Республикасының жер қорының 38,6 пайызын ауыл шаруашылық алқаптары алып жатыр. Мұндай ауыл шаруашылық алқаптарының жоғары үлестік салмағы экономикада, бірінші кезекте ауыл шаруашылық айналымына жерлерді пайдалануының негізгі факторы ретінде бағаланады. Еліміз аграрлы мемлекет болғандықтан ауыл шаруашылығының дамуына үлкен көңіл бөлініп отыр. Бірақ, бұл факторды төмендететін мәндер де аз емес. Оларға алқаптарды нысаналы мақсатында пайдаланбау, эрозияға ұшырау, агротехникалық шараларды дұрыс жүргізбеу сияқты жағдайлар әсер етеді (Молжігітова, 2014: 12).

Қазақстан Республикасы Президентінің 2017 жылғы 31 қаңтардағы «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты Қазақстан халқына Жолдауында ел экономикасының дамуы мен оның бәсекелестікке қабілеттілігін көтерудегі негізгі табыс көзі – ұлттық экономиканы әр тараптандыруға баса көңіл аударылды. Осы жолдауда «Аграрлық сектор экономиканың жаңа драйверіне айналуы қажет» деген болатын Елбасымыз. Бұл ретте, әрине, ауыл шаруашылығында негізгі еңбек құралы болып табылатын жер ресурстарын тиімді пайдалану, аталған міндеттерді жүзеге асыру-

да аса маңызды рөл атқаратыны белгілі. Ашық нарықтық экономика жағдайында және әлемдік азық-түлік нарығында орын алып отырған үлкен бәсекелестікте ауыл шаруашылығы өндірісінде жетістіктерге жету үшін де жерді тиімді пайдалану негізгі шарт болып табылады (Жолдау, 2017: 3).

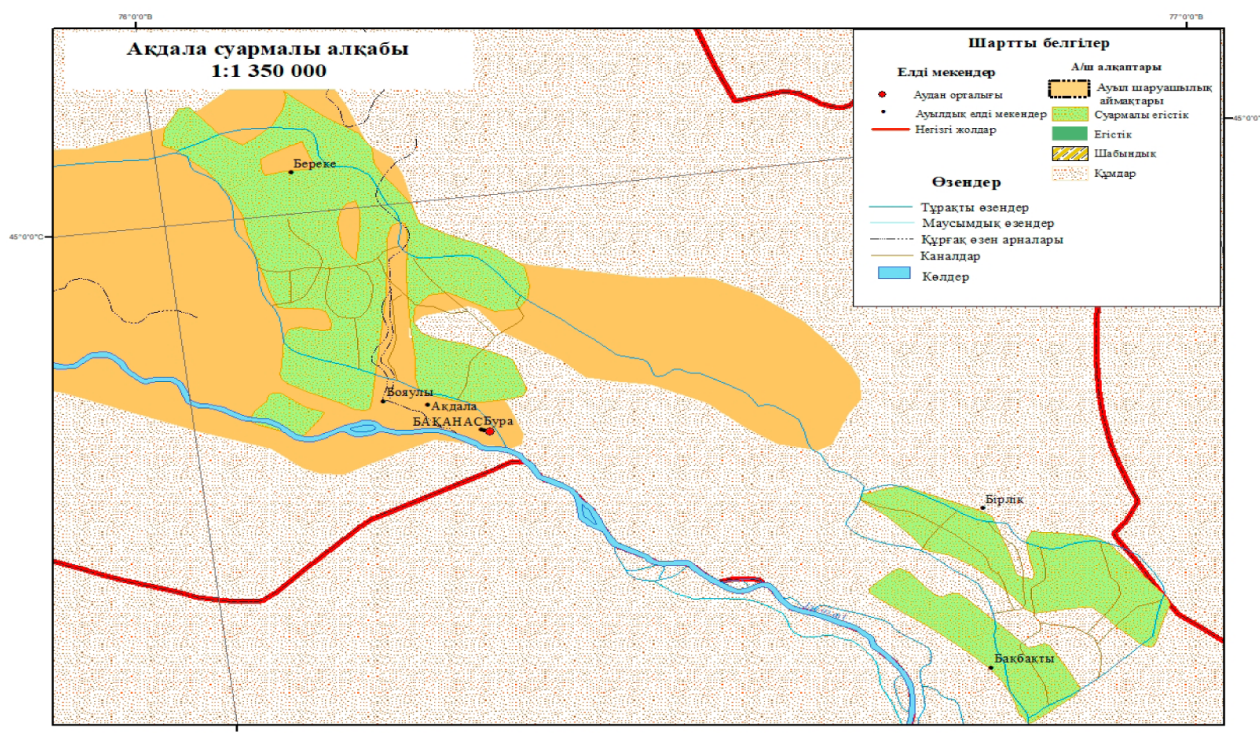
Қазіргі кезде республикамыздағы ауыл шаруашылығы санатындағы пайдаланылатын жерлердің жалпы көлемінің 24,3 млн. гектары – егістік жерлер. Бұл ретте, егістік жерлердің 70 пайызы астықты аймақтарда Қостанай, Ақмола, Солтүстік Қазақстан және Павлодар облыстарында шоғырланған. Сонымен бірге, республика бойынша 2,1 млн. га суармалы жер бар, оның ішінде 1,4 млн. га егістік жер және ол негізінен Алматы, Оңтүстік Қазақстан, Жамбыл, Қызылорда және Шығыс Қазақстан облыстарында орналасқан. Алматы облысының ауыл шаруашылық жерлері – 15 млн 839 мың га, оның 1 млн 61 мың га егістік жерлерді құрайды. Алматы облысы суармалы жерлерінің 37 пайызы қолданыста емес. Оның басты себептері көп жылдардан бері суару жүйелерінің техникалық жағдайының сын көтермеуі, су тарту мен су бөлу жүйелерінің ескіруі және алқаптардың екінші рет тұздануы, ауыспалы егістік жүйесін тиімсіз пайдалану аталған жерлерді тиімді пайдалануға кері әсерін тигізуде (Рахимбаев, 2017: 13).

Балқаш ауданын алатын болсақ, кейінгі жылдары пайдаланылмайтын егістікке жарамды жерлердің көлемі жыл сайын кемуде. Сондықтан келешекте мемлекет алдында тұрған үлкен міндеттер қатарына ауыл шаруашылық жерлерінің қорғау мен тиімді пайдалану міндеттемелері тұр деп айтуға болады. Атап айтқанда, Республика бойынша суармалы егістік аймағын бес жыл ішінде 40%-ға кеңейтіп, 2 млн. гектарға жеткізу жоспарланған. Аталған тапсырманы орындау мақсатында облыс және аудан деңгейінде бірқатар жұмыстар атқарылуы тиіс (Китапбаев, 2016: 12).

Осыған сәйкес Ақдала суармалы күріш алқабының топырағының экологиялық, мелиоративтік жағдайын қарастыру өзекті мәселелердің бірі.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны Алматы облысы Балқаш ауданына қарасты, Ақдала күріш суармалы алқабының топырағы. Балқаш ауданының жалпы суармалы жерінің көлемі 2017 жылғы 1 қарашаға сәйкес 31 583 га, оның 28 044 га егістік алқаптары. Аудандық ауыл шаруашылығы бөлімі мәліметтері бойынша суармалы егістік жерлерінің 28011,8 га ауыл шаруашылық дақылдарын егуге пайдаланылады. Қалған 32,2 га қаржылық-шаруашылық жағдайларға байланысты пайданылмаған. Аудандағы ірі суармалы егістік жерлері Ақдала алқабында (1-сурет) орналасқан болып табылады (Рахимбаев, 2017: 2).



1-сурет – Ақдала суармалы алқабының картасы

Зерттеу жұмыстары топырақтану, егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылымдарының баршаға белгілі әдістері бойынша жүргізілді. Атап айтқанда топырақтану ғылымының процестерді бүкіл ауылшаруашылығы ғылымдарына ортақ далалық тәжірибе әдістері қолданылды.

Топырақтағы жалпы гумус және гумустың фракциялық құрамы И.В. Тюрин әдісі бойынша зерттелді. Ал тұздылығын және тұздың химиялық құрамы мен оның су ерітіндісіндегі жеңіл еритін

аниондар мен катиондар К.К. Гедройц химиялық әдістері бойынша анықталынды. Сондай-ақ топырақтың сілтілі-қышқылды жағдайы потенциалметриялық әдіспен анықталды (Отаров, 2007: 31).

Топырақ құрамындағы жеңіл ыдырайтын органикалық және минералдық азот қосылыстарын анықтауда А.Х. Корнфильд ұсынған сілтілік әдіс пайдаланылды. Ал оның нитратты және аммонийлі түрлері потенциалметрия әдісі арқылы анықталынды.

Топырақтағы жалпы фосфорды анықтауда К.Е. Гинзбург және Г.М. Щеглова ұсынған әдісі, ал топырақ құрамындағы жалпы калийді талдауда Л. Смиттің әдісі пайдаланылды. Карбонатты топырақ құрамындағы жылжымалы фосфор және калийдің мөлшері Б.П. Мачигин және П.Г. Грабарова әдісінің негізінде жасалынды. Өсімдік құрамындағы қоректік элемент жалпы азот Кьелдаль әдісі арқылы зерттелді, топырақтың механикалық құрамын зерттеуде Н.А. Качинскийдің әдісі қолданылды (Мұқанова, 2006: 94).

Зерттеу нәтижелері және талқылаулар

Ақдала суармалы алқабында күріш агроландшафттарын құру үшін қолданылатын топырақ мелиорациясы қазіргі кездегі қалыптасқан топырақ түзілу процесінің, сулы, тұзды, қоректік және басқа да маңызды режимдердің күрт өзгеруіне алып келді. Тың топырақты игергеннен кейін күріш дақылына эволюция барысында қалыптасқан оның өзін-өзі реттеу тетіктері түбегейлі өзгерді, бұл күріш агроценоздарын табиғи және антропогендік экологиялық факторлардың әртүрлі әсеріне сезімталдығын жоғарылатады. Топырақ түзілу процесінің одан әрі бағыты негізінен оны қалай пайдалануға және топырақты өсіру жөніндегі іс-шаралардың интенсивтілігіне байланысты. Оның трансформациясы топырақ түзудің мәдени процесін дамыту және топырақтың құнарлылығын арттыруға да, топырақтың тозуы мен оның құнарлылығын төмендетуі де мүмкін. Соңғы онжылдықта алқапта топырақ-мелиоративтік, экологиялық жағдайлардың нашарлауынан, органикалық тыңайтқыштардың аз қамтамасыз етілуіне және ауылшаруашылық мәдениетінің жалпы құлдырауымен байланысты сумен бастырылатын күріш топырақтарының тозуы ерекше өзектілікке ие болды. Суармалы топырақтарда бір мезгілде екінші рет тұздану, батпақтану және шөлейттену процесі жүріп жатыр (Ибраева, 2002: 176).

Аймақтағы топырақтың құнарлылығының төмендеуінің негізгі себептерінің бірі – топырақтың улы элементтермен, пестицидтермен және т.б. ластану факторлары болып табылады. Ластану топырақ жамылғысында экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына және соның салдарының нәтижесінде топырақтың тозуы мен құнарлылығының төмендеуі орын алды. Зерттеу нысанындағы суармалы жерлер, геохимиялық гидроморфты ландшафттарда орналасқан, сондықтан олар ластануға бейім. Сонымен қатар,

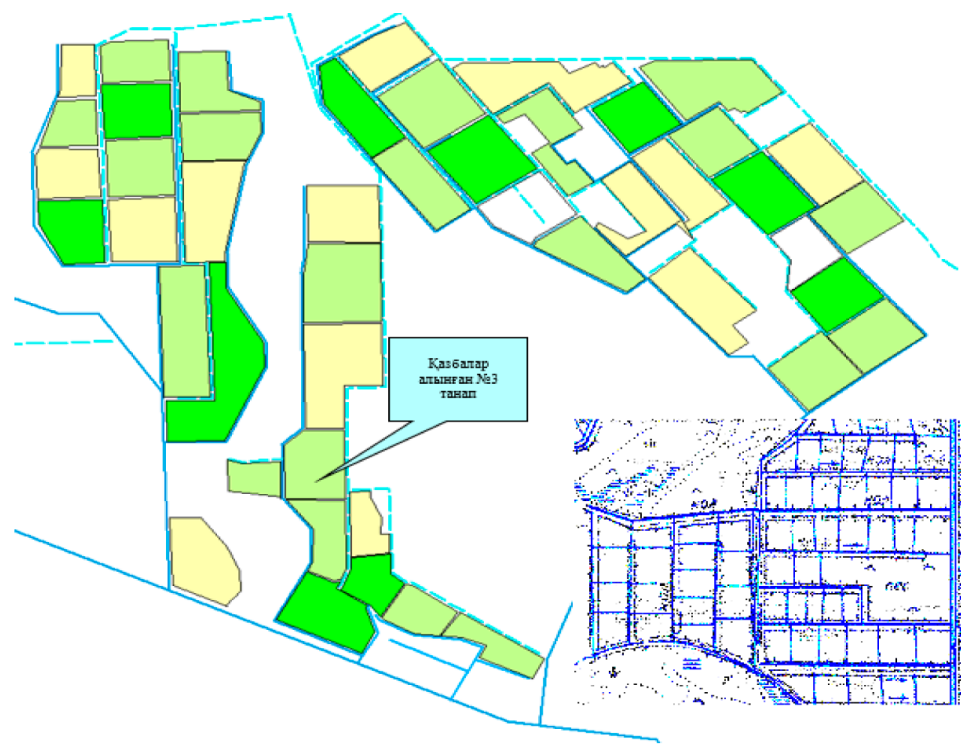
жоғары өнімділікке қол жеткізу үшін минералды тыңайтқыштар мен пестицидтерді пайдалану және агрохимиялық нормалар мен шарттарды бұзу жағдайлары әлі да аз емес. Ақдала суармалы алқабы Іле өзенінің төменгі ағысында орналасқан. Іле өзені трансшекарлық өзен және көп жағдайда құрамы бойынша да, көлемі бойынша да жобалық нормалардан асатын ластанған ағынды су ресурстарының қатарына жатады. Алқап егістігінің мелиоративтік жағдайына өзен суының ағынын басқару да өз әсерін тигізуде.

Ақдала алқаптарының топырақ жамылғысы алуан түрлі, 44 түрлі топырақ кездеседі. Оның біршама бөлігі тұзды-сортаңды топырақтар. Ақдала алқабында гранулометриялық құрамы жағынан жеңіл және ауыр құрамды топырақтар бар. Оларға сортаңданбаған және аз сортаңданған, орташа, қатты сортаңданған және сортаң топырақтар енеді. Осы белгілері бойынша шаруашылықтың күріш егуге жарамды жерлері алты түрлі топырақтық-мелиоративтік топшаға жіктеледі. Олар мелиорациялаудың әртүрлі деңгейі мен сипатын талап етеді. Сондықтан олар күрішті және тағы басқа ауылшаруашылық дақылдарын өсіріп өнім алу үшін бірқатар технологиялық жұмыстарды жүзеге асыру керек (Қарабаев, 2014: 26).

Ақдала алқабының тақыр тәрізді топырағы механикалық құрамы бойынша майда құмдышанды жеңіл құм-балшықты болып келеді. Зерттеу жұмыстарында соңғы 3 жылдық топырақ үлгілері қарастырылды. Бұл топырақ қазбалары Ақдала алқабының №3 – егістік танабынан алынды (2-сурет).

Топырақтың механикалық құрамында ұзақ жылдарда бір өзгерістер болады. Сондықтан біз өзіміздің тәжірибемізде бірінші және үшінші жылғы топырақ қазбаларының ғана механикалық құрамын анықтадық. Сол себепті 1-кестеде №1 және №3 қазба көрсетілген.

Барлық қабаттарда ең басым фракция майда құм екені көрініп тұр, мөлшері 21,2-90,1 %, бөлшектердің диаметрі 0,25-0,05 мм. Ал екінші орынды ірі шанды фракциялар алады, оның мөлшері – 11,6-54,9 %, бөлшектердің диаметрі – 0,05-0,01 мм. Осы кесте бойынша майда шандың мөлшері топырақтың бірінші кескінінде барлық қабат бойынша 5,64-12,07 % аралығында болса, үшінші кескінінде 1,61-7,67 %, бөлшектердің диаметрі 0,01-0,005 мм. Топырақ кескіндерінде жыртылған қабаттарда тұнбалы фракциялардың мөлшері 12,1-12,5 % көрсетеді. Қалған қабаттардағы тұнбалы фракцияның мөлшері – 1,61-7,68 %.



2-сурет – Ақдала егістік алқабының танаптар картасы

1-кесте – Тәжірибе алаңы топырағының механикалық құрамы

№	Терендігі, см	Абсолютті – құрғақ топырақтың фракциялық құрамы %					
		Фракция пішіндері, мм					
		кұм		шаң			тұнба
		1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
Қазба №1	0-28	1,01	27,55	27,2	11,77	19,89	12,5
	28-50	0,02	21,22	54,93	7,27	8,88	7,68
	50-60	0,14	53,52	27,81	5,64	7,25	5,24
	60-101	0,6	61,17	18,11	12,07	4,43	3,62
Қазба №3	0-20	1,11	47,25	27,03	7,67	4,84	12,1
	20-45	0,46	67,39	21,3	3,62	2,41	4,82
	45-70	1,17	80,73	11,66	1,61	3,22	1,61
	70-100	2,25	90,12	2,8	1,61	1,61	1,61

Топырақты тұрақты суға бастыру мен оның кебуі нәтижесінде кескіннің барлық қабаттарында тұнбалар таралған. Бұл жерде айта кететін бір мәселе құм және шаң бөлшектерінің мөлшері ұлғайып, гумустың және қоректік заттардың деңгейі азайып, катиондардың алмасу

сыйымдылығы төмендейді. Сондай-ақ топырақтың құнарлылығына кері әсер ететін жыртылған қабат астында тығыз қабат түзіледі.

Топырақтың механикалық құрамының мәліметтері бойынша барлық қабаттарда тұнбалар таралған. Бұндай жіңішке дисперсті механикалық

элементтердің дифференциациясы топырақ құрамындағы гумус мөлшерінің, негізгі қоректік элементтердің, катиондардың сыйымдылығының және оның құнарлығының төмендеуіне әкеледі. Дәл осындай зерттеулерді топырақтану институтының қызметкерлері де дәлелдеген (Сапаров, 2007: 73).

Ұзақ мерзімді өңдеу барысында, жыртылған топырақтардың беткі қабаты ұнтақталып, тоң кесекті құрылым түзіп, топырақтың агро-физикалық қасиеттері нашарлаған.

Топырақтың микроагрегатты құрамының мәліметтері бойынша майда құм фракциясының басым болуынан су сіңіргіштігі өте жоғары,

жылу және ауа құбылымдары өте қолайлы, гумусы мен қоректік заттары аз. Топырақта қоректік заттардың және гумустың аз болуына байланысты, топырақтың құрылымы нашар, әр түрлі ірі бөлшектерден тұратын құмды болып келеді.

Тақыр тәрізді топырақтардың ерекшелігі – топырақ кескініндегі гумустың мөлшерінің өзгеруімен сипатталады. Ақдала алқабының сұр, тақыр тәрізді, орташа тұзданған жеңіл механикалық құрамды топырағы ұзақ уақыт суға бастыру нәтижесінде аз гумусты болуымен ерекшеленеді. Барлық топырақ кескінінде жыртылған қабаттағы гумустың мөлшері 0,87 - 1,49% аралығында болады (2-кесте).

2-кесте – Тәжірибе алаңы топырағының негізгі химиялық-физикалық құрамдары мен химиялық қасиеттері

№	Тереңдігі, см	Гумус, %	рН	CO ₂ , %	Сіңірімділік сыйымдылығы, мг-экв /100 г				
					Ca	Mg	K	Na	Жалпы саны
Қазба №1	0-20	1,49	8,08	4,92	12,5	4,5	0,20	0,10	17,3
	20-50	0,40	8,70	6,97	6,0	2,5	0,10	0,15	8,75
	50-60	0,34	8,80	5,57	4,5	2,0	0,04	0,11	6,65
	60-101	0,20	8,92	5,21	-	-	-	-	-
Қазба №2	0-20	0,87	8,56	5,21	4,5	7,0	0,16	0,31	0,47
	30-47	0,74	8,60	5,27	3,0	3,5	0,09	0,31	0,40
	47-55	0,37	8,90	4,86	2,5	2,5	0,06	0,29	0,35
	55-85	0,20	9,30	3,74	1,5	2,0	0,04	0,27	0,31
	85-110	0,13	9,00	3,57	1,0	2,5	0,06	0,30	0,36
Қазба №3	0-20	0,89	8,20	5,18	7,43	5,94	0,09	0,15	0,24
	20-45	0,31	8,97	5,39	2,97	2,48	0,07	0,23	0,30
	45-70	0,10	9,31	5,32	1,98	1,49	0,07	0,21	0,28
	70-100	0,07	9,25	5,18	2,48	0,50	0,05	0,19	0,24

Үш қазбада да, топырақтың жыртылған қабатының астында жатқан бөлігінде гумустың деңгейі 0,31-0,40% көрсетсе, ал тереңдеген сайын оның мөлшері 0,37-0,07 пайызға дейін кеміп, органикалық заттар мөлшері төмендей түседі.

Топырақ кескінінің қабаттары бойынша гумустың мөлшері әртүрлі болады, бұл құбылыс атыздарды егін егу үшін жыртуға пайдаланғандығымен түсіндіріледі. Тың жерлерді жырту және көптеген жылдар бойы күріш дақылы үшін пайдалану оның гумустық

жағдайын төмендетеді.

Әртүрлі топырақ типтерінде түрлі табиғи жағдайлар мен топырақ түзілу процестерінің ерекшеліктеріне байланысты алмаспалы катиондар құрамы сан алуан болып келеді. Әсіресе гумус мөлшерінің аз болуына байланысты топырақтың сіңіру сыйымдылығы да төмен болып келетіндігі анықталды. Оның топырақтағы жоғарғы орналасқан тектік қабатындағы мөлшері 0,24-17,3 мг/экв тең, ал жыртылған қабат астындағы мөлшері 0,30-8,75 мг/экв көрсетеді.

Сіңірілу сыйымдылығының құрамында кальций басым болып келеді де, оның барлық қазбадағы 0-20 см тереңдіктегі мөлшері 7,43-12,5 мг/экв-ке тең. Сіңірілу сыйымдылығының құрамындағы кальцийдің ең төменгі мөлшері 45-70 см тереңдікте 1,98-2,5 мг/экв болды (Елешев, 2011: 129).

Бірақ Ақдала алқабының негізгі топырағы тақыртәрізді және сортаңдау болып келетіндіктен, аздап, ауыспалы натрий де кездеседі. Оның ең жоғарғы көрсеткіші екінші топырақ қазбасының жыртылған қабаттарында 0,27-0,31 мг/экв тең. Ауыспалы магний үш қазбаның да ең жоғарғы жыртылатын қабаттарында 4,5-7,0 мг/экв мөлшерінде кездеседі. Топырақ қабатының 20-50 см тереңдігінде 2,48-3,15 мг/экв тең болса, қазба тереңдеген сайын оның мөлшері біртіндеп

азайып, 0,50-2,5 мг/экв мәнді көрсетеді. Топырақ кескінінің 0-30 см тереңдігінде ауыспалы калий 0,09-0,20 мг/экв мөлшерде кездесіп, оның мөлшері топырақтың әр түрлі тереңдіктерінде 0,04-0,05 мг/экв мәнді көрсеткені байқалады (Мұқанова, 2009: 10).

Зерттелген топырақтар карбонатты, карбонаттардың мөлшері CO₂ бойынша барлық топырақ кескініндегі жыртылған қабаттарында 4,92-5,18 пайыз аралығында кездеседі. Ал 20-50 см тереңдікте оның мөлшерінің 5,21-6,97 пайызға жоғарылағаны көрсетіледі. Осыған байланысты сілтілік мөлшері де біршама жоғарылаған, градация бойынша қазба топырағы күшті сілтілі, рН барлық топырақ кескінінің қабаттарында 8,08-9,31 аралығында кездеседі (2-кесте).

3-кесте – И.В. Тюрин бойынша тақыр топырақтағы гумустың мөлшері және құрамы, топырақ салмағы % / жалпы С

Тереңдігі, см			0-20	20-50	50-60	60-101
Бастапқы топырақ тағы %, С			0,86	0,232	0,197	0,116
Гидролизденбейтін қалдық			<u>0,449</u> 51,85	<u>0,110</u> 47,41	<u>0,125</u> 63,45	<u>0,024</u> 20,69
Декальцинат			<u>0,018</u> 2,08	<u>0,008</u> 3,45	<u>0,006</u> 3,04	<u>0,008</u> 6,89
Гидролизат			жоқ	жоқ	жоқ	жоқ
Гумин қышқылдар	Фракциялар	1	<u>0,069</u> 7,97	<u>0,020</u> 8,62	жоқ	<u>0,010</u> 8,62
		2	<u>0,019</u> 2,19	<u>0,007</u> 3,01	<u>0,024</u> 12,18	<u>0,035</u> 3,07
		3	<u>0,030</u> 3,46	<u>0,077</u> 33,19	<u>0,010</u> 5,08	<u>0,039</u> 33,62
Жалпы саны			<u>0,118</u> 13,62	<u>0,104</u> 44,82	<u>0,034</u> 17,26	<u>0,084</u> 72,41
Фульво қышқылды	Фракциялар	1	<u>0,027</u> 3,12	жоқ	жоқ	жоқ
		2	<u>0,022</u> 2,54	<u>0,010</u> 4,31	<u>0,007</u> 3,55	жоқ
		3	<u>0,232</u> 26,79	жоқ	<u>0,025</u> 12,69	жоқ
Жалпы саны			<u>0,281</u> 32,45	<u>0,010</u> 4,31	<u>0,032</u> 16,24	жоқ
Жалпы саны			<u>0,399</u> 46,07	<u>0,114</u> 49,13	<u>0,066</u> 33,50	<u>0,084</u> 72,41
$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$			0,29	0,91	0,52	жоқ
Ескерту: алымында – топырақтың салмағы %-бен; бөлімінде топырақтың жалпы С %-бен көрсетілген.						

Негізінде алқаптың барлық топырақтары карбонатты және ерітіндісі күшті сілтілі болып келеді, сондықтан да сілтілі топырақтарға күріш егіп оны ұзақ уақыт суға бастыру нәтижесінде органикалық заттардың тез жоғалуын және гумусты жағдайының төмендеуін күтуге болады (Мұқанова, 2009: 12).

Топырақтың табиғаты ерекше, органикалық заттарының құрам тобын қарастырайық. Топырақ кескінінде гумустың фульво қышқылдарына қарағанда, гумин қышқылының басымдылығы байқалады, жалпы санының мөлшерінің ең жоғарғы деңгейі 72,41 % (3-кесте). Олардың құрамындағы топырақтағы жалпы көміртегі бойынша кальциймен байланысқан фракция аз келеді 3,07-2,19%. Бұл кальциймен байланысып кейде гумат, немесе магний гуматын түзетінін көрсетеді. Жартылай оксидтердің гумин қышқылдармен байланысқан түрі басым 3,46-33,62%. Ал алюминий мен темір оксидтерінің жылжымалы түрлерімен байланысқан бос фракциялар шамасы болмашы – 7,97-8,62%. Олар суда нашар ериді және топырақтың минералды бөлігіне тығыз байланысып, суға берік түйіртпектері мен гумустың жиналуына себепші болады.

Ал екінші орында гумустық қосындылардың суға ең ерімтал тобы фульво қышқылдардың жоғары мөлшері топырақтың жыртылған қабаттағы үлесінде сақталады да, гумин қышқылының мөлшері азаяды 13,62 %, сондықтан да осыған сәйкес $C_g : C_f$ қатынасы 0,42 азаяды. Ал 0-20 және 20-50 сантиметрлік тереңдіктегі қабаттары бойынша $C_g : C_f$ қатынасы 0,29-0,91 мәнге ие болады. Гумин қышқылдары мен фульво қышқылдарының арақатынастық көрсеткіші бойынша гумустың типі гуматты-фульватты (3-кесте).

Фульво қышқылдар құрамында топырақтың минералды бөлігімен берік байланысқан фракциялар жоқтың қасы тек жоғарғы қабатта 3,12 % көрсетеді. Гумусты заттардың декальцинат жиынтығы топырақ қабатында 2,08-6,89 % аралығында жиналады. Бұл ерекше органикалық топқа, топырақтағы минералды қышқылдар (HCl , H_2SO_4) ерітінділерінде ерітіп, кальцийсіздендіргенде, өсімдік қалдықтарының ыдырау өнімдерінен бөлінген әртүрлі жеке органикалық заттар және гумусты қышқылдың фульвоқышқыл типтерінің біршама үлесіне тиеді (Минева, 2008: 5).

Гумусты заттардың қалдығы гидролизденбейтін қалдық беткі қабатта 51,85 %, кескін бойымен төмен қарай біресе артып, біресе

төмендейді. Топырақтағы гидролизденбейтін қалдықтың жеткілікті мөлшерде болуы топырақтың төменгі қабаттарындағы минералдану процестерінің бәсеңдеуімен түсіндіріледі. Гуминдер топырақтың минералды бөлігімен берік байланысқан, кальцийсіздендіру кезінде сілтілермен бірнеше рет өңдегенде бөлінбейді.

Осы заттарды терең зерттеу нәтижесінде ғалымдар, топырақ гумусының гуминдері топырақтың минералды бөлігімен берік байланысқан гумин қышқылдарынан тұратындығын, ал сілтілерде еру қабілетін жоғалтуы (кальцийсіздендіргеннен соң) олардың табиғатының өзгеруімен емес, оның топырақтағы минералдық бөлікпен тығыз бекуімен түсіндіріледі деген қорытындыға келді.

Сонымен Ақдала алқабындағы карбонатты сұр топырақтарды ұзақ мерзім егіншілікке пайдалану салдарынан гумус мөлшері төмендеген. Гумусты заттардың құрамының сапалық деңгейі біршама өзгеріске ұшыраған. ФҚ топырақтың минералды бөлігімен берік байланысқан фракциялары жоқтың қасы тек жоғарғы қабатта 3,12 % көрсетеді. Ұзақ мерзімді пайдаланылған бұл топырақтарда гумин қышқылдары фракциясы басым (Сапаров, 2006: 244).

Зерттелген нысандағы гумустың мөлшерінің аз болуы, бұл жерде бұған дейін суармалы егістің болуымен және топырақтағы органикалық заттардың минерализациясының белсенді жүруімен түсіндіріледі.

Ақдала алқабы топырағының гумусының құрамындағы гумин және фульво қышқылдарында, балшықты минералдар мен шала тотықпен байланысты 3-ші фракциясы басым болып келеді. Бұл фракцияның басым болуы топырақтан сіңірілген кальций катионын ығыстыру арқылы гумин қышқылын ыдырату процесі кезінде гумус құрамындағы заттардың төмендеуінен деп есептейміз (Ибраева, 2002: 176).

Қоректік элементтер. Азот. Жалпы азот топырақ құрамында 0-30 см тереңдікте 0,028-0,037 пайыз мөлшерінде кездеседі. Топырақ кескініндегі барлық қазбаларда 30-50 см тереңдікте жалпы азоттың мөлшері 0,009-0,019% кемиді (4-кесте). Жалпы топырақтағы азоттың мөлшері оның органикалық заттарының деңгейіне байланысты болады.

Осы жерде күріш өсіру технологиясына байланысты теориялық және практикалық маңызы бар бір жағдайды айта кету керек.

Топырақ анализі бойынша осында өсірілетін күріш азот тыңайтқышын төмен түрде қажет

етеді, ал практикада күріштің жоғары өнімін алу үшін тыңайтқыш әлдеқайда жоғары мөлшерде беріледі. Бұған негізгі себеп, жоғарыда атап өтілгендей көктемдегі жерді жыртудан топырақты суға бастырғанға дейінгі кезеңдегі нитрификация процесінің белсенді түрде

жүруі және осы кезеңнің түрлі шаруашылық жағдайларына байланысты айтарлықтай созылып кетуі. Ал топырақты алдын ала суға бастыру арқасында нитрификация процесінің белсенділігін әлдеқайда төмендетіп, азоттың аммонилік формасын көбейтуге болады.

4-кесте – Тәжірибе алаңы топырағының агрохимиялық көрсеткіштері

№	Тереңдігі, см	Жалпы түрі, %			Жылжымалы түрі, мг/кг		
		Азот	Фосфор	Калий	Азот	Фосфор	Калий
Қазба №1	0-20	0,029	0,19	2,55	64,4	16	206
	20-50	0,019	0,14	2,55	12,0	11	70
	50-60	0,019	0,15	2,40	36,4	7	60
	60-101	0,008	0,18	2,25	28,0	2	40
Қазба №2	0-30	0,037	0,09	2,0	36,4	14	120
	30-47	0,018	0,11	2,0	30,8	14	70
	47-55	0,018	0,19	2,1	25,2	16	40
	55-85	0,009	0,07	1,35	16,8	11	30
	85-100	0,009	0,08	0,9	22,4	18	40
Қазба №3	0-20	0,028	0,13	2,18	30,8	12	110
	20-45	0,009	0,15	2,06	11,2	6	50
	45-70	0,009	0,14	1,87	11,2	6	40
	70-100	0,009	0,15	1,81	11,2	14	30

Фосфор. Топырақта фосфор органикалық және минералды қосылыстар күйінде кездеседі. Фосфордың жалпы топырақтағы қоры көп болғанымен, өсімдіктерге сіңімді түрі азғана мөлшерде кездеседі (4-кесте). Жалпы фосфордың деңгейіне келетін болсақ оның мөлшері жыртылған қабатта 0,09-0,19 % болса, ал төменгі қабаттарында оның деңгейі 0,07-0,19 пайызды көрсетеді. Жылжымалы фосфор түрі 0-30 см қабатта 12-16 мг/кг болады. Топырақтың қалған қабаттарындағы оның мөлшері 2-18 мг/кг аралығында тербеледі. Осыған байланысты зерттеліп отырған топырақта фосфордың деңгейі төмен және орташа мөлшерде кездеседі. Айта кететін жағдай, фосфордың күрішке жас өскін кезінде жетіспеуі оның жақсы жетілуіне кедергі келтіреді, фосфорды кейіннен енгізгенмен оның орны толмайды.

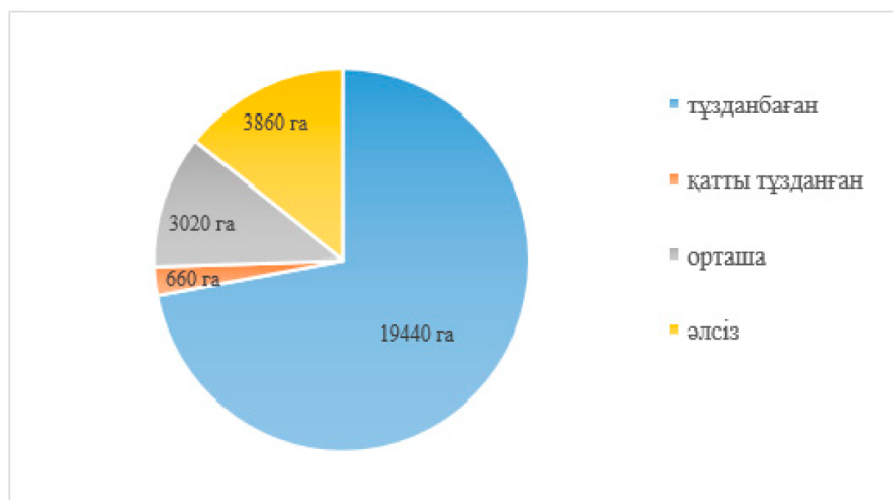
Калий. Калийдің жалпы мөлшері күріштікте азот және фосформен салыстырғанда біршама

жоғары болды (4-кесте). Барлық қазбаларда жыртылған қабаттарында калийдің жалпы түрінің мөлшері 2-2,55 % аралығында болады. Оның жылжымалы түрінің мөлшері топырақтың жоғарғы қабатында 110-206 мг/кг көрсетеді. Бір топырақтағы калий мөлшері дақылдың өсіп жетілуіне көп жағдайда жеткіліксіз болады. Оның басты себебі, атыздағы судың әсерінен калий топырақтың астыңғы қабатына ауысып, өсімдіктің пайдалануы үшін жарамсыз қосылыстарға айналады. Сондықтан күріштің әсіресе түптену, буындану, масақтану кезеңдерінде тыңайтқышпен үстеп қоректендіруді қажет етеді (Мұқанова, 2009: 13).

Ақдала алқабы топырағының негізгі мәселелерінің бірі – тұздану. Ақдала суармалы алқабының егістік танаптарында тұзды және сортаңды топырақтар басым (3-сурет). Суармалы топырақтарда бір мезгілде екінші рет тұздану, батпақтану және шөлейттену процестері

жүріп жатыр. Оның пайда болу себептеріне шаруашылық-суғару факторлары, яғни агротехнологияның бұзылуы, суғару режимі, егістік

айналымының құрылымы, суару және коллекторлық-дренаж жүйелерінің жақсы жағдайда болмауы әсер етеді.



3-сурет – Ақдала алқабындағы суармалы жерлері аумағының 2017 жылғы тұздану деңгейі бойынша ауданы, га

Ауыл шаруашылық дақылдарын өсіру суғару шаралары арқылы ғана мүмкін болғандықтан, топырақтың тұздануына соқтырмайтын ұтымды суару жүйесін пайдалану ұсынылады. Мысалы, тамшылап суару, автоматтандырылған суару жүйесі, топырақ асты суару, жаңбырлап суару (спринклерлер, барабандық және кең шашыратқыш жаңбырлатқыштар, микро жаңбырлатып суару жүйелері) және т.б. Шаруашылықтың топырақ-климат жағдайлары агротехникалық шараларды дер кезінде дұрыс пайдаланса, ғылым мен озық тәжірибені қолдана отырып, шаруашылықтың негізгі дақылы күріштен тұрақты және мол өнім алуға толық мүмкіндік береді (Burgess, 2013: 83).

Ақдала суармалы алқабында соңғы жылдары ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігінің жоғарыламауына жоғарыдағы айтылған мәселелер себеп болды, яғни топырақтың гумусты құрамының, коректік элементтерінің мөлшерінің төмен болуымен байланысты.

Қарашіріндісі аз, топырақ құнарлығы жеткіліксіз болғандықтан, бұл аймақта жергілікті ауыл шаруашылығы дақылдарынан тұрақты және жоғары өнім алудың басты шарты – топырақ құнарлығын қалпына келтіру мен жақсарту жолдарын қарастыру және ұйымдастыру болып табылады (Отаров, 2007: 34).

Топырақ құнарлығын жақсарту және арттырудың негізгі жолдардың бірі егістік алқаптарына

тиімді ауыспалы егістік жүйесін енгізу. Ауыспалы егістік жүйесін енгізу топырақтың эрозияға ұшырау деңгейін төмендетуге және топырақтың тұздану қаупінің алдын алу мәселелерін шешуге мүмкіндік береді (Crecente, 2002: 135).

Суармалы алқаптағы суғару жүйелерінің техникалық жағдайының ескіруі, маусымдық суғару режимінің қадағаланбауы, кезекті мелиорациялық жұмыстардың орындалмауы, ауыспалы егістік жүйесінің пайдаланылмауы және бір танапқа бір өнім түрінің жылда қайталанып егілуі егістік алқаптарының топырақ сапасының төмендеуіне, топырақтың тұздануына, жылдық өнім мөлшерінің жоғарыламауына өзінің кері әсерін тигізіп отыр.

Қорытынды

Ақдала алқабының топырағы гумусының құрамы бойынша мынандай тұжырым айтуға болады. Топырақты ауылшаруашылығы мұқтажына пайдаланудағы бастапқы кезде, аэрацияның жақсаруынан, минералдану процесінің үдеуі және топыраққа түсетін органикалық заттар мөлшерінің азаюынан, гумусты заттардың минералдануынан босап шыққан азоттың ролі жоғарылайды. Содан барып гумустық заттардың мөлшері төмендеуі мүмкін.

Осы кезге дейін Қазақстан топырақтарында жеткілікті деп саналып келген жылжымалы

калий деңгейі зерттелген жеңіл механикалық құрамды Ақдала алқабындағы күріш егістігінің жыртылатын қабатында төмен мөлшерде кездесетіні белгілі болды.

Осыған байланысты зерттеу алқабының егістігінде жоғары күріш өнімін алу үшін қоректік элементтердің мөлшері картограммасына сәйкес топыраққа міндетті түрде минералды тыңайтқыштар берілуі қажет.

Сонымен жоғарыдағы айтылған мәселелерді қорыта келе айтатынымыз, ауылшаруашылығында пайдаланатын топырақтағы гумустық заттардың мөлшерін қадағалап отыру керек, оның органикалық және минералдық бөлшектерінің тепе-теңдігін сақтайтын жүйелі және нормалы тыңайтқыштарды пайдалануын, топырақты тыңайту, топырақты өңдеу жүйелерін жетілдіру, мелиорациялау сияқты шаралар жүйесін қолдану керек.

Егістікте топырақ құнарлығын арттырып күріштен жоғары өнім алу үшін танаптың мелиорациялық жағдайын жақсартатын топырақты тұздан шаю, жер асты суының деңгейін төмендету, қоректік элементтердің топырақ құрамындағы мөлшері картограммасына сәйкес топыраққа міндетті түрде минералды тыңайтқыштар берілу сияқты іс-шаралар жүзеге асырылу керек.

Ауданның суармалы егістік алқаптарын жақсарту және тиімді пайдалану мақсатында қорытындылай келе, төмендегідей ұсыныстар беруге болады:

- суғару каналдарын жылда тазарту және қалпына келтіру;
- суғару кезеңіндегі су режимін реттеу;
- агромелиоративтік және агротехникалық шараларды уақытылы жүргізу;
- ауыспалы егістік жүйесін тиімді пайдалану.

Әдебиеттер

- Burgess, L.C. (2013) Organic pollutants in soil. In: Brevik, E.C. & Burgess, L.C. eds (2013) Soils and Human Health. Boca Raton: CRC Press. pp. 83-102
- Crecente R., Alvarez C., Fra U. Economic, Social and Environmental Impact of Land Consolidation in Galicia // Land Use Policy. – 2002. – №19. – P. 135–147.
- Елешев Р.Е. Современное состояние производства и применения минеральных удобрений, основные направления агрохимических исследований в мире. – Алматы, 2011. – С. 129-131.
- Жолдау, Қазақстан Республикасы Президентінің 2017 жылғы 31 қаңтардағы «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты Қазақстан халқына жолдауы. 2017, -2 б
- Ибраева М.А., Отаров А. Эколого-мелиоративные проблемы рисовых массивов Казахстана. // Проблемы генезиса, плодородия, мелиорации экологии почв, оценка земельных ресурсов. Общества «Тетис». – Алматы, 2002. – С. 176-182.
- Китапбаев А. Б., Темірбаева Р.К. Алматы облысы Балқаш ауданының функционалдық зоналау Атласы. – Астана, 2016. – 12 б.
- Ключко Т.А. Исследование современного состояния проблем выявления засоленных почв по данным космических съемок. // Ученые записки Тавриисского национального университета им. В. И. Вернадского. Серия: География. – 2010. – С.120
- Карабаев П. Д. Алматы облысы Балқаш ауданының егіншілік жүйесін дамыту: Ұсыныстар//Алматы, 2014. – 26 б.
- Минеев В.Г. Агрохимия и экологические проблемы современного земледелия // Сб. Научных трудов Экологические функции агрохимии в современном земледелии. – М., 2008. – С. 5-8.
- Молжігітова Д. К. Алматы облысының аумақтық ерекшеліктерін есепке ала отырып, жер ресурстарын пайдалану тиімділігін жоғарылату және зерттеу. – Алматы, 2014, – 12 б.
- Мұқанова Г.А. Топырақ процесінің құбылымдарына күрішті көшеттік тәсілмен өсірудің әсері(Ақдала алқабы жағдайында). Биология ғылымдарының кандидаты дәрежесін алу үшін ізденіске дайындалған диссертацияның авторефераты. Алматы, 2009. -10-15 б.
- Мұқанова Г.А., Отаров А. Топырақты алдын ала суға бастыру технологиясы кезіндегі күріш темір қосылыстарының динамикасы.// Вестник КазНУ, серия экологическая №2(19).– 2006. – 94-97 с.
- Отаров А., Мұқанова Г.А. Егістік алдын ала суға бастырылған кездегі топырағындағы күкіртсутектің маусымдық динамикасы. // Вестник Науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. №3(46) Астана, 2007. – 31-35 б.
- Помазкина Л.В., Котова Л.Г., Лубнина Е.В. Биогеохимический мониторинг и оценка режимов функционирования агроэкосистем на техногенно загрязняемых почвах. – Новосибирск, 1999. – 208 с.
- Рахимбаев Б. С. Алматы облысы Ақдала суармалы алқабының суармалы жерлерінің 2017 жылғы мелиоративтік жай-күйі бойынша есебі. – 1-13 б.
- Сапаров А.С. Плодородие почв и продуктивность культур. – Алматы, 2006. – 244 с.
- Сапаров А.С., Отаров А., Ибраева М. Деграционные процессы и современное почвенно-экологическое состояние рисовых массивов Республики. Экологические основы формирования почвенного покрова Казахстана в условиях антропогенеза и разработка теоретических основ воспроизводства плодородия. – Алматы: Изд-во «Нур – Принт», 2007. – С. 73-105.

Сеитов И.С. Егіс тәжірибелерін жүргізу методикасы. -Алматы «Қайнар», 1990, -14 -21 б.
Сүлейменова М. Ш., Пак Н. А., Күріш ауыспалы егістігі және оны жетілдірудің жолдары.– Жаршы, №9, 2008.-12 б.

References

- Burgess, L.C. (2013) Organic pollutants in soil. In: Brevik, E.C. & Burgess, L.C. eds (2013) Soils and Human Health. Boca Raton: CRC Press. pp. 83-102
- Crecente R., Alvarez C., Fra U. Economic, Social and Environmental Impact of Land Consolidation in Galicia // Land Use Policy. – 2002. – №19. – P. 135–147.
- Eleshev R.E. Sovremennoe sostoyanie proizvodstva i primeneniya mineral'nyh udobrenii, osnovnye napravleniya agrohimi-cheskikh issledovaniy vmire. 2011. – S. 129-131.
- ZHoldau, KazaKstan Respublikasy Prezidentinin 2017 zhyly 31 kantardagy «Қазақстанның үшінші жаңғырууы: zhahandyk бәсекеге қабілеттілік» атты Қазақстан халқына zholdauy. 2017, – 2 б
- Ibraeva M.A., Otarov A. Ekologo – meliorativnye problemy risovyh massivov Kazahstana. // Problemy genezisa, plodorodiya, melioracii ekologii pochv, ocenka zemel'nyh resursov. Obshchestva «Tetis». Almaty, 2002. – s. 176-182
- Kitapbaev A. B., Temirbaeva R.K. Almaty oblysy Balkash audanyнын funkcionaldyk zonalau Atlasy. –Astana, 2016. – 12 b.
- Klochko T.A. Issledovanie sovremennogo sostoyaniya problem vyyavleniya zasolennyh pochv po dannym kosmicheskikh s'emok. // Uchenye zapiski Tavriis'kogo nacional'noy universiteta im. V. I. Vernadskogo. Seriya: Geografiya , -2010. – S.120
- Karabaev P. D. Almaty oblysy Balkash audanyнын eginshilik zhyjesin damytu: Usynystar//Almaty, 2014. – 26 b.
- Mineev V.G. Agrohimiya i ekologicheskie problemy sovremennogo zemledeliya // Sb. Nauchnyh trudov Ekologicheskie funkcii agrohimii v sovremennoy zemledelii. – M., 2008. – S. 5-8.
- Molzhitova D. K. Almaty oblysynyn aumaktыk erekshelikterin esepke ala otыrup, zher resurstaryn pajdalanu tiimdiligin zhorarylatu zhәne zertteu. – Almaty, 2014, – 12 b.
- Mukanova G.A. Топурақ процесінің қыбылдарына кыришти кошettik тәsilmen өsirudiң әseri(Ақdala алқaby zhardajynda). Biologiya ғылымдарының кандидаты дәrezhesin alu үshin izdeniske дайындалған dissertaciyаның avtoreferaty. Almaty, 2009. -10-15 b.
- Mukanova G.A., Otarov A. Топуракты алдын ала суға bastыru tekhnologiyasy kezindegi kыrish temir kosыlystaryнын dinami-kasy.// Vestnik KazNU, seriya ekologicheskaya №2(19).– 2006. – 94-97 s.
- Otarov A., Mukanova G.A. Egistik aldyn ala sura bastыrған kezdegi topyрағындағы kыrkirtsutektің mausymdyk dinamikasy. // Vestnik Nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina. №3(46) Astana, 2007. – 31-35 b.
- Pomazkina L.V., Kotova L.G., Lubnina E.V. Biogeohimicheskij monitoring i ocenka rezhimov funkcionirovaniya agroeko-sistem na tekhnogenno zagryaznyaemyh pochvah. – Novosibirsk, 1999. – 208 s.
- Rahimbaev B. S. Almaty oblysy Aқdala suarmaly алқabынын suarmaly zherleriniң 2017 zhyly meliorativtik zhaj-kyji bojnsha esebi. – 1-13 b.
- Saparov A.S. Plodorodie pochv i produktivnost' kul'tur. – Almaty, 2006. – 244 s.
- Saparov A.S., Otarov A., Ibraeva M. Degradacionnye processy i sovremennoe pochvenno-ekologicheskoe sostoyanie risovyh massivov Respubliki. Ekologicheskie osnovy formirovaniya pochvennogo pokrova Kazahstana v usloviyah antropogeneza i raz-rabotka teoreticheskikh osnov vosproizvodstva plodorodiya. Izd-vo. «Nur – Print». – Almaty, 2007. – s.73-105
- Seitov I.S. Egis tәzhiribelerin zhyrgizu metodikasy. -Almaty «Қайнар», 1990, – 14 -21 б.
- Sulejmenova M. SH., Pak N. A., Kыrish ауыспалы егістігі және оны жетілдірудің zholdary.– ZHarshy, №9, 2008.-12 б.