

А.С. Мадибеков¹, Л.Т. Исмуханова¹, Б.М. Султанбекова¹, А.Ө. Жәди^{1},
А.Р. Жумалипов², А.А. Мадибекова¹*

*¹География және су қауіпсіздігі институты, Алматы, Қазақстан Республикасы,
madibekov@mail.ru, l—aura@bk.ru, adaika_01@mail.ru, askhat.zhadi@mail.ru*,
aisha.madibekova@mail.ru*

²Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Қазақстан, aidar043@mail.ru

ЖЕТІСУ ОБЛЫСЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ФИЗИКО-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Бұл жұмыста топырақтың рН, минерализация және топырақтың гранулометриялық құрамы сияқты физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Талдау үшін әртүрлі нүктелерден алынған 52 топырақ үлгісі таңдалды, бұл құмайттан ауыр құмбалшық пен балшыққа дейін топырақ түрлерінің кең ауқымын қамтуға мүмкіндік берді. Зерттеудің мақсаты топырақтың химиялық сипаттамалары мен оның құрылымдық ерекшеліктері арасындағы байланысты зерттеу болды. Жұмыс барысында топырақтың гранулометриялық құрамының минерализацияға және рН әсеріне толық талдау жүргізілді. Нәтижелер минерализация мәні 20-дан 3240 мг/дм³ дейін өзгеретінін көрсетті, ең үлкен мәндер балшық және құмбалшық мөлшері жоғары топырақтарда байқалады. Құмы жоғары болатын топырақтар аз минерализация және рН мәні бейтарап ортаны көрсетеді. Зерттеу сонымен қатар топырақтың гранулометриялық құрамының химиялық қасиеттеріне айтарлықтай әсер ететінін көрсетті. Топырақтың рН деңгейі өсімдіктердің өсуі мен дамуына қажет қоректік заттардың қолжетімділігіне тікелей әсер етеді. Бұл деректерді дәлірек агрохимиялық аймақтарға бөлу және жерді ауылшаруашылық пайдалану тәжірибесін жақсарту үшін пайдалануға болады. Нәтижелер агрономия мен экологияға қатысты шешімдер қабылдауда топырақтың физикалық және химиялық сипаттамаларын ескерудің маңыздылығын көрсетеді. Адам әрекетінен пайда болатын қалдықтармен топырақтың ластануын болдырмау үшін тиісті шараларды іске асыру қажет.

***Кілт сөздер:** Жетісу, топырақ, физика-химиялық қасиеттері, рН, минерализация, гранулометриялық құрам.*

Кіріспе

Жетісу облысы қолайлы табиғи-климаттық жағдайлармен сипатталып, құнарлы топырақтар мен су ресурстарымен қамтамасыз етілген, бұл өз кезегінде оның экономикалық әлеуетінің жоғары болуына негіз болады. Бұл өңір арқылы маңызды көлік бағыттары өтеді, ал Қытай Халық Республикасымен шекараның жақын орналасуы оған стратегиялық маңыз береді. Облыстың экономикасы негізінен аграрлық және индустриалдық секторларға бағытталған, алайда бұл фактор антропогендік әсерді күшейтеді. Ластанудың негізгі көздері — жылуэнергетика кәсіпорындары, автомобиль көлігі, коммуналдық қызметтер және агроөнеркәсіптік кешен. Атмосфералық ауаның ластануы РМ-10 және РМ-2,5 бөлшектері, көміртегі оксиді және күкіртсутегі үшін шекті мүмкіндік концентрациялардың (ШМК) асып кетуімен байланысты. Облыстың су айдындары құрамында нитриттер мен фосфаттар бар коммуналдық қызметтердің ағынды суларының төгілуі нәтижесінде ластануға ұшырайды. Жеделдетілген урбанизация және индустрияландыру экожүйелердің деградациясына ықпал етеді, бұл экологиялық мониторинг деңгейін арттыруды және тиімді табиғатты қорғау іс-шараларын енгізуді талап етеді [1].

Топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеу топырақтану, экология және жалпы ауыл шаруашылығы үшін маңызды міндет болып табылады. Топырақтың рН

топырақтың орташа күйін ғана емес, сонымен қатар топырақтың химиялық-токсикологиялық жағдайын дәл бағалау үшін маңызды жергілікті ауытқуларды көрсететін деректерді алуға мүмкіндік береді. Іріктеу учаскелерін таңдау аймақтың геохимиялық фонын терең талдауға негізделген. Бұған топырақтың құрамы мен олардың ластануы туралы бар деректерді алдынала бағалау кірді, бұл зерттелетін элементтердің қалыпты концентрациясы бар жерлерді дәл анықтауға мүмкіндік берді. Бұл тәсіл алынған нәтижелердің жоғары дәлдігі мен ақпараттылығын қамтамасыз етеді, бұл ластанудың жоғарылауы немесе антропогендік әрекеттерден туындаған топырақ қасиеттерінің өзгеруі бар аумақтарды анықтауға мүмкіндік береді.



2 – Сурет. Топырақ үлгілерін алу

Нормативтер мен стандарттарға сәйкес [6], әрбір біріктірілген үлгілерді талдау үшін деректердің өкілдігін қамтамасыз ету үшін бір алаңда жиналған нүктелік үлгілерден құрылды. Химиялық-токсикологиялық зерттеуге арналған үлгілер бір алаңнан кемінде бес нүктелік үлгі жинау жолымен қалыптасты, бұл ретте әрбір біріктірілген сынаманың салмағы кемінде 1 кг болуы тиіс. Бұл шарт зертханалық талдау нәтижелерінің дәлдігін қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ топырақтағы химиялық заттардың таралуына байланысты қателіктерді азайту үшін, қорытынды үлгінің жеткілікті көлемде болуы үшін қажет. Бірнеше нүктелік үлгілерден біріктірілген сынама жасау жергілікті факторлардың әсерін жоюға және үлкен аумақ үшін орташа мәнді алуға мүмкіндік береді, бұл топырақтың жай-күйі туралы объективті деректерді алу үшін маңызды. Беткі қабатта таралатын ластаушы заттармен ластануын бақылау үшін нүктелік сынамалар 5-20 см тереңдіктен, әрқайсысы 200 грамнан аспайтын массамен алынды.

Сынамаларды дайындаудың барлық кезеңдері ластанудың алдын алу бойынша қатаң талаптарды сақтай отырып жүргізілді. Бұл сыртқы ластану көздерінен туындауы мүмкін нәтижелердің бұрмалануын болдырмайды. Бөгде заттардың түсуін болдырмау үшін үлгілер жинау кезінде құрамында металдары жоқ құралдар пайдаланылды, сондай-ақ сынамалардың ықтимал ластағыштармен байланысын азайту үшін сақтық шаралары сақталды. Бұл шаралар әдебиетте көрсетілген нұсқауларға сәйкес келеді [7], онда таза құралдар мен ыдыстарды қолданудың маңыздылығы, сондай-ақ химиялық талдауға арналған топырақ сынамаларымен жұмыс істеу кезінде стерильділікті сақтау көрсетілген.

Алынған сынамалар толықтай кептірілді, бұл кейінгі талдау үшін үлгілерді дайындаудың міндетті кезеңі болып табылады [8]. Сынамалар табиғи жағдайда қағаз қолданып кептірілді, сонда сынамалар құрғату кезінде қосымша ластанбайды және құрамындағы заттардың жоғалуы болмайды. Кептіру аяқталғаннан кейін үлгілер матадан жасалған сөмкелерге, картон қораптарға немесе сақтауға арналған шыны контейнерлерге орналастырылды, бұл сонымен қатар заттың қосымша ластануы мен жоғалуын болдырмайды. Мұндай контейнерлерде сақтау топырақ сынамаларын өңдеу стандарттарында көрсетілген талаптарға сәйкес келеді [9].

Топырақтың минерализациясы және рН су экстракциясы әдісімен НІ9811-5 үлгісіндегі портативті рН/ЕС/TDS өлшеу құралы арқылы анықталды. Топырақтың рН және минерализациясын анықтау үшін әдістемеге сәйкес, қағазға кептіріп, ірі қоспаларды (тастар, тамырлар, бұтақтар) алып тастағаннан кейін әр сынама кварттау әдісіне ұшырады. Кварттау әдісі – бұл үлгіні бірнеше бөлікке бөлу, бұл жағдайда салмағы 0,2 кг сынаманы диаметрі 1 мм електен өткізіледі, бұл біртекті үлгіні алуға мүмкіндік береді. Бұл салмақ көлемі кемінде 200 мл болатын таза химиялық стаканға салынады және оған 100 мл дистерленген су қосылады, бұл ретте стандартты топырақ: су қатынасы = 1:5 сақталды. Қоспа біртекті суспензияға дейін шыны таяқшамен мұқият араластырылып, қатты және сұйық фазалар арасындағы тепе-теңдік орнату үшін бөлме температурасында (20-25°C) 24 сағат бойы тұндыруға қалдырылады. Белгіленген уақыттан кейін су сорғышы бүктелген қағаз сүзгісі арқылы ол әрі қарай зертханалық талдау үшін қолданыласу экстракты бүктемелі қағаз сүзгі арқылы сүзіліп алынады. Алынған экстракт НІ9811-5 құралы арқылы талданды. Әдебиеттегі мәліметтерге сәйкес [10,11], ұнтақтау және елеу химиялық талдау үшін сынамаларды дайындаудың маңызды қадамдары болып табылады, себебі олар қажетті біркелкілік пен дәлдік стандарттарына сәйкестікті қамтамасыз етеді.

Талдау үшін зертханада алдын ала дайындалған үлгіден салмағы шамамен 5 г болатын аспа алынды, бұл нормативтік құжаттар мен ғылыми басылымдарда көрсетілген зерттеу дәлдігінің талаптарына сәйкес келді [12,13]. Сынамаларды дайындаудың бұл кезеңдері топырақты химиялық-токсикологиялық зерттеуде сенімді және дәл нәтижелерді қамтамасыз ету үшін қажет.

Нәтижелер және оларды талдау

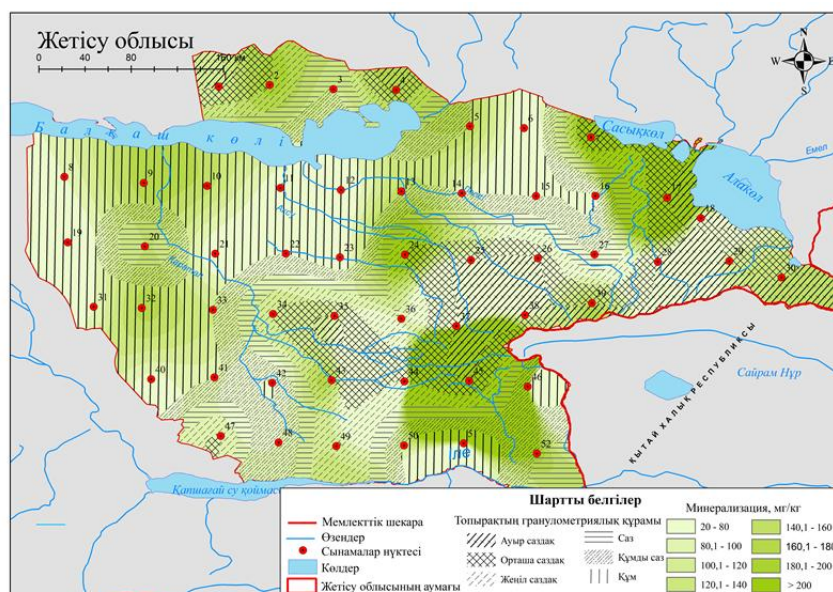
Жүргізілген зерттеулер барысында Жетісу облысының топырақтарының химиялық-токсикологиялық жай-күйі туралы деректер алынды, олар әртүрлі факторлардың олардың физика-химиялық қасиеттеріне әсерін бағалауға мүмкіндік береді. Топырақтың рН, минерализация және гранулометриялық құрамын талдау нәтижелері аймақтың экожүйелерінің жағдайы және ауыл шаруашылығын пайдалану әлеуеті туралы маңызды ақпарат береді. Деректер табиғи жағдайларға да, антропогендік әсерге де байланысты топырақ қасиеттерінің айтарлықтай әртүрлілігін көрсетеді (1-кесте).

Кесте 1 – Жетісу облысындағы антропогендік факторлардың әсерлеріне байланысты топырақтардың физико-химиялық қасиеттерінің ерекшеліктері

Топырақ үлгілері алынған нүктелердің нөмірі	Орналасқан жері	рН	Топырақтың минерализациясы, мг/кг	Топырақтың гранулометриялық құрамы
1	Саяк станциясы	6,2	110	ауыр құмбалшық
2	Саяк станциясы	6,2	190	орташа құмбалшық
3	Саяк станциясы	7,4	120	балшық
4	Актогай станциясы	8,1	170	ауыр құмбалшық
5	Каратас станциясы	7,6	160	құмайт
6	Актогай станциясы	7,8	60	құм
7	км 615	7,7	270	ауыр құмбалшық
8	Пески Сарыесик-Атырау	7,4	80	құм
9	Ақкиік ауылы	7,6	170	құм
10	Пески Жаманжал	7,3	150	құм
11	Ульги ауылы	7,4	60	құм
12	Кокжиде ауылы	7,3	50	құм
13	Лепсы ауылы	7,3	150	құмайт
14	Коктерек ауылы	7,4	90	құмайт
15	Пески Таскаракум	7,2	50	құмайт
16	Қызылаңи ауылы	5,7	50	құмайт
17	Қазақстан ауылы	7,0	760	ауыр құмбалшық
18	Коктума ауылы	7,4	70	ауыр құмбалшық

Топырақ үлгілері алынған нүктелердің нөмірі	Орналасқан жері	pH	Топырақтың минерализациясы, мг/кг	Топырақтың гранулометриялық құрамы
19	Пески Сарыесик- Атырау	7,3	40	кұм
20	Акжар ауылы	7,4	140	жеңіл құмбалшық
21	Жасталап ауылы	7,2	60	кұм
22	Мулалы ауылы	7,1	60	кұмайт
23	Егинсу ауылы	7,2	50	кұм
24	Копа ауылы	6,9	260	орташа құмбалшық
25	Шолакозек ауылы	7,1	70	ауыр құмбалшық
26	Койлык ауылы	7,3	80	ауыр құмбалшық
27	Байзерен ауылы	7,0	30	балшық
28	Чимбулак ауылы	6,4	40	ауыр құмбалшық
29	ст.Коктума	6,3	100	ауыр құмбалшық
30	Токты ауылы	6,6	140	ауыр құмбалшық
31	Пески Сарыесик- Атырау	7,3	80	кұм
32	Кальпе станциясы	6,9	170	кұм
33	Кальпе станциясы	6,9	120	кұмайт
34	Ескелді би ауылы	5,7	120	орташа құмбалшық
35	Алмалинка ауылы	6,2	100	ауыр құмбалшық
36	Капал ауылы	6,5	90	жеңіл құмбалшық
37	Балабалшық ауылы	6,7	80	ауыр құмбалшық
38	Аманбоктер ауылы	6,6	80	ауыр құмбалшық
39	Лепсинск ауылы	6,6	160	ауыр құмбалшық
40	Пески Мойынқум	6,8	70	кұм
41	Мойын-Кум станциясы	6,8	90	кұмайт
42	Алгабас ауылы	6,9	30	кұмайт
43	Бигаши ауылы	6,7	160	орташа құмбалшық
44	Аралтобе ауылы	6,9	20	орташа құмбалшық
45	Еңбекші ауылы	6,6	3240	ауыр құмбалшық
46	Сарымбел ауылы	7,1	180	кұмайт
47	Самен ауылы	7,1	90	орташа құмбалшық
48	Коянкоз ауылы	7,0	80	кұмайт
49	Басши ауылы	7,0	110	орташа құмбалшық
50	Айнабулак ауылы	7,2	120	кұмайт
51	Ақжазық ауылы	7,3	90	кұм
52	Ават ауылы	7,1	200	балшық

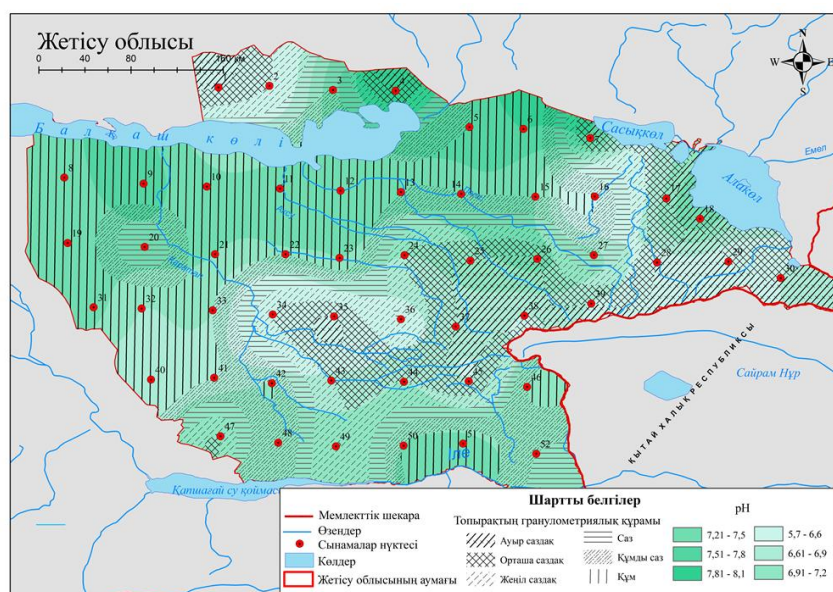
Топырақтың минерализациясы 20-дан 3240 мг/кг-ге дейінгі кең ауқымда өзгерді. Орташа мәндер 60–150 мг/кг аралығында болғанымен, кейбір нүктелерде еритін тұздардың жоғары концентрациясы анықталды. Ең жоғары көрсеткіш Еңбекші ауылында (3240 мг/кг) тіркелді, бұл жерде жергілікті ластану ошағы бар екенін білдіреді. Мұндай ластанудың ықтимал себебі — тыңайтқыштар, тұрмыстық немесе өндірістік ағынды сулармен байланысты ауыл шаруашылық немесе коммуналдық кәсіпорындардың қызметі. Жоғары минералдану Қазақстан (760 мг/кг), Қопа (260 мг/кг), Біғаш (160 мг/кг) ауылдарында, сондай-ақ автомагистральдің 615-шақырымында (270 мг/кг) және Кальпе теміржол станциясында (170 мг/кг) да байқалды. Бұл нүктелердің ауыл шаруашылық алқаптарымен, көлік дәліздерімен және өндірістік объектілермен жақындығы топырақ құрамына антропогендік жүктеменің ықпалын дәлелдейді.



3 – Сурет. Жетісу облысындағы топырақтардың гранулометриялық құрамы мен минерализациясын сипаттайтын карта-схема

Ауыр құмбалшықтар мен балшықтардағы жоғары минерализация бұл топырақтың ауылшаруашылық мақсаттары үшін маңызды болуы мүмкін тұздар мен қоректік заттарды сақтау қабілетін растайды[17]. Сонымен қатар, минерализациясы төмен құмды топырақтар еріген тұздар мен суды ұстап тұру қабілетінің әлсіздігімен сипатталады, бұл олардың құнарлылығын шектейді және өнімділікті арттыру үшін қосымша шараларды қажет етеді.

Топырақтың гранулометриялық құрамы олардың физика-химиялық қасиеттеріне де әсер етеді. Ауыр құмбалшықтар (16 нүкте) жоғары минерализацияны және рН мәні бейтарап ортаны көрсетті, бұл бұл топырақтың еритін тұздарға қатысты жақсы ұстау қабілетін көрсетеді. Құмайттың (13 нүкте) минерализациясы орташа және аздап қышқыл реакцияға бейімділігі бар, бұл биоценозға және дақылдарға да әсер етуі мүмкін. Құмды топырақтар (11 нүкте) төмен минерализациямен және рН өзгеруімен сипатталады, бұл олардың агрономиялық тиімділігіне теріс әсер етуі мүмкін. [18,19].



4 – Сурет. Жетісу облысындағы топырақтардың гранулометриялық құрамы мен қышқылдық жағдайларын сипаттайтын карта-схема

Топырақтың гранулометриялық құрамына рН көрсеткішінің әсері: топырақтың гранулометриялық құрамы әртүрлі фракциялардың (құм, құмбалшық, балшық және т.б.) қатынасын анықтайды. Бұл су өткізгіштік, ауа өткізгіштік, ылғал мен қоректік заттардың сақталуы сияқты сипаттамаларға әсер етеді. Топырақтың құрамына байланысты оның химиялық құрамы мен биологиялық белсенділігі әр түрлі болады, бұл өз кезегінде рН мен минерализацияға әсер етеді. Құмы жоғары топырақтардың әдетте ылғал мен қоректік заттарды сақтау қабілеті төмен, бұл жеткіліксіз суарылған немесе ұрықтандырылған жағдайда қышқылдық реакцияға әкелуі мүмкін. Алайда, егер оларда бейтараптандыруға көмектесетін минералдар болса, олар бейтарап немесе аздап қышқыл рН болуы мүмкін [5].

Үлгілерде анықталған гранулометриялық құрам негізінен құмды, балшықты, орташа және ауыр құмбалшық топырақтардан тұрады. Құмды топырақтар табиғи шөлейтті аймақтарда, атап айтқанда Сарыесік-Атырау, Жаманжал, Мойынқұм құмдарында басым, бұл жерлерде минералдану мен рН көрсеткіштері табиғи фондық деңгейде сақталған. Ауыр құмбалшық топырақтар көлік және елді мекендер маңында (мысалы, Ақтоғай станциясы, Еңбекші, Шолақөзек ауылдары) кездеседі, бұл мұндай топырақтардың тұздар мен ауыр металдар сияқты ластаушы заттарды жинақтау қабілетін көрсетуі мүмкін. Орташа және балшықты топырақтар аралас аймақтарда, соның ішінде ауыл шаруашылық кәсіпорындарының маңында анықталған, бұл жерлерде химиялық көрсеткіштер бойынша шамалы ауытқулар байқалды.

Жалпы алғанда, жинақталған мәліметтерге кеңістіктік талдау жүргізу нәтижесінде топырақ жағдайының аумақтың антропогендік түрлену дәрежесіне тікелей тәуелді екені анықталды. Белсенді ауыл шаруашылығы, көлік инфрақұрылымы және өндірістік объектілер шоғырланған аймақтарда минералдану деңгейінің жоғарылауы және топырақтың қышқылдық өзгерістері байқалады. Ал табиғи, шаруашылық қызметтен алыс аймақтарда топырақ көрсеткіштері фондық, тұрақты деңгейде сақталады. Бұл нәтижелер топырақ жамылғысын жүйелі түрде бақылау және жер ресурстарын ұтымды пайдалану қажеттігін көрсетеді.

Балшықты топырақтарда әдетте құмды топырақтармен салыстырғанда минерализация деңгейі жоғары, бірақ бейтарап немесе аздап қышқыл рН болуы мүмкін. Олар су мен қоректік заттарды құмға қарағанда жақсы ұстайды.

Құмбалшық топырақтарда көбінесе су мен минералдарды сақтау қабілеті жоғары болады, бұл рН деңгейінің жоғарылауына әкелуі мүмкін, әсіресе топырақта әк қоспалары болса, жоғары мәнді көрсетеді. Алайда, егер олар қышқыл болса, мұндай топырақтарда минерализация баяу жүруі мүмкін, себебі балшық оттегінің қол жетімділігін шектейді [2,20].

Топырақтың гранулометриялық құрамының минерализацияға әсері: құмды топырақтардағы минерализация тезірек жүреді, себебі олардың ыдырауды тездететін органикалық заттарды ұстау қабілеті төмен. Алайда, олар қоректік заттар аз. Құмбалшық топырақтарда ол баяу жүреді, себебі олардың құрамында органикалық заттар көп және органикалық заттардың ыдырауына ықпал ететін микроорганизмдер үшін жақсы құрылым бар, ал балшықты топырақтарда ол баяу жүреді, себебі органикалық заттар мен микроорганизмдер оттегі мен ылғалдың реттелуіне қол жеткізе алмайды. Сондай-ақ, жоғары ылғалдылық бұл процесті баяулатуы мүмкін.

Қорытынды

Осылайша, зерттеу нәтижелері Жетісу облысының топырақтарының химиялық-токсикологиялық жағдайының күрделілігі мен алуан түрлілігін растайды. Жетісу облысы топырақтарының физика-химиялық қасиеттеріне гранулометриялық құрамның айтарлықтай ықпал ететінін көрсетті. Балшық және құмбалшық мөлшері жоғары топырақтарда минерализация деңгейі едәуір жоғары екені анықталды (20-дан 3240 мг/дм³ дейін), ал құм мөлшері көп топырақтарда минерализация төмен болып, рН бейтарап ортаны көрсетті. Бұл мәліметтер топырақтың физикалық және химиялық сипаттамаларын ауылшаруашылық тәжірибеде және экологиялық шешімдер қабылдауда міндетті түрде ескерудің қажеттілігін дәлелдейді.

Топырақтың рН деңгейі, минерализациясы және құрамы олардың ауыл шаруашылығына жарамдылығын бағалау үшін өте маңызды. Бейтарап рН және минерализациясы жоғары топырақтар ауылшаруашылық мақсатта ең қолайлы болып табылады, ал құмды және құмайтты топырақтардың өнімділігін арттыру қосымша шараларды талап етеді. Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық көздерінен ластану сияқты антропогендік факторларды ескере отырып, топырақтың жай-күйін жақсарту және оларды деградациядан қорғау үшін шаралар кешенін әзірлеу қажет.

Қаржыландыру. Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы Ғылым және Жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетінің қаржылай қолдауымен «Жетісу өңірі экожүйесінің тұрақтылығы: жинақтаушы орталардың геоэкологиялық талдауы және тұрақты дамуына бағытталған ұсынымдар» (№ AP23488902) гранттық қаржыландыруы негізінде жүргізілді.

Әдебиеттер тізімі

1. Интернет ресурс <https://qazalem.kz/ru/regions/11>, <https://www.gov.kz/memleket/entities/zhetysu-oblysy?lang=ru> (дата обращения 24.01.2025)
2. Наумов Н. С., Блисов Т. М. Экология почв: Учебно-методический комплекс / Костанай: КГУ им. А. Байтурсынова. – 2008. – 109 с.
3. Почвы Казахстана (В 16 выпусках) / Почвы Алматинской области. Выпуск 4. – Алматы: ТОО «KazBookTrade». – 2017. – 472 с.
4. Запарина Е., Инелова З., Борос Е., Шимшиков Б.Е. Анализ состояния почв прибрежной зоны соленых и содовых озер Жетысу (на примере озер Алаколь, Сасыкколь, Жаланашколь, Балкаш и Ушколь) // Вестник КазНУ. Серия Экологическая. – 2023. – № 76 (3). – С. 41–53
5. Цапко Ю. Л., Огородняя А. И., Мешреф Р. Б., Холодная А. С. Глинование дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава как фактор изменения их рН-буферности / Почвоведение и агрохимия. – 2018. – № 2. – С. 67–77.
6. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Методы отбора проб почвы для химического анализа. – М., 1983.
7. Ушаков М. А. Проблемы загрязнения почвы тяжелыми металлами / М. А. Ушаков. – М.: Наука. – 2001.
8. Жапаев Р. К., Куныпияева Г. Т., Оспанбаев Ж., Сембаева А. С., Қырғызбай Қ., Какимжанов Е. Х. Влияние способов обработки почвы на водно-физические свойства почвы в условиях богары Юго-Востока Казахстана // Исследования, результаты. – 2024. - №2 (1). – С. 220-232. ISSN 2304-3334 <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/558>
9. ГОСТ 17.4.4.02-85. Охрана природы. Методы лабораторного анализа почв. – М., 1985.
10. Madibekov A.; Ismukhanova L.; Opp C.; Saidaliyeva Z.; Zhadi A.; Sultanbekova B.; Kurmanova M. Spatial Distribution of Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Ni in the Soils of Ili River Delta and State Natural Reserve “Ili-Balkhash”. Appl. Sci. – 2023. – 13. – S. 5996. <https://doi.org/10.3390/app13105996>
11. Бондарь В. А., Волков И. А. Проблемы экологии почв // Киев: Наукова думка. – 1999.
12. Сельчук А. П. Методика исследования почв на содержание загрязняющих веществ. – М.: Академия. – 2007.
13. Демидова И. Л. Токсикологические исследования почв на содержание тяжелых металлов // Ростов-на-Дону. Феникс. – 2012.
14. Авдонькин А. А. Потенциальная кислотность почв, зависимость от рН : Дис. ... канд. биол. наук : 03.00.27 : Москва. – 2005. – 121 с. РГБ ОД, 61:05-3/719.
15. Горбылева А. И., Воробьев В. Б., Петровский Е. И. Почвоведение: Учебное пособие / Под ред. Горбылевой А.И. – 2-е изд., перераб. – М.: НИЦ ИНФРАМ; Мн.: Нов. Знание. – 2014. – 400с.
16. Шепелев М. А. Экология почв // Учебно-методическое пособие. – Костанай. – 2017. – 135 с.

17. Сатторова М. М., Ганиева Ф. А. Влияние засоления почв на экологическое состояние орошаемых земель и физиологические процессы, протекающие в растениях // Вестник науки и образования. – 2020. – № 21–2. – 99 с.

18. Ковды В. А., Розанова Б. Г. Почвоведение. Почва и почвообразование // Учеб. для ун-тов. В 2 ч./Под, П 65 ред. В. А Москва «Высшая школа». – 1988.

19. Бахтин П. У. Исследование физико-механических и технологических свойств основных типов почв СССР. – М.: Изд-во «Колос». – 1969. – 271 с.

20. Удилов В. В. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии / УГЛУТУ. Екатеринбург. – 2017. – 54 с.

References

1. Internet resurs <https://qazalem.kz/ru/regions/11,https://www.gov.kz/memleket/entities/zhetysu-oblysy?lang=ru> (data obraşenie 24.01.2025)

2. Naumov N. S., Blisov T. M. Ekologiya počv: Učebno-metodiceskiy kompleks / Kostanay: KGU im. A. Baytursynova. – 2008. – 109 s.

3. Počvy Kazaxstana (V 16 vypuskax) / Počvy Almatinskoý oblasti. Vypusk 4. – Almaty: TOO "KazBookTrade". – 2017. – 472 s.

4. Zaparina E., Inelova Z., Boros E., Şimşikov B.E. Analiz sostoyaniya počv pribrežnoý zony solenix i sodovyx ozer Jetisu (na primere ozer Alakol, Sasikkol, Jelanaşkol, Balkaş i Uşkol) // Vestnik KazNU. Seriya Ekologičeskaya. – 2023. – № 76 (3). – S. 41–53.

5. Capko Yu. L., Ogorodnyaya A. I., Meşref R. B., Xolodnaya A. S. Glinovanie dernovo-podzolistyx počv legkogo granulometričeskogo sostava kak faktor izmeneniya ix pH-bufernosti / Počvovedenie i agroximiya. – 2018. – № 2. – S. 67–77.

6. GOST 17.4.3.01-83. Oxrana prirody. Počvy. Metody otbora prob počvy dlya ximičeskogo analiza. – M., 1983.

7. Uşakov M. A. Problemy zagryazneniya počvy tyażelymi metallami / M. A. Uşakov. – M.: Nauka. – 2001.

8. Zhapayev R. K., Kunypiyeva G. T., Ospanbayev Zh., Sembayeva A. S., Kyrgyzbay K., Kakimzhanov E. Kh. Influence of soil tillage methods on the water-physical properties of soil under dryland conditions in the southeast of Kazakhstan // Research, Results. – 2024. – No. 2 (1). – Pp. 220–232. ISSN 2304-3334 <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/558>

9. GOST 17.4.4.02-85. Oxrana prirody. Metody laboratornogo analiza počv. – M., 1985.

10. Madibekov A.; Ismukhanova L.; Opp C.; Saidaliyeva Z.; Zhadi A.; Sultanbekova B.; Kurmanova M. Spatial Distribution of Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Ni in the Soils of Ili River Delta and State Natural Reserve “Ili-Balkhash”. Appl. Sci. – 2023. – 13. – S. 5996. <https://doi.org/10.3390/app13105996>

11. Bondar V. A., Volkov I. A. Problemy ekologii počv // Kiev: Naukovaya dumka. – 1999.

12. Selçuk A. P. Metodika issledovaniya počv na sadržanie zagryaznyayuşçix veşestv. – M.: Akademiya. – 2007.

13. Demidova I. L. Toksikologičeskie issledovaniya počv na sadržanie tyażelyx metallov // Rostov-na-Donu. Feniks. – 2012.

14. Avdonkin A. A. Potenčialnaya kislotnost počv, zavisimost ot pH : Dis. ... kand. biol. nauk : 03.00.27 : Moskva. – 2005. – 121 s. RGB OD, 61:05-3/719.

15. Gorbyleva A. I., Vorobyev V. B., Petrovskiy E. I. Počvovedenie: Učebnoe posobie / Pod red. Gorbylevoý A.I. – 2-e izd., pererab. – M.: NIC INFRAM; Mn.: Nov. Znanie. – 2014. – 400s.

16. Şepelev M. A. Ekologiya počv // Učebno-metodiceskoe posobie. – Kostanay. – 2017. – 135 s.

17. Sattorova M. M., Ganieva F. A. Vliyanie zasoleniya počv na ekologičeskoe sostoyanie oroşaemyx zemel i fiziologičeskie proçessi, protekayuşçie v rasteniyax // Vestnik nauki i obrazovaniya. – 2020. – № 21–2. – 99 s.

18. Kovdy V. A., Rozanova B. G. Počvovedenie. Počva i počvoobrazovanie // Učeb. dlya un-tov. V 2 ç./Pod, P 65 red. V. A Moskva "Vissaya şkola". – 1988.

19. Baxtin P. U. Issledovanie fiziko-mexaničeskix i tehnologičeskix svoýstv osnovnix tipov počv SSSR. – M.: Izd-vo "Kolos". – 1969. – 271 s.
20. Udilov V. V. Osnovı počvovedeniya, zemledeliya i agroximii / UGLTU. Ekaterinburg. – 2017. – 54 s.

*A.C. Мадібеков¹, Л.Т. Исмуханова¹, Б.М. Султанбекова¹, А.Ө. Жәди¹,
А.Р. Жумалипов², А.А. Мадібекова¹*

*¹Институт географии и водной безопасности, Алматы, Республика Казахстан,
madibekov@mail.ru, l—aura@bk.ru, adaika_01@mail.ru, askhat.zhadi@mail.ru*,
aisha.madibekova@mail.ru*

*²Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Казахстан,
aidar043@mail.ru*

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ ЖЕТЫСУСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В данной работе представлены результаты исследования физических и химических свойств почв, таких как pH, минерализация и гранулометрический состав. Для анализа были выбраны 52 образца почвы, взятых из различных точек, что позволило охватить широкий спектр типов почв, от песчаных до тяжелых суглинков и глин. Цель исследования заключалась в изучении взаимосвязи между химическими характеристиками почвы и её текстурными особенностями. В ходе работы был проведен детальный анализ влияния гранулометрического состава на минерализацию почвы и pH. Результаты показали, что минерализация варьируется от 20 до 3240 мг/дм³, при этом наибольшие значения наблюдаются в почвах с высоким содержанием глины и суглинков. Почвы с высоким содержанием песка демонстрируют низкую минерализацию и более нейтральный pH. Исследование также показало, что гранулометрический состав имеет значительное влияние на химические свойства почвы. Уровень pH почвы напрямую влияет на доступность питательных веществ, необходимых для роста и развития растений. Эти данные могут быть использованы для более точного агрохимического зонирования и улучшения методов сельскохозяйственного использования земель. Полученные результаты подчеркивают важность учета физических и химических характеристик почв при принятии решений, касающихся агрономии и экологии. Необходимо принять соответствующие меры для предотвращения загрязнения почв отходами, возникающими в результате антропогенной деятельности.

Ключевые слова: Жетысу, почва, физико-химические свойства, pH, минерализация, гранулометрический состав.

*A.S. Madibekov¹, L.T. Ismukhanova¹, B.M. Sultanbekova¹, A.O. Zhadi¹,
A.R. Jumalipov², A.A. Madibekova¹*

*¹Institute of Geography and Water Safety, Almaty, Republic of Kazakhstan,
madibekov@mail.ru, l—aura@bk.ru, adaika_01@mail.ru, askhat.zhadi@mail.ru*,
aisha.madibekova@mail.ru*

²Kazakh National University named after Al-Farabi, Kazakhstan, aidar043@mail.ru

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF SOILS IN THE ZHETYSU REGION

Abstract

This paper presents the results of the study of the physical and chemical properties of soils, such as pH, mineralization, and granulometric composition. A total of 52 soil samples were selected from various locations, providing a wide range of soil types, from sandy soils to heavy loams and clays. The aim of the study was to investigate the relationship between the chemical characteristics of the soil and its textural features. A detailed analysis of the influence of granulometric composition on soil mineralization and pH was conducted. The results showed that mineralization ranged from 20 to 3240 mg/dm³, with the highest values observed in soils with a high clay and loam content. Soils with

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

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

FTAXP 70.21.35

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

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

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

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

ТӨМЕН ҚЫСЫМДЫ ТАМШЫЛАТЫП СУАРУ ТӘСІЛІ КЕЗІНДЕ ҚАНТ ҚҰМАЙЫН СУАРУ РЕЖИМІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

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

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

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

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

Kіріспе

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

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