

ӘОЖ 631.416.9

**ІЛЕ ӨЗЕНІНІҢ АҚДАЛА ЕЖЕЛГІ АТЫРАУЫНЫҢ КҮРІШ DAҚЫЛЫН ЕГУГЕ
ИГЕРІЛГЕН ТОПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ НИКЕЛЬ МЕН МЫСТЫҢ МӨЛШЕРІ**

Г.А.Койшибаева¹, М.О. Полатова², С.Дүйсеков²

¹Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Абай даң. 8

²Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ., аль-Фараби даң, 75в

Мақалада Іле өзенінің Ақдала ежелгі атырауының күріш дақылын егуге игерілген араға уақыт салып суға бастырылған күріш топырақтарындағы никель мен мыстың жылжымалы формаларының мөлшерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттелген аумақтың топырақтарында мыстың мөлшерінің өте төмен топтарынан өте жоғары мөлшердегі дейінгі барлық топтары кездесетіндігі анықталды. Ал никельдің өте төменнен жоғары дәрежеге дейінгі топтары кездеседі.

Клт сөздер: топырақ, ауыр металдар, күріш, ластану, экологиялық жағдай.

КІРІСПЕ

Технологиялық ілгерілеу адамзатқа тек материалдық пайда ғана әкелмейді, сонымен қатар биосфераға – топыраққа, су қоймаларына, өзендерге, атмосфераға, тірі ағзаларға зияндылығы барған сайын үнемі арта түскен техногендік әсерлерге жағдай жасайды. Оны тудыратын факторларға ауыл шаруашылығын химияландыруды жатқызуға болады. Минералдық тыңайтқыштардың жоғары мөлшерлері, өсімдіктерді химиялық құралдармен қорғау үшін топырақты шамадан тыс өңдеу, оларды пайдалану технологиясының бұзылуы, топырақты қарқынды пайдалану, топырақты терең қопсыту бірқатар теріс кешенді экологиялық зардапқа әкелді.

Қазіргі уақытта егіншілік жүйесінің арнайы жағдайында пайдаланылатын кезеңімен суға бастырылатын күріш топырақтарының нашарлауы мәселесі ерекше өзекті болуына байланысты, сонымен бірге мелиоративтік жағдайдың төмендеуімен, күріш-батпақты топырақтарының нашарлауының негізгі факторларының бірі болып гумус мөлшерлерінің азаю үрдісі болып табылады. Топырақ массасының қайта құрылуының жеделдеуі (макро- және микроқұрылымдарды бұзу, суға төзімділігі мен

қуыстылығын төмендету, тығыздалуы және шайылуы) сонымен қатар сілтіленудің, дегумификацияның, гумус құрамының нашарлауының әсерімен жасалады [1].

Суармалы аумақтар әдетте геохимиялық тәуелді гидроморфты ландшафтарды алып жатады, соның нәтижесінде олар ластануға бейім болып тұрады. Соңғы жылдары жүргізілген зерттеулердің нәтижелері, суармалы алқаптардың ауыр металдармен, атап айтқанда Ni, Cu-мен ластанғандығын көрсетті. Суармалы алқаптардың экологиялық және топырақ-мелиоративтік жағдайларының нашарлауы, сонымен қатар топырақтардың Ni және Cu қатысты қорғаныштық мүмкіншіліктерінің де төмендеуіне алып келді [2].

Қазіргі таңда топырақтың ауыр металдармен ластануы кең таралған. Топырақтың антропогендік өзгерісі үрдісінде олардың технологиялық қалдықтармен ластануы маңызды рөл атқарады [3,4].

Ластаушы заттардың негізгі тобын ауыр металдар құрайды. Топырақтың құрамындағы ластаушылардың кеңістіктегі, соның ішінде металдармен жайғасуы өте күрделі және көптеген факторларға байланысты болады. Алайда кез

- келген жағдайда да топырақ ауыр металдардың техногендік бөлігінің басты қабылдаушысы және жинақтаушысы болып табылады [4-6].

Топырақ елеулі дәрежеде, өсетін өсімдіктің микроэлементтік құрамын айқындайды. Қазіргі кезде ауыр металдардың топырақта жинақталуын және олардың қоректік тізбек арқылы ауысуын зерттеу маңызды мәселелердің бірі болып табылады, себебі олар барлық тірі ағзаларға, оның ішінде адамдар ағзасына ұзақ уақыт бойы уытты әсер етеді [7].

Көптеген ғылыми еңбектерде ауыр металдар ең қауіпті ластаушы заттар болып табылатыны айтылған. Ауыр металдар – табиғи ортада көп мөлшерде түскен жағдайда организмдерді уландырады.

ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ

Зерттеу нысаны Ақдала суармалы алқабының араға уақыт салып суға бастырылатын күріш-батпақты топырақтары болып табылады. Зерттеу нысаны көлемі ауқымды геоморфологиялық аймақта – Балқаш-Алакөл ойысында, немесе Балқаш маңының геоморфологиялық ауданда – ежелгі Ақдала-Бақанас алқабында орналасқан.

Бедері таудан ағып келетін өзендердің әрекетінен қалыптасқан тептегіс жазықтық (құмды жалдарды есептегенде), 340-400 м абсолюттік биіктікте орналасқан. Ойпаттық аумағы негізінен ежелгі және қазіргі аллювиальды шөгінділерден құралған. Оны төменіректе Іле өзені кесіп жатыр. Ол Арал-Балқаштық топырақ провинциясына жатқызылады [8].

Аталған агроклиматтық ауданның климаттық жағдайларын Бақанас метеобекетінің мәліметтері сипаттайды. Мұнда климат шамадан тыс құрғақтығымен және күрт континентальдығымен ерекшеленеді. Ауаның орташа жылдық температурасы 6,4-8,7° шамасында ауытқиды.

Ең салқын айдың (қаңтар) орташа температурасы -9,4-14,1°, ал ең ыстық айдың температурасы (шілде) +23-25°. Орташа жылдық ауытқу амплитудасы 32,5-38,7° құрайды. Абсолюттік ең жоғарғы температура +44° дейін жетеді, ал ең төменгі температура -45° дейін төмендейді [9].

Вегетациялық кезең жоғары температурамен, жауын-шашын мөлшерінің аз болуымен, ылғалдылықтың төмен болуымен топырақ бетінен ылғалдың қатты булануымен сипатталады. Мұнда табиғи өсімдік жамылғысының вегетациясының екі – көктемгі және күзгі кезеңдері байқалады. Вегетацияның көктемгі кезеңі ауа температурасының 0°C-тан өткен күнінен бастап, 15°C-тан өткен күніне дейін созылады, ал күзгі кезең 15°C-тан төмендеген күннен бастап 0°C-тан төмендеген күнге дейін созылады.

Тиімді температуралар жиынтығы мұнда 3090-3770° жетеді. Температурасы 10°C-тан жоғары кезең жоғарыда орналасқан аймақтармен салыстырғанда айтарлықтай көп және 168-190 күнді құрайды. Алғашқы аяздар негізінен қыркүйектің соңында тіркеледі, ал соңғылары сәуірдің соңына дейін созылады. Аязсыз кезеңнің ұзақтығы 153-170 күн.

Аталған ауданда орташа жылдық атмосфералық жауын-шашын мөлшері көп емес және 125 мм аспайды. Жауын-шышынның 50-60 % астамы жылдың жылы кезеңіне келеді. Климаттық жағдайлар бойынша аталған ауданның ауыл шаруашылығы негізінен малшаруашылығы саласына бағытталған. Мұнда егіншілік суарусыз мүмкін емес. Суармалы жағдайда тек жылуды ерекше жақсы көретіндерінен басқа (мақта және т.б.) барлық ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіруге болады.

Біздің зерттеу нысан Іле өзенінің Ежелгі Бақанас атырауы топырақ ауданының құрамына кіреді. Бұл абсолюттік биіктігі 340 м-ден 400 м дейін жететін ауқымы кең жазықтық, Балқаш өзеніне

қарай солтүстікке бағытына төмендейді. Жазықтықта тек құмдардың жалдары және Іленің бұрынғы арнасынан қалған арналар ғана бар.

Топырақ жамылғысы күрішке игерместен бұрын негізінен әртүрлі дәрежеде тұзданған тақыртәріздес топырақтардан құралған болатын [10].

Бұл топырақтардың гумус мөлшері төмен, 1,0-1,2 пайыздан аспайды. Механикалық құрамы жекелеген қабаттар бойынша күрт өзгеруімен сипатталады.

Вегетациялық кезең бойына атызда үнемі су қабатын қажет етін тұратын күріш дақылының әсерінен зерттелген топырақтар күріш-батпақты топырақтарға айналған. Топырақтың шамадан тыс ылғалдануы мен құрғауы циклдерінің әрдайым кезектесіп қайталануы салдарынан топырақта қалыптасқан белгілі бір жүйелердің өзгерісіне әкелген.

Экологиялық топырақ түсірілімін жүргізгенде қазіргі кездегі бекітілген ресми ұсыныстар және нұсқаулықтар пайдаланылды. Топырақтың экологиялық жағдайын анықтау МЕМСТ, топырақты зерттеудегі жалпы және жергілікті ластануды реттеу әдістемесімен сәйкес жүргізілді.

Жалпы алғанда 32 топырақ үлгісі алынды және екі ауыр металдың – Cu мен Ni жылжымалы формаларының мөлшері анықталды және алынған аналитикалық мәліметтерге талдау жасалды. Ауыр металдардың жылжымалы формаларын анықтау үшін рН ортасы 4,8 тең ацетатты аммонийлі буферлік ертіндісі қолданылды.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Аймақ топырақтарының құрамында

ауыр металдардың фондық мөлшерін және олардың таралуын талдау ауыр металдардың деңгейінің қалыптасу ерекшеліктерін және зерттелетін металдардың концентрациясының ауқымын анықтауға мүмкіндік береді.

Осыған байланысты аймақ топырақтарындағы ауыр металдардың нақты фондық мөлшерін анықтау ғылыми және қолданбалы маңызға ие және өзекті мәселердің бірі болып табылады.

Осыған қарап, біз жұмыс барысында Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауының жоғарғы бөлігінің топырақтарындағы ауыр металдардың мөлшері бойынша алынған аналитикалық мәліметтеріне вариациялық-статистикалық өңдеу жүргіздік.

Ауыр металдарды зерттеуде өзекті мәселелердің бірі - олардың топырақтағы нақты деңгейін анықтау болып табылады. Осыған байланысты Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауының топырақтарындағы никель және мыстың мөлшері бойынша алынған мәліметтерге вариациялық-статистикалық талдау жүргізілді. Топырақ құрамындағы жылжымалы түрлеріндегі есептелген орташа мәнінің статистикалық сенімділігі, барлық зерттелген топырақтар үшін сенімділік шегі 95 %-дық деңгейде есептелінген Стьюденттің t-критерийінің мәні бойынша бағаланды. 1-ші кестеден көріп отырғандай Стьюденттің t-критерийінің мәні кестедегіден біршама жоғары (кесте 1).

Зерттелген металдарда сенімділік интервалының шегі айтарлықтай ауқымды емес, мыста 1,0÷2,9-дан никельде

Кесте 1 – Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауының топырақтарының жыртылатын қабатындағы ауыр металдардың жылжымалы формаларының мөлшерінің вариациялық-статистикалық көрсеткіштері

Металдар	n	M±m	Ауытқу шектері	t-критерий		± t _{0,05} * m	V, %
				t _{факт.}	t _{0,05}		
Cu	32	2,0±0,09	1,0÷2,9	22,8	2	0,2	24,9
Ni	32	3,0±0,16	1,1÷4,6	18,9	2	0,3	29,9

1,1÷4,6 дейін. Ауыр металдардың жылжымалы түрлерінің топырақ құрамында таралуының вариациялық коэффициентінің мөлшері градациялық шкала бойынша өте төмен және орташадан аспайды, демек есептеп шығарылған топырақ құрамындағы жылжымалы түрлерінің орташа мөлшері статистикалық сенімді.

Осылайша анықталған орташа мәндер Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауының топырақтарындағы никель мен

мыстың мөлшерінің нақты мәнін дұрыс көрсетеді деп қорытынды жасауға болады және оларды зерттеп отырған орта топырақтарын құрамындағы ауыр металдар мөлшеріне байланысты топтастыруға қолдануға болады.

Алынған мәліметтерге сүйене отырып біз Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауының топырақ құрамындағы металдардың мөлшеріне байланысты топтастырып, олардың үлестік салмағын анықтадық.

Кесте 2 - Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауының топырақтарының құрамындағы Ni мөлшері бойынша топтастыру

Градация, мг/кг	Ауданы, га	Жалпы ауданнан үлесі, %
<3,0	180,2	53,1
3,1-4,3	127,2	37,5
4,4-5,6	31,8	9,4
5,7-6,9	0,0	0,0
>7,0	0,0	0,0
Барлығы	339,2	100

2-ші кестеден көрініп тұрғандай никельдің жылжымалы формалары Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауы бойынша 1-ші және 3-ші топтар арасында төменнен көтеріңкі дәрежеге дейін таралғандығы көрініп тұр. Сонымен бірге зерттелген

аумақтың жартысын (53 %) мөлшері өте төмен дәрежедегі, ал 38 %-ын төмен және тек 9 %-ы орташа дәрежедегі топырақтар алып жатыр.

Ал мыстың жылжымалы формаларының зерттелген аумақ топырақтары

Кесте 3 - Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауының топырақтарын құрамындағы Cu мөлшері бойынша топтастыру

Градация, мг/кг	Ауданы, га	Жалпы ауданнан үлесі, %
<1,0	10,6	3,1
1,1-1,56	53	15,6
1,57-2,03	116,6	34,4
2,04-2,39	74,2	21,9
>2,40	84,8	25,0
Барлығы	339,2	100

бойынша таралуы мүлдем басқаша (3-кесте). Зерттелген аумақтың топырақтарында барлық топтың топырақтары кездеседі, ең көбі орташа дәрежеде (34 %) топырақтар, көтеріңкі және өте күшті дәрежеде топырақтардың көлемі бірдей. Ең азы төмен дәрежедегі топырақтар (3 %).

Жұмыстың қорытынды кезеңінде, талдаудан алынған мәліметтерді пайда-

лана отырып, топырақтардағы ауыр металдардың өсімдік бойына оңай өтетін экологиялық қауіпті жылжымалы түрлері мөлшерінің кеңістікте таралу картасы дайындалды.

Картографиялық материалдарды талдау зерттелген аймақтың 53,1 % 1 кг топырақ құрамында 3,0 мг/кг дейін никель бар топ алып жатыр. Сонымен қатар 37,5 % 1

кг топырақ құрамында 3,1-4,3 мг/кг дейін никельдің 2 топ, 9,4 % кг топырақ құрамында 4,4-5,6 мг/кг дейін никелі бар 3 топ алып жатыр.

Ал мыстың жылжымалы формаларының зерттелген аймақтың 3,1 % 1 кг топырақ құрамында 1,0 мг/кг дейін мыс бар 1-ші топ алып жатыр, 15,6 % 1 кг топырақ құрамында 1,1-1,56 мг/кг дейін мыстың 2-ші топ, 34,4 % 1кг топырақ құрамында

1,57-2,03 мг/кг дейін мысы бар 3 топ алып жатыр, 21,9 % 1 кг топырақ құрамында 2,04-2,3903мг/кг дейін 4-ші топ, 25,0 % 1 кг топырақ құрамында 2,40 мг/кг дейін мысы бар 5-ші топ алып жатыр.

Аналитикалық ақпаратты қамтитын мұндай карталар, бірнеше теориялық және қолданбалы міндеттерді шешуге мүмкіндік береді:

- суарылмалы алқап топырағының



Сурет 1 - Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауының топырақтарындағы ауыр металдардың жылжымалы формалары топтарының кеңістікте орналасу картасы

экологиялық жағдайын бағалауға және ауыр металдардың мөлшерлік деңгейлеріне сәйкес жүргізуге;

- ауыр металдардың геохимиялық миграциялық ағындарын бақылау және олардың жиналған бөліктерін анықтау;

- ластануды болдырмау немесе оны жою шараларын негіздеу;

- суарылмалы алқаптың экологиялық - аналитикалық бақылауын және биогеохимиялық мониторингті ұйымдастыруға негіз бола алады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Алған мәліметтерді негізге ала отыра, күріш - батпақты топырақтарын араға уақыт салып суға бастыру әдісімен суландыру зерттелген аймақ топырақтарында ауыр металдардың жылжымалы

түрлерінің таралуына елеулі әсер ететіндігін айтуға болады.

Сеімділік шегі 95 %-дық деңгейде есептелінген Стьюденттің t-критерийінің мәнінің кестедегіден жоғарылығы, сенімділік интервалының шегі айтарлықтай ауқымды еместігі және вариация коэффициенттерінің ауытқу дәрежесінің орташа мөлшері зерттеу барысында алынған аналитикалық мәліметтерді қолдана отырып есептеп шығарылған ауыр металдар мөлшерінің статистикалық сенімді екендігін көрсетеді. Осылайша анықталған орташа мәндер Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауының топырақтарындағы никель мен мыстың орташа мөлшерінің нақты мәнін дұрыс көрсетеді деп қорытынды жасауға болады.

Никельдің жылжымалы формалары Іле өзенінің ежелгі Ақдала атырауы топырақтары құрамында 1-ші және 3-ші топтар арасында, яғни өте төмен-көтеріңкі топтар аралығында орналасқан. Сонымен бірге зерттелген аумақтың жартысын (53 %) мөлшері өте төмен дәрежедегі, ал 38 %-ын төмен және тек 9 %-ы орташа дәрежедегі топырақтар алып жатыр.

Картографиялық материалды талдаудың нәтижесі зерттелген аймақтың

53,1 %-ын 1 кг топырақ құрамында 3,0 мг/кг дейін никель бар 1-топ алып жатқандығын көрсетті.

Ал мыстың жылжымалы формалары зерттелген аймақтың негізгі бөлігін (34,4 % және 21,9 %) 1кг топырақ құрамында 1,57-2,03 мг/гк дейін мысы бар 3 топ 1 кг топырақ құрамында 2,04-2,39 мг/гк дейін мысы бар 4-ші топтар алып жатыр.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Приходько В. Е. Количественные параметры оценки деградации орошаемых почв// Soil Science – History Sociology Methodology. - Moscow: Nauka, 2005. - P. 395-400.

2 Отаров А., Ибраева М.А., Сапаров А.С. Деградационные процессы и современное-отвенно-экологическое состояние рисовых массивов республики// Экологические основы формирования почвенного покрова Казахстана в условиях антропогенеза и разработка теоретических основ воспроизводства плодородия. - Алматы: 2007. - С. 73-105.

3 Черных Н.А., Овчаренко М.М., Поповичева Л.Л. Приемы снижения фитотоксичности тяжелых металлов// Агрохимия. – 1995. - №9. – С.101-107.

4 Попова А.А. Влияние минеральных органических удобрений на состояние тяжелых металлов в почве// Агрохимия. – 1991. - №3 – С.62-67.

5 Минеев В.Г. Кочетавин А.В. Низен Ван Бо. Использование природных цеолитов для предотвращения загрязнения почвы и растений тяжелыми металлами// Агрохимия. – 1989. - №8. – С.89-95.

6 Неменко Б.А., Грановский Э.И. Критерии оценки загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами// Метод. рекомендации. – Алма-Ата, 1988. - 46 с.

7 Гончаров П.П., Ахметкалиев М.С., Жакашов Н.Ж., Абишев Б.М. Влияние промышленных выбросов некоторых предприятий химической промышленности Казахстана на загрязнение почвы// Гигиена окружающей среды. -1998. - №5- С. 18-22.

8 Айдосова С.С., Мұхитдинов Н.М., Дурмекбаева Ш.Н. Семей полигоны аймағындағы өсімдіктердің морфо-анатомиялық ерекшеліктері. – Алматы: Қазақ университеті. – 2001. – 140 с.

9 Соколов С.И., Ассинг И.А., Курмангалиев А.Б., Серпиков С.К. Почвы Казахской ССР. В. 4. Почвы Алма-Атинской области. - А.: Изд-во «Наука», 1962. - 424 с.

10 Агроклиматические ресурсы Алма-Атинской области Казахской ССР. - Л.: Изд-во «Гидрометеиздат», 1978. - 200 с.

11 Почвенная карта Алматинской области. Масштаб 1:300000, 10 листов, - Алма-Ата, 1958.

РЕЗЮМЕ

¹Г.А. Қойшыбаева, ¹М.О. Полатова, ²С. Дүйсеков

¹*Казахский Национальный Аграрный Университет, 050010, Казахстан, Алматы, ул. Абая 8*

²*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, 050060, Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби, 75в*

СОДЕРЖАНИЕ НИКЕЛЯ И МЕДИ В РИСОВЫХ ПОЧВАХ ДРЕВНЕЙ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ИЛИ

В статье приведены результаты изучения содержания подвижных форм никеля и меди в периодически затопляемых рисовых почвах. Выяснено, что в почвах исследуемой территории обнаружены все группы от очень низкой до высокой содержания меди. А никель от очень низкой до повышенной.

SUMMARY

¹G.A. Koishibaeva, ¹M.O. Polatova, ²C. Duisikov

CONTENT OF NICKEL AND COPPER IN RICE SOILS OF THE ANCIENT DELTA OF THE ILI RIVER

¹*Kazakh National agrarian university, Abay Ave 8, Almaty 050010, Kazakhstan*

²*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. U. Usanov, Al Faraby Ave., 75b, 050060, Almaty, Kazakhstan*

The article presents the results of studying the content of mobile forms of nickel and copper in the periodically flooded rice paddy soils. It is found that in soils investigated area found all groups from very low to high copper content. While the Nickel from very low to high.