

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ

УДК 631.4

Ғ.Е. Ергеш¹**АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ АУЫР МЕТАЛДАРМЕН (CD,PB, ZN,CU) ЛАСТАНУЫ**

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 75В, Қазақстан, e-mail: gani.ergesh@mail.ru

Аннотация. Өткізілген жұмыс Алматы қаласының 5 көшесі топырағының бойынан ауыр металдарды анықтау. Ауыр металдарды анықтау кезінде әр көше қиылысы бойынан алынған топырақта, ауыр металдардың таралуы туралы мынандай нәтижелерге қол жеткіздік. Рысқұлов-Сейфуллин маңынан алынған топырақтағы жылжымалы мырыштың мөлшері ШРК-дан 50 % - дан асты. Райымбек-Сейфуллин мен Абай-Сейфуллин маңынан алынған топырақ үлгілерінен мырыштың жылжымалы формалар мөлшері ШРК тең немесе жақын екенін анықталды. ҚазҰУ қалашығы маңынан алынған топырақтан мыстың жылжымалы мөлшері ШРК тең немесе жақын көрсеткішіне ие. Жылжымалы қорғасынның концентрациясы Рысқұлов-Сейфуллин мен Райымбек-Сейфуллин маңынан алынған топырақ үлгілерінде ШРК көрсеткішіндей болды. Жалпы түрі бойынша мырыштың ШРК көрсеткіші 100 мг/кг болса Рысқұлов-Сейфуллин маңында 290,0 мг/кг көрсетті, яғни 2 есеге жоғары. Райымбек-Сейфуллин маңынан алынған топырақ үлгілерінде мырыштың осы формасының концентрация көрсеткіші 156,8 мг/кг болды яғни ШРК дан 56,8 мг/кг асып тұр. ҚазҰУ қалашығы маңынан алынған топырақтан мыстың жалпы түрі концентрация мөлшері ШРК тең болды.

Түйінді сөздер: ауыр металдар, (Cd, Pb, Zn, Cu), ШРК.

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта техногендік және ауыл шаруашылығы аумақтарындағы топырақтың ауыр металдармен ластану проблемасы өзекті болып табылады. Ауыр металдар қоршаған ортаны ластаушылардың арасында олардың бір жетекші орнын алады. Қорғасын, мыс, мырыш, кадмий сияқты заттардың осы тобының көптеген өкілдері тіпті өте аз мөлшерде иммунологиялық, онкологиялық және аурулардың басқа да түрлерін тудыруға қабілетті. Түрлі елдердің ғалымдары жүргізген зерттеулер нәтижесінде ауыр металдардың 70 % - ға жуығы тамақ өнімдерімен адам ағзасына түсетіні дәлелденген [1]. Табиғаттың қауіпті ластанушыларының бірі ауыр металдар болып табылады, олардың жиналуы көптеген техногендік аймақтардың

құймаларында ШРК-дан асып түсуі мүмкін. Мұндай топырақта өсірілген ауыл шаруашылығы дақылдарының экологиялық-токсикологиялық нормативтерге сәйкес келмейтініне қарамастан, бұл өнімдер тұтынушыға дейін жетеді және ауыр ауруларды тудырып, азық-түлік рационна қосылады. Өндірістік кәсіпорындар мен автокөлік шығаратын шамамен 90 % ауыр металдар топырақта жиналады және 70 % адам ағзасына трофикалық желі арқылы түседі [2].

Ауыр металдардың жоғары мөлшері әдетте гоанулометриялық ұрамы бойынша ауыр (балшықты және ауыр құмбалшықты) топырақтарға, гумс мөлшері жеткілікті, төмен құмды және құмайт топырақтарға тән. Бұл өзгешелікті топырақтың ұсақ дисперсті минералды бөлшектері және гумус

заттарының ауыр металдарды жинақтау қабілеттілігімен түсіндіруге болады [3]. Г.И. Оксенгендлер (1991) мәліметтері бойынша кадмий және қорғасын іс жүзінде барлық жерлерде таралған және олар улы әсер ету жағынан бірінші класқа жатқызылады. Бұл элементтердің қандай да мөлшері болмасын адам ағзасы үшін өте қауіпті және қалыпты мөлшерден жоғарылауы тірі ағзаларда зат алмасудың әртүрлі бұзылуына әкеледі [4].

Ауыр металдар арасында “улы” сөзінің түсінігі тек ауыр металдардың жеке түріне ғана қатысты емес, олардың ортадағы концентрациясына байланысты. Ауыр металдар арасында тапшы жағдайда өсімдік тіршілігі үшін өте қажетті микроэлемент; ал ортадағы концентрациясы жоғары болғанда улы ауыр металл болып есептелетін түрлері бар [5].

Ауыр металдармен ауаның, судың және топырақтың ластануы Қазақстанның ірі өндірістік орталықтарында да экологиялық өзекті мәселе болып саналады. Осыған байланысты қоршаған ортаны қорғау мамандардың алдына қойылып отырған бірінші мәселе - ауыр металдардың қоршаған ортадағы жалпы және белсенді мөлшерін анықтау.

Екінші мәселе - табиғи объектілердің ластану деңгейін болжау мақсатында ластаушы заттардың таралуына қарапайым және айтарлықтай сенімді модельдерін жасау. Үшінші кезекте ластанудың келеңсіз әсерлеріне жол бермеу мақсатында ауыр металдарды ғылыми негізделген түрде залалсыздандыру және нормалау тұр [6]. Әртүрлі жолдармен ауаға тараған ауыр металдардың шаң түріндегі жалпы фракцияларында өте ұсақ бөлшектері (0,001-0,005 мкм) және орташа деңгейдегі фракциялары әр жерде ірі көлемдегі фракцияларына қарағанда

34-54 % мөлшерін құрайды. Осындай ұсақ деңгейдегі фракциялар Дж. Уэсти (1988) мәліметтері бойынша адам тыныс алу жолдарындағы қан тамырлары мен тыныс алу жүйелері үшін ең қауіпті болып саналады [7].

Ғылыми деректерге сай, трофикалық байланыстар арқылы адам ағзасы тағам өнімдерінен 40-50 %, судан 20-40 %, ауадан 20-40 % улы заттарды қабылдайды. Осындай жолмен түскен ауыр металл иондары адам ағзасында әртүрлі аурулардың қозуы мен пайда болуының басты себебі. Техногенді ластанған аудандарда асқазан ауруы бірінші орында, тыныс алу жүйелері аурулары екінші орында, қан айналу жүйелері аурулары үшінші орында тұр. Сондықтан қоршаған ортаны ауыр металл иондарынан тазарту және оны сақтау, кезек күттірмейтін өзекті мәселе болып саналады [8]. Қаламыздың Қазақстандағы ең лас қала аталуының басты өзекті көзі - автокөліктер, қалалық жол полициясының деректері бойынша, дәл қазір 650 мыңнан астам көлік құралдары тіркелген. Бұлардың қатары жылына 40 мыңға дейін көбейеді. Сондай-ақ қалаға орта есеппен күнделікті 200 мыңның шамасында автомобильдер келіп-кетіп жатады. Ластағыш заттардың зиянды әсер ету сипаты алуан түрлі: Олар түрлі металдардың коррозиясын үдетіп, өсімдіктер үшін улы болып келеді, сонымен қатар ыс туындауының бір себебі болады, жаппай өкпе және басқа да ауруларға ұшыратады.

Ал әрбір мың автомобильден күніне ауаға 3000 кг көміртек оксидтері, т.б. отынның толық емес жану өнімдері бөлінеді. Жыл сайын олар 280 млн тонна шамасында көміртек тотығын, 56 млн тонна көмірсутек, 28 млн тонна азот тотығын ауаға қосады. Бұл газдардың құрамында 200-ден астам өте күрделі

заттар қосындылары (Pb, Hg, Cd, т.б. ауыр металдар, ішкі жану қозғалтқышының газдары - бензапирен, альдегидтер) бар. Олардың ішінде зиянсыздары - азот, оттек, сутек, су булары, зияндылары - көміртек, азот тотығы, этилен, бензол, этан, метан, толуол, бензапирен, күйе, күкіртті түтін т.б. Бұл физикалық-химиялық қоспалар тыныс алу кезінде адам мен жануарларға аса зиянды.

Еліміздің көптеген аймақтары газ, сұйық және қатты күйдегі өндіріс қалдықтары мен, ауырметалдармен ластануда. Өндіріс ошақтары жиі орналасқан аудандарда топыраққа көп мөлшерде әртүрлі химиялық қосылыстар, ауыр металдар түсуде. Олардың негізгі бөлігі индустриалдық кәсіпорындардың шығарылымдары мен тропосфераның төменгі қабаттарына түсіп, топырақтың беткі қабаттарына шөгеді. Ластағыштардың арасында, әсіресе, ауыр металдардың қауіптілігі жоғары болып табылады. Ауыр металдардың техногендік бөлігінің басты қабылдаушысы және жинақтаушысы да топырақ болып табылады. Топырақ биотасымен адам арасындағы тікелей және жанама әсерлерді тепе-теңдікте сақтап тұра алатын, өздігінен тазару процестері механизмдерінің аса маңызды резерві – топырақ болып табылады [9].

Ауыр металдармен топырақтың ластануы - ластанудың қауіпті және ортақ түрлерінің бірі болып табылады. Топырақ, атмосфералық ауаның, жердегі және жер асты суларының сапасына әсер ететін бірқатар маңызды жаһандық және экологиялық функцияларды орындайтын маңызды табиғи ресурс [10]. Алматының топырағы күшті антропогендік жүктемеге ие. Бұған қаланың орналасуы, оның климаттық ерекшеліктері, самал-жел айналымының нашар болуы ықпал етеді. Ауыр

металдар, атап айтқанда, ауа айналымының нашар болуынан жиналады [11]. Ауыр металдар топырақ қабатына, әсіресе жоғарғы гумус горизонттарында жиналады және сілтісіздендіру, өсімдіктерді тұтыну, эрозия және дефляция кезінде баяу жойылады [12]. Ауыр металдарды ластанған нысандарын бағалау үшін дәйекті экстракцияны пайдалана отырып, түрлі аналитикалық әдістер әзірленді [13]. Ауыр металдар топырақ бөлшектерінің бетінде сіңіріледі, кристалдық торлардың, саз минералдарының бөлігі, изоморфтық алмастыру нәтижесінде өздерінің минералдарын береді, топырақтың ылғалдылығында және газдық күйде топырақтың ауасындағы ерітіндіде органикалық қалдықтардың бөлігі болып табылады, атап айтқанда, органикалық қосылыстар элементтері топырақ биотасының бөлігі болып табылады [14].

Ауыр металдар-қазіргі таңда қауіптілігі жоғары ластаушы заттардың бірі болып саналатыны көптеген зерттеуші ғалымдарың еңбектерінде айқын дәлелденген [15, 16]. Ал негізінен ластаушы заттарды жинақтайтын топырақ, яғни осы топырақ арқылы ауыр металдар өсімдіктер бойына жинақталып, одан кейін жануарларға өтеді де қоректік тізбектің басында тұрған адамдардың организмне жинақталады. Біздің жұмысымызда Алматы қаласының қоршаған ортасының экологиялық жағдайы қаралған. Мәселенің өзектілігі өзектілігі ауыр металдардың жоғары улылығымен және олардың биосфераға келіп түсу көлемінің ұлғаюымен түсіндіріледі. Алматы қаласының экологиялық жағдайына жалпы сипаттама беріп, соның ішінде табиғи компоненттердің құрамдарын: топырақ құрамындағы ауыр металдар мөлшері зерттелді. Алматы қаласының негізгі

ластануға шалдыққан әр нүктелерінен алынған топырақ үлгілерінің құрамындағы ауыр металдар мөлшері анықталды.

Мақала жұмысының мақсаты бойынша Алматы қаласының маңының мына ірі көшелеріндегі топырақ үлгілері алынды №1 Рысқұлов-Сейфуллин №2 Райымбек-Сейфуллин №3 Қабанбай-Сейфуллин №4 Абай-Сейфуллин №5 ҚазҰУ қалашығы маңынан алынған топырақ жүйесінің ауыр металдармен (Cd, Pb, Zn, Cu) ластануын анықтау.

Зерттеу нысаны болып Алматы қаласының маңының мына ірі көшелеріндегі топырақ үлгілері алынды №1 Рысқұлов-Сейфуллин, №2 Райымбек-Сейфуллин, №3 Қабанбай-

Сейфуллин, №4 Абай-Сейфуллин, №5 ҚазҰУ қалашығы алынды.

Осы мақсатқа сәйкесінше қойылатын міндеттер:

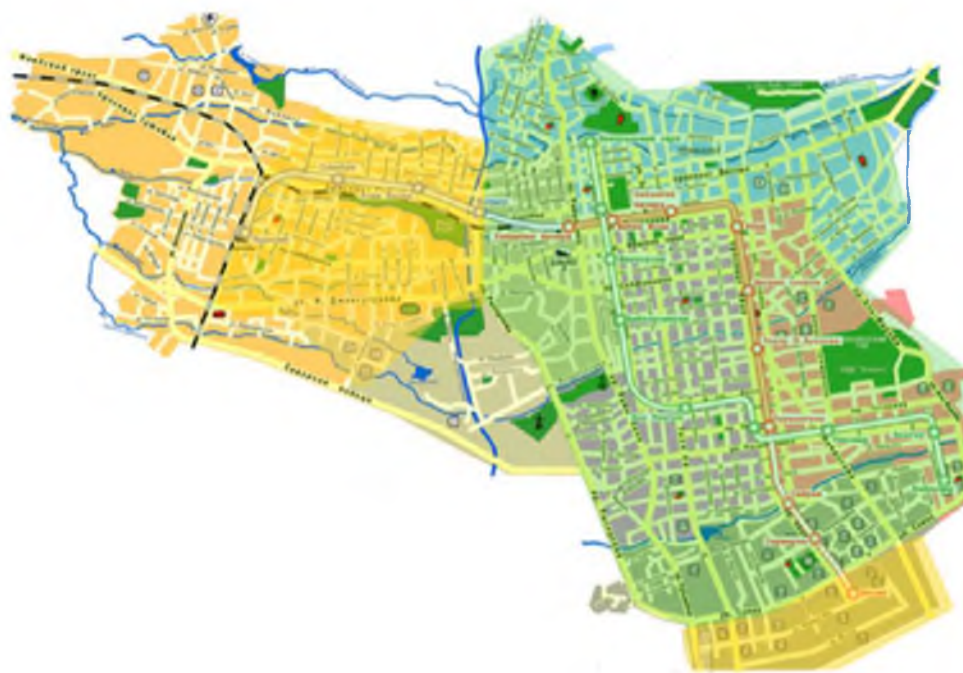
1. Алматы қаласы топырағының ластану динамикасын анықтау;

2. Атомдық абсорбциялық спектрометрия әдісімен топырақтағы ауыр металдар мөлшерін зерттеу;

3. Ауаны ластаушы элементтердің топыраққа әсерін анықтау.

ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ

Зерттеу нысаны ретінде ретінде Алматы қаласының маңының мына ірі көшелеріндегі топырақ үлгілері алынды №1 Рысқұлов – Сейфуллин, №2 Райымбек-Сейфуллин, №3 Қабанбай – Сейфуллин, № 4 Абай – Сейфуллин, № 5 ҚазҰУ қалашығы (сурет 1).



Сурет 1- Топырақ үлгілері алынған орындар

Топырақтың үлгілері ластану дәрежесіне байланысты алынды. Топырақтың үлгілері күрекпен қазу арқылы тереңдігі шамамен 20-30 см тереңдіктен алынды. Сипаттама жазылатын топырақтың бөлігі тапталмағаны тиіс, және тас-қоқыстан таза болғны жөн. Алынған топырақ үлгілері тіркелу журналына жазып алынды. Одан кейін кескін нөмері мен алынған орны және алу тереңдіктері, т.б. жазылып көрсетілді. Ластану дәрежелері және кескінді алған күні белгіленіп тіркелді. Беліленген нүктелерден алынған үлгілер зерттеу мақсатында қағаз қапшықтарға салынып алып келінді. Топырақ үлгілерін бөгде заттар мен қоқыстардан толық тазартып (тас, шыны, тамыр), үгітіп, кептіріп арнайы мөлшері әр түрлі болатын елеуіштен өткізеді. Алынған топырақ үлгілері жеке-жеке 100 грамнан ыдыстарда өлшеп алынып, қалыпты жағдайда 24 сағат бойы арнайы пеште толық кептіреді. Кепкен топырақ үлгілерін форфор келіде (ступке) күл тәріздес қалпына дейін ұнтақтайды. Әрібір ыдыстағы топырақ үлгілерінен 1 гр өлшеп алып, 2 мл HClO_4 (хлор қышқылын), 3 мл HNO_3 (азот қышқылын) қосып темір ыдыстарға салып арнайы пеште 4 сағат қыздырады. Содан соң арнайы пробиркаларға ауыстырылып 10 мл дистилденген су қосылады, ААС аппаратында зерттеледі. Ауыр металдар жйынтығын төмендегі формула бойынша анықтайды:

$$C\% = n \cdot V / 10 \cdot p$$

мұндағы n-ерітіндідегі ауыр металдардың мөлшері (мкг/мл);

V-Ерітінді көлемі (мл);

P-үлгі салмағы (мг);

Атомдық-абсорбционалдық әдіспен металдарды анықтауда элементтердің сызықтық резонанстық өте сезімтал сіңіргіш толқын ұзындықтары қолданылды.

Топырақ құрамындағы металдардың концентрациясы (C), мг/кг келесі формула бойынша анықталады:

$$C = a \cdot V / b \cdot V$$

a-калибрлік график бойынша табылған металл мөлшері, мкг/см;

V-минерализаттың жалпы көлемі, см;

V-анализге қолданылған минерализаттың көлемі;

b-қолданылған топырақтың салмағы, г.

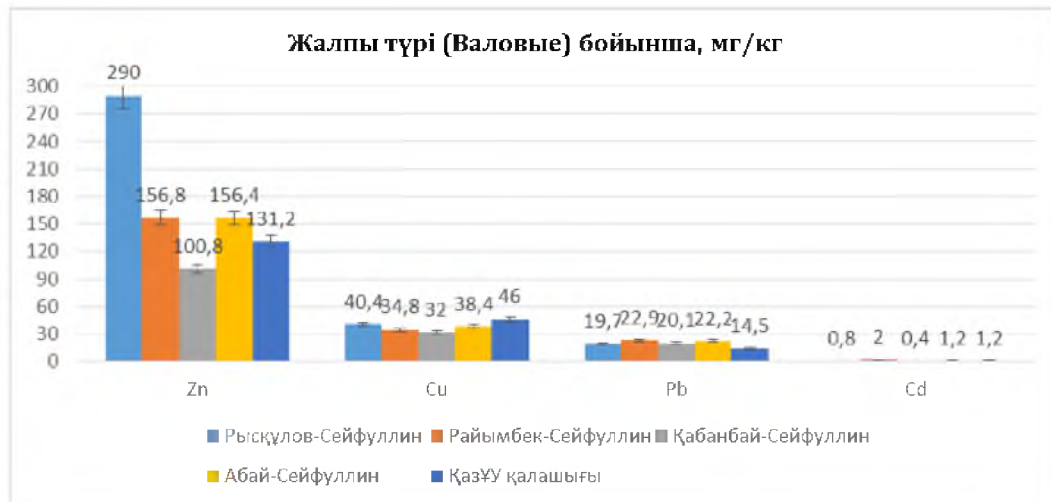
Анықталатын элементтің мөлшері мен сіңірулердің өлшенетін деңгей аралығындағы байланыс калибрлеу процесі кезінде қалыптасады.

Атомдық-абсорбциялық спектрометрия әдісін басқа да әдістермен салыстырғанда бірнеше артықшылығы бар. Льюис атомдық-абсорбциялық әдістің барлық артықшылықтарын жинақтап, дәлелдеп, көптеген белгілеріне қарап анализ жасауға, әмбебап әдіс екенін айтты. Бұл әдістің селективтік ыр қасиеті өте жоғары, бір ерітіндінің бірнеше элементтерін анықтауда, төменгі шектерін табуда маңызы зор. Сонымен қатар, бұл әдіс үлгіні дайындау барысында кейде концентрация бірлігі бейнеленген ретінде аналитикалық сигналды соңғы формасының түзілуіне де көмектеседі. Сондай-ақ, тағы бір артықшылығы: ол абсолютті болмаса да, оны барлық уақытта басқа әдістерден толығымен тәуелсіз етуге болады.

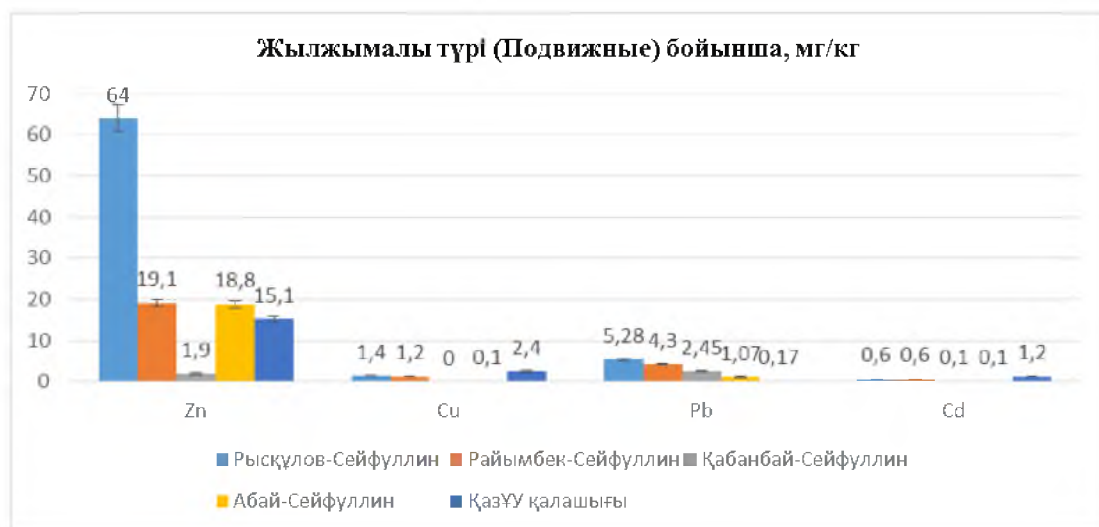
ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ МЕН ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Алматы қаласының топырақ жамылғысының құрлымы Іле Ала-тауының тік белдеулігімен анықталады. Таудың 340 м-ден 3500 м-ге дейін биіктеген сайын, оның табиғи-климаттық жағдайы бір-бірінен ажыратылып, бөлінеді. Соған байланысты зонаның топырақ жамылғысы да өзгереді. Алматы

қаласы жоғарыда айтылғандай Іле Алатауының солтүстік бөліктерінде орналасқан [17, 18]. Ал одан жоғары қарай орманды-шалғынды топырақтар, төмен қарай қарақоңыр, қоңыр, сұр топырақтар орын алған. Біздің зерттеуіміз қаланың барлық топырақ түрін қамтыды деуге болады.



Сурет -2 Алматы қаласының топырақ жамылғысының ауыр металдармен ластануы



Сурет -3 Алматы қаласының топырақ жамылғысының ауыр металдармен ластануы

Жалпы түрі (Валовые) бойынша мырыштың ШРК көрсеткіші 100 мг/кг болса Рысқұлов-Сейфуллин маңында 290,0 мг/кг көрсетті, яғни ШРК концентрациясынан 2 есеге жоғары.

Райымбек-Сейфуллин маңынан алынған топырақ үлгілерінде 156,8 мг/кг көрсетті яғни 56,8 ШРК-дан асып тұр. Қабанбай-Сейфуллин маңынан алынған топырақ үлгілерінде ШРК тең немесе

жақын ШРК көрсеткішіне ие болды. Абай-Сейфуллин мен ҚазҰУ қалашығы маңынан алынған топырақ үлгілерінде ШРК көрсеткішіне ие. Рысқұлов-Сейфуллин, Райымбек-Сейфуллин, Қабанбай-Сейфуллин, Абай-Сейфуллин ҚазҰУ қалашығы маңынан алынған топырақтан мыстың мөлшері жылжымалы формалар ШРК тең немесе жақын ШРК көрсеткішіне ие болды. Қорғасынның концентрациясы алынған 4-нүктелердің бәрінде жалпы мазмұны (Валовые) - бойынша ШРК көрсеткішінен асты. Кадмийдің концентрациясы алынған 5-нүктенің біреуінде Райымбек-Сейфуллин маңынан алынған топырақта кадмийдің концентрациясы ШРК тең немесе жақын, ал қалған 4 - нүкте бойынан алынған топырақтың ШРК көрсеткішіне жақын.

Алматы қаласының маңы бойынша алынған топырақ үлгілері құрамындағы ауыр металдардың жылжымалы түрі (Подвижные) бойынша Рысқұлов-Сейфуллин маңынан алынған топырақтағы мырыштың мөлшері 50 % - дан ШРК-дан асты. Райымбек-Сейфуллин мен Абай-Сейфуллин маңынан алынған топырақ үлгілерінен мырыштың мөлшері жылжымалы формалар ШРК тең немесе жақын ШРК көрсеткішіне ие. ҚазҰУ қалашығы маңынан алынған топырақтан мыстың мөлшері жылжымалы формалар ШРК тең немесе жақын ШРК көрсеткішіне ие. Қорғасынның концентрациясы Рысқұлов-Сейфуллин мен Райымбек-Сейфуллин маңынан алынған үлгілерден ШРК көрсеткішіне ие болды. Райымбек-Сейфуллин маңынан алынған топырақ үлгісінен ШРК көрсеткіші ШРК тең немесе жақын ШРК көрсеткішін көрсетті.

ҚОРЫТЫНДЫ

Алматы қаласының ластануын тудыратын ең басты ластаушы көздерге автокөліктердің қозғалысын және қаланың негізгі экологиялық

мәселелерінің бірі ластаушы заттардың эмиссиясы болып табылады. Қаладағы экологиялық мәселені төмендету шараларының бірі толықтай табиғи газға көшу, экологиялық таза отынды пайдалану. Сондықтан бірінші кезектегі шараларға: жылу қазандық агрегаттарына жаңа эмульгаторлар қою; ескірген қазандық агрегаттарын ауыстыру; әртүрлі бағыныстағы қазандықтарды экологиялық талаптарға сай жаңа қондырғылармен жабдықтау; тау бөктері аймағы қазандықтарын электрмен жылытуға көшіру жоспарланған. Сонымен қатар отынның әртүрімен жұмыс істейтін қазандық агрегаттары мен қазандықтарды қалдықтардан нормативті тазалануын қамтамасыз ететін тазалау қондырғыларын қолдануға баса назар аударылу керек.

Алматы озық инженерлік-техникалық қызметкерлері, экологтары, маркетингтері, экономистері, ғылыми зертханалары, сертификаттық орталығы, озық конверсиялық қондырғысы, республика бойынша дамыған инвестициялық, инновациялық, ақпараттық және білім инфрақұрылымы бола отыра, қаланы көгалдандыру жүйесін де шектемеу керек.

Қаланың еркін кәсіпкерлік мәртебесі ынталандырушы салықпен, энергия үнемдегіш тауарларды, озық технологияны енгізумен, Қазақстан бекіткен энергия тиімділігі Еуропа Хартиясы мен энергия үнемдеу туралы заңда қарастырылған энергия көздерін пайдалану мен нығайту жұмыстарын жалғастыру керек. Қала аумағын экологиялық аудандастыру мен экологиялық жол берілген жүктеме көлемін ескере отырып, нақты қала құрылысы саясатын жүргізуді оңтайландыра отырып, урбандалу жағдайын ескере отырып, Алматы қаласының экологиялық картасын

қайта құру қажет деп санаймыз. Сол стандартқа сай экологиялық үшін Алматыға құрылыс салу мен оны нормативтерін әзірлеу қажет. жоспарлаудың тиісті тәртіптерін,

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Павличенко Л.М., Есполаева А.Р., Изтаева А.М. Содержание тяжелых металлов в почве «Мангистауской области» // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2-1. – Б. 53-58;
- 2 Агроэкология. Под ред. В.А.Черникова и А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 535 б.
- 3 Колесников Б.П., Пикалова Г.М., Чибрик Т.С., Махаонина Г.И. Исследования по рекультивации промышленных отвалов на Урале в девятой пятилетке // Растения и промышленная среда. – Свердловск: изд-во Урал.ун-та, 1976. – Б. 3-9.
- 4 Белобров В.П., и др. География почв с основами почвоведения. – М., 2004. – 334 б.
- 5 Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. Учебный курс. – Ростов-на-Дону, 2004. – 33 б.
- 6 Бейсенова Ә.С. Қазақстан табиғатын зерттеу және физикалық география идеяларының дамуы. – Алматы, 1990. – 248 б.
- 7 Казова Р.А., Асылбекова Б.К., Турсбеков Б.С. Моделирование влияния приоритетных поллютантов на степень загрязнения атмосферы // Вестник КазНТУ – 2007. – №5. – Б. 57-61.
- 8 Глазовская М.А. География почв с основами почвоведения. – МГУ, 1995. – Б. 88-95.
- 9 Попова А.А. Влияние минеральных органических удобрений на состояние тяжелых металлов в почве // Агрохимия. – 1991. – №3. – Б. 62-67.
- 10 Касымова Ж.С. Закономерности распределения тяжелых металлов в системе почва-растение при разных условиях загрязнения: автореф. дис. канд. биол.наук. – Алматы, 1999. – Б. 78-85.
- 11 Обухов А.И. и др. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях. – М., 1991. – Б. 88-95.
- 12 Черных Н.А. Закономерности поведения тяжелых металлов в системе почва-растение при различной антропогенной нагрузке: автореф. дис. д.б.н. – М. 1995. – Б. 36-44.
- 13 Зырин Н.Г., Чеботарева Н.А. К вопросу о формах соединений Цинка, меди, свинца в почвах и доступность их для растений // Сб. Содержание и формы микроэлементов в почвах. – М.: МГУ, 1979. – Б. 57-66.
- 14 Орлов Д.С. Химическое загрязнение почв и их охрана: словарь-справочник. – М.: Агропромиздат, 1991. – Б. 27-35.
- 15 Панин М.С. Экология почв. – Алматы: Раритет, 2008. – Б. 528.
- 16 Колумбаева С.Ж., Білдебаева Р.М., Шарипова М.А. Экология және тұрақты даму. – Алматы: Қазақ университеті, 2012 ж. – Б. 125.
- 17 Жамалбекова Е.Ү., Білдебаева Р.М. Топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы. – Алматы: Қазақ университеті. – 2000. – Б. 204.
- 18 Сапаров А.С. и др. Состояние экологии почв Казахстана. – Алматы, 2006. – Б. 686-693.

REFERENCES

- 1 Pavlichenko L.M., Yespolayeva A.R., Iztayeva A.M. Soderzhaniye tyazhelykh metallov v pochve «Mangistauskoy oblasti» // Mezhdunarodny zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. – 2016. – № 2-1. – B. 53-58;

- 2 Agroekologiya. Pod red. V.A.Chernikova i A.I. Chekeresa. – М.: Kolos, 2000. – 535 b.
- 3 Kolesnikov B.P., Pikalova G.M., Chibrik T.S., Makhaonina G.I. Issledovaniya po rekultivatsii promyshlennykh otvalov na Urale v devyatoy pyatiletke // Rasteniya i promyshlennaya sreda. – Sverdlovsk: izd-vo Ural.un-ta, 1976. – B. 3-9.
- 4 Belobrov V.P., i dr. Geografiya pochv s osnovami pochvovedeniya. – М., 2004. – 334 b.
- 5 Valkov V.F. i dr. Pochvovedeniye. Uchebny kurs. – Rostov-na-Donu, 2004. – 33 b.
- 6 Beysenova Ә.S. Қазақстан табиратын зерттеу және физикалық география идеяларының дамуы. – Алматы, 1990. – 248 b.
- 7 Kazova R.A., Asylbekova B.K., Tursbekov B.S. Modelirovaniye vliyaniya prioritetnykh pollyutantovna stepen zagryazneniya atmosfery // Vestnik KazNTU. – 2007. – №5. – B. 57-61.
- 8 Glazovskaya M.A. Geografiya pochv s osnovami pochvovedeniya. – MGU, 1995. – B. 88-95.
- 9 Popova A.A. Vliyanie mineralnykh organicheskikh udobreny na sostoyaniye tyazhelykh metallov v pochve // Agrokhiimiya. – 1991. – №3. – B. 62-67.
- 10 Kasymova Zh.S. Zakonomernosti raspredeleniya tyazhelykh metallov v sisteme pochva-rasteniye pri rasnykh usloviyakh zagryazneniya: avtoref. dis. kand. biol.nauk. – Алматы, 1999. – B. 78-85.
- 11 Obukhov A.I. i dr. Atomno absorbtionnyy analiz v pochvennobiologicheskikh issledovaniyakh. – М., 1991. – B. 88-95.
- 12 Chernykh N.A. Zakonomernosti povedeniya tyazhelykh metallov v sisteme pochva-rasteniye pri razlichnoy antropogennoy nagshruzke: avtoref. dis. d.b.n. – М. 1995. – B. 36-44.
- 13 Zyrin N.G., Chebotareva N.A. K voprosu o formakh soyedineniy Tsinka, medi,svintsa v pochvakh i dostupnost ikh dlya rasteny // Sb. Soderzhaniye i formy mikroelementov v pochvapk. – М.: MGU, 1979. – B. 57-66.
- 14 Orlov D.S. Khimicheskoye zagryazneniya pochv i ikh okhrana:slovar-spravochnik. – М.: Agropromizdat, 1991. – B. 27-35.
- 15 Panin M.S. Ekologiya pochv. – Алматы: Raritayet, 2008. – B. 528.
- 16 Kolumbayeva S.Zh., Bildebayeva R.M., Sharipova M.A. Ekologiya және тырақты даму. – Алматы: Қазақ университети, 2012 zh. – B. 125.
- 17 Zhamalbekova Ye.Y., Bildebayeva R.M. Топырақтану және топырақ географиясы мен экологиясы. – Алматы: Қазақ университети. – 2000. – B. 204.
- 18 Saparov A.S. i dr. Sostoyaniye ekologii pochv Kazakhstan. – Алматы, 2006. – B. 686-693.

РЕЗЮМЕ

Ғ.Е. Епреш¹ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ГОРОДА АЛМАТЫ ТЯЖЕЛЫМИ
МЕТАЛЛАМИ (CD, PB, ZN, CU)

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75В, Казахстан,
e-mail: gani.ergesh@mail.ru

Работа посвящена изучению содержания тяжелых металлов в почвах на перекрестках основных улиц города Алматы. Выяснено, что содержание подвижного цинка в почвах вблизи улиц Рыскулова-Сейфуллина превышало ПДК на 50 %. В образцах почв,

отобранных вблизи Райымбека-Сейфуллина и Абая-Сейфуллина, содержание данной формы цинка соответствует ПДК или имеет значение приближенное к ПДК. Количество подвижной формы меди в почвах, взятых вблизи Казахского Национального Университета им. аль-Фараби, равно ПДК или имеет близкий к ПДК показатель. Концентрация свинца в образцах почв, отобранных вблизи Рыскулова-Сейфуллина и Райымбека-Сейфуллина достигла значений близких к ПДК. При этом этот показатель на пересечении улиц Райымбека-Сейфуллина оказался равным ПДК или имел значение близкое к нему. ПДК валового цинка составляет 100 мг/кг, а в районе улиц Рыскулова-Сейфуллина её содержание в почве было 290,0 мг/кг, что в 2 раза выше ПДК. В почвенных образцах, отобранных вблизи улиц Райымбека-Сейфуллина этот показатель составил 156,8 мг/кг, что превышает ПДК на 56,8 мг/кг. Содержание валовой формы меди в почвах, взятых вблизи КазГуграда равен ПДК.

Ключевые слова: тяжелые металлы, (Cd, Pb, Zn, Cu), ПДК.

SUMMARY

G.E. Yergesh¹

SOIL CONTAMINATION WITH HEAVY METALS IN ALMATY (CD, PB, ZN,CU)

¹*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U.*

Uspanov, 050060, Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan,

e-mail: gani.ergesh@mail.ru

The work is devoted to the study of the content of heavy metals in soils at the crossroads of the main streets of Almaty. It was found that the content of mobile zinc in soil in the vicinity of the Ryskulov-Seifullin streets exceeded maximum of 50 %. In soil samples taken near Raiymbek-Seifullin and Abay-Seifullin, the content of this form of zinc corresponds to the MAC or has a value close to the MPC. The number of mobile forms of copper in soils taken near the Kazakh National University. al-Farabi is equal to MPC or is close to MPC. The concentration of lead in soil samples taken near Ryskulov-Seifullin and Raiymbek-Seifullin reached values close to MPC. At the same time, this figure at the intersection of Raiymbek-Seifullin streets was equal to the MPC or had a value close to it. MPC of gross zinc is 100 mg/kg, and in the area of Ryskulov-Seifullin streets its content in the soil was 290.0 mg/kg, which is 2 times higher than MPC. In soil samples taken near the streets of Raiymbek-Seifullin, this figure was 156.8 mg/kg, which exceeds the MPC by 56.8 mg/kg. the content of the gross form of copper in soils taken near Kazgugrad is MPC.

Key words: heavy metals, (Cd, Pb, Zn, Cu), MPC.