

ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ҚОРҒАСЫН ЖӘНЕ МЫРЫШ МЕТАЛДАРЫМЕН ТЕРЕҢДІК БОЙЫНША ЛАСТАНУ ДИНАМИКАСЫ (ЖӘЙРЕМ КЕНТІ МЫСАЛЫНДА)

Е.А.Бөкетов ат. Қарағанды Мемлекеттік Университеті

Табиғаттың ғаламат туындысы – топырақ. Топырақтың жалпы және ең басты экологиялық атқаратын қызметі – жер бетіндегі тіршіліктің табиғи ортасы болып, тірі ағзалардың, жан-жануарлардың өмір сүруіне жағдай жасау болып саналады. Топырақтың бойындағы органикалық-минералдық заттар автотрофты, гетеротрофты ағзалармен ацидофил және алкофилдердің дамуына оң әсерін тигізеді [1].

Топырақтың екінші маңызды экологиялық қызметі – құрлық биогеоценозында өтіп жататын геологиялық және биологиялық заттар мен энергия айналымдарының сыбайластығының орталық буыны болуы [2].

Топырақ жамылғысы алмастырылмайтын биосфераның құрамдас бөлігі, ол келесідей экологиялық функциялар атқарады: құнарлылық, энергетикалық, атмосфералық, гидрологиялық және т.б. Биосфераның барлық компоненттерін қамтып, биогеохимиялық айналымға қатысады [3].

Топырақтың эрозияға шалдығуы – өте қатерлі, зиянды құбылыс. Латын тілінде “erosio” – бұліну деген мағынаны білдіреді. Топырақ эрозиясы деп оның бұзылып, үгіліп, желмен ұшуын немесе сумен шайылуын айтамыз.

Топырақтың жай-күйі қоршаған ортаға және табиғи ресурстарға, халық денсаулығына, елдің экономикалық жағдайына әсер етеді [4].

Қазіргі кезде экологияның ең маңызды мәселелерінің бірі – биосфераның ауыр металдармен ластануы. Бұл элементтер қоршаған ортаға түскенде экожүйелердің өздігінен тазалану процесімен ыдырамайды. Олар топырақта жинақталып, өсімдіктерге өтіп, әрі қарай биологиялық айналымға түсіп отырады. Ауыр металдардың өсімдіктерге әсерінің жалпы белгілері – өсімдіктің өсуі және биомасса жинақтауының төмендеуі, хлороз, некроз пайда болуы және осының салдарынан өсімдіктің өнімі мен сапасы төмендейді. Көптеген зерттеушілердің мәліметтеріне қарағанда тамырдың өсуі тежеледі, тамыр түктерінің саны және биомассасы азаяды. Ауыр металл әсерінен алдымен тамырдың меристема аймағы, содан кейін созылу және тамыр түктерінің түзілуі жүретін аймағының жасушалары бұзылады. Ауыр металдар әсері күшті және ұзақ болса өсімдіктің тіршілік қабілеті жойылады. Тамырдың қоректік заттарды сіңіру қабілетінің төмендеуі бара-бара өсімдіктің өсуін, дамуын тежеп тіршілігін тоқтатуға дейін әкеледі. Ауыр металдар өсімдіктердің жер үсті мүшелерінің де өсуін тежейді, мұның салдарынан ассимиляциялаушы мүшелердің дамуы бұзылып, өсімдіктің құрғақ биомассасы төмендейді. Атмосфераның ауыр металдармен ластануында және металға бай биогеохимиялық аймақтарда өскен өсімдіктерде жапырақ тақтасының ұсақтығы, қыртыстануы және деформациялануы сияқты морфологиялық өзгерістер байқалады.

Шартты түрде ластағыштарға маталды немесе металлоидты және аса улы қасиетке ие атомдық массасы 50 ден асатын химиялық элементтер жатады. Уытты қасиеті бар элементтер: қорғасын, мырыш, кадмий, сынап, молибден, марганец, никель, қалайы, кобальт, титан, мыс, ванадий және т. б. Осы тізімдегі элементтердің арасында микроэлементтер бар, метаболизм процесінде маңызды рөл атқаратындығы ғылыми расталған және ауыл шаруашылығы мен медицина саласында қолданылады. Өсімдіктер мен жануарларға бұл элементтер жетіспеген жағдайда микроэлемент болып, ал шекті мөлшерден асып кеткен жағдайда уытты сұйық пестицид болып табылады [5].

Топырақ жамылғысына түскен ауыр металдар қатты және сұйық фазаларға ажыратылады. Сұйық фазада (топырақ ерітіндісінде) ауыр металдар гидритті бос ион немесе еритін минералды, органико-минералды кешен түрінде кездеседі. Олар өсімдік тамырына еш кедергісіз сіңіріледі. Қатты фазада ауыр металдар гумус қабатына аморфты және кристалды қосылыстар бөліп, оның құнарлылығын төмендетеді.

Топыраққа ауыр металдар әр түрлі жолмен түседі. Негізгі массасы жер қойнауынан құралады. Алайда табиғи жолмен таралған ауыр металдың көрсеткіші адамның іс – әрекеті нәтижесінде артып отыр. Өнеркәсіп, жылу энергетикасы, автокөлік және өндіріс қалдықтары – бұлар ауыр металдар мен микроэлементтердің техногенді ауытқу көзі, урбандалған аймақтардың топырақ жамылғысын ластағыштар ретінде есептелінеді.

Топырақ жамылғысын ластанудан қорғаудың басты міндеті – биосфераның тұрақты дамуы, оның қауіпсіздігі сонымен қатар қазіргі және болашақ ұрпақтың несібесіне зиян келтірмеу [6].

Зерттеу аймағы. Жәйрем кенті – Қарағанды облысы, Қаражал қалалық әкімшілігіне қарайды. Қарағанды облысы Қаражал қаласынан Солтүстік–Батысқа қарай 65 км жерде, облыс орталығының Оңтүстік бөлігінде, қылқан боз, сасыр аралса бетеге, боз жусан т.б. шөптесіндер өскен сұр, сортаңды, қиыршық топырақты қуан далада орналасқан. Кен орны 1951 жылы ашылып, 1964 жылдан барланып, 1976 жылдан өнім бере бастаған Жәйрем барит – полиметалл және темір – марганец кен орындар тобының игерілуіне байланысты пайда болды. 1972 жылы кентке айналды. Кендердің орны ашық әдіспен 98% қорды өңдеуге мүмкіндік береді. Кеніштің жұмысы үздіксіз 365 күн, әр 8 сағат сайын бір ауысым аяқталады.

Зерттеу жұмыстарының мақсаты Жәйрем кен байыту комбинатының топырақ жамылғысына тигізер әсері қандай екенің анықтау.

Зерттеп отырған аймағымыздың топырағы сортаңды, құрғақ құмды, саздақты жерлер молынан. Кент аймағының жер қыртысы қоңыр-қызғылт келеді, орталық бөлігінде ашық-қызғылт қыртыс басым, көңнің құрамы 2-3% [7].

Өнеркәсіптің даму нәтижесі қоршаған ортаға кері ықпалын тигізіп, ауқымды территорияның ластануына алып келді. Бүгінгі таңда осындай мәселелердің бірі – топырақтың Жәйрем кен байыту комбинаты шығарылымдарының тұрақты улы компоненттермен, соның ішінде ауыр металдармен ластануы. Елеулі үлесті шаң түріндегі шығарылымдар құрайды, олар топырақтың беткі құнарлы бөлігіне қонып оның сапасын төмендетеді.

Зерттеу әдісі және нысандары. Топырақ жамылғысына кен байыту комбинатының әсерін анықтау үшін өндіріс ошағы – Марганец Байыту фабрикасы маңынан 3 шақырым қашықтықта 4 бағытта (Солтүстік, Шығыс, Оңтүстік, Батыс бағытты) топырақтың құнарлы қабатынан (0-50 см) сынама алдық. Алынған сынамаларды қиыршық тастардан тазартып, оны 9 сағат кептіруге қоямыз. Дайын болған сынамаларды қыш тостағанда біртекті қылып үгітеміз, әр сынаманың салмағын 15 г. болатындай Niton XL металл анализаторына саламыз. Тоқ күшінің қуаты 200 В болуы қажет.

Зерттеу жұмыстарының нәтижесі және қортындысы. Зерттеу жұмыстарының барысында Жәйрем кен байыту комбинаты аймағынан алынған топырақ кескіні құрамында ауыр металдардың бар екендігі анықталды. Зерттелген топырақ сынамасынан келесідей элементтердің шоғыры анықталды: қорғасын, мырыш.

Жер қыртысындағы қорғасынның құрамы топырақта орта есеппен – 32,0 мг/кг; мырыштың орташа мәні – 23,0 мг/кг құрайды.

Нәтижесінде анықталған ауыр металдардың қорғасынның орташа мәні – 53,7 мг/кг, ол РШК-дан 20,7 мг/кг артық; мырыштың мәні – 34,9 мг/кг, ол РШК-дан 11,8 мг/кг артық. Қорғасынның ең аз мөлшері Оңтүстік бағытта 3 шақырым қашықтықта.

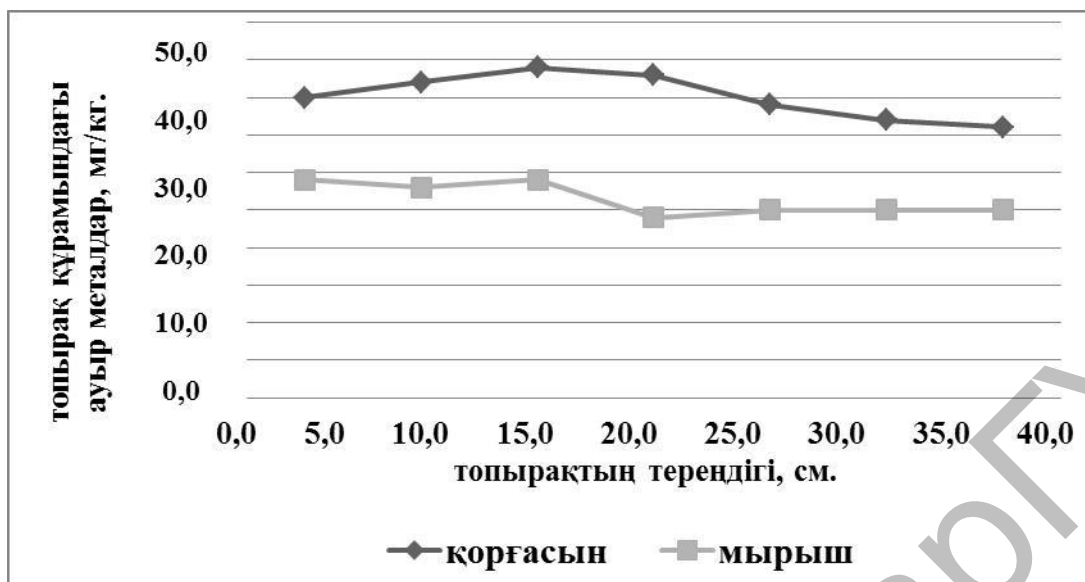
Төмендегі 1-кестеде топырақ сынамасындағы қауіптілігі жоғары қорғасын және мырыштың өлшем мәндерін көрнекті түрде көре аламыз.

1-кесте. Топырақ сынамасындағы қорғасын және мырыш элементтерінің өлшем көрсеткіштері

Топырақ сынамасы алынған бағыт	Ластағыш заттар			
	Қорғасын		Мырыш	
	Құрамында (мг/кг)	РШК (мг/кг)	Құрамында (мг/кг)	РШК (мг/кг)
Солтүстік	48,6	32,0	32,7	23,0
Шығыс	63,3	32,0	46,2	23,0
Оңтүстік	48,0	32,0	27,0	23,0
Батыс	49,1	32,0	33,6	23,0

Кестеде көріп отырғанымыздай, зерттеу аймағының Шығыс бағытындағы ластағыш заттардың өлшем көрсеткіштері өте жоғары, бұл жергілікті желдің бағытына тікелей байланысты.

Сонымен қатар зерттеу жұмыстары барысында топырақ жамылғысының қаншалықты тереңдікте ауыр металдармен лаустанғанын анықтадық. Оны төмендегі 1-суреттен көре аламыз.



1 сурет - Қорғасын, мырыш элементтерінің тереңдік бойынша шоғырлану динамикасы

Жоғарғы келтірілген суретте Жәйрем кен байыту комбинаты территориясынан алынған топырақ сынамасының тереңдік бойынша ауыр металдардың шоғырлануы динамикасы көрсетілген. Құнарлы болып есептелетін беткі 0–10 см аралығында ластану деңгейі өте жоғары.

Ластағыштардың арасындағы көшбасшы қорғасын элементі. Оның ластау деңгейі топырақ жамылғысының беткі қабатынан 40 см тереңдікке дейін шекті мөлшерден асып түсті.

Жәйрем кенті аймағының топырағына қауіп төндіретін элементтердің бірі, әрі алынған топырақ сынамаларының арасында ең көп шоғырланғаны – қорғасын. Бұл элемент қауіптілігі бойынша 1-ші санатқа жататын ауыр металл, биоаккумуляцияға қабілетті, өзінің жоғары уыттылығымен, мутагенді және канцерогенді әсерімен сипатталады. Қорғасынның ыдырау кезеңі ұзақ ластанған топырақ жамылғысының қайта қалпына келу үшін 740-5900 жылды қажет етеді. Ластағыш әрекеті бойынша екінші санатта мырыш элементі. Оның ыдырап, топырақ қабатының қайта қалпына келуі үшін 70-510 жылды қамтиды. Зерттеу жұмыстарымызды тұжырымдай келе келесідей қорытынды жасадық:

- топырақ сынамасынан 2 элемент анықталды, олар: қорғасын, мырыш.

- анықталған екі элементтің мәндері РШК мәнінен жоғары;

- Жәйрем кен байыту комбинаты өндірістік жұмыстарының топырақ жамылғысына кері әсерін тигізіп, ауыр металдармен ластайтындығы дәлелденді.

Қысқартылған сөз: РШК – рауалы шектелген концентрация.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Дүйсенбеков З.Д., Тайжанов Ш.Т., Шаушеков Т.Қ. Топырақтану және геоботаника негіздері. – Астана: Арман, 2010. – 87 б.

2 Кабышева Ж.К. Топырақтану. – Алматы: Дәуір, 2013. – 196 б.

3. Антонова Ю.А., Сафонова М.А. Тяжелые металлы в городских почвах // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 11. – С. 43.

4 Горький А.В., Петрова Е.А. Загрязнение почв Санкт-Петербурга тяжелыми металлами – М: Наука, 2007. – 290 с.

5. Деревягин С.С., Ефимова В.И., Медведев И.Ф. Тяжелые металлы в черноземных почвах // Сборник научных трудов ГНУ НИИСХ Юго-Востока (посвященный 135_летию со дня рождения Г.К. Мейстера и 100-летию Аркадакской опытной станции). – Саратов, 2009. – С. 234-236.

6. Русанов А.М., Блохин Е.В., Зенина Н.Н., Милякова Е.А. Результаты изучения загрязнения почв Оренбургской области тяжелыми металлами и радиоактивными элементами // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2002. – № 1. – С. 101-105.

7. Муртазина А.К., Мухаметкалиев С.К., Дауленбаев Е.А. Орталық Қазақстанның өнеркәсіптік нысандары. – Алматы: Мектеп, 2003. – 183 б.