

ТОПЫРАҚ ЖӘНЕ ӨСІМДІКТЕРДІҢ АВТОКӨЛІК ШЫҒАРАТЫН АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНУЫ СИПАТЫН ТАЛДАУ

Данияр Аруна Қайырбулатқызы

d.k.a_96@mail.ru

Л.Н Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «көлік, көліктік техника және технологиялары» мамандығының 1 курс магистранты, Нур-Султан, Казакстан
Ғылыми жетекші – М.Маханов

Соңғы жылдары экономиканың өсу қарқыны еліміздегі автомобиль паркін айтарлықтай ұлғайтуға мүмкіндік берді. Жылжымалы құрам санының тұрақты өсуі бірқатар жағымсыз құбылыстармен қатар жүреді және ең алдымен биосфераның бүкіл кеңістігі бойынша қоршаған ортаның ластануына әкеп соғады. Автокөлік құралдарының қозғалысы ластаушы заттардың : отынның жану өнімдерінің, автомобиль бөлшектерінің тозу өнімдерінің және жол төсемдерінің тозуына алып келеді. Автомобиль көлігі қоршаған ортаны ластаудың негізгі көздерінің бірі болып табылатыны мәлім [1,5,10].

Автомобиль көлігінің қоршаған ортаға және адамға теріс әсерінің мынадай бағыттары неғұрлым маңызды: атмосфералық ауаның ластануы; су қоймалары мен өзендердің ластануы; топырақтың ластануы; шу, діріл; жылу бөлу (энергияның таралуы).

Тірі табиғаттың компоненттерін ластайтын көптеген химиялық элементтердің ішінде ауыр металдар соңғы кезде көбірек назар аудартуда. Оларға бір текше сантиметр көлемінің тығыздығы 5 грамнан артығырақ болатын химиялық элементтер тобы жатады. Кезінде ғылыми техникалық әдебиетте металдарды жеңіл және ауыр деп топтаған. Сонан бастап ауыр металдар тірі организмдер үшін улы деген ұғым қалмай келеді. Салыстырмалы атомдық массасына 40-тан артық болатын металдардың барлығын осы ауыр металдар тобына жатқызуға болады. Алайда, ауыр металдардың барлығы бірдей улы болмайтынын айта кеткен жөн. Олардың ішінде биологиялық маңызы үлкен элементтер бар, мысалы, мыс, мырыш, молибден, темір. Кейбіреулері белгілі концентрацияда тірі организмге өте қажет болғандықтан олар микроэлементтер деп аталады. Демек, ауыр металдар мен микроэлементтер тең ұғымды білдіреді, бірақ олар әртүрлі концентрацияда өздерін түрліше көрсетеді. Кейбіреулерін өте аз мөлшерде өсімдікке тыңайтқыш немесе мал азығына қоспа ретінде қолданылады. Сондай-ақ кейбір ауыр металдардың тірі организмдерді уландыратын қасиеттері бар, мысалы, сынап, кадмий, қорғасын. Сондықтан осы соңғылары қоршаған ортаны ластайтын ең қауіптілері болып саналады. Осылардың ішінде өндірісте және автокөлікте көп қолданылатыны, соған орай айналаға көбірек таралатыны қорғасын. Адамның шаруашылық қызметінде қорғасынды айнала ортаға шашыратып, тарататын көзі.

Қоршаған ортаның жекелеген экотоптарын алатын болсақ, солардың ішінде ауыр металдардың ең көп түсетіні топырақ. Оған себепші болатын ең алдымен атмосфера. Атмосфераға ауыр металдар көбіне жер бетінен көтерілетін шаң тозаңның құрамында енеді. Сондықтан атмосферадан қар мен жаңбыр жер бетіне түскенде олардың құрамында көбінесе қорғасын, кадмий, мышьяк т.б. элементтер болатыны содан. Атмосфераны негізгі ластайтындардың қатарында электр стансалар, метал қорытатын зауыттар, мұнай өнеркәсібі, құрылыс металдарын

шығаратын кәсіпорындар мен автокөлік. Іштен жанатын қозғалтқыштар жұмыс істегенде азоттың, қорғасынның тотықтары, көмірсутектер т.б. заттар бөлініп шығып, топырақ бетіне түседі. Бұл жағдайда аталмыш заттар топыраққа түскен соң, қоректену тізбегі арқылы зат айналымға енеді. Улы заттар топыраққа жинала келе оның химиялық құрамының өзгеруіне себеп болады, содан тірі ағзалар мен ортаның бірлігі бұзылады [2].

Топырақта жиналатын металдардың ауыры бар, басқалары бар, түрлері көп, мысалы, темір (Fe), қорғасын (Pb), сынап (Hg), мыс (Cu) т.б. осылардың ішінде ең қауіптісі сынап болса, соның жыл сайын топыраққа 4,0-5,0 мың тоннасы түсетіні көрінеді, ал өндірілетін қорғасынның әр тоннасынан қоршаған ортаға 25,0 келісі түседі. Адетте, ауыр шаруашылығы аудандарымен салыстырғанда өнеркәсіп өндірісі дамыған аймақтарда топыраққа 25-27 есе көп қорғасын түседі екен. Жыл сайын әр шаршы метр жер бетіне техногендік жолмен 35,0 келі мыс түседі. Осы аталмыш металдардың концентрациясы ортаның нысандарында көбейген сайын өсімдіктің өсуі баяулайды, өнімі төмендейді.

[3] жумыстагы зерттеулер бойынша автомобиль көлігімен ауыр металдардың шығарындылары адам ағзасына уытты әсер етеді және әртүрлі ауруларға әкелуі мүмкін (1 кесте).

1 кесте.

Улы заттардың адам ағзасына әсері

Зат	Аурудың түрлері
Кадмий	Бүйрек аурулары, итай-итай, қуық асты безінің обыры
Марганец	Орталық нерв жүйесінің үдемелі зақымдануы, летаргия, Паркинсон синдромы, пневмония
Мыс	интоксикация, анемия, гепатиттар
Молибден	Орталық жүйке жүйесінің бұзылуы, эндемиялы катаксия
Никель	Респираторлық аурулар(демікпе, тыныс алу жүйесінің бұзылуы); туған және туылу ақаулары; мұрын және өкпе обыры
Сынап	Қысқа мерзімді жадтық осалғанда, жүйке жүйесіне әсер ету; Сенсорлық функциялардың және үйлестірудің бұзылуы; бүйрек жеткіліксіздігі
Қорғасын	интоксикация, орталықжүйкежүйесінің, бауырдың, бүйректің, мидың, жыныс мүшелерінің зақымдануы
Хром	Өкпе обыры; асқазан-ішек жолдарындағы қатерлі түзілімдер; дерматиттер
Цинк	Интоксикация

Топырақта ауыр металдар құрамының рұқсат етілген шоғырлануынан асып кеткен кезде өсімдіктер микроэлементтерін жинақтау процесі жүреді, бұл одан әрі тағамдық тізбектер арқылы адамның ұйымдас - тығына әсер етеді [6,7,8,9,11,13]. Өсімдік тектес тағам өнімдеріндегі ауыр металдар құрамының шекті рұқсат етілген концентрациясы кестеде келтірілген.

Топырақтың ластануының шекті концентрациясын белгілеу атмосфералық ауа мен табиғи сулардан біршама ерекшеленеді, бұл тікелей адам ағзасына зиянды компоненттердің түсуі топырақпен – сумен, ауамен және өсімдіктермен өзара әрекеттесетін басқа субстанциялар арқылы жүреді. Сондықтан соңғы уақытта атмосферада, жер асты және жер үсті суларында қоныс аудара алатын немесе адамға зиян келтіру мүмкіндігін арттыра отырып, өсімдіктерде жинақтай алатын компоненттерді зерттеуге бөлінеді.

Ауыр металдарды жартылай шығарудың бірінші кезеңі (яғни бастапқы концентрациясынан жартысын алып тастау) әр түрлі элементтер үшін айтарлықтай өзгереді: Zn үшін - 70 - тен 510 жылға дейін; Cd үшін-13 - тен 110 жылға дейін; Си үшін - 310-тен 1500 жылға дейін және РЬ үшін-740-тан 5900 жылға дейін [12]. Топырақты ластаушы компоненттерден тазартудың бірден - бір сенімді әдісі-жоғарғы қабатты алып тастау және

оны жаңа немесе тазартылған топырақпен ауыстыру, бірақ оның еңбек сыйымдылығы мен үлкен шығындарынан ол сирек қолданылады.

[15] жұмысында қозғалтқыштардың пайдаланылған газдарында негізгі уытты компоненттерден басқа, құрамында қорғасын, кремний, мыс, кальций, мырыш, фосфор, марганец, хром, натрий, барий, темір, никель және жағар май қоспаларының құрамына кіретін немесе қозғалтқыш бөлшектерінің тозған өнімдері болып табылатын және маймен жану камерасына түсетін басқа да заттар бар екенін көрсетеді. Ауыр металдардың шығарындылары кейіннен ластану көзіне тікелей жақын тұрып, автожолдан 100 м қашықтықтағы топырақ жамылғысының қазба емес сантиметр тереңдігінде жиналады. Жол бойындағы белдеудің барынша ластануы автомагистральдан 30 метрге дейін аймақта байқалады.

"Ауыр металдар" термині жоғары концентрациялардағы микроэлементтерді (металдарға қатысты) қамтиды. Бұл топқа тығыздығы 5 г/см-ден асатын 40-тан астам химиялық микроэлементтер жатады. "Ауыр металдар" термині экологиялық мағынаға ие [16].

Автомобиль жолдарының бетінен жауын-шашын түскен және қар еріп қалған кезде ластаушы заттар (мұнай өнімдері, өлшенген заттар, тайғаққа қарсы қоспалар, ауыр металдар және басқа да зиянды заттар) жуылады, олар нөсерлі сулармен су айдындары мен өзендерге тасымалданады. [18] жұмыс барысында автожол бетінен жаңбыр және еріген ағынмен шайылатын ластаушы заттардың шамамен концентрациясы келтіріледі (2 кесте).

2 кесте.

Лаस्ताушы заттардың шоғырлануы, мг/л

Су жинау бассейнінің сипаты	Жаңбыр суы		Ериген қар	
	жүзінділер	мұнай өнімдері	жүзінділер	мұнай өнімдері
Абаттандырудың жоғары дәрежесі, қозғалыстың орташа қарқындылығы бар қала орталығы	400 — 600	7 — 12	1300—1600	10 -12
Қозғалыс қарқындылығы орташа тұрғын үй құрылысының жаңа абаттандырылған аудан	700—1000	10—15	1500-1700	12—15
Көліктің қарқынды қозғалысы бар өнеркәсіптік, қойма аумақтарының басым болуы	800—1200	12—20	2000—2500	12—20
Заманауи автомагистральдар	800—1000	15—20	2500—3000	20—30

Кесте 3.

Шығарындылардан, қоқыстар мен қалдықтардан топыраққа түсетін химиялық заттарды қауіптілік сыныптарына жатқызу (ГОСТ 17.4.1.02-83)

Қауіпсіздік классы	Химиялық заттар
1	мышьяк, кадмий, сынап, қорғасын, селен, мырыш, фтор, бенз(а)пирен
2	бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром
3	барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон

Топырақта ауыр металдар құрамының рұқсат етілген концентрациясы асып кеткен кезде өсімдіктермен микроэлементтерді жинақтау процесі жүреді, бұл одан әрі тағамдық тізбектер арқылы адам ағзасына әсер етеді[2,4,6,12].

Кесте 4.

Азық-түлік шикізаты мен азық-түлік өнімдеріндегі ауыр металдардың РЕКШ, мг/кг
(Сан-ПиН 42-123-4089-86)

Элемент	Өсімдік тектес тамақ өнімдері		
	нан	көкөніс	жеміс
Сынап	0,02	0,02	0,02
Кадмий	—	0,03	0,03
қорғасын	0,3	0,5	0,4
Мышьяк	0,2	0,2	0,2
Сурьма	0,1	0,3	0,3
Мыс	10,0	5,0	5,0
Цинк	50,0	10,0	10,0
Никель	—	0,5	0,5
Хром	0,2	0,2	0,2
Қалайы	—	200,0	200,0

Қозғалыс жылдамдығы көлік құралдарымен автожолдың әртүрлі учаскелерінен өту кезінде жаппай шығарындыларға әсер етеді. Зиянды заттардың жол бойындағы кеңістікте таралуы ластану көзінің қуатымен анықталады (г/сек).

Жол факторлары: Шығарындылардың шоғырлануы көлік ағынының қарқындылығы мен құрамына ғана емес, сонымен қатар жүргізуші осы жол учаскесі үшін қозғалтқыш жұмысының белгілі бір режимін таңдап алатын жол параметрлеріне де байланысты болады, бұл отын шығынын, пайдаланылған газдардың көлемін, олардағы зиянды заттардың концентрациясын және т.б. анықтайды.

Табиғи-климаттық факторлар: Табиғи-климаттық факторлар ластаушы заттардың жаппай шығарындыларын (атмосфералық қысым, ылғалдылық, температура) қалыптастыру процесінің өзіне де, сондай-ақ жол бойындағы аймақта ластанудың таралу сипатына де (желдің жылдамдығы мен бағыты, шөгінді күндер саны) айтарлықтай әсер етеді.

Маусымдық фактор елдің басым аумағында айқын көрінетін мерзімді сипатқа ие орташа айлық ауа температурасының өзгеруімен сипатталады, бұл өз кезегінде автомобиль көлігі қозғалысының қарқындылығының өзгеруіне әсер етеді.

Қорытынды:

Зерттеулер көздерін талдау нәтижесінде жол бойындағы аймақтың ауыр металдармен ластануына мынадай факторлар әсер ететіні анықталды.

Бірінші кезекте ауыр металдар топырағында шоғырлануға көлік ағынының параметрлері: қарқындылығы, қозғалыс жылдамдығы, көлік ағынының құрамы әсер етеді.

1. Адамдардың тыныс-тіршілігін қамтамасыз ету үшін күн сайын автомагистральдар бойынша жолаушылар және жүк тасымалы, сондай-ақ транзиттік көлік қозғалысы жүзеге асырылады. Нәтижесінде бұл автожол бойында орналасқан елді мекендердің экологиялық жағдайына әсер етеді, сондай-ақ жер үсті-жер асты сулары мен ауыл шаруашылығы алқаптарының ластануына әкеледі.

2. Автомобиль көлігінің зиянды әсерін барынша азайту әртүрлі жолдармен мүмкін, олардың бірі жол қозғалысын ұйымдастыру, қатынастың оңтайлы жылдамдығын қамтамасыз ету және қиын жағдайды азайту болып табылады. Тұрақты жылдамдықпен қозғалыс-қозғалыс қауіпсіздігін, сондай-ақ өткізу қабілетін арттырады.

3. Автомагистральдарда қысылған жағдайлардың пайда болуы автожолдың өткізу қабілетінің шекті жағдайына қол жеткізу, жол-көлік оқиғасы үшін кеңістікті жабу, жол

төсемінің сапасы төмен жол-жөндеу жұмыстары, сондай-ақ ауа райының нашарлауы (көктайғақ, тұман және т.б.) салдарынан мүмкін болады.

4. Транспорттық ағындардың жүріс-тұрысын егжей-тегжейлі зерттеуге математикалық үлгілеуге мүмкіндік береді, оның көмегімен автожолдың кез келген учаскесінің өткізу қабілетін бағалауға болады. Ғасыр басынан бастап модельдеуге отандық және шетелдік зерттеушілер аса назар аударды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. - 142с.
2. Болбас М.М. Транспорт и окружающая среда Учебник.*Мн.: Технопринт.,2003-262с
3. Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / И.Н. Лозановская, Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова. - М.: Высшая школа. - 1998.- 287с.
4. Павлов Б.К. Оценка уровней техногенного накопления тяжелых металлов компонентами растительности лесных экосистем, существенно различающихся геохимическим фоном / Б.К. Павлов, Е.И. Трошева, А.М. Бейм // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – М., 1989. - С. 204-210.
5. Денисов В.Н., Рогалев В.А. Проблемы экологизации автомобильного транспорта. - СПб.: МАНЭБ, 2003. - 213 с.
6. Полевой В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. - М.: Высшая школа, 1989. - 464с.
7. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учебное и справочное пособие / В.Ф. Протасов. - 2-е изд., М.: Финансы и статистика, 2000. - 672с.
8. Grill E., Winnacker E.-L., Zenk M. H. Phytochelatins: the principal heavy- metal complexing peptides of higher plants // Science. 1985. Vol.230/№ 4726. - P. 674-676.
9. Fernandes J.C., Henriques F.S. Biochemical, physiological, and structural effect of excess copper in plants// The Botanikal Rev. 1991. Vol.57. № 3. - P. 246-273
10. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. Новосибирск: Наука, 1991. - 151с.
11. Taylor G.J. Exclusion of metals from the symplast: a possible mechanism of metal tolerance in higher plants // J. Plant Nutr. 1987. Vol.10. № 9-16. - P. 1213-1222.
12. Обухов А.И., Ефремова Л.Л. Охрана и рекультивация почв, загрязненных тяжелыми металлами // Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы: Матер. 11 Всесоюзной конференции. М., 1988. - С.23-26.
13. Проектирование автомобильных дорог: программный комплекс обработки инженерных изысканий, цифрового моделирования местности, проектирование генпланов и автомобильных дорог / CAD_CREDO. - Минск, 2001.- 167с.
14. Клишковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов.-5-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 2001. - 247 с.
15. Кульчицкий А.Р. Токсичность поршневых ДВС. Экспериментальная оценка экологического уровня двигателя. – Учебное пособие / А.Р. Кульчицкий – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун- та, 2011. – 116с.
16. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении:- М: Высш. Шк.- 1998.- 287 с.