

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ЖӘНЕ ГЕОГРАФИЯ ҒЫЛЫМДАРЫНЫҢ  
ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ И  
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК ACTUAL PROBLEMS OF NATURAL  
AND GEOGRAPHICAL SCIENCES**

FTAMP 87.15.17

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2024.81.3.009>

Мухатаева Н.Н.\*<sup>1</sup>, Балабекова Г.М.<sup>2</sup>, Райымбекова И.К.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>А.Байтұрсынов атындағы №139 мектеп-гимназия, Алматы қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Ж.Жабаев атындағы №161 лицей, Алматы қ., Қазақстан

<sup>3</sup>Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан  
e-mail: [naziken\\_68@mail.ru](mailto:naziken_68@mail.ru)

**АВТОКӨЛІКТІҢ ТОПЫРАҚҚА, ӨСІМДІККЕ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚ  
ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫНА ӘСЕРІ (АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ МЫСАЛЫНДА)**

*Аңдатпа*

Мақалада Алматы қаласындағы автокөліктердің топырақты, өсімдіктерді ластауы және топырақ жануарларына әсері бойынша зерттеу нәтижелері берілді. Зерттеу барысында автокөлік көп жүретін көшелердің маңындағы топырақ жамылғысының, өсімдіктерінің сынамалары зерттелініп, биоиндикатор ретінде топырақта мекендейтін топырақ омыртқасыздарының сандық және сапалық құрамына зерттеу жүргізілді. Зерттеу барысында зерттеу сынамаларындағы ауыр металдар мөлшері атомдық-адсорбциялық спектрофотометр көмегімен анықталды. Қалада автокөліктер саны жыл санап артуда, бұл автокөліктердің жұмысы нәтижесінде атмосфераға бөлініп шығатын ластағыштардың мөлшерінің де артып, өсімдіктер мен топырақ жабынын да ластануына алып келеді. Зерттеу нәтижесінде Алматы қаласының өсімдік үлгілерінде мырыш, қорғасын, мыс, кадмийдің мөлшерлері анықталды. Бұл анықталған ауыр металдардың ішінде мырыш пен қорғасынның мөлшері өте жоғары. Жол маңынан алынған топырақтарда микроартроподтар мүлдем кездеспейтіндігі анықталды, микроартроподтар мен мезофауна топырақтың ластануының индикаторлары болғандықтан, олардың топырақ үлгілерінен табылмауы топырақтың ластанғандығының дәлелі болып табылады.

Зерттеу нәтижелерін Алматы қаласының ластануы және ластанумен күрес жүргізу бойынша зерттеу жұмыстарына әдістемелік негіз ретінде пайдалануға болады.

**Түйін сөздер:** *топырақ, автокөлік, топырақ омыртқасыздары, ластану, ауыр металдар*

Мухатаева Н.Н.\*<sup>1</sup>, Балабекова Г.М.<sup>2</sup>, Райымбекова И.К.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>№139 школа-гимназии имени А.Байтұрсынова, г. Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>№161 лицей имени Ж.Жабаева, г. Алматы, Казахстан

<sup>3</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан  
e-mail: [naziken\\_68@mail.ru](mailto:naziken_68@mail.ru)

**ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ПОЧВУ, РАСТЕНИЯ И НА ПОЧВЕННЫХ  
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (НА ПРИМЕРЕ Г. АЛМАТЫ)**

*Аннотация*

В статье представлены результаты изучения почвенного покрова, растительности и количественного и качественного состава почвенных беспозвоночных, обитающих в почве в качестве биоиндикаторов, с целью выявления влияния автотранспорта в городе Алматы на почвенных животных и растительности. Количество автомобилей в городе растет с годами.

Токсичные вещества, выделяемые в атмосферу, также загрязняют растительность и почвенный покров. Правовая связь между почвой и животными, ее населяющими, позволяет широко использовать комплекс почвенных животных как показатель почвенных условий и их изменений, процесса почвообразования в результате деятельности человека. Особенно в жаркие летние дни над городом накатывает черный дым в результате выпусков автомобилей. Именно поэтому основной целью работы стало определение влияния автотранспорта в городе Алматы на микрозоофауну растительного покрова и почвы. В образцах растений, полученных от объектов исследования г.Алматы, были обнаружены содержание цинка, свинца, меди, кадмия. Среди этих обнаруженных тяжелых металлов очень высокое содержание цинка и свинца. Причина высокого содержания свинца в том, что остается слишком много транспорта. Микроартроподы и мезофауны также являются индикаторами загрязнения почвы. На почвах, взятых у дороги, микроартроподы вообще не встречаются.

**Ключевые слова:** почва, автомобиль, почвенные беспозвоночные, загрязнение, тяжелые металлы

*Mukhatayeva N.N.<sup>1</sup>, Balabekova G.M.<sup>2</sup>, Raiymbekova I.K.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>№139 gymnasium named A.Baitursynova, Almaty, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>Lyceum No. 161 named after Zhabayev, Almaty, Kazakhstan*

*<sup>3</sup>Abay Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

*e-mail: [naziken\\_68@mail.ru](mailto:naziken_68@mail.ru)*

## **THE INFLUENCE OF MOTOR TRANSPORT ON SOIL, PLANTS AND SOIL INVERTEBRATES (USING THE EXAMPLE OF ALMATY)**

### *Abstract*

The article presents the results of studying the soil cover, vegetation and the quantitative and qualitative composition of soil invertebrates living in the soil as bioindicators in order to identify the influence of motor transport in Almaty on soil animals and vegetation. The number of cars in the city has been growing over the years. Toxic substances released into the atmosphere also pollute vegetation and soil cover. The legal relationship between the soil and the animals inhabiting it makes it possible to widely use the complex of soil animals as an indicator of soil conditions and their changes, the process of soil formation as a result of human activity. Especially on hot summer days, black smoke rolls over the city as a result of car releases. That is why the main purpose of the work was to determine the impact of motor transport in the city of Almaty on the microzoofauna of vegetation and soil. The content of zinc, lead, copper, and cadmium were found in plant samples obtained from the research facilities in Almaty. Among these detected heavy metals, there is a very high content of zinc and lead. The reason for the high lead content is that there is too much transport left. Microarthropods and mesofauna are also indicators of soil pollution. Microarthropods are not found at all on soils taken by the road.

**Keywords:** soil, automobile, soil invertebrates, eclecticism, pollution, heavy metals

**Негізгі ережелер.** Алматы қаласында автокөліктер санының артуы автокөліктердің жану өнімдерімен топырақ пен өсімдіктердің ауыр металдармен ластауына және топырақ биотасының өзгеруіне алып келуде. Зерттеу барысында автокөлік көп жүретін көшелердің маңындағы топырақ жамылғысының, өсімдіктерінің сынамалары зерттелініп, биоиндикатор ретінде топырақта мекендейтін топырақ омыртқасыздарының сандық және сапалық құрамына зерттеу жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде Алматы қаласының өсімдік үлгілерінен мырыш, қорғасын, мыс, кадмий сынды ауыр металдар анықталды, әсіресе мырыш пен қорғасынның мөлшері өте жоғары екендігі белгілі болды. Жол маңынан алынған

топырақтардың ластанғанын онда микроартроподтар мүлдем кездеспейтіндігімен дәлелденді.

**Кіріспе.** Алматы қаласы дүние жүзі бойынша атмосфералық ауасы жоғары ластанған 25 қаланың қатарына енеді. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша қаланың негізгі ластаушы көздері – автокөліктер мен энергетика саласы болып табылады. 2023 жылғы қалалық жол полициясының деректері бойынша Алматы қаласында 617 200 астам көлік құралдары тіркелген. Бұл 2022 жылмен салыстырғанда 87 мыңға артық. Автокөліктердің саны жыл сайын арта түсуде. Сонымен қатар, күнделікті қалаға облыс аумағынан орта есеппен 200 мыңдай автокөлік қатынайды. Ал, әдеби көздерге сүйенсек, әрбір мың автокөліктен күніне атмосфералық ауаға 3000 кг көміртек тотықтары мен басқа да ластағыштар және отынның толық емес жану өнімдері бөлінеді. Жыл сайын автокөліктер 280 млн тонна шамасында көміртек тотығының, 56 млн тонна көмірсутектің, 28 млн тонна азот тотығының атмосфералық ауаға түсуіне себепкер болады. Бұл газдардың құрамына қорғасын, сынап, кадмий және т.б. ауыр металдар, бензапирен, альдегидтер сынды ішкі жану қозғалтқышының газдары бар 200-ден астам өте күрделі заттар қосындылары кіреді. Бұл химиялық-физикалық қоспалар тыныс алу жүйесіне зиянды әсер етеді, сондықтан адам мен жануарлар үшін қауіпті болып саналады. Сол себепті автокөліктер санының артуына байланысты қоршаған орта нысандарының ластануын анықтау өзекті мәселелердің қатарына кіреді.

Автокөліктерді қыздырған кезде немесе аз жылдамдықта жүргенде бұл ластаушы заттар ауаға белсенді таралады. Машиналар тоқтағанда көмірсутегі мен көміртек тотығы бөлінеді, ал жүргенде азот тотығы ауаға таралады. Шала жанған көмірсутектер машинадан шығатын түтіннің құрамында, әсіресе көлік моторы баяу істеп тұрғанда көп бөлінеді. Қалада көлік тасқынының жыл сайын өсуі экологиялық жағдайға, тұрғындардың денсаулығы мен қала экологиясына кері ықпалын тигізуде [1]. Дизельді қозғалтқыштары бар көліктер бензинмен жүретін көліктерге қарағанда көбірек түтін шығарады, олардың шығаратын түтіндерінде СО және NO қосылыстары бар, бұл адам денсаулығына елеулі зиян тигізеді. Зерттеулер көрсеткендей, көліктерден атмосфераға бөлінетін газдардың құрамында 25-27% қорғасын болады, оның 40%-ы диаметрі 5 микрометрге жететін бөлшектерден тұрады, сондықтан олар ауада ұзақ уақыт қалып, адам ағзасына енеді. Автокөлік түтіндері жасыл желектерге де зиян келтіреді – ластанған ауа өсімдіктерде ауру тудырып, олардың жапырақтары химиялық күйікке шалдығады. Ауаның ластану деңгейі көліктердің техникалық жағдайымен тығыз байланысты. Қала жолдарында жүргізілген тексерулер бойынша, автокөліктердің 80%-ының шығарған зиянды заттарының мөлшері белгіленген нормадан 3-4 есе асып түсетіндігі анықталған. Бүгінгі күні қолданылатын жанармай сапасы әртүрлі, арзан әрі сапасы төмен жанармайды қолдану қоршаған ортаға едәуір зиян келтіреді.

Атмосфераға бөлініп шыққан улы қосылыстар өсімдіктер мен топырақ жабынын да ластайды. Топырақтың түзілуінде омыртқасыз жануарлар аса маңызды рөл атқарады, себебі, олар топырақтағы, оның үстіңгі қабатындағы өсімдік және жануарлар қалдықтарының шіріп-ыдырауы үрдістеріне белсенді түрде қатысады, топырақтың ауа алмасуын арттырады, тереңін қаза отырып, топырақтың кеуектілігін арттырады, өсімдік тамырларына ауа, су өтуін жеңілдетеді, жануарлардың экскременттері (бөлінеді) азотқа, биогенді кальцийге өте бай болғандықтан топырақтың қышқылдығын азайтады да, оның құрылымдылығын жақсартады. Сөйтіп жануарлардың әрекеті топырақтың құнарлығын арттырады [3].

Топырақ пен оны мекендейтін жануарлар арасындағы заңды байланыс, топырақ жануарларының кешенін топырақ жағдайының және олардың өзгерістерінің, адамның іс-әрекеті нәтижесінде топырақ түзілуі үрдісінің көрсеткіші ретінде кең түрде пайдалануға мүмкіндік береді. Қазіргі кезде табиғатқа әсер ету күшеюде. Мұның жағымды жақтарымен қатар жағымсыз жақтары да бар: табиғи ландшафтар бүлінеді, санитарлық-гигиеналық

жағдай нашарлайды, топырақ уланады, жануарлар мен өсімдіктердің пайдалы түрлерінің саны азаяды. Адамның іс-әрекеті нәтежесінде ластанған, бұзылған жерлер жарамсыз болып қалады. Топырақ фаунасының топырақтағы мөлшеріне, көптүрлілігіне, топырақ түзудегі маңызына және әр түрлі факторларға сезімталдығына қарап топырақтың жағдайын бағалауға болады. Себебі олар топырақ режимнің өзгеруінің ең негізгі биоиндикаторлары болып табылады [4].

Іле Алатауының баурайында орналасқан Алматы қаласында 1132,8 мың адам тұрады. Жер көлемі 287,6 шаршы километрді құрайды. Қалада 7,5 мыңнан аса өндірістік мекемелер, оның ішінде 164 ірі кәсіпорын жұмыс істейді. Шаруашылық түрінен қала мекемелерінің 90 пайызы жекеменшік, қалғанын мемлекеттік емес мекемелер құрайды. Бүгінгі күні қалада жалпы республика көлемінің өндірістік өнімдерінің 5 пайызы өндіріледі. Қалада құрылыс жылдам дамып келеді [5].

Қаланың экологиялық жағдайын жақсартудың арнайы бағдарламасы 2000 жылдың наурыз айынан бастап жұмыс істейді, атмосфералық ауаның ластануын тексеретін үш бекет бар. Қаланы ластаушы негізгі факторлар қатарына – автокөліктер жатады. Оған үлкенді-кішілі жылу құбырлары мен өндіріс орындарының мұражайларынан будақтаған қою түтіні мен улы газдарын қосыңыз. Алматыда соңғы жылдары жанар май құю станциялары да көбейіп кетті. Мәселен, бір ғана Алматы мен Каскеленнің арасында қырыққа жуық жанар-жағармай станциялары бар.

Алматы қаласының ластану деңгейі өзінің шырқау шегіне (ИЗА-13,1) жеткен. Алматының атмосфералық ауасын ластайтын заттектер: көмірқышқыл газы, күкірттің қостотығы, көмірсутектер, көмір тотығы, азоттың тотығы мен шаңдар. Ал тұрақты жылу көздерінің қатарына жататын АӨК, ЖЭС-1, 2 жұмыстары нәтижесінде пайда болған зиянды қалдықтар ауада химиялық реакцияға түсіп, бұрынғыдан да қауіпті жаңа қосылыстар түзеді. Әсіресе жаздың аптап ыстық күндері қаланың үстін автокөліктер шығарған шығарылымдардың нәтижесінде қара түтін басады (сурет 1). Сондықтан, қала ауасының, өсімдік жабыны мен топырағының ластануын зерттеу аса маңызды болып табылады.

Аяққұйрықтылар ылғал ортаны ұнатады, топырақтың беткі қабаттарында және өсімдік ішінде өте көп кездеседі. Аяққұйрықтылардың саны 1 шаршы метрде 10-50 миллионға дейін жетеді. Олар төменгі температураға төзімді келеді және тоңазыған топырақ қабаттарында да тіршілік етеді. Микроартроподтардың ішінде аяққұйрықтылар басым болып келеді. Олар бақылау алаңшасының да, барлық тәжірбие алаңшасының топырақтарында кездеседі [2,4]. Автокөліктің қалада көбеюі оның ауаға бөліп шығарған улы заттары, топырақ өсімдік жамылғысын ластап қана қоймайды, ондағы мекендейтін топырақ фаунасының тіршілік ортасының экологиялық жағдайының күрт өзгеріске ұшыруына әкеледі [7-11].



*Сурет 1- Алматы қаласы атмосфералық ауасының ластануының визуалдық көрінісі*

Сонымен қатар, егер ауа азоттың және күкірттің тотықтарымен ластанса адамның тыныс алу жүйелеріне, көздің қабықшасына әсер етеді, өкпе ауруларын тудырады. Сонымен қатар, өсімдіктердің жапырақтарында жүретін фотосинтез процесін тежейді және хлорозға шалдығуына әкеліп соқтырады. Ал, көміртегі тотығы қанның құрамын бұзады, жүйке жүйелеріне зиянды әсерін тигізеді. Қан арқылы оттегінің ұлпаларға баруына бөгет жасайды [6].

Зерттеу жұмысының мақсаты – Алматы қаласының өсімдік жабыны мен топырақ мезофаунасына автокөліктердің әсерін анықтау болып табылады.

**Материалдар мен әдістер.** Зерттеу жұмысы үшін қажетті өсімдік және топырақ үлгілері Түркебаев, Сәтбаев және Руднеева көшелерінің қилысы аралығынан алынды.

Ал, зерттеу нәтижелерін талдап, саралау үшін Алматы қалалық ботаника бағынан топырақ және өсімдік үлгілері бақылау нұсқасы ретінде алынды. Зерттеу үлгілері келесі нүктелерден алынды:

1. Ботаника бағы
2. Жол бойынан
3. Жолдан 10 м қашықтықтан
4. Жолдан 50 м қашықтықтан

Зерттеу жұмысы Алматы қаласы, Бостандық ауданына қарасты үш көшенің қиылысында аулада жүргізілді. Бақылау ретінде ботаника сая бағының алыну себебі ағаштардың көп шоғырланған жерінің бірі (шырша, қарағай, тұя, емен, қайың және бұталардан сирен аршаның түрлері және раушангүлдер т.б.) және көліктер жүрмейді. Сондықтан экологиясы біршама таза деп есептеледі.

Өсімдіктер арқылы барлық табиғи ортаға биоидикация жүргізуге, сапалық баға беруге болады. Сезімтал фитоиндикаторлар ауа, топырақ құрамындағы ластағыш заттардың әсерінен морфологиялық өзгеріске ерте ұшырайды. Мәселен, жапырақтың түсі өзгеруі мүмкін, жапырақ тақтасында дақ пайда болады, сарғаяды, кей жағдайда тіптен жемістерінің пішіні де өзгеріске ұшырауы мүмкін. Сонымен қатар, өркендері азаяды, бұтақтарының өсу бағыты өзгереді, яғни деформацияға ұшырауы байқалады.

Өсімдік мүшелерінің құрамындағы ауыр металдар атомдық-адсорбциялық әдіс бойынша Топырақтану институтының зертханасында анықталды. Бұл әдіс негізінде өсімдік материалы тигльге салынып, ар қарай муфель пешінде күйдіріледі. Күл тұздарының су ерітіндісінде калий хроматын немесе күкірттісутекті қосады. Күл массасындағы пайда болатын шөгіндінің мөлшерінің пайыздық қатынасын есептейді. Алынған нәтиже негізінде ластанудың түрлі жағдайындағы өсімдік мүшелеріндегі қорғасынның мөлшері туралы қорытынды жасалады. Зерттеу үлгілерінен кадмийдің де мөлшері анықталды. Кадмийдің мөлшерін анықтау үшін күлдің су ерітіндісіне концентрленген NaOH қосылды, бұл жағдайда ақ шөгінді пайда болады. Тәжірбиелік және қорытынды үлгілерді салыстыра отырып, өсімдіктегі кадмий мөлшерін анықтадық.

Ұсақ бунақтыларды электр арқылы бөліп алдық. Электр фанерден жасалады. Оның үстіңгі бетінде диаметрі 120 мм 12 саңылау жасалынған. Саңылауға диаметрі 170мм пластмасса воронкалар салынады. Воронкаларға ұяшықтары 1,5x1,5 мм тесіктері бар елегіш орналастырылады. Осы елегішке алынған топырақ қабаттары бойынша абайлап топырақ саламыз. Воронканың ұшына Әл Фараби) атындағы Қазақтың Ұлттық Университетінің омыртқасыздар зоологиясы кафедрасының профессоры Күләш Әділбаевна Дауытбаеваның әдісі бойынша таза спирт құйылған (5мм) ыдысқа жинадық. Микроартподтарды тезірек жинау үшін әрбір воронканың үстінен 5-10 см қашықтықта электр лампочкасы орнатылады. Топырақ үлгісінің үстіндегі температура 35°C-тан аспауға тиіс, топырақ үстіңгі жағынан лампочка арқылы кептіріледі де, буынаяқтылардың жиналуы 2-3 тәулік ішінде аяқталады. Топырақ мезофаунасын есепке алу үшін 0,25 шаршы метр аудандағы топырақ үлгісін қолмен бөлшектеу әдісін пайдаланылды. Мезофауна өкілдерінің дернәсілдерін 70° С спиртке

жинадық. Ал ересек бунақденелілерді қағаз қорапшаларға жинақтадық, әрқайсына жеке этикетка жасадық.

**Нәтижелер.** Ботаника бағындағы ағаштардың жапырақтары қою жасыл түсті, мүшелері деформацияға аз ұшыраған, раушангүлдерінің гүл шоғырлары ірі ашық түсті, ұзақ тұрады. Шыршаның бөрік басында бұтақтары жайыла өскен. Саябақтағы өсімдіктердің тіршілік формалары әр түрлі болып келеді.

Біздің зерттеу нысандары болып табылатын ағаштардың сипаты мүлдем басқаша: жасыл бояуы ашық емес, жапырақтарында дақтар көп, қара ыс қаптаған, жапырақтарының сарғайып жаз мезгілдерінің өзінде ерте түсуі анықталған. Ағаштардың бұтақтары қисайған, төмен жақтарында жапырақтары өте сирек. Жолдың бойында шөптер мүлдем жоқ.

Зерттеу жұмысы кезінде ең алдымен, зерттелетін алаңшаның өсімдігін анықтадық. Ол үшін осы нысандардан жинап әкелінген гербарийлерге қталдау жасап, зерттеу алаңшаларында өсетін өсімдіктерді анықтадық. Зерттеу нәтижесінде астық тұқымдастарының -15, бұршақ тұқымдастарының - 6, раушангүлдердің -10, күрделігүлділердің -7 түрін, жалпы өсімдіктердің 49 түрі анықталды.

Ботаника бағының ғалымдары мен Топырақтану Институтының қызметкерлерінің ұсынысы бойынша жол жиегінде ағаш өсімдіктерінен: қайың, үйеңкі ағаштары ұсынылады. Ағаш өсімдіктері кейбір ауыр элементтерді өзінің түрлі мүшелерінде жинақтауға қабілетті: мысалы жапырағында, бұтағында, жемісінде немесе тамырында. Топыраққа түскен ластағыш заттар өсімдіктің бойында жинақталады, әсіресе ауыр металдар (Cu, Zn, Pb, Cd) өсімдіктің әр бөліктеріне әр түрлі мөлшерде жинақталуға бейім келеді.

Зерттеу барысында зерттеу алаңшаларында өсетін өсімдіктердің (терек, үйеңкі) жапырақтары мен бұтақтарындағы ауыр металдар мөлшері анықталды. Алынған мәліметтер 1-ші кестеде берілген.

Кесте 1 - Зерттеуге алынған ағаш мүшелеріндегі ауыр металдардың мөлшері (мг/кг)

Зерттеу алаңшасы	Ағаш түрі	Өсімдік мүшелері	Zn	Cu	Pb	Cd	
Ботаника бағы (бақылау)	Үйеңкі	Жапырақ	29.0	6.25	10.5	0.25	
		Бұтақ	45.0	7.75	22.0	0.25	
Жол бойы		Жапырақ	83.75	12.5	25.0	2.0	
		Бұтақ	97.5	5.0	8.75	2.0	
10 м қашықтықта		Жапырақ	35.63	26.25	18.75	2.50	
		Бұтақ	3.75	21.25	17.75	0.63	
50м қашықтықта		Жапырақ	37.50	7.50	13.0	0.50	
		Бұтақ	22.5	3.75	9.50	0.25	
Ботаника бағы (бақылау)		Терек	Жапырақ	26.0	6.25	10.5	0.50
			Бұтақ	22.0	7.25	12.0	0.25
Жол бойы	Жапырақ		53.75	21.25	46.3	2.0	
	Бұтақ		46.3	39.0	25.5	1.5	
10м қашықтықта	Жапырақ		46.3	45.0	10.1	0.75	
	Бұтақ		66.25	39.0	13.0	0.87	
50м қашықтықта	Жапырақ		29.0	13.0	6.25	0.50	
	Бұтақ		21.25	9.50	7.25	0.77	

Зерттеу нысандарының өсімдіктерінің құрамын салыстыратын болсақ, мына жағдайларды көруге болады.

Брусиловский көшесінің бойында өсетін үйеңкінің жапырағында мырыштың мөлшері бақылау алаңымен салыстырғанда жоғары болды және жолға жақын жерде өсетін үйеңкінің бұтағында мырыштың мөлшері бақылау алаңына қарағанда өте жоғары.

Зерттеу алаңшаларының өсімдіктерінің құрамын салыстырғанда мынандай жағдайларды көруге болады. Жол бойында өсетін үйеңкінің жапырағында мырыштың мөлшері жоғары болады. Жол бойында өскен үйеңкінің жапырағында мырыш бақылаумен салыстырғанда 3 есеге жуық (83,75 мг/кг), қорғасын 2,5 еседей (25,0 мг/кг), кадмий 7 есе (2,0 мг/кг), мыс 2 еседей (12,5 мг/кг) артық болса, жолдан 10 м қашықтықта өскен үйеңкі жапырақтарында мырыштың мөлшері 35,63 мг/кг, қорғасын 18,75 мг/кг, кадмий 2,5 мг/кг, мыс 26,25 мг/кг көрсетті.

Жолға жақын өсетін теректің жапырағында және сабағында мырыштың мөлшері жоғары (сәйкесінше 53,75 және 46,3 мг/кг), мыс (сәйкесінше 21,25 және 39,0 мг/кг), қорғасын (сәйкесінше 46,3 және 25,5 мг/кг) және кадмий (сәйкесінше 2,0 және 1,5 мг/кг) көрсетті. Сондай-ақ жол бойынан 10 м қашықтықтағы алаңшада өсетін теректің жапырағында мыс (45,0 мг/кг), қорғасын (10,1 мг/кг) және кадмий (0,75 мг/кг) көрсеткіш көрсетті, ал жол бойынан 50 м қашықтықтан алынған үлгілердегі ластағыш заттар мөлшері бақылау нұсқасымен шамалас екендігі анықталды.

Сонымен қатар, зерттеу алаңшаларының топырақтарындағы кездесетін топырақ фаунасына да зерттеу жүргізілді. 2-ші кестеде зерттеу алаңшаларындағы микроартроподтардың сандық және сапалық құрамы берілді.

Кесте 2 - Зерттеу алаңшарындағы микроартроподтардың сандық және сапалық құрамы

Құрамы	Қабат см	Жолдың бойы	Жолдан 10м қашықтықта	Жолдан 50м қашықтықта	Бақылау
<i>Collembola</i> Сауытты кенелер	0-5	-	-	+	++
	5-10	-	++	++	+++
<i>Orbatidea</i> аяққұйрықтылар	0-5	-	-	-	++
	5-10	+	++	++	+++
Қоңыз дернәсілі	0-5	-	-	++	++
	5-10	-	-	-	-
<i>Diptera</i>	5-10	-	-	-	++
Аяққұрықтылар дернәсілі	0-5	-	-	+	++
	5-10	+	++	++	+++

Сауытты кенелер жол бойындағы 0-5 см, 5-10 см тереңдіктегі топырақ үлгілерінен мүлде анықталмады. Жол бойынан қашықтаған сайын олардың саны арта түсті. Аяққұйрықтылар ұсақ қанатсыз жәндіктер. Олар әртүрлі жағдайда кездеседі, алайда ылғал ортаны ұнатады. Топырақтың беткі қабаттарында және өсімдік ішінде көптеп кездеседі. Аяққұйрықтылардың саны 1 шаршы метрге 10-50 миллионға дейін жетеді. Олар төменгі температураға төзімді келеді және тоңазыған топырақ қабаттарында тіршілігін жоймайды, олар бақылау алаңшасында да, барлық тәжірибе алаңшасының топырақтарында кездеседі.

Қоңыз дернәсілі қатты ластанған топырақтарда (жол бойы мен жолдан 10 м қашықтықта) кездеспеді.

**Талқылаулар.** Зерттеуге алынған ағаш мүшелерінің дефармоцияға ұшырауының басты себебі зерттеуге алынған ауланың автокөліктердің ең көп жүретін жолдардың қиылысында орналасқандығы болуы мүмкін. Себебі, пайдаланатын бензиннің құрамының сапасыз болуы, қара түтін шығаруы, өсімдіктер жабылғысына кері әсерін тигізеді. Зерттеуге алынған аула Сәтпаев көшесінің шығысында, Туркебаев көшесі, батысында Руднеев көшесінің қиылысында орналасқан.



Ауадағы шаңды, түтінің құрамындағы қорғасынды, топырақтан да ауыр металдарды әр түрлі бөліктеріне жинақтау қабілетіне байланысты қалалардың санитарлық-гигиеналық жағдайын жақсарту мақсатында, көше бойына ағаштарды көп отырғызу керек.

Зерттеу нәтижесі бойынша жол бойындағы өскен үйеңкінің жапырағында да, бұтағында да, барлық анықталған элементтер мөлшері ботаникалық бақтан алынған үлгілерге қарағанда айтарлықтай артық болса, жолдан 10 м қашықтықтан алынған үлгідегі зерттелінген элементтер мөлшері ботаникалық мөлшері бақтан алынған үлгілермен салыстырғанда біршама жоғары болса, жолдан 50 м қашықтықтан алынған үлгілерде мырыштан басқа элементтердің мөлшері ботаникалық бақтан алынған үлгілердегі мөлшерімен шамалас, ал мырыш мөлшері айтарлықтай жоғары болды.

Зерттеу барысында мынадай заңдылық анықталды: мырыш пен қорғасынның мөлшері жол бойынан алынған үлгілерде жоғары мөлшерде кездессе, мыстың мөлшері жол бойынан 10 м қашықтықтан алынған үлгілерде жоғары болды, ал кадмий жол бойынан және 10 м қашықтықтан алынған үлгілерде жоғары болды. Бұл әр ластағыштың ауада тарлу ерекшелігіне байланысты болуы мүмкін.

Зерттеу барысында алынған нәтижелер негізінде өсімдіктің әр бөлігі ауыр металдарды әр түрлі мөлшерде жинақтайтындығын көреміз. Ауыр металдардың жол бойында өсетін өсімдік мүшелерінде көп мөлшерде жинақталу себебі автокөліктердің бөліп шығарған ластағыш заттары болып табылады. Бұл қосылыстар атмосфераға түскен соң өсімдік пен топырақ бетіне шөгеді. Топыраққа түскен ауыр металдар өсімдік тамырына немесе басқа мүшелеріне жинақталып, өсімдік мүшелері шірігенде қайтадан сол өсіп тұрған жерінде жинақталады. Автокөліктер санының көбеюі және оның ауаға бөліп шығарған улы заттары қоршаған орта элементтерінің (топырақ, ауа, су) экологиялық жағдайын күрт өзгеріске ұшырауына әкеледі. Соның нәтижесінде қоршаған орта ластанып қана қоймай, адамның денсаулығы бұзылып, өсімдіктер мен жануарлардың да ағзасының түрлі өзгерістеріне, олардың санының өзгерістеріне, тіпті кей жағдайларда мекен ортасының ауысуына да алып келеді. Зерттеу нәтижесінде зерттеу алашшаларының топырағынан сауытты кенелердің 6 туысы және аяққұрықтылардың 6 туысы табылды. Мезофаунадан жауын құрты, құмысқалар, ұзын мұрынды қоңыздар, көбелектердің жұлдызқұрттары табылды. Ерекше назар аударатын жағдай, сауытты кенелер жол бойындағы топырақ үлгілерінде мүлдем анықталмады, ал жолдан қашықтаған сайын алдымен топырақтың төменгі қабаттарынан, кейінірек беткі қабаттарынан да анықталды. Бұл олардың топырақтың ластануына қатты тәуелділіктерін және жол бойынның топырақтарында олардың тіршілік етуі үшін мүлдем мүмкін болмағандығын көрсетеді. Бұл құбылыс зерттеуге алынған барлық топырақ фаунасына тән десек болады, яғни қатты ластанған топырақтар ондағы ұсақ тіршілік иелерінің тіршілігіне қауіп төндіріп, тіршілік ортасын тастап басқа жерлерге қоныс аударуына мәжбүрлейді.

**Қорытынды.** Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Алматы қаласының зерттеу нысандарынан алған өсімдік үлгілерінде мырыш, қорғасын, мыс, кадмийдің мөлшерлері анықталды. Бұл анықталған ауыр металдардың ішінде мырыш пен қорғасынның мөлшері өте жоғары. Қорғасынның мөлшерінің жоғары болуы себебі, қалада көліктің саны көп болуымен түсіндіріледі.

Терек өсімдігі жапырағына да, бұтағына да ауыр металдарды көп мөлшерде жинақтайды. Көптеген ғалымдардың алған мәліметтері де біздің алған нәтижелерімізді растайды. Қалада терек өте көп отырғызылған. Бұлар санитар болып табылады. Себебі жапырағына және бұтағына ауыр металдарды жинақтай отырып, топырақты, қоршаған ортаны тазартады. Микроартроподтар мен мезофауна да топырақтың ластануының индикаторлары болып табылады. Жол маңынан алынған топырақтарда микроартроподтар мүлдем кездеспейді. Ал жол бойынан алыстаған сайын олардың мөлшері де арта түседі. Шұбалшандар машина аз жүретін жерлерде және бақылау ретінде алынған ботаника бағында өте көп мөлшерде



кездеседі. Жол бойынан алынған топырақ үлгілерінде шұбалшаң аз, тіптен кейде мүлдем кездеспейді.

Қаладағы көлік санының көп болуы Алматы қаласының топырағын, өсімдіктерін ластай отырып, қоршаған ортаның жағдайына кері әсер ететіндігі зерттеу нәтижесінде дәлелденді.

Осы жұмыстың орындалуында ғылыми-әдістемелік көмек көрсеткендері үшін Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институтының Топырақ экологиясы бөлімінің Бас ғылыми қызметкерлері б.ғ.д., профессор Фаридә Есенқожановна Қозыбаеваға және а.-ш.ғ.д. Бейсеева Гульжан Бейсеевнаға, агрохимиялық зертхана қызметкерлеріне зор алғысымды білдіремін.

*Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:*

1. Егорова О.С., Буркеева Д.Р., Гоголь Э.В., Тунакова Ю.А. Оценка вклада автотранспортных потоков в загрязнение атмосферного воздуха г. Казани // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №16. С. 141-142.

2. Подлипенская Л.Е., Топалова С.В., Алферова М.А. Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом в г. Керчь // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2016. №1(11). С. 100-104.

3. Аргучинцева А.В., Аргучинцев В.К., Новикова С.А. Оценка загрязнения воздушной среды г. Иркутска автотранспортом // Известия Иркутского государственного университета. Серия: науки о Земле. 2013. №2. С. 47-56.

4. Geetam T., Deepty J., Kalaga R.Rao, Impact of public transport and non-motorized transport infrastructure on travel mode shares, energy, emissions and safety: Case of Indian cities // Transportation Research Part D: Transport and Environment, V. 44, 2016, P. 277-291. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.11.004>.

5. Информационный бюллетень о состоянии загрязнения природной среды г.Алматы //Центр наблюдений за загрязнением природной среды. Казгидромет. Алматы. 1994. – вып.8.

6. Темирбеков Ж.Т. Влияние окружающей среды на здоровье людей// Экология и устойчивое развитие. – 2002. - №6. – С. 29-30

7. Kirilchuk I., Emelianov I., Barkov A., Morozova V. Reduction of the negative environmental impact of motor transport through the use of intelligent transport systems. E3S Web of Conferences, N 01048. Volume 539, 2024. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453901048>

8. Джирард Д.Е. Основы химии окружающей среды / пер. с англ. В.И. Горшикова; под ред. В.А. Иванова. - М.: Физматлит.- 2008. - 640 с.

9. Пепина Л.А., Созонтова А.Н. Загрязнение атмосферного воздуха автомобильно-дорожным комплексом // Alfabuild. 2017. №1 (1). С. 99-110

10. СанПиН 4266–87. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. - М.: Минздрав СССР. - 1987. - 21 с.

11. Дементьев А.А., Ляпкало А.А., Коновалов О.Е., Цурган А.М. Влияние автомобильного транспорта на качество жизни горожан, проживающих на разной удаленности от автомобильных дорог // Российский медико-биологический вестник им. Академика И.П.Павлова. 2016. №3. С. 67-73.

*References:*

1. Yegorova O.S., Burkeyeva D.R., Gogol E.V., Tunakova Yu.A. Otsenka vklada avtotransportnykh potokov v zagryazneniye atmosfernogo vozdukha g. Kazani. Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2014. No. 16. Pp. 141-142.

2. Podlipenskaya L.E., Topalova S.V., Alferova M.A. Otsenka sostoyaniya zagryazneniya atmosfernogo vozdukha avtomobilnym transportom v g. Kerch [Assessment of air pollution by auto vehicles in the town of Kerch]. Ekologicheskii monitoring i bioraznoobraziye. 2016. No. 1(11). Pp. 100-104.

3. Arguchintseva A.V., Arguchintsev V.K., Novikova S.A. *Otsenka zagryazneniya vozduшной среды g. Irkutskа avtotransportom [Estimating of Air Pollution Due to Emissions by Transport in Irkutsk]. Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: nauki o Zemle. 2013. No. 2. Pp. 47-56.*
4. Geetam T., Deepty J., Kalaga R.Rao, *Impact of public transport and non-motorized transport infrastructure on travel mode shares, energy, emissions and safety: Case of Indian cities // Transportation Research Part D: Transport and Environment, V. 44, 2016, P. 277-291.*
5. *Information bulletin on the state of pollution of the natural environment of Almaty // Environmental Pollution Monitoring Center. Kazhydromet. Almaty. 1994. – issue 8.*
6. Temirbekov J.T. *Environmental impact on human health// Ecology and sustainable development. – 2002. - No.6. – pp. 29-30*
7. Kirilchuk I., Emelianov I., Barkov A., Morozova V. *Reduction of the negative environmental impact of motor transport through the use of intelligent transport systems. E3S Web of Conferences, N 01048. Volume 539, 2024. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453901048>*
8. Girard D.E. *Fundamentals of environmental chemistry / translated from English by V.I. Gorshkov; edited by V.A. Ivanov. - M.: Fizmatlit., 2008. - 640 p.*
9. Pepina L.A., Sozontova A.N. *Air Pollutant Emissions from roads vehicles // Alfabuild, 2017, 1 (1), Pp. 99-110(rus)*
10. SanPiN 4266-87. *Methodological guidelines for assessing the degree of danger of soil contamination with chemicals. Moscow: Ministry of Health of the USSR, 1987. - 21 p.*
11. Dementyev A.A., Lyapkalo A.A., Konovalov O.E., Tsurgan A.M. *Vliyaniye avtomobilnogo transporta na kachestvo zhizni gorozhan, prozhivayushchikh na raznoy udalennosti ot avtomobilnykh dorog [Influence of motor transport on the life quality of citizens living at different] // Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik im. Akademika I.P. Pavlova. 2016. No. 3. Pp. 67-73.*

GTAMP 87.15.19

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2024.81.3.012>

Алдабергенова Ш. Д.<sup>1</sup>, Касенов С.К.<sup>2</sup>, Джетимов М.А.<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Құлжабай Қасымов атындағы №28 ІТ мектеп-лицейі» КММ, Талдықорған, Қазақстан

<sup>2</sup> Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалақ Университеті, Алматы, Қазақстан

<sup>3</sup> І. Жансүгірова атындағы Жетысу университеті, Талдықорған, Қазақстан,

e-mail: [make\\_d\\_61@mail.ru](mailto:make_d_61@mail.ru)

## РАЙ КӨЛІНІҢ ARTEMIA SALINA ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫН ЗЕРТТЕУ

*Аңдатпа*

Ашаяндардың биологиясы мен экологиясын зерттеу аквамәдениеттің бірқатар мәселелерін шешуге, ашаяндарды қорғау мен ұтымды пайдаланудың биологиялық негіздерін әзірлеуге, бірегей экожүйені сақтауға және зерттелетін Рай көлінің өнімділігін арттыруға үлкен қызығушылық тудырады.

Су мен балшықтың химиялық және биологиялық құрамы, сондай-ақ "Artemia salina" шаян тәрізділерінің көл суы мен балшықтың минералдануына ықтимал әсері зерттелді, Рай көлінің ашаяндарын көбейту мәселелері қарастырылды, осы популяцияның шаян тәрізділерінің морфологиясы туралы мәліметтердің болмауы және әртүрлі модификациялардың пайда болу себептерін талдау Рай көліндегі артемияның нақты негізделген таксономиялық мәртебесі жоқ екенін түсіндіреді. Біздің зерттеуіміздің мақсаты-осы экожүйедегі әртүрлі экологиялық факторлардың әсерінен және олардың жұмыс істеу заңдылықтарында Рай көлінің ашаяндары популяцияларының қазіргі жағдайын зерттеу.