

ӘОЖ 504.793.5
ГТАМР 87.19.03

БАЛҚАШ КӨЛІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНА БАҒА БЕРУ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ОЗЕРА БАЛХАШ

DETERMINATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF LAKE BALKHASH

Л.М. КАЛИМОЛДИНА, Г.С. СУЛТАНГАЗИЕВА, А.С. БЕРКИНБАЕВА
Л.М. КАЛИМОЛДИНА, Г.С. СУЛТАНГАЗИЕВА, А.С. БЕРКИНБАЕВА
L.M. KALIMOLDINA, G.S. SULTANGAZIEVA, A.S. BERKINBAYEVA

(Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан)
(Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан)
(Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan)
E-mail: Kalimoldina.laila@mail.ru, gul-2012-61@mail.ru, aknur.b78@mail.ru

Балқаш қаласының солтүстік аймағы ластану зонасында жасылдандыруда тораңғы өсімдіктері пайдаланылды. Тораңғы өсімдіктеріне уытты қосылыстардың көп жылдық әсеріне кешенді зерттеулер жүргізілді. Өндіріс қалдықтар көзінен 1-2 км қашықтықта санитарлық қорғау зонасының шекарасында өсетін, сол аймаққа бейімделген тораңғы өсімдіктердің қазіргі өзгерістеріне кешенді анализ жүргізілді. Қорытындыда жүргізілген зерттеу жұмысының негізгі нәтижелері тұжырымдалып, Балқаш қаласының экологиясына өнеркәсіп орындарының қалдықтарының әсерін төмендету немесе жою мақсатында ұсыныстар қысқаша келтірілген.

В зоне загрязнения в северной зоне Балхаша для озеленения использовалась травянистая растительность. Проведено комплексное исследование долгосрочных эффектов токсичных соединений на травянистые растения. В этот регион адаптирован комплексный анализ текущих изменений скрытой растительности, которые растут в пределах санитарно-защитной зоны на расстоянии 1-2 км от источника отходов. В заключении были обобщены основные результаты исследования и сделаны рекомендации по сокращению или устранению воздействия промышленных отходов на экологию города Балхаш.

In the pollution zone in the northern Balkhash zone, grassy vegetation was used for gardening. A complex study of the long-term effects of toxic compounds on herbaceous plants has been carried

out. In this region, a comprehensive analysis of the current changes in latent vegetation has been adapted, which grow within the sanitary protection zone at a distance of 1-2 km from the source of the waste. In conclusion, the main results of the study were summarized and recommendations were made on reducing or eliminating the impact of industrial wastes on the ecology of the city of Balkhash.

Негізгі сөздер: ақаба су, ауыр метал, су балансы, металлургия комбинаты, улы химикаттар.

Ключевые слова: сточные воды, тяжелый металл, водный баланс, металлургический комбинат, токсичные химикаты.

Keywords: wastewater, heavy metal, water balance, metallurgical combine, toxic chemicals.

Kіріспе

Балқаш көлі шөлейт және шөл табиғат белдемдерінде орналасқандықтан, оның климаты шұғыл континентті болып келеді. Су айдынының булануы өте жоғары. Осыған байланысты судың деңгейі тез өзгеріп отырады.

Қаңтардағы орташа температура -15,-17°C, шілденің орташа температурасы 24°C. Жауын-шашынның көп жылдық орташа мөлшері 120 мм. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 55-66%, желдің жылдық орташа жылдамдығы 4,5-4,8 м/с. Жел көлдің батыс бөлігінде көбінесе, солтүстіктен, шығысында солтүстік-шығыстан соғады. Осы себепті көлде үнемі күшті толқын болады. Жаздағы булану ауа-райына байланысты 950мм-ден 1200мм-ге дейін ауытқиды. Көл беті көбіне қарашаның аяғында қатып, сәуірдің ортасында мұзы ериді. Мұздың қалыңдығы кей жылдары 150 см-ге жетеді. Таудағы мұздықтар еріген кезде (маусым-шілде) су деңгейі біраз көтеріледі. Көп жылдық су деңгейі тербелісінің мөлшері 3 м-ден асады [1].

1970 жылдан бері Іле өзенінің бойында Қапшағай бөгенінің салынуына байланысты көлдің табиғи гидрологиялық режимі көп өзгеріске ұшырады. Балқаш – жартылай тұщы көл. Суының химиялық құрамы көл алабының гидрографиялық ерекшеліктеріне байланысты.

Балқашқа құятын өзендерді оңтүстік және солтүстік өзендері деп екіге бөлуге болады. Көлдің солтүстігінде өзендер сирек кездеседі, көлге оңтүстігінен – Іле, Қаратал, Ақсу және Лепсі құяды. Су балансының негізін осы өзендер құрайды. Солтүстігінен Аякөз, Бақанас, Тоқырау және Мойынты өзендері құяды, бірақ көбінесе су мөлшерінің аздығынан көлге жетпей, жерге сіңіп кетеді.

Балқаш көлінің зерттеліп жатқан бөлігінде Торанғалық, Кіші Сарышаған шығанақ-

тары және Бертыс бухтасы орналасқан. Торанғалық және Кіші Сарышаған шығанақтарында байланыстық 2 пункті бар, ал Бертыс бухтасында олар тағы да Балқаш қаласынан көлдің ені бойынша ластаушы заттар концентрациясының өзгерісін байқату үшін байланыс бақылау пункті алынды. Мыс, мырыш, мұнай өнімдері мен фторидтер концентрациясының графигін анализдей отырып, барлық зерттеліп жатқан территория ластанғанын айтуға болады. Жалпы қорда БКБМК-ның ағынды сулары 65 жыл бойы құйылған Бертыс бухтасы ерекшеленеді. Қазір бухтаға Балқаш ЖЭО-ның «нормативті-таза» сулары келіп түсуде. Бертыс бухтасы мыстың 7-48 мырыштың 6 есеге дейін ШМК-ның жоғарлауымен ерекшеленеді, дегенмен де жармадағы ең жоғары концентрациялар ЖЭО мен БКБМК ағын суларының құйылу орнынан 1,2 км-де мыс 21,8-ден – 48,6 мг/л аралығында және мырыш 13,3-тен - 57 мг/л-ге дейін [2].

Балқаш көлі фаунаға бай. Көл түбінде моллюскілер, судағы ұсақ жәндіктердің дернәсілдері, шаян тәрізділер тіршілік етеді. Батыс бөлігі планктонға бай. Көлде балықтың 20-дан астам түрі бар, мұның 6 түрі ежелден көлдің өзінде өскен балықтар (Іле, Балқаш көкбақасы, Балқаш алабұғасы т.б.), қалғандары басқа жақтан әкелінген (карп, ақ қайран, шип, көксерке, Арал қиязы). Ауланатын балық (жылына 9-10 мың тонна) сазан, көксерке, Балқаш алабұғасы, маринка, ақ қайран [3]. Фитопланктонның 200 түрі бар. Оның ішінде 38 пайызы тұщы суда (суының минералдылығына сәйкес 45 пайызы тұздылығы аз), ал 17 пайызы ащы суда кездеседі.

Іле-Балқаш алабындағы экологиялық жағдай өзгере бастады. Қапшағай су қоймасын жобалау кезінде Іле өзенінің аумағындағы табиғат кешенінің жағдайы ескерілмеді. Соның нәтижесінде онда тіршілік ететін жа-

нуар дүниесіне (ондатр, балық, т.б.) және ауыл шаруашылығына көп зиян келеді. Ақдала күріш егу жобасы бойынша егін алқабын толық суландыру жүзеге аспай қалды. Іле өзенінің аумағы кеуіп, оның кері әсері Балқаш көліне тиді. Суармалы алқаптардың көлемінің есепсіз кеңейтілуі, төменгі Іле қоңыр көмір кен орнын игеруді бастау жоспары көлдің болашағы үшін қауіпті. Ғалымдардың болжауы бойынша, ХХІ ғасырдың басында, көлдің батыс бөлігінің мүлде кеуіп, шығысының тұзды шалшыққа айналуы мүмкін.

Көлемі жағынан әлемде он үшінші орында тұрған Балқаш жыл сайын ластану деңгейі артып, табаны батпақтанып, айдыны зауыт қалдықтарымен уланған. Балқаштың әу бастағы тылсым жаратылысы оның қазіргі тағдырына айналып бара жатқан тәрізді. Бір бөлігі ащы судан, бір бөлігі тұщы судан тұратын көлдің қазір тұзды бөлігі ұлғайып келеді. Бұған басты себептердің бірі – Іленің бастау қайнарында отырған қытайлықтардың өзен суын шаруашылыққа мейлінше молынан тұтынуында. Соның салдарынан көлге құятын тұщы су мөлшері азайып отыр.

Жалпы, Балқаш кенбайыту фабрикасының қалдық қоймасы мен оған іргелес территория қоршаған орта компоненттеріне айтарлықтай әсер ететін ірі табиғи – антропогендік жүйе болып табылады және сол себепті тұрақты түрде тыңғылықты бақылау мен зерттеуді талап етеді.

Ландшафтылардың сапалық және сандық бүлінуі – Б.Г.Розанова мен И.С.Зонн (1986), Н.Г.Харина (1983) және басқалардың айтуы бойынша 2 түйіндес көрсеткіштермен – өсімдіктер мен топырақ жамылғысының деградацияларымен анықталады. Мақала авторларымен жер пайдаланудың кеңістік-уақыт құрылымына, оның «Жер туралы» заңды енгі-

зумен байланысты қазіргі өзгерістеріне кешенді анализ жүргізілді. Осы анализ негізінде екі топырақ жүйесі – агроландшафтылар мен табиғи жайылымдардың топырақ жүйелері ішіндегі антропогендік әсер деңгейінің көрсеткіштері зерттелді.

Орталық Азияда өсетін теректердің барлық түрлерінің ішінде тораңғы терегі – біршама құрғақшылыққа, ыстыққа, тұздануға төзімді болып келеді, және аталған зерттеулер көрсетіп отырғандай, күкіртті ангидрид қалдығының әсері түрінде антропогендік факторға бейімділігінің жоғары деңгейі ерекшелейді.

Оңтүстік Балқаш маңының ландшафтылары зоналы-шөлді және интразоналы – алқапты-аңғарлы топырағы бар ареалдармен ерекшеленеді. Балқаш маңындағы аймақтарға аударылатын басты назар негізгі ауыл шаруашылықтық мамандандыруды және ойпаттың табиғи ресурстарын – құмды топырақ пен құмдарда, сортаңды және тұзды бұрынғы дельталар топырақтарында табиғи жем-шөптік жерлерді тиімді пайдалануды, және де кеңейту перспективаларымен агромилиоративті жұмыстарды тереңдеп ендіру қажеттілігінен туып отыр.

Зерттеу нысаны мен әдістері

Жұмыстың зерттеу нысаны Балқаш қаласының солтүстік аймағы ластану зонасында жасылдандыруда тораңғы өсімдіктері пайдаланылды (ағаш-бұталы желектер алып жатқан аумақтың 3%-ына). Зерттеу әдістері бойынша – токсикалық қосылыстардың көп жылдық әсеріне ұшыраған, қалдықтар көзінен 1-2 км қашықтықта санитарлық қорғау зонасының шекарасында өсетін, сурет 1 көрсетілгендей, бірнеше дәрежеде өмір сүру жағдайына бейімделген-тораңғы өсімдіктері болып отыр. Салыстыру үшін бірге өсетін қарағаш пен ащы жемісті өсімдіктері зерттелді.



Сурет 1 - Тораңғы өсімдіктері

Газ төзімділігіне бақылау тораңғыны өсіретін орындарда 1-2 км қашықтықта газдану зонасындағы газды аспирацияланған анализатордың көрсеткіштері бойынша ШМК деңгейінен 30-50 есе өсіп кеткен күкіртті ангидридтің өте күшті әсері болатын 2016 және 2017 жылдардың жазғы кездеріндегі күндерге жүргізілді. Тораңғы жапырақтардың бұзылуы әдістеме бойынша мамырдан қыркүйекке дейінгі аралығында табиғи жағдайда анықталады [3].

Нәтижелері және оларды талқылау

Жаз кезінде ластану оңтүстік-батыс бағытта «желдер розасы» бойынша таралады және жылына орташа 140-170 тәулікті құрайды. 2015 жылы атмосфераға күкіртті ангидрид бойынша тараған қалдықтар 298,8 мың тоннаны құрады, ал 2017 жылы – 723,6 мың тонна, яғни 2,5 есеге жуық өсіп отыр, сонымен бірге табиғи және техногендік экожүйелердің компоненттеріне қысым біршама өскен. 2015 жылғы бақылаулар бойынша күкіртті ангидридпен 20 км-ден кем емес, ал орташа – 70 км-ге дейін радиуста қатты ластанғаны байқалды. тарамыстары арасындағы

созылмалы зақымдануда бүкіл жапырақтан гөрі ашығырақ түске боялған дөңестік пайда болатынын көрсетті. Бұл бөліктер біртіндеп қоңыр түске енеді, ал вегетация соңында қараяды.

Жапырақтың қураған бөліктері түседі де, тарамыстану деформациясы жүреді, жапырақ көріксіз түрде қалады. Күкіртті газбен зақымдану сипаты әр түрде әркелкі. Теректе бүкіл жапырақ бетіне тарай отырып, жапырақ табақшасында тарамыстанып айналасына некроздар пайда болады. Тораңғы шағын ормандарында күкіртті газдардың артық қалдықтары әсерінен болған зақымдарды зерттеуде тарамыс айналасынан бүкіл жапырақ табақшасынан 3-тен 7%-ға дейін зақымдануды құрайтын әлсіз некроздар табылды, әсіресе жас 1-екі жылдық өсімдінің төменгі бөлігінде, аласа шегіршінің жапырақ табақшасының орталық бөлігінде ақ көпіршіктер көрінеді және зақымдану 5-тен 15%-ды құрады, ащы жемісті жидекте зақымдануы 5-тен 16 %-бен бүкіл жапырақ табақшасы бойынша ретсіз орналасқан дақтар бар (1-кесте).

Кесте 1 - Өну жағдайында ағаш түрлерінің зақымдануы % (пайызда)

Тұқым-дастар	Бақылау жасалған жылдар (қалдық көзінен 1км-де)						Бақылау жасалған жылдар (2км-де)					
	2015			2017			2015			2017		
	28.05	13.06	15.08	15.06	8.07	22.08	28.05	13.06	15.08	15.06	8.07	22.08
	1,6 мг/м ³	2,4 мг/м ³	2,6 мг/м ³	25,15 мг/м ³	10,7 мг/м ³	13,6 мг/м ³	0,99 мг/м ³	1,92 мг/м ³	1,84 мг/м ³	24,9 мг/м ³	9,5 мг/м ³	12,8 мг/м ³
Тораңғы шағын ормандар	3	5	5	9	6	5	1	4	3	7	5	6
Аласа шегіршін	5	7	6	15	9	6	3	5	4	12	8	5
Ащы жемісті жидек	6	8	8	16	7	7	455	6	7	911	9	6

Шөптесін өсімдіктер 2015 жылдың 15-маусымында 80% зақымданған болатын. Көрініп тұрғандай, зерттеліп отырған өсімдіктер жапырағының зақымдануы газ концентрациясына, даму кезеңдері мен өсімдіктің түрлік ерекшелігіне тәуелді динамикалық процесс болып табылады. Тораңғы өсімдіктері аласа шегіршін мен ащы жемісті жидекке қарағанда үлкен газ тұрақтылығымен ерекшеленеді. 2017 жылдың 15-маусымында SO₂-нің біршама көп концентрациясында тораңғы шағын орманда жоғары газ тұрақтылығы өте айқын байқалады [4].

Ағаштардың аталған түрлері өну жағдайы мен жүйелі ыстану әсерінен бейімділіктің жоғары деңгейі Кулагин жасаған антропогендік факторға өсімдіктердің бейімделу теориясының позициясымен газ тұрақтылығының негізгі түрлерінің классификациясының бекітетін орта жағдайына өсімдіктің бейімделуі жайлы айтады. Өсімдіктерде суккуленттілік немесе ксероморфтылықтың болуы, ішілі заттар мөлшерінің төмендеуі, хлорофилдің төмендеген мөлшері және тарамыстанудың қалың сипатын ғалым бейімделу түрінде айтады. Тұрақтылықтың барлық тип-

тері сол бір бейімделулерге негізделетін тораңғы сияқты өсімдіктерде бар. Қорытынды жасайық: өнудің экстремальды жағдайларына жоғары бейімділікпен алуандылық есебімен және антропогендік экологиялық ауыртпалықтың әсер ету деңгейімен өсімдік біршама газға төзімді болады.

Тораңғының өсіп-өнуіне зиянды химиялық ингредиенттердің әсер етуінен басқа табиғи жағдайда адам табиғатына ұқыпсыз қатынас теріс әсерін тигізеді. Өсімдік және топырақ жамылғылары жас өсімдіні жойып отырған мал тұяғынан, біршама мөлшерде жобаны жүзеге асыруда тазалануы керек тұрмыстық қалдықтардан, топырақ жамылғысын нығыздайтын автокөлік, дөңгелек іздерінен күшті әсерге ұшырауда, демалушылар мен балықшылардан қалған от қалдықтары мен қоқыстар табиғи өсімдіктер дүниесін бұзуда, жас өсімдіні жою.

Түсті металдар өндірісінің әсер ету сферасында атмосфераға және су ортасына зиянды қалдықтардың түсуінен ландшафтылардың күшті геохимиялық трансформациясы (өзгеруі), өсімдіктер мен жануарлар мекенінің биохимиялық ортасының өзгерісі жүреді. Оның салдарынан өсімдіктер мен топырақта қалдықтардың ингредиенттері жинақталады.

Мұндай жағдайда қазіргі жағдайларда ластану көздеріне әсеріне тәуелді тораңғының экологиялық мүмкіндіктері де маңызды.

Балқаш маңындағы солтүстік шөлейттердің газға төзімділігі мен биологиялық бейімділігін аймақтың шөлді және шөлейтті аудандарында елді мекендерді көгалдандыруда декоративті қасиеттері есебімен жаппай қолдануға болады. Тораңғы құмды және сортаңды топырақта орман өсіру үшін тамаша түр ғана емес, оны шөл мен шөлейтте алаң қорғанышты орман өсіруде де ойдағыдай қолдануға болады. Бұл түрді шарбақ үшін, оның кесінділерін құдықтар үшін, ал құрғағын отын ретінде де пайдалануға болады [5].

Қорытынды

Тораңғы өсімдігінің жапырақтары токсикалық газдармен зақымдануын бақыланып, жапырақтың тарамыстары арасындағы созылмалы зақымдануда бүкіл жапырақтан гөрі ашығырақ түске боялған дөңестік пайда болатынын көрсетті. Бұл бөліктер біртіндеп қоңыр түске енеді, ал вегетация соңында қараяды. Жапырақтың құраған бөліктері түседі де, тарамыстану деформациясы жүреді, жапырақ көріксіз түрде қалады. Күкіртті газбен за-

қымдану сипаты әр түрде әркелкі. Теректе бүкіл жапырақ бетіне тарай отырып, жапырақ табақшасында тарамыстанып айналасында некроздар пайда болады. Тораңғы шағын ормандарында күкіртті газдардың артық қалдықтары әсерінен болған зақымдарды зерттеуде тарамыс айналасынан бүкіл жапырақ табақшасынан 3-тен 7%-ға дейін зақымдануды құрайтын әлсіз некроздар табылды, әсіресе жас 1-2 жылдық өсімдінің төменгі бөлігінде, аласа шегіршіннің жапырақ табақшасының орталық бөлігінде ақ көпіршіктер көрінеді және зақымдану 5-тен 15%-ды құрады, ащы жемісті жидекте зақымдануы 5-тен 16 %-бен бүкіл жапырақ табақшасы бойынша ретсіз орналасқан дақтар бар.

Шөптесін өсімдіктер 2017 жылдың 15-маусымында 80% зақымданған болатын. Көрініп тұрғандай, зерттеліп отырған өсімдіктер жапырағының зақымдануы газ концентрациясына, даму кезеңдері мен өсімдіктің түрлік ерекшелігіне тәуелді динамикалық процесс болып табылады. Тораңғы өсімдіктері аласа шегіршін мен ащы жемісті жидекке қарағанда үлкен газ тұрақтылығымен ерекшеленеді. 2017 жылдың 15-маусымында SO₂-нің біршама көп концентрациясында тораңғы шағын орманда жоғары газ тұрақтылығы өте айқын байқалады.

Тұрақтылықтың барлық типтері сол бір бейімделулерге негізделетін тораңғы сияқты өсімдіктерде бар. Сонымен өнудің экстремальды жағдайларына жоғары бейімділікпен алуандылық есебімен және антропогендік экологиялық ауыртпалықтың әсер ету деңгейімен өсімдік біршама газға төзімді болады [5].

Аймақ күшті техногендік әсерге ұшырап отыр, ал экожүйе компоненттеріне зиянды әсердің потенциялы тым аз зерттелген.

Күшті химиялық ластанушыларға – күкіртті ангидридтерге ара-қатынасын бақылау – қызыл кітапты реликті түрі *Populus diversifolia* Schrenk – тораңғы шағын ормандардың техногенді әсерге төзімділігін байқатуға мүмкіндік береді. Тораңғы шөлдің шұғыл континентальды климатымен қатаң жағдайларына төтеп бере алады. Ауа, су және топырақ орталарының техногенез жағдайында біршама ластануында өсірілудің табиғи орындарында секілді, өнеркәсіп орталықтарының Балқаш қаласы желектерінде де жасыл оазистерінің газ-тозаңды ұстап тұру рөлі өсіп келеді. Ауаның құрғақтығына төзімділігі, топырақ жағдайлары мен тұздандуды қажет етпейтін-

дігі, ыстыққа төзімділігі сияқты бағалы физиологиялық қасиеттері бар тораңғы өсіру жағдайына тәуелді жоғары экологиялық өзгерушілікпен ерекшеленеді. Міне осы себептен аталған түрдің газ төзімділігін зерттеудің ғылыми да, практикалық та маңызы зор.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Султангазиева Г.С., Шаихова Ж. Оценка воздействия АО «Балхашмыс» на окружающую среду //Материалы XVII Республиканской научно-практической конференции «Новый век – новые технологии». - Астана, 2015. -С. 179-183.

2. Саданов А.К. Экологическая оценка современного состояния экосистем Иле-Балхашского

региона // Сборник «Международный экофорум «БАЛХАШ 2005», Алматы, 2005. - 214 с.

3. Кулагин А.А., Шагиева Ю.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей. Монография. М.: Наука 2005. -190с.

4. Пустолайкина Н.Т. Экологические проблемы техносистемы Северного Прибалхашья. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции КарМи, Темиртау, 2005. -550с.

5. Муздыбаева К.К. Экологические проблемы Северного Прибалхашья / Материалы Международной научно-практической конф. «География Казахстана».- Алматы: Қазақ ұлттық университеті: 20-22 апреля 2006 г. - С. 156-159.