

УДК 574

ТОПЫРАҚТЫҢ ФИТОТОКСИКАЛЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ӨСІМДІКТЕРГЕ ӘСЕРІ

Жанбек Жанела Таласбекқызы

zhanbek.zhanela@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Экология мамандығының студенті,
Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Нурғалиева З.Ж.

Күрделі экологиялық жағдайға байланысты жасыл желектер қазіргі заманғы қалалардың өмірінде маңызды рөл атқарады. Алайда, қаладағы өсімдіктер қатты антропогендік қысым астында, химиялық, физикалық және биологиялық әсерге ұшырайды. Ең қиын жағдайда автожолдар мен көшелер, қалалардың орталық бөлігіндегі бульварлардағы өсімдік жамылғысы. Осы жерлерде топырақта табиғи және антропогендік жолмен пайда болған, оның ластануы мен уыттылығына себепші болатын әртүрлі қосылыстар жинақталады [1].

Қаламыздың ауа бассейнін негізгі ластаушылардың үш шығарынды көздері бар, стационарлық көздер (ЖЭС, қазандықтар), автотранспорт және ұйымдастырылмаған шығарындылар көздері (құрылыс алаңдары, өндіріс алаңдары, цемент шығыратын орындар). Стационарлық көздер шығарындылар үлесі эмиссияның барлық көлемінің 46%-ға дейін құрайды.

Қазіргі күнде Қазақстан Республикасындағы атмосфералық ауаны ластаушылардың ең ірі бөлігі болып жылу электр орталықтары болып табылады [2].

2018 жылғы РКМ Қазгидрометтің мәліметінде, атмосфералық ауаның ластануы, көбінесе өндіріс аймақтары мен жылу орталықтарында байқалады.

1-кесте - Бақылау посттарының орналасу орны мен анықталған қоспалар

Пост нөмірі	Сынама мерзімі	Бақылау жүргізу	Пост мекен-жайы	Анықталған қоспалар
1	Тәулігі не 3 рет	Сынам аларды қол күшімен алу (дискретті әдістер)	Жамбыл көшесі, 11	Қалқыма бөлшектер (шаң), күкірт диоксиді, сульфаттар, азот диоксиді, фторлы стуегі
2			Республика даңғылы, 35 №3 мектеп	Қалқыма бөлшектер (шаң), күкірт диоксиді, азот диоксиді, фторлы стуегі
3			Тельжан Шонаұлы көшесі, Лесозавод ауданы	Қалқыма бөлшектер (шаң), күкірт диоксиді, азот диоксиді, фторлы стуегі,

				көміртегі оксиді
4			«Шапағат» базары, Богенбай батыр 69 даңғылы	Қалқыма бөлшектер (шаң), күкірт диоксиді, азот диоксиді, фторлы стугегі, көміртегі оксиді
5	Әр 20 минут сайын	Үздіксіз режимде	Тұран даңғылы, орталық құтқару станциясы	PM-2,5 қалқыма бөлшектері, PM-10 қалқыма бөлшектері, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, азот оксиді
6			Ақжол көшесі, сору- сүзу станция ауданы «Астана Тазалық»	Қалқыма бөлшектер (шаң), күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, азот оксиді
7			Түркістан көшесі,2/1	күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, азот оксиді, Қалқыма бөлшектер (шаң)
8			Бабатайұлы көшесі, 24 үй. Көктал-1, А Марғұлан атындағы №40 мектеп Сарыарқа ауданы	PM-2,5 қалқыма бөлшектері, PM-10 қалқыма бөлшектері, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, азот оксиді
9			А. Байтұрсынов көшесі, 25, Х.Сұлтан мешіті, №72 мектеп-лицей Алматы ауданы	PM-2,5 қалқыма бөлшектері, PM-10 қалқыма бөлшектері, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, азот оксиді
10			Алматы ауданы Қ. Мұнайтпасова, 13, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті	PM-2,5 қалқыма бөлшектері, PM-10 қалқыма бөлшектері, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, азот оксиді

Елорданың атмосфералық ауасының ластануы жөнінде РКМ Қазгидрометтің мәліметі бойынша, 2018 жылы атмосфералық ауаның жай-күйіне бақылау 10 стационарлық бекетте жүргізілген (1-кесте).

2018 жылдың стационарлық бақылау бекетінің деректері бойынша, Нұр - Сұлтан қаласы атмосфералық ауасының ластану деңгейі жоғары болып бағаланған. Атмосфераның ластану индексі (АЛИ)=7 (жоғары деңгей) көрсеткішін көрсеткен.

1-кестеде көрсетілгендей қалқыма бөлшектердің (шаң) максималды концентрациясы – 12,6 ШРКм.б., PM-2,5 қалқыма бөлшектері – 5,5 ШРКм.б., PM-10 қалқыма бөлшектері – 2,6 ШРКм.б., күкірт диоксиді – 2,31 ШРКм.б., көміртегі оксиді – 2,58 ШРКм.б., азот диоксиді – 8,4 ШРКм.б., фторлы стугегі – 17,15 ШРКм.б., басқа ластаушы заттардың концентрациясы ШРК мөлшерінен аспады [3].

Нұр - Сұлтан қаласының эпизодтық бақылау деректері бойынша, атмосфералық ауасының ластануына бақылау 2018 жылы 8 нүктеде жүргізілген: №1 нүкте – «Зеленый квартал» ТК («Хан Шатыр» ОСО), №2 нүкте – №2 Қалалық аурухана (ЭКСПО ауданы), №3 нүкте – Ұлттық мұражай (Пирамида ауданы) №4 нүкте – «Алатау» СК (Еуразия ауданы); №5 нүкте – №2 Қалалық балалар ауруханасы (Встреча ауданы); №6 нүкте – Оқушылар сарайы (13 магистралінің ауданы); №7 нүкте – «Алау» СК; №8 нүкте – №24 Орта мектеп (ЭКСПО

ауданы, әуежай жағына қарай) жүргізілген [3].

Мониторинг барысында күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, фторлы сутегінің концентрациялары өлшенген. №1 нүктеде фторлы сутегі максималды концентрациясы – 17,2 ШРКм.б., қалқыма бөлшектердің (шаң) – 12,6 ШРКм.б. 1-реттік кезеңнен байқалған. Бақылау мәліметтері бойынша, басқа да ластаушы заттардың концентрациясы ШРК мөлшерінен аспаған (2-кесте) [3].

2-кесте - Бақылау көрсеткіштері бойынша Нұр – Сұлтан қаласындағы ластаушы заттардың максималды концентрациясы (2018 ж.)

Анықталған қоспалар	Іріктеу нүктелері							
	№1		№2		№3		№4	
	Q _m мг/м ³	q _m /ШРК	Q _m мг/м ³	q _m /ШРК	Q _m мг/м ³	q _m /ШРК	Q _m мг/м ³	q _m /ШРК
Қалқыма бөлшектер (шаң)	0,50	1,00	0,39	0,78	0,14	0,28	0,06	0,12
Күкірт диоксиді	1,420	2,84	0,010	0,02	0,020	0,04	0,010	0,02
Көміртегі оксиді	11,10	2,22	3,71	0,74	3,71	0,74	2,50	1,50
Азот диоксиді	0,16	0,80	0,16	0,80	0,09	0,45	0,09	0,45
Фторлы сутегі	0,141	7,05	0,001	0,05	0,001	0,05	0,001	0,05

2-кестенің жалғасы

Анықталған қоспалар	Іріктеу нүктелері							
	№5		№6		№7		№8	
	Q _m мг/м ³	q _m /ШРК	Q _m мг/м ³	q _m /ШРК	Q _m мг/м ³	q _m /ШРК	Q _m мг/м ³	q _m /ШРК
Қалқыма бөлшектер (шаң)	0,06	0,12	0,04	0,08	0,44	0,88	0,30	0,60
Күкірт диоксиді	0,013	0,03	0,010	0,02	0,043	0,09	0,027	0,05
Көміртегі оксиді	3,71	0,74	3,71	0,74	5,10	1,02	4,60	0,92
Азот диоксиді	0,16	0,80	0,09	0,45	0,16	0,80	0,09	0,45
Фторлы сутегі	0,001	0,05	0,001	0,05	0,002	0,10	0,009	0,45

2017 жылмен салыстырғанда, 2018 жылы атмосфералық ауаның ластану деңгейі жоғары. Атмосфералық ауаның ластануы, барлық табиғат компоненттеріне, оның ішінде топырақтың ластануына да өз әсерін тигізеді.

Осыған байланысты топырақ денесінің жай-күйін интегралдық бағалау үлкен ғылыми және практикалық қызығушылық тудырады. Топырақтың жиынтық техногендік ластануын бағалаудың ең ақпараттық көрсеткіштерінің бірі - фитотоксикалылық.

Топырақтың фитотоксикалылығы - жоғары сатыдағы өсімдіктердің өсуін және дамуын тежейтін топырақтың қасиеті. Бұл көрсеткішті анықтау қажеттілігі химиялық

ластанған топырақты бақылау кезінде туындайды. Фитотоксиканың басталуы ШРК-мен байланысады.

Елордамыздың топырағының фитотоксикалық деңгейін анықтау және бағалау негізінде қаланың автокөлік, өнеркәсіп әсерінен қарқынды ластанып жатқан аймақтарынан топырақ үлгілері алынды: Бөгенбай батыр 69 көшесі «Шапағат» коммуналдық базары маңынан және ЖЭС-2 аумағы. Бақылау топырағы ретінде біршама таза Ботаникалық бақ территориясынан алынды. Зерттеу үшін сынамаларды зерттелетін аумақтың 400 м² ауданында, топырақ қабатынан 0-20 см тереңдікте конверт әдісімен алынды. Топырақ өсімдік тамырларының қалдықтарынан мұқият тазаланған. Біріккен сынама бір зерттеу ауданынан 5 нүктелік сынамадан жасалынды. Біріккен сынаманың массасы 500 г. Нүктелік сынаманы алғанда және біріккен сынаманы жасау кезінде олардың екіншілік ластану ықтималдылығы қадағаланды. Топырақтың фитотоксикалығын анықтау үшін ластанған топырақ биоиндикациясының жалпы қабылданған әдістері пайдаланылды [4].

Тест-өсімдік ретінде: жаздық жұмсақ бидай сорты Ақмола 2 мен жаздық арпа Астана 2000 сорты алынды. Зерттеу нәтижелерін 3 - 4 күннен соң бақылау және тәжірибелік табақшалардағы өскіндердің санын санап, өнген тұқымдардың азаю пайызын есептедік. Дәлірек нәтиже алу үшін тәжірибелік пен бақылау нұсқаларындағы өскіндердің орташа ұзындығын өлшедік.

Ластаушы заттар тірі организмдерге және бірінші кезекте, топыраққа бекітілу салдарынан үнемі жаһандық және жергілікті ластану әсеріне ұшырайтын тамырлы өсімдіктерге теріс әсер етеді. Өсімдіктер кез-келген биогеоценоздың негізі болып табылады, сондықтан орта жағдайларының өзгеруіне аса сезімтал өсімдіктердің биохимиялық, физиологиялық реакцияларының ауытқулары оның жағдайының индикаторы бола алады.

Ластанған топырақтың фитотоксикалық деңгейі бақыланып (ластанбаған) топырақта өсірілген өсімдіктермен салыстырғанда анықталған параметрлердің тежелуі бойынша бағаланады.

3 - кестеде Бөгенбай батыры 69 көшесі «Шапағат» коммуналдық базары маңынан (Пункт №1), ЖЭС-2 (Пункт № 2) аумағы және бақылау (Ботаникалық бақ территориясынан) зерттеуге алынған топырақтардағы тұқымдардың орташа өңгіштігі көрсетілген.

3-кесте. Бидай және арпа өсімдіктерінің тұқымдарының өңгіштігі, %

Өсімдік түрі	Пункт №1	Пункт №2	Бақылау	Орташа мәні
Бидай	54,28	68,5	88,5	70,42%
Арпа	51,4	54,28	82,8	62,83%

Бидай тұқымының орташа өңгіштігі 70,42%. Бөгенбай батыры 69 көшесі «Шапағат» коммуналдық базары аумағы маңынан алынған топырақтағы тұқым өңгіштігі ЖЭС №2 аумағынан алынған топырақ үлгілеріне қарағанда салыстырмалы төмен.

Арпа тұқымдарының орташа өңгіштігі 62,83%. Арпа тұқымдарының өңгіштігі бидай өсімдіктерінің өңгіштігіне қарағанда төмендеу, бұл арпаның топырақтың ластануына және оның индикациялық қабілетіне жоғары сезімталдығын көрсетеді.

4-кесте. Бидай және арпа өсімдіктерінің тұқым өскіндері ұзындығының орташа мәні, мм.

Пункт	Пункт №1	Пункт №2	Бақылау
Бидай өскіндерінің ұзындығы	17,4	21,1	31,3
Арпа өскіндерінің ұзындығы	10,2	12,8	19,5

Бидай өскіндері ұзындығының бақылаумен салыстырғанда айырмашылығы 13,9-10,2 мм құрайды. Пункт №1 зерттеуге алынған топырақта бидай өскіні ұзындығының бақылаумен салыстырғанда айырмашылығы 13,9 мм, яғни бақылаудан 44,6% ауытқиды. Пункт № 2-де

бидай өскіні ұзындығының бақылаумен салыстырғанда айырмашылығы 10,2 мм, ауытқушылық 32,6% (4-кесте).

Арпа өскіндері ұзындығының бақылаумен салыстырғанда айырмашылығы 9,3-6,7 мм. Пункт №2 зерттеуге алынған топырақта арпа өскіні ұзындығының бақылаумен салыстырғанда айырмашылығы 9,3 мм, ол бақылаудан 47,6 % ауытқиды. Пункт №2 - де арпа өскіні ұзындығының бақылаумен салыстырғанда айырмашылығы 6,7 мм, ауытқушылық 34,3% құрайды (4-кесте).

Ластанған топырақта өскін санының бірнеше еседен астамға азаюы топырақтың айтарлықтай нашарлауын және оның өнімділігін төмендететінін, топырақтың өзін-өзі тазалау қабілетінің жоғалуын көрсетеді.

Сонымен Нұр-Сұлтан қаласының топырақтарының фитотоксикалылығын зерттеу барысында Бөгенбай батыр 69 көшесі «Шапағат» коммуналдық базары маңынан іріктелген топырақ үлгілерінің фитотоксикалық әсері орташа, ал ЖЭС № 2 аумағынан алынған сынамаларда фитотоксикалық әсері салыстырмалы төменірек болып сипатталады, бұл сынама алу аймағындағы қ экологиялық жағдайдың қолайсыздығын көрсетеді.

Арпа өсімдігі бидайға қарағанда топырақтың ластануына сезімталдығы жоғары және топырақтың ластануын зерттеуде индикаторлық тест-дақыл ретінде қолдануға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Русанов А.М. Содержание тяжелых металлов в плодах яблони в городских условиях / А.М. Русанов, Е.З. Савин, С.Э. Нигматянова, М.М. Нигматянов, Д.А. Грудинин, М.А. Степанова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 1(120). – С. 148М151.

2. Нургалиева З.Ж., Толыбаева Д.Н. Астана қаласындағы өндіріс орындарының атмосфераға әсері. // Студенттер мен жас ғалымдардың республикалық ғылыми-тәжірибелік конференциясы материалдарының жинағы «Келешек-2017» - Астана: 2017. 1141-1144 с.

3. <https://kazhydromet.kz/ru>

4. Айдарханова Г.С., Кобланова С.А., Апуов А. Биотестирование почвенного покрова различных функциональных зон г. Астана // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-8. – С. 1369-1371; URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35405> (дата обращения: 08.12.2018).