

А. И. Төлегенова¹, С.А. Джангильдинова¹, М.И. Жунусова¹, К.Н. Куватбаева¹

ҚАРАҒАНДЫ ҚАЛАСЫНЫҢ (ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН) АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАСЫНЫҢ АҒАШ ӨСІМДІКТЕРІНІҢ МЕРИСТЕМАЛАРЫНА ЦИТОГЕНЕТИКАЛЫҚ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

¹КеАҚ Қарағанды медицина университеті, Қарағанды, Қазақстан

А. И. Төлегенова – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, КеАҚ Қарағанды медицина университетінің биомедицина кафедрасының стажер-оқытушысы; почта: Tolegenova@kgmu.kz, тел: 87753653652

Мақалада атмосфералық ауаның ірі өнеркәсіптік орталықта өсетін ағаш өсімдіктерінің апикальды меристемасына генотоксикалық әсерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Атмосфераның ластануы қара терек пен қарағаш меристемасының жасушаларында микроядролардың пайда болу жиілігін арттыратыны анықталды.

Кілт сөздер: генотоксикалық әсер, микроядролық тест, ағаш өсімдіктері, апикальды меристема

Атмосфераның ластануы онда әртүрлі компоненттердің, соның ішінде генотоксикалық әсердің жиналуына әкеледі. Олардың ішінде химиялық қосылыстар – канцерогенді көмірсутектер, алкилдеуші қосылыстар, көміртегі, азот, күкірт оксидтері; ауыр металдар – никель, кадмий, қорғасын, сынап және басқалар. Олардың атмосфералық ауада болуы өнеркәсіптік кәсіпорындардың қызметінің, автокөліктің және басқа да антропогендік әсерлердің салдары болып табылады. Қарағандының климаттық және географиялық ерекшеліктерін, экономикалық инфрақұрылымның, отын – энергетикалық кешеннің белсенді даму перспективаларын, көміршаңының әсерін ескере отырып, атмосфераға ластанушы заттар шығарындыларының көздерін бақылап қана қоймай, олардың тірі организмдерге, адам денсаулығына генотоксикалық әсерін бағалау қажет.

Химиялық заттардың мутагендік әсерін анықтау үшін өсімдіктер тест жүйелері кеңінен қолданылады. Өсімдіктердегі цитогенетикалық тесттер жылдамдық пен арзандықпен сипатталады, олар әртүрлі генетикалық бұзылуларды анықтауға мүмкіндік беретін күрделі зертханалық жабдықты қажет етпейді. Көгалдандыру үшін пайдаланылатын өсімдіктер ластанудың генетикалық әсерін бағалау үшін тікелей жергілікті жерде өседі, қозғала алмайды және сәйкесінше басқа факторлардың әсерін болдырмайтын анықталған жерлерде ғана генотоксикалық әсерге ұшырайды [4].

Осыған байланысты, біздің зерттеуіміздің мақсаты микроядролық тестілеу әдісімен Қарағанды қаласының әртүрлі аудандарының атмосфералық ауасының генотоксикалық әсерін экологиялық бағалау болды. Микроядролық тест жасушаның цитоплазмасындағы «микроядролар» деп аталатын – негізгі ядроға кірмейтін хроматин фрагменттерін анықтауға негізделген. Бөлінетін жасушалардағы микроядролар құрылымдық хромосомалық абберрациялардан немесе бөлінудің митоздық шпиндель функциясының бұзылуынан туындайды. Микроядролық талдау – әртүрлі агенттердің мутагендік әсерін,

соның ішінде қоршаған ортаның мутагендік әсерін бағалаудың жалпы қабылданған әдісі [1].

Зерттеу нысаны ретінде қарағаштың (*Ulmus pumila* L.) және қара теректің (*Populus nigra* L.) бүршіктерінің өсу конусының апикальды меристемасының жасушалары қаланың дендрофлорасының ең көп таралған өкілдері ретінде пайдаланылды. Қарағанды қаласының атмосфералық ауасының ластануының генотоксикалық әсерін сынау үшін өсімдік бүршіктерін жинау орташа және қатты ластанумен сипатталатын екі пунктте, сондай-ақ экологиялық қауіпті жағдай аймағында жүргізілді [2]. Салыстыру үшін қаланың салыстырмалы түрде экологиялық қолайлы аймағында орналасқан Орталық саябақта ергежейлі қарағаш пен қара терек бүршіктері жиналды.

Зерттеу үшін Кларк фиксаторы қолданылды (96% этил спирті және мұз сірке қышқылы 3:1 қатынасында). Апикальды меристемалар фиксаторда 12 сағат бойы 3°C температурада ұсталды. Бекітілгеннен кейін материал 96% спирттің үш ауысымында әрқайсысы 30 минуттан жуылды (сірке қышқылының иісі жоғалғанға дейін), содан кейін материал 70% спиртке ауыстырылды және 3°C температурада тоңазытқышта сақталды. Жалпы қабылданған әдіс бойынша ацетоорсеинмен боялды. Содан кейін боялған меристемалар заттық шыныға 45% сірке қышқылына ауыстырылды және әдетте қысымды препарат дайындалды [3].

Зерттелетін ағаш өсімдіктерінің апикальды меристемасының жасушаларын зерттеу барысында әртүрлі типтегі микроядролардың болуы анықталды. Жасушаларда периферияда немесе ядроға жақын орналасқан шағын немесе салыстырмалы өлшемді микроядролары байқалды. Кейде негізгі ядромен бірге нақты шекаралары жоқ ядролық материал пайда болды. Микроядролардың барлық түрлері микроядролық тестте жасушаларды есепке алу үшін пайдаланылды. Ауаның генотоксикалық ластану деңгейі жасушалардың микроядролармен кездесу жиілігінің талданған меристема жасушаларының жалпы санына қатынасын көрсетті. Қарағанды қаласы-

ның тандалған аудандарын зерттеу атмосфералық ластануы күшті аудандарда қара терек пен қарағаш бүршіктерінің өсу конусының апикальды меристемасында микроядролары бар жасушалардың пайда болу жиілігі айтарлықтай жоғары екенін көрсетті.

Осылайша, зерттеу барысында Қарағанды қаласының әртүрлі аудандарының атмосфералық ауасы атмосфералық ауаның ластану дәрежесіне байланысты өсімдіктердің ағаш түрлерінің апикальды меристемасының жасушаларында микроядролардың пайда болуының әртүрлі жиілігінің себебі болып табылатыны анықталды. Микроядролық тестілеу әдісін атмосфералық ауаның жай-күйін экологиялық бақылау үшін қол жетімді және объективті әдіс ретінде қолдануға болады. Бақылау объектісі ретінде көгалдандыруда кеңінен қолданылатын өсімдіктерді қолданған жөн.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Калашник Н.А., Лихонос Т.А. Использование цитогенетических методов для оценки загрязнения окружающей среды. 2-й съезд Всероссийского общества генетиков и селекционеров (книга): Тезисы докладов. – 2019 г. СПб. 1. – 236 с.
- 2 Назарова М.Н. Цитогенетический анализ адаптивных возможностей некоторых интродуцированных растений // В кн.: 2-й съезд

Всероссийского общества генетиков и селекционеров. – 2012 г. Тез. докл. СПб. 1. – 243-244 с.

3 Панина А.И. Микроядерный тест как метод оценки стабильности. Успехи современного естествознания. – 2014 г. – №6. – 81-82 с.

4 Руководство по краткосрочным тестам для выявления мутагенных и канцерогенных химических веществ. Всемирная организация здравоохранения, Женева, 1989 г. 211 с.

REFERENCES

- 1 Kalashnik N.A., Lyhonos T.A. Ispolzovanie cytogeneticheskikh metodov dlya osenki zagreznenie okruzhaushykh sredi. 2-syezd Vserossiseckogo obshchestvo geneticov i seleksionerov (kniga) : Tezisi dokladov. – 2019 g. Spb. 1. – 236 s.
- 2 Nazarova M.N. Cytogeneticheskii analiz adaptivnykh vozhmozhnosty nekotorykh introdusirovannykh rastenii // V knige. 2-syezd Vserossiseckogo obshchestvo geneticov i seleksionerov. – 2012 g. Tezisi dokladov. Spb. 1. – 243-244 s.
- 3 Panina A.I. Mikroyaderniy test kak metod osenki stabilnosti. Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. – 2014 g. – №6. – 81-82 s.
- 4 Rukovodstvo po kratkosroshnym testam dlya vievlenie mutagennix i kanserogennix himicheskikh veshstv. Vsemirnaya organizatsia zdavoohranenie, Zheneva, 1989 g. 211 s.

Поступила 14.09.2022

*А. И. Толегенова¹, С. А. Джангильдинова¹, М. И. Жунусова¹, К. Н. Куватбаева¹
ОЦЕНКА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА КАРАГАНДЫ
(ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН) НА МЕРИСТЕМЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ
¹НАО Медицинский университет Караганды, Караганда, Казахстан*

В статье приводятся результаты исследования генотоксического воздействия атмосферного воздуха на апикальную меристему древесных растений, произрастающих в крупном промышленном центре. Было обнаружено, что загрязнение атмосферы увеличивает частоту образования микроядер в клетках меристемы черного тополя и карликового вяза.

Ключевые слова: генотоксический эффект, микроядерный тест, древесные растения, апикальная меристема.

*A. I. Tolegenova¹, S. A. Dzhangildinova¹, M. I. Zhunusova¹, K. N. Kuvatbaeva¹
ASSESSMENT OF THE CYTOGENETIC EFFECT OF THE ATMOSPHERIC AIR OF THE CITY OF KARAGANDA
(CENTRAL KAZAKHSTAN) ON THE MERISTEMS OF WOODY PLANTS
¹NC JSC Karaganda medical university, Karaganda, Kazakhstan*

The article presents the results of a study of the genotoxic effect of atmospheric air on the apical meristem of woody plants growing in a large industrial center. It was found that atmospheric pollution increases the frequency of micronucleus formation in the meristem cells of black poplar and dwarf elm.

Key words: genotoxic effect, micronucleus test, woody plants, apical meristem