The most numerous group in height are plants, the height of which varies from 17 to 21 m. Their number is 1061 pcs., which is 46.9 % of the all plantations of Sosnovy Square, Dnipro. The smallest number of specimens are plants with a height of 5 to 9 m. There are only 44 specimens in the public garden, which is 1.94 % of the total number of plantations. The height of plants is about 18 m.

Regarding the diameter of the trunk, the groups in which this indicator ranges from 29 to 32.9 and from 33 to 36.9 cm (17.8 and 17.7 %, respectively) predominate. The average diameter of the trunk is 37 cm.

DOI <https://doi.org/10.26661/2312-2056/2018-23/1-05>

УДК 581.1

РЕПРОДУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ *GLEDITSIA TRIACANTHOS* L. ТА *FRAXINUS EXCELSIOR* L. ЗА УМОВ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Легостаєва Т. В., Берхмілер О. О.

Дніпровський національний університет

імені Олеся Гончара

tanyaleg1975@gmail.com

Встановлено, що в умовах хронічного впливу на фітоценоз викидів автотранспорту у деяких деревних порід (*Gleditsia triacanthos* L. і *Fraxinus excelsior* L.) спостерігається зниження морфобіометричних показників генеративних органів. Найбільш чутливим видом до впливу техногенних емісій за такими показниками як маса насіння, плодів і життєздатність репродуктивних органів є *Gleditsia triacanthos* L., який може використовуватися в якості тест-об'єкта у фітомоніторингових дослідженнях з метою отримання інформації про адаптивні можливості рослин, що сприяють їх виживанню в несприятливих умовах урбоєкосистеми.

Gleditsia triacanthos L., *Fraxinus excelsior* L., насіння, адаптація, урбоєкосистема

Екологічна ситуація, що складається на даний час у степовому Придніпров'ї, вимагає глибокого комплексного вивчення фізіолого-біохімічних основ адаптації рослин до антропогенних та абіотичних впливів. Однак, техногенне забруднення в локальних масштабах сягає рівня екологічно

вагомого фактору, що лімітує виживання багатьох видів рослин. Різні за хімічним складом емісії промислових виробництв та вихлопні гази автотранспорту викликають подібні симптоми пошкодження рослин.

Рослинним організмам належить важлива роль в оптимізації оточуючого середовища промислових регіонів. Окремі аспекти процесів росту та розвитку деревних рослин в умовах урбанізованого середовища, дослідження проблем адаптації рослин до різних видів стресорів, які викликають структурні та метаболічні зміни на різних рівнях фізіологічних процесів у рослинних організмах висвітлено у великій кількості робіт [1–4, 9]. Але з'ясування їх механізмів у деревних порід, особливості функціонального стану репродуктивних органів, потребує подальшого поглибленого вивчення. Саме ці рослини формують зелений покрив промислових міст і їм належить значна частка у складі урбоєкосистем. Одними із складових деревних насаджень у містах та селищах є представники родів *Gleditsia* та *Fraxinus*.

Метою наших досліджень було оцінити зміни якісних показників насіння *Gleditsia triacanthos* L. та *Fraxinus excelsior* L. за умов техногенного забруднення м. Дніпро.

Матеріали та методи досліджень

Об'єктами досліджень обрано гледичію колючу (*Gleditsia triacanthos* L.) і ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). Відбір матеріалу проводили на п'ятьох моніторингових точках: на основних автомагістралях міста Дніпро з інтенсивним автомобільним рухом – проспектах імені Юрія Гагаріна, Олександра Поля, Дмитра Яворницького, Богдана Хмельницького, де серед політантив превалюють важкі метали (свинець, кадмій, мідь, цинк) і чистій контрольній зоні (с. Першотравенка, близько 70 км від міста Дніпро), де концентрації забруднюючих речовин не перевищують гранично допустимі концентрації. Для дослідження відбирали насіння з нижньої частини крони дерев віком 20–30 років у жовтні, листопаді, грудні 2017 р. На всіх дослідних ділянках для кожного виду проби плодів і насіння відбирали з декількох модельних дерев згідно ДСТУ [7]. Дослідження

морфобіометричних показників плодів і насіння (визначення маси 1000 насінин, життєздатності насіння) проводили за методиками М. С. Зоріної [5] та Н. Д. Нестеровича [8]. Результати дослідів оброблено статистично [9].

Результати та їх обговорення

Серед екологічних проблем сьогодення особливо важливими є дослідження реакції рослинних організмів на токсичну дію органічних сполук, джерелом яких є промислові підприємства і особливо автотраси. Оскільки вони в більшості розташовані, переважно, в межах міст й не мають санітарно-захисних зон і умов, потрібних для переробки, утилізації відходів чи їх знешкодження, то особливо актуальною є наукова оцінка теперішнього стану рослинності в сфері впливу промислових підприємств різних профілів, а також розробка заходів з оптимізації складних екологічних техногенних територій за допомогою формування стійких зелених насаджень з високою здатністю до поглинання і перетворення поллютантів.

Для широкого відтворення інтродуцентів необхідно мати високоякісне насіння місцевої репродукції. Тому при дослідженні акліматизації деревних рослин та їх адаптації до несприятливих умов середовища значну увагу слід приділяти вивченню насіння – основної ланки у зміні поколінь рослин інтродуцентів. Формування доброякісного насіння є важливим показником життєздатності інтродукованих рослин. Для розуміння ступеню техногенного впливу на репродуктивні органи необхідно вивчати їх морфо-фізіологічні характеристики у процесі дозрівання.

Згідно меті дослідження було виявлено спрямованість змін морфо-фізіологічних показників і життєздатності насіння гледичії колючої та ясена звичайного за умов техногенного забруднення середовища. Для характеристики якості репродуктивних органів визначали масу 1000 шт. плодів та насіння, його схожість та енергію проростання.

Встановлено, що в умовах хронічного впливу на фітоценоз викидів автотранспорту у деревних порід спостерігається зниження морфобіометричних показників

генеративних органів, а саме значною мірою знижуються маса насіння і плодів та життєздатність насіння.

Аналіз експериментальних даних показав широке варіювання маси плодів і насіння досліджуваних деревних порід. Найбільшу масу мали стиглі репродуктивні органи виду *Gleditsia triacanthos* L. на контрольній ділянці (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив техногенного забруднення на якість насіння *Gleditsia triacanthos* L.

Table 1 – The influence of technogenic pollution on the quality of seeds of *Gleditsia triacanthos* L.

Моніторингові точки	Маса 1000 плодів, г	<i>t</i>	% до контролю	Маса 1000 насінин, г	<i>t</i>	% до контролю	Життєздатність, % до контролю
с. Першотравенка	310,6±0,3	–	–	175,2±0,3	–	–	100
Пр-т ім. Ю. Гагаріна	284,5±0,2	72,30	91,4	158,2±0,5	29,16	90,1	70,4
Пр-т ім. О. Поля	240,8±0,5	119,73	77,5	137,2±0,4	76,00	78,31	63,3
Пр-т ім. Б. Хмельницького	211,4±0,4	198,4	68,1	122,2±0,2	147,22	69,7	54,2
Пр-т ім. Д. Яворницького	287,8±0,3	53,77	92,6	161,2±0,5	24,01	92,0	81,7

Дослідження змін маси плодів та насіння виду *Gleditsia triacanthos* L. в процесі їх формування свідчить про зниження цих показників у жовтні в дослідних зразках у середньому до 1,5 разів. Встановлено, що насіння *Gleditsia triacanthos* L. із дослідних техногенно забруднених ділянок мало знижену схожість (54,2–81,7 %) і енергію проростання порівняно з контролем, особливо з моніторингової точки проспекту ім. Б. Хмельницького. Найбільші значення цих показників, порівняно з іншими моніторинговими точками, відмічені на проспекті ім. Д. Яворницького.

Основним механізмом, що забезпечує реалізацію адаптивних реакцій клітини, є зміна активності генетичного апарату, яка супроводжується відповідними корективами в біосинтезі білків. Припускається, що фізіологічний сенс блокування біосинтезу білка полягає в зменшенні енергетичного навантаження на клітину, оскільки біосинтез білка – це один із найбільш енергоємних метаболічних процесів і в несприятливих умовах може призвести до незворотного перевитрачання енергетичних ресурсів клітини, а також у результаті метаболічного самопошкодження клітин [6].

Аналогічну залежність змін маси насіння і плодів за впливу поллютантів спостерігали і для репродуктивних органів *Fraxinus excelsior* L. (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив техногенного забруднення на якість насіння *Fraxinus excelsior* L.

Table 2 – The influence of technogenic pollution on the quality of seeds of *Fraxinus excelsior* L.

Моніторингові точки	Маса 1000 плодів, г	<i>t</i>	% до контролю	Маса 1000 насінин, г	<i>t</i>	% до контролю	Життєздатність, % до контролю
с. Першотравенка	141,5±0,3	–	–	74,6±0,2	–	–	100
Пр-т ім. Ю. Гагаріна	135,2±0,4	12,6	95,1	69,6±0,3	13,85	91,8	95,4
Пр-т ім. О. Поля	126,5±0,5	25,73	88,4	63,4±0,4	25,06	82,4	90,6
Пр-т ім. Б. Хмельницького	105,7±0,2	99,12	72,6	52,2±0,1	100,00	66,3	89,9
Пр-т ім. Д.Яворницького	139,6±0,3	4,48	98,6	70,4±0,4	9,40	94,4	97,1

При цьому маса насіння в жовтні була незначно меншою порівняно з контролем, окрім зразків з проспекту ім. Б. Хмельницького – в 1,5 рази, а схожість дослідних зразків становила 89,9–97,1 %, що значно вище, ніж у *Gleditsia triacanthos* L.

Аналіз експериментальних даних показав, що найбільші значення показників якості стиглих репродуктивних органів зафіксовані для *Fraxinus excelsior* L. з с. Першотравенка (табл. 2). Маса плодів із дерев забруднених ділянок була незначно менша, ніж у контролі. Мінімальні значення маси плодів, маси та життєздатності насіння відзначені у зразках з дерев на проспекті ім. Б. Хмельницького.

Таким чином, за дії на насадження викидів автотранспорту, у досліджених видів дерев встановлено зниження морфобіометричних показників, що у подальшому може негативно позначитись на репродуктивній спроможності дерев.

Дослідження змін маси насіння і плодів та показників життєздатності деревних рослин доводить, що несприятливі умови впливають на метаболізм репродуктивних органів. Найбільш чутливим до дії токсикантів видом за морфобіометричними показниками і життєздатністю насіння є *Gleditsia triacanthos* L., який може використовуватись як тест-об'єкт в моніторингових дослідженнях.

Отже, хронічне забруднення атмосфери й ґрунту емісіями автотранспорту призводить до змін стану насіння досліджених деревних рослин, що потребує подальшого вивчення з метою отримання достатньої інформації про адаптивні можливості рослин, які сприяють їх виживанню в несприятливих умовах урбоєкосистеми.

Висновки

1. Аеротехногенне забруднення середовища, викликає зміни морфобіометричних показників у репродуктивних органах гледичії колючої та ясена звичайного, а саме – зниження маси насіння, плодів та життєздатності репродуктивних органів.

2. Найбільш чутливим за такими показниками як маса насіння, плодів та життєздатність репродуктивних органів до дії токсикантів видом є *Gleditsia triacanthos* L., який може використовуватись як тест-об'єкт у моніторингових дослідженнях.

Література:

1. Бессонова В. П., Лыженко И. И. Способность к репродукции древесных и кустарниковых растений в условиях металлургических предприятий. Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. Куйбышев: 1990. С. 116–123.
2. Бессонова В. П., Юсыпова Т. И. Семенное возобновление древесных растений и промышленные загрязнители (SO_2 и NO_2). Запорожье: Запорожский государственный университет, 2001. 193 с.
3. Грицай З. В., Денисенко О. Г. Насіннєва продуктивність деревних рослин в умовах забруднення довкілля викидами металургійного підприємства. Вісник Дніпропетровського університету. Серія біолог. Екологія. 2011. Вип. 19, Т. 2. С. 40–44.
4. Долгова Л. Г., Чернодуб Л. В. Влияние промышленного загрязнения на систему аскорбиновой кислота–глутатион в листьях древесных растений. Питання біоіндикації та екології. 2002. Т. 7, № 1. С. 32–39.
5. Зорина М. С., Кабанова С. П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов. Методы интродукц. исслед. Алма-Ата: Наука Казахской ССР, 1987. С. 75–85.
6. Колупаев Ю. Е. Стрессовые реакции растений: молекулярно-клеточный уровень: монография. Харьков: Харк. держ.-й. ун-т, 2001. 173 с.
7. Насіння дерев та кущів. Методи відбирання проб, визначення чистоти, маси 1000 насінин та вологості: ДСТУ 5036:2008. Введ. 01.01.2009. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 50 с.
8. Нестерович Н. Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений в БССР. Минск: Изд-во АН БССР, 1958. С. 116–118.
9. Приседський Ю. Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів. Донецьк: Юго-Восток. 1999. 210 с.
10. Шупранова Л. В. Оценка состояния семенного потомства древесных растений в условиях города. Растения

та урбанізація: Матер. I міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ, 2007. С. 163–164.

REPRODUCTIVE FEATURES OF *GLEDITSIA TRIACANTHOS* L. AND *FRAXINUS EXCELSIOR* L. IN TERMS OF TECHNOGENIC POLLUTION

Legostaeva T. V., Berkhmiller O. O.

Oles Honchar Dnipro National University

tanyaleg1975@gmail.com

Among the ecological problems of present time especially important are researches of reaction of vegetable organisms on the toxic action of organic compounds, the source of which are industrial enterprises and especially motorways. It is necessary to have high-quality seeds of local reproduction for the restoration of introducents. Therefore while researching acclimatization of arboreal plants and their adaptation to the unfavorable conditions of environment it is necessary to pay considerable attention to the study of seeds – basic link in the change of generations of introduced plants.

It was found out that under the conditions of chronic influence of car emission on phytocenosis tree species (*Gleditsia triacanthos* L. and *Fraxinus excelsior* L.) have a decline of morphobiometric indexes of reproductive organs. The analysis of experimental data showed the varying of mass of fruits and seeds of the investigated tree species. The ripe reproductive organs of *Gleditsia triacanthos* L. had larger mass on a control area. The research of changes of mass of fruits and seeds of *Gleditsia triacanthos* L. in the process of their forming testifies the decline of these indexes in October among study samples on the average of 1.1–1.5 times. It was discovered that seeds of *Gleditsia triacanthos* L. from the studied technogenically polluted areas showed lower germinating capacity (54.2–81.7 %) as compared to control group, especially from the monitoring point of B. Khmelnytskyi Avenue. The highest values of these indexes in comparison with other monitoring points are marked on D. Yavornitskyi Avenue.

Similar interdependence between changes in seeds and fruits mass and influence of pollutants was observed for the reproductive organs of *Fraxinus excelsior* L. Thus mass of seeds

in October was diminished in relation to control group insignificantly, except samples from B. Khmelnytskyi Avenue – in 1.5 times, and the germinating capacity of study samples was 89.9–97.1 %, that is considerably higher than for *Gleditsia triacanthos* L.

It is found out that the highest values of indexes of quality of ripe reproductive organs are observed for *Fraxinus excelsior* L. from the village Pershotravenka. Mass of fruits from the trees of polluted areas was insignificantly less than in control. The minimum values of mass of fruits, mass and viability of seed are marked for samples from trees on B. Khmelnytskyi Avenue.

Thus, the influence of car emissions on the researched plantations results in the decline of their morphobiometric indexes, which can negatively affect on the reproductive capability of trees. The most sensitive to the influence of toxicants is *Gleditsia triacanthos* L., it can be used as a test-object in monitoring researches.

DOI <https://doi.org/10.26661/2312-2056/2018-23/1-06>

УДК 581.2

**ДИНАМІКА КАРОТИНОЇДІВ У ЛИСТКАХ САМОСІВУ
ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ЗА ДІЇ ПРОМИСЛОВОГО
ЗАБРУДНЕННЯ**

Юсипіва Т. І.

Дніпровський національний університет

ім. Олеся Гончара

JusyprivaTatjana@i.ua

Вивчено вплив токсичних газів SO₂ і NO₂ (м. Дніпро) на динаміку вмісту каротиноїдів у листках самосіву *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L. і *Quercus robur* L. Виявлена однакова спрямованість накопичення жовтих пігментів в асиміляційних органах рослин контрольної і забрудненої територій протягом періоду вегетації. Показано, що концентрація каротиноїдів у листках самосіву підвищується у всіх видів в зоні із середнім рівнем забруднення середовища фітотоксикантами, а у *Q. robur* – і в зоні з високими дозами SO₂ і NO₂ в атмосферному повітрі. При хронічній дії газоподібних аерополлютантів кількість жовтих пігментів у листках *A. negundo* істотно падає. У порядку зниження стійкості самосіву до промислових емісій діоксиду