

І.О. СИТНІКОВА, Т.В. ФИЛИПЧУК

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
вул. Коцюбинського, 2, Чернівці, 58012
e-mail: stepan.polivaniy@ukr.net

ПАЛІНОІНДИКАЦІЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ЧЕРНІВЦІ

Проведена моніторингова оцінка рівня техногенної трансформації середовища за життєздатністю пилку *Malus domestica* Borkh. і *Prunus cerasus* L. Показано, що у відповідь на підвищення рівня техногенного навантаження у біоіндикаторів зростала частка стерильного пилку. Виявлена більша чутливість *M. domestica*, ніж *P. cerasus* за рахунок збільшення частки пилку з середнім вмістом крохмалю у відповідь на атмосферне забруднення. Зазначена особливість розширює можливості її застосування в якості біоіндикатора та може свідчити про певний рівень техногенної трансформації довкілля.

За інтегральним умовним показником ушкодженості біоіндикаторів встановлено «задовільний» екологічний стан на вулицях Небесної Сотні, 18- А; Ф. Полетаєва, 3; П. Орлика, 1; Салтикова-Щедрина, 29; Руська, 178 та Небесної Сотні, 10-В, тоді як в усіх інших моніторингових точках екологічна ситуація – «еталонна». Основна причина підвищення стерильності пилку біоіндикаторів на вказаних вулицях – близьке розташування з усіх боків автодорогі з активним рухом автотранспорту та затори на них.

Ключові слова: моніторинг, урбоєкосистема, паліноіндикація, життєздатність пилку, пилок із високим і середнім вмістом крохмалю, стерильний пилок, *Malus domestica* Borkh., *Prunus cerasus* L.

У зв'язку зі стрімким процесом урбанізації в останні роки особливо гостро постає питання оцінки стану атмосфери міського середовища. Територія міст характеризується наявністю великої кількості джерел забруднення, їх нерівномірним розташуванням, а також досить складним поширенням забруднюючих речовин. Тому особливої актуальності набувають роботи, спрямовані на інтегральну оцінку чистоти повітря урбанізованих систем за допомогою системи інформативних біоіндикаторів і біомаркерів [1].

Паліноіндикація належить до сучасних методів фітоіндикації екосистем за участю деревних чи трав'яних форм рослинності на основі аналізу якісних показників пилкових зерен. Як складова інтегрального контролю, паліноіндикація доцільна при оцінці стану атмосферного повітря промислового, урбанізованого, рекреаційного чи природного середовища.

Мета роботи – провести моніторингову оцінку рівня техногенної трансформації середовища за особливостями формування чоловічого гаметофіту *Malus domestica* Borkh. і *Prunus cerasus* L. в умовах м. Чернівці.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили впродовж 2015–2017 рр. Моніторингові майданчики розміщувалися на територіях закладів дошкільної і загальної середньої освіти м. Чернівці, де відбирали квіти *M. domestica* та *P. cerasus* і оцінювали життєздатність пилку. У якості контролю використовували пилок рослин, які зростали на фоновій території (ландшафтний заказник Цецино).

Пилок рослин-індикаторів відбирали в суху погоду в період масового цвітіння з однорічних пагонів середнього ярусу крони. З кожної моніторингової точки відбирали не менш як 30 шт. добре розвинених, готових до розкриття бутонів квітів обох деревних порід. Зібрані квіти фіксували в 40⁰ розчині спирту у скляній тарі. Аналізували від 500 до 1000 пилкових зерен.

Для визначення стерильності чи фертильності пилкових зерен використовували йодний метод [6], в основі якого лежить визначення крохмалю за допомогою йодної реакції. При визначенні життєздатності пилкових зерен у дерев-індикаторів *M. domestica* та *P. cerasus* нами

виявлено 3 типи забарвлення: темно-фіолетового кольору (вважали як пилки із високим вмістом крохмалю); бурувато-коричневого кольору (вважали як пилки із середнім вмістом пилку) та безбарвні (стерильний пилки).

Стерильність пилоквих зерен визначали за формулою [2]:

$$M = \frac{G}{N} \cdot 100, \%,$$

де G – кількість стерильних пилоквих зерен; N – загальна кількість обстежених пилоквих зерен.

Для оцінки стану атмосферного повітря за рівнем стерильності пилку рослин використовували умовний показник ушкодженості (УПУ), запропонований А.І. Горовою [2]:

$$УПУ_i = \frac{P_{реал} - P_{комф}}{P_{крит} - P_{комф}},$$

де $P_{комф.}$ і $P_{крит.}$ – значення стерильності пилку рослин у комфортних і критичних умовах відповідно; $P_{реал.}$ – значення стерильності пилку рослин на досліджуваній території ($M, \%$); i – певна моніторингова точка.

Далі розраховували інтегральний умовний показник ушкодженості (ІУПУ), що характеризував рівень забруднення атмосферного повітря на досліджуваній ділянці за формулою:

$$ІУПУ = \frac{\sum_{i=1}^n УПУ_i}{n},$$

де $УПУ_i$ – умовні показники ушкодженості рослин-індикаторів на досліджуваній ділянці, n – кількість проаналізованих рослин-індикаторів на досліджуваній ділянці.

На основі розрахованих УПУ та ІУПУ оцінювали екологічну ситуацію досліджуваної території за уніфікованою шкалою (таблиця).

Результати досліджень та їх обговорення

Результати вивчення життєздатності пилоквих зерен *M. domestica* засвідчують негативний вплив на рослини міського середовища. Зростання дерев в урбогенних умовах сприяло формуванню пилку із зниженою фертильністю (рис. 1). Так, частка пилоквих зерен із високим вмістом крохмалю зменшується, натомість зростає частка із середнім його вмістом.

Таблиця

Шкала оцінки екологічної ситуації та рівнів ушкодженості біоіндикаторів [2]

Діапазон чисельних значень УПУ	Рівень ушкодженості біоіндикаторів	Стан біоіндикаторів	Екологічна ситуація
0,000 ÷ 0,150	Низький	Сприятливий	Еталонна
0,151 ÷ 0,300	Нижче середнього	Насторожуючий	Задовільна
0,301 ÷ 0,450	Середній	Конфліктний	Незадовільна
0,451 ÷ 0,600	Вище середнього	Загрозливий	Незадовільна
0,601 ÷ 0,750	Високий	Критичний	Катастрофічна
0,751 і вище	Максимальний	Небезпечний	Катастрофічна

Частка стерильного пилку *M. domestica* коливається в різні роки в таких межах: 0,59 – 11,84 % (2015 р., рис. 1, А), 0,94 – 12,50 % (2016 р., рис. 1, Б) та 0,92 – 11,11 % (2017 р., рис. 1, В), при цьому для більшості моніторингових точок цей показник вищий за контрольні значення.

Серед моніторингових територій привертають увагу такі вулиці: Руська, 178, Салтикова-Щедрина, 29, П. Орлика, 1 та Небесної Сотні, 18-А (рис. 1), де спостерігається найбільша втрата життєздатності пилку. Пилки дерев на вул. Руська, 178 мав у 8,4; 7,6 та 6,4 рази більшу стерильність, ніж рослини на фоновій території у відповідні роки. На вул. Салтикова-Щедрина, 29 частка стерильного пилку *M. domestica* перевищувала значення фонові території в 10,7; 8,2

і 6,4 рази відповідно. На вул. П. Орлика відсоток стерильного пилку перевищував контрольний показник у 7,7; 8,3 та 7,1 рази, а по вул. Небесної Сотні, 18-А – у 7,3; 7,7 і 7,4 рази у досліджувані роки відповідно. Таке збільшення стерильного пилку на даних моніторингових територіях відбувається на тлі значного зниження частки фертильного пилку з високим вмістом крохмалю відносно інших досліджуваних точок у всі роки спостереження.

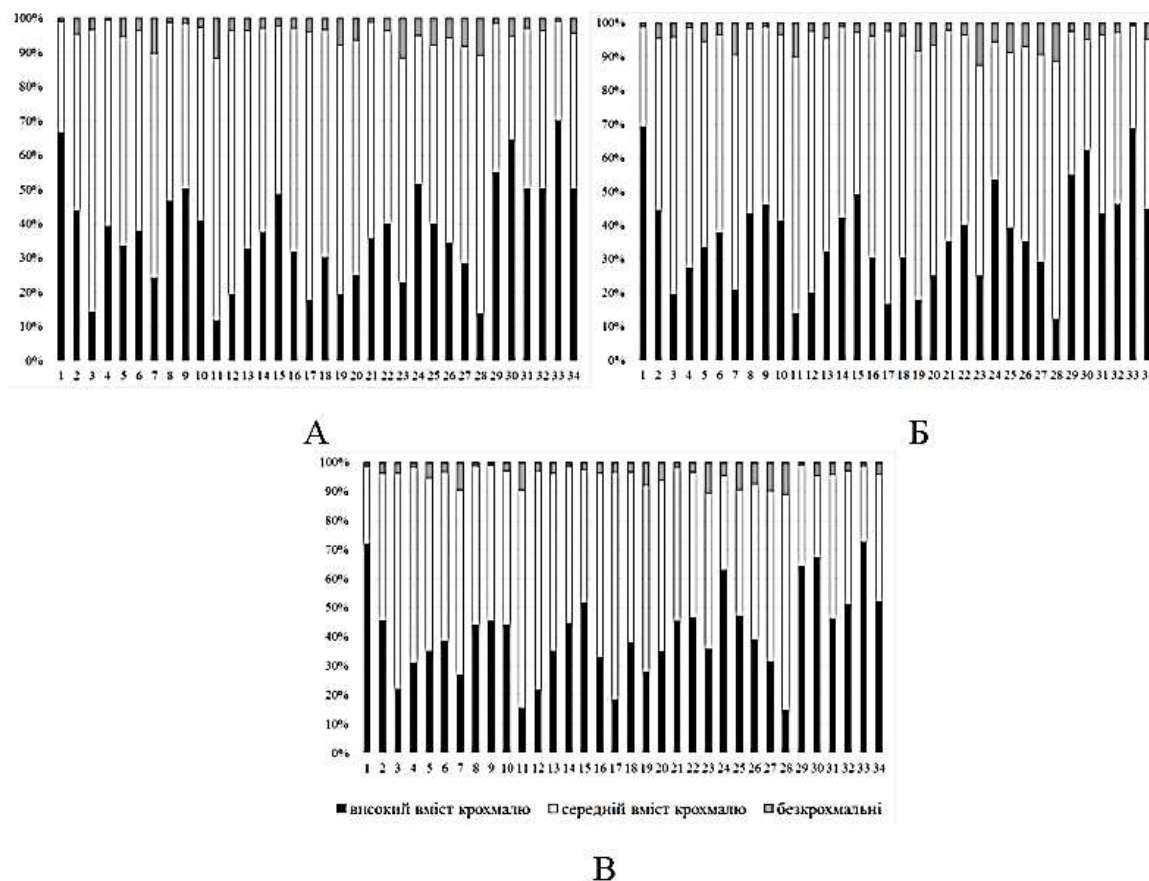


Рис. 1. Відсотковий розподіл пилкових зерен з різним вмістом крохмалю *Malus domestica* Borkh.: А – 2015 р.; Б – 2016 р.; В – 2017 р.

Примітка – тут і подалі:

- | | | |
|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1 – Контроль (Цецино); | 13 – вул. Руська, 228; | 24 – вул. Ф. Полетаєва, 19; |
| 2 – вул. А. Шептицького, 11; | 14 – вул. Й. Главки, 8; | 25 – вул. Ф. Полетаєва, 3; |
| 3 – вул. Т. Шевченка, 31; | 15 – вул. Л. Українки, 29; | 26 – вул. Небесної Сотні, 9; |
| 4 – вул. Т. Шевченка, 18; | 16 – вул. М. Щепкіна, 2; | 27 – вул. Небесної Сотні, 10-В; |
| 5 – вул. Шкільна, 3; | 17 – вул. Л. Українки, 1; | 28 – вул. Небесної Сотні, 18-А; |
| 6 – вул. А. Шептицького, 19; | 18 – пр. Незалежності, 88; | 29 – вул. Парковий проїзд, 6; |
| 7 – вул. Руська, 178; | 19 – пр. Незалежності, 88-Д; | 30 – вул. Комарова, 28-В; |
| 8 – вул. У. Кармелюка, 43; | 20 – пр. Незалежності, 68; | 31 – вул. Комарова, 25-Б; |
| 9 – вул. В. Винниченка, 119; | 21 – вул. Стефюка, 6; | 32 – вул. Комарова, 26-В; |
| 10 – вул. О. Герцена, 3; | 22 – вул. Стефюка, 5; | 33 – вул. Південно-Кільцева, 7; |
| 11 – вул. Салтикова-Щедрина, 29; | 23 – вул. П. Орлика, 1; | 34 – вул. Південно-Кільцева, 17. |
| 12 – вул. О. Кобилянської, 21; | | |

Водночас, насторожує підвищення частки стерильного пилку *M. domestica* при незначному зниженні пилку з високим вмістом крохмалю та зростання частки з середнім вмістом на вулицях Ф. Полетаєва, 3, Небесної Сотні, 9 і Небесної Сотні, 10-В (рис. 1) з посиленням даної тенденції у 2017 році.

Найменша стерильність пилку *M. domestica* в 2015–2017 рр. на тлі переважання зерен з високим вмістом крохмалю виявлено на вулицях Парковий проїзд, 6 та Південно-Кільцева, 7 (рис. 1). Частка стерильного пилку дерев зазначених моніторингових територій знаходиться на рівні контролю. Також, найменший рівень втрати життєздатності пилку, але на тлі однакового співвідношення частки пилкових зерен з високим і середнім вмістом крохмалю виявлено для дерев, що зростали на вулицях У. Кармелюка, 43 та В. Винниченка, 119 (рис. 1). В останні два роки спостереження аналогічні тенденції виявлено на моніторинговій території по вул. Й. Главки, 8.

Достатньо критичною виглядає ситуація на моніторингових вулицях Т. Шевченка, 31 та Л. Українки, 1 (рис. 1). Частка пилку з високим вмістом крохмалю тут є найнижчою серед моніторингових точок протягом періоду спостережень. Зменшення життєздатності пилку *M. domestica* на даних територіях відбувається на тлі зростання частки пилкових зерен із середнім вмістом крохмалю та підвищення стерильного пилку. Вказані вулиці розташовані поблизу перехресть автотранспортних шляхів з інтенсивним рухом, чим, імовірно, і пояснюється ця ситуація.

Наші дані узгоджуються з результатами, отриманими авторами [3] про негативний вплив викидів автотранспорту на репродуктивну систему горіха волоського (*Juglans regia* L.), який проявлявся у підвищенні продукції стерильних пилкових зерен.

Аналіз життєздатності пилку *P. cerasus* (рис. 2) виявив інші закономірності. Упродовж періоду спостережень на всіх моніторингових точках пилок мав більшу життєздатність порівняно з пилком *M. domestica* за рахунок більшої частки зерен з високим вмістом крохмалю, але менше, ніж на фоновій території.

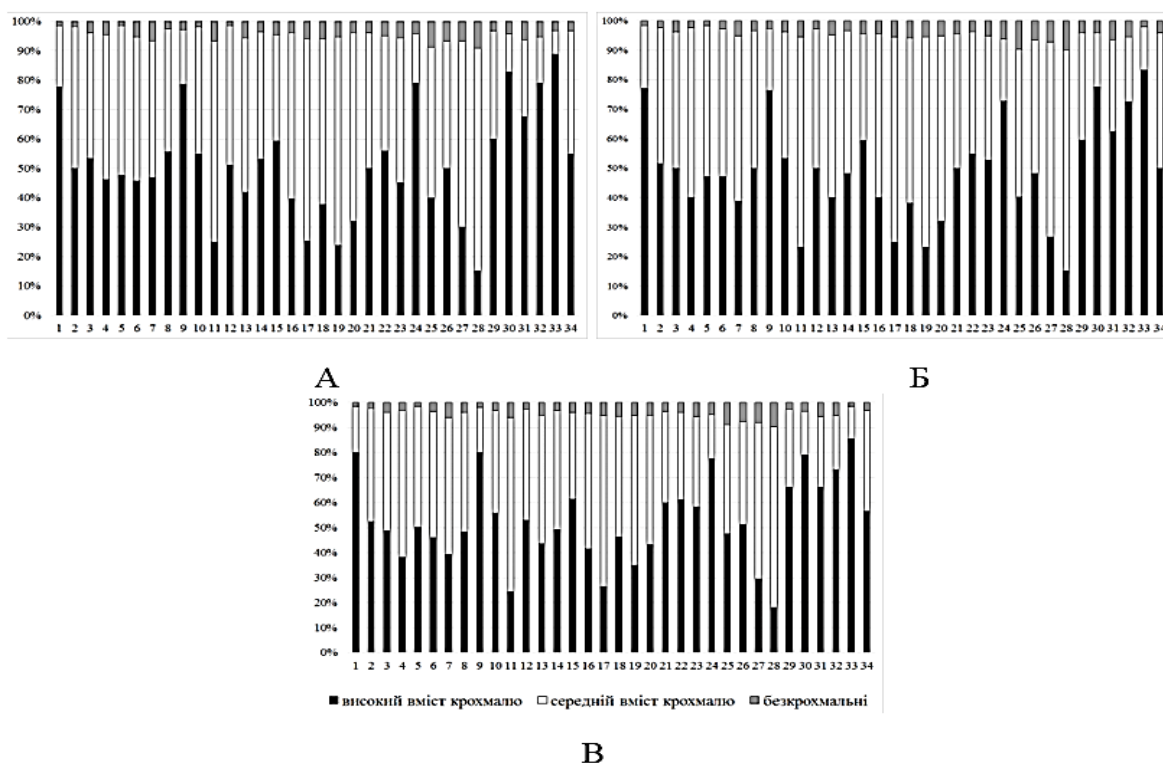


Рис. 2. Відсотковий розподіл пилкових зерен з різним вмістом крохмалю *Prunus cerasus* L.: А – 2015 р.; Б – 2016 р.; В – 2017 р.

Виявлено, що найбільш аеронебезпечною є ситуація на вул. Небесної Сотні, 18-А. Дерева *P. cerasus* тут мали найвищий, порівняно з фоною та іншими моніторинговими територіями, вміст стерильного пилку на тлі найменшої частки пилкових зерен з високим вмістом крохмалю впродовж усіх років дослідження. Також достатньо низький вміст пилку з високим вмістом крохмалю на тлі достатньо високої частки стерильного пилку спостерігали на вулицях Салтикова-Щедрина, 29; Л. Українки, 1 та Небесної Сотні 10-В. Особливо високий відсоток стерильного пилку *P. cerasus* на тлі незначного зниження фертильності помічено на вул. Ф. Полетаєва, 3.

Найкращою екологічною ситуацією серед усіх моніторингових точок за життєздатністю пилку *P. cerasus* характеризуються вулиці В. Винниченка, 119 та Південно-Кільцева, 7, де частка фертильних і стерильних пилкових зерен максимально наближена або перевищує показники дерев фонові території. На нашу думку, відсутність високоповерхових будівель і відкритий простір сприяють розсіюванню аерополітантів на вказаних моніторингових територіях.

Порівняльний аналіз життєздатності пилку *M. domestica* та *P. cerasus* виявив більшу чутливість першого виду до техногенної трансформації урботериторії. Так, частка стерильних пилкових зерен *M. domestica* в межах моніторингових точок протягом років спостережень змінювалася в широкому діапазоні від 0,59% до 12,5%. Межі коливання стерильності пилку *P. cerasus* були вужчими – від 1,36 до 10,0 % (рис. 3). При цьому рівень спонтанної стерильності на фоновій території у яблуні (1,23–1,56 %) нижчий, ніж у вишні (1,56–1,69 %).

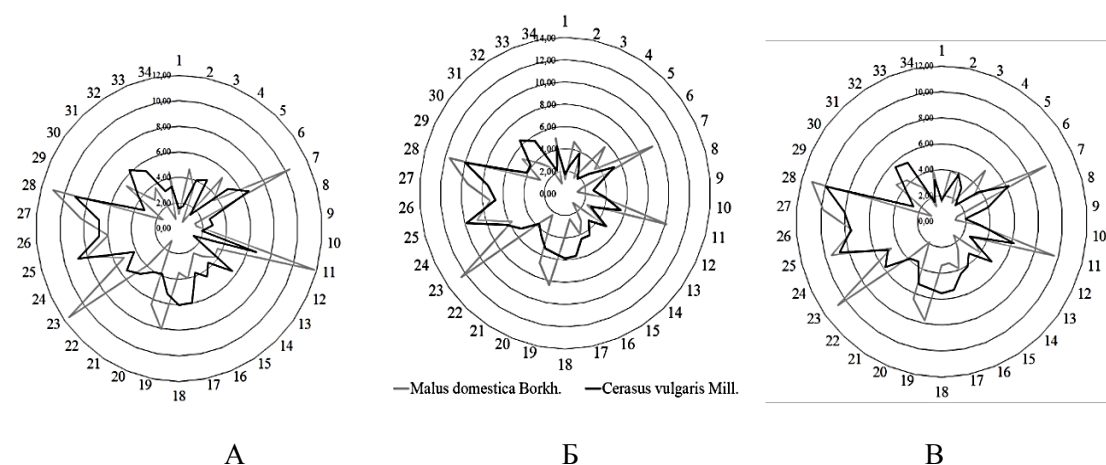


Рис. 3. Частка стерильних пилкових зерен *M. domestica* та *P. cerasus*, %: А – 2015 р.; Б – 2016 р.; В – 2017 р.

Помічено, що яблуня продукувала більше пилку з середнім вмістом крохмалю, тоді як вишня – з високим вмістом (рис. 4, 5). Така особливість *M. domestica* розширює можливості застосування її в якості біоіндикатора, а переважання частки пилкових зерен із високим чи середнім вмістом крохмалю може свідчити про певний рівень техногенної трансформації довкілля.

За рівнем стерильності пилку нами розраховано УПУ, за яким впродовж років спостережень рівень ушкодженості обох біоіндикаторів був нижче середнього (УПУ=0,15-0,30) на моніторингових вулицях Ф. Полетаєва, 3; Небесної Сотні, 10-В і 18-А. Крім того, лише у 2017 р. встановлено аналогічний рівень ушкодженості обох біоіндикаторів на вул. Небесної Сотні, 9. Тільки для *M. domestica* на вулицях Руська, 178; Салтикова-Щедрина, 29; Проспект Незалежності, 88-Д та П. Орлика, 1 виявлено рівень ушкодженості нижче середнього. Для *P. cerasus* в усіх моніторингових точках показано лише низький рівень ушкодженості (УПУ=0-0,15).

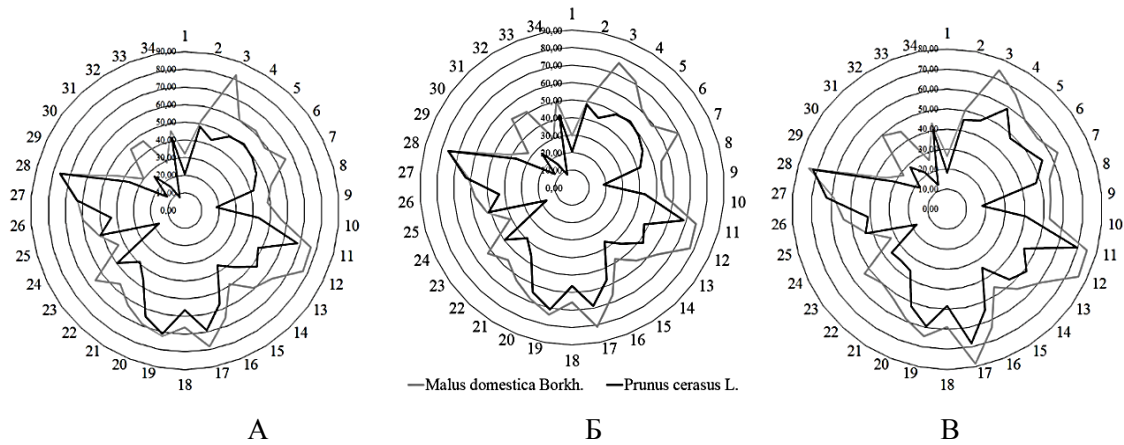


Рис. 4. Частка пилкових зерен із середнім вмістом крохмалю *M. domestica* та *P. cerasus*, %: А – 2015 р.; Б – 2016 р.; В – 2017 р.

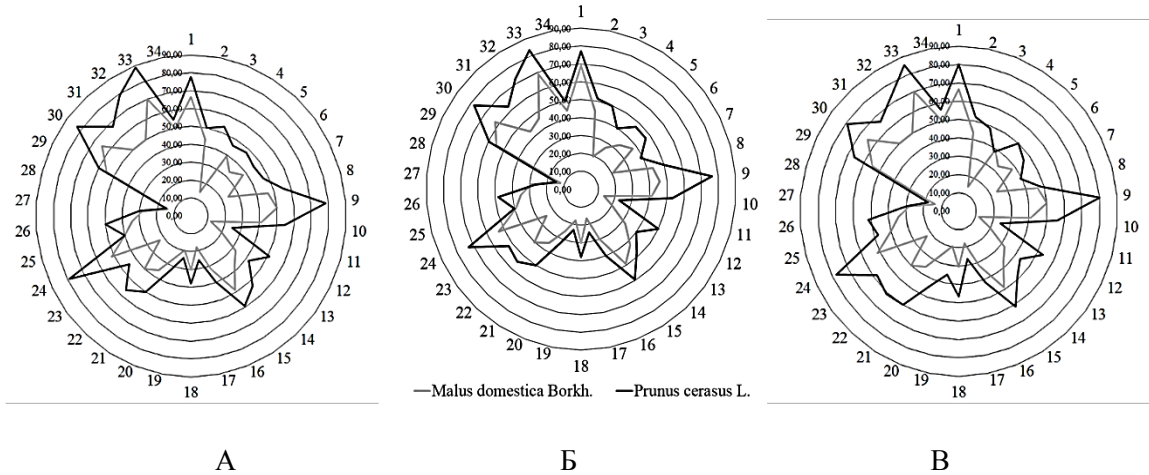


Рис. 5. Частка пилкових зерен з високим вмістом крохмалю *M. domestica* та *P. cerasus*, %: А – 2015 р.; Б – 2016 р.; В – 2017 р.

Отже, за рівнем УПУ біоіндикаторів на досліджуваних моніторингових територіях встановлено, що стан біоіндикаторів змінюється від «сприятливого» до «насторожуючого».

За розрахованим ІУПУ, який враховував рівень ушкодженості обох біоіндикаторів, шість моніторингових точок виявили екологічний стан «задовільний», а на інших територіях екологічна ситуація – «еталонна».

Таким чином, за результатами паліномоніторингу критичне аеротехногенне забруднення серед досліджених точок м. Чернівці спостерігається на вулицях Небесної Сотні, 18-А; Ф. Полетаєва, 3; П. Орлика, 1; Салтикова-Щедрина, 29; Руська, 178 та Небесної Сотні, 10-В.

На нашу думку, висока стерильність пилку на вулицях Небесної Сотні, 18-А і 10-В; Ф. Полетаєва, 3; П. Орлика, 1 зумовлена близькістю розташування з усіх боків автодоріг з активним рухом автотранспорту та наявністю постійних заторів. Джерелами аеротехногенного забруднення на вул. Салтикова-Щедрина, 29 є цегельний завод № 3, автодороги, що оточують з усіх боків моніторинговий майданчик і залізнична колія, яка проходить неподалік. Поблизу моніторингової точки на вул. Руська, 178 розміщено підприємство ТОВ «Завод МініМаш», основний напрям діяльності якого – виготовлення устаткування для виробництва ПЕТ- пляшок, пакування та коркування.

За даними М.М. Миленької [5], поява стерильного пилку, якому властиві порушення нормального розвитку та деформація будови, може свідчити про несприятливі зовнішні чинники. С.С. Костишиним із співав. [4] встановлено, що відсоток безкрохмальних пилкових зерен *Ranunculus acris* L. слугує чутливим індикатором сукупного рівня забруднення

поверхневого шару ґрунтів Чернівецької області важкими металами. Тож в умовах забруднення середовища кількість пилоквих зерен, що містять крохмалю, різко зменшується.

Висновки

У результаті проведених досліджень показано, що у відповідь на підвищення рівня техногенного навантаження біоіндикатори продукували більше стерильного пилку. Показана більша чутливість *Malus domestica* Borkh. до техногенної трансформації урботериторії, ніж *Prunus cerasus* L.

Виявлено відмінність біоіндикаторів за характером продукування пилку з різним вмістом крохмалю. Так, для *M. domestica* найбільшою серед пилоквих зерен була фракція з середнім вмістом крохмалю, тоді як для *P. cerasus* – з високим вмістом. Зазначена особливість яблуні розширює можливості її застосування в якості біоіндикатора, а переважання частки пилоквих зерен з певним вмістом крохмалю може засвідчувати про рівень техногенної трансформації довкілля. За ІУПУ біоіндикаторів встановлено «задовільний» екологічний стан на вулицях Небесної Сотні, 18-А; Ф. Полетаєва, 3; П. Орлика, 1; Салтикова-Щедрина, 29; Руська, 178 та Небесної Сотні, 10-В, тоді як в усіх інших моніторингових точках екологічна ситуація – «еталонна».

1. Бессонова В. П. Оцінка стану пилку деревних рослин в урботехногенній екосистемі / В.П. Бессонова, Є. П. Бессонов, В. М. Зверковський // Питання біоіндикації та екології. — 2013. — Вип. 18, № 1. — С.70—83.
2. Горова А.І. Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А. І. Горова, А. В. Павличенко, О. О. Борисовська, В. Ю. Грунтова, О. В. Деменко. — Д.: Національний гірничий університет, 2014. — 76 с.
3. Ибрагимова Э. Э. Оценка палинотоксического влияния выбросов автотранспорта с использованием пыльцы *Juglans regia* / Э. Э. Ибрагимова, Д. В. Баличиева // Матеріали міжнар. конфер. «Сучасні проблеми біології, екології та хімії», 29 березня-01 квітня 2007 р. Ч.2. — Запоріжжя, 2007. — С. 393—395.
4. Костишин С. С. Біомоніторинг Чернівецької області / С. С. Костишин, С. С. Руденко, Т. В. Морозова. — Чернівці: Рута, 2008. — 238 с.
5. Миленька М. М. Життєздатність пилку деревних рослин як критерій якості навколишнього середовища / М. М. Миленька // Екологія та ноосферологія. — 2009. — Т. 20. — С. 181—187.
6. Руденко С. С. Практикум із загальної екології. Рекомендовано МОН України / С. С. Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова. — Чернівці: вид-во ЧНУ, 2013. — 248 с.

References

1. Bessonova V. P. Otsinka stanu pylku derevnykh roslyn v urbotekhnogeniyy ekosystemi / V.P. Bessonova, Ye. P. Bessonov, V. M. Zverkovsk'yyu // Pytannia bioindykatsii ta ekolohii. — 2013. — Vyp. 18, No 1. — S.70—83. (in Ukrainian).
2. Horova A.I. Bioindykatsiia. Metodychni rekomendatsii do vykonannia laboratornykh robit studentamy napriamu pidhotovky 6.040106 «Ekolohiia, okhorona navkolyshn'oho seredovys'ha ta zbalansovane pryrodokorystuvannia» / A. I. Horova, A. V. Pavlychenko, O. O. Borysovs'ka, V. Yu. Gruntova, O.V. Demenko. — D.: Natsional'nyy hirnychyy universytet, 2014. — 76 s. (in Ukrainian).
3. Ibragimova E. E. Otsenka palinotoksicheskogo vliianiia vybrosov avtotransporta s ispol'zovaniem pyl'tsy *Juglans regia* / E. E. Ibragimova, D. V. Balichieva // Materiali mizhnar. konfer. «Suchasni problemi biologii, ekologii ta khimii», 29 bereznia-01 kvitnia 2007 r. Ch.2. — Zaporizhzhia, 2007. — S. 393—395. (in Russian).
4. Kostyshyn S. S. Biomonitoring Chernivets'koi oblasti / S. S. Kostyshyn, S. S. Rudenko, T.V. Morozova. — Chernivtsi: Ruta, 2008. — 238 s. (in Ukrainian).
5. Mylen'ka M. M. Zhyttiezdatnist' pylku derevnykh roslyn iak kryteriy iakosti navkolyshn'oho seredovys'ha / M. M. Mylen'ka // Ekolohiia ta noosferolohiia. — 2009. — T. 20. — S. 181—187. (in Ukrainian).
6. Rudenko S. S. Praktykum iz zahal'noi ekolohii. Rekomendovano MON Ukrainy / S. S. Rudenko, S.S. Kostyshyn, T. V. Morozova. — Chernivtsi: vyd-vo ChNU, 2013. — 248 s. (in Ukrainian).

I. O. Sytnikova, T. V. Fylypchuk

Yurii Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine

PALYNOINDICATION OF ATMOSPHERIC AIR IN CHERNIVTSI CITY

The monitoring evaluation of anthropogenic transformation level of the environment was made according to viability of pollen *Malus domestica* Borkh. and *Prunus cerasus* L. The research was conducted in 2015-2017. The monitoring areas were located on the territories of preschool- and general educational institutions of Chernivtsi city. The pollen of the plants, which grow in locations of the background territory (landscape wildlife preserve Tsetsyno), was used as a control. As the result of the research, it was found out that the increase of anthropogenic loading level caused the productivity rise of sterile pollen grain. It was also discovered that *M. domestica* has a higher sensitivity than *P. cerasus* due to its capacity to produce fertile pollen with mean concentration of starch as a response to the atmospheric pollution. The mentioned feature of *M. domestica* expands the opportunities of its use as a bioindicator and also can indicate the anthropogenic transformation of environment. According to the integral conditional index of bioindicator's damage, it was assessed that a satisfactory state of environment is on the Nebesnoi Sotni 18-A st., F. Poletaeva 3 st., Saltykova-Shedrina 29 st., Ruska 178 st. and Nebesnoi Sotni 10-B st., when an ecological situation in other monitoring areas corresponds to the standards of cleanness. The main reason for the increase of pollen sterility of the bioindicators on the above-listed streets is a close proximity to the highways with an active traffic and traffic congestion.

Key words: monitoring, urban ecosystem, palynoindication, viability of pollen, pollen with high and average concentration of starch, sterile pollen, *Malus domestica* Borkh., *Prunus cerasus* L.

Надійшла 28.01.2019.

УДК 594.1:576.895.122

doi:10.25128/2078-2357.19.1.11

¹А.П. СТАДНИЧЕНКО, ¹О.І. УВАЄВА, ¹Д.А. ВІСКУШЕНКО, ²О.Д. ШИМКОВИЧ

¹Житомирський державний університет імені Івана Франка

вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008

²Казанський (Приволзький) федеральний університет

вул. Кремлівська, 18, Казань, 420008, Російська Федерація

e-mail: bio-2016@ukr.net

ГЕМОЦИТИ ІНТАКТНОЇ ТА ІНВАЗОВАНОЇ ТРЕМАТОДАМИ ЖАБУРНИЦІ КИТАЙСЬКОЇ (MOLLUSCA, UNIONIDAE, ANODONTINAE)

Досліджено морфологічні особливості і деякі кількісні характеристики формених елементів гемолімфи жабурниці китайської *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834), представлених у неї чотирма категоріями гемокитів – прогемокитами, базофільними і еозинофільними гранулоцитами, а також макронуклеоцитами. У жабурниць інвазованих спороцистами і церкаріями трематоди *Rhipidocotyle companula* Dujardin, 1845 виявлено низку патогенних порушень у гемокитів усіх наявних у них категорій, ступінь вираженості яких зумовлюється інтенсивністю інвазії.

Ключові слова: жабурниця китайська, трематодна інвазія, гемокити, патоморфологічні і кількісні порушення

Вступ. Жабурниця китайська *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) – звичайний компонент континентальних прісних водоем Амуру-Японської і Китайської підобластей Сино-Індійської