

The author highlights that chlorophylls content changes and quantitative carotinods' changes should be noted during the general evaluation of the level of anthropogenic effect influence on changes of pigment plants' fund. The maximum carotinoids' content is revealed in *Ceratophyllum demersum* L. in the river of urban territory, *Lemna minor* L. in the river of agrarian territory, *Potamogeton pectinatus* L. in the river of recreational territory, and the minimum one in *Typha angustifolia* L. in the river of urban territory.

The content interrelation of the nitrogen entities and pigments of higher water plants is identified under the conditions of anthropogenic effect. The highest positive correlations between the nitrogen entities content and pigments' concentration were found out in *Lemna minor* L. ($r = 0,87$), *Elodea canadensis* Mich. ($r = 0,92$) та *Sagittaria saggitifolia* L. ($r = 0,91$), *Potamogeton perfoliatus* L. ($r = 0,89$), *Typha angustifolia* L. ($r = 0,78$), and *Ceratophyllum demersum* L. ($r = 0,74$).

Pigments content has significant changes depending on the growing conditions, higher water plants' species and the influence of anthropogenic effect.

Key words: higher water plants, chlorophyll, carotinoid, anthropogenic effect, the nitrogen entities

Рекомендує до друку
В. З. Курант

Надійшла 07.03.2018

УДК: 613.16:595.7:502.172:502.211(477.84-751.3)

¹Л. Я. ФЕДОНЮК, ¹Л. Б. ФУРКА, ¹О. М. ЯРЕМА, ²Я. І. КАПЕЛЮХ,
²І. І. БУГАЛЬСЬКА

¹ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»
вул. Ю. Словацького, 2, Тернопіль, 46001

²Природний заповідник "Медобори"

вул. Міцкевича, 21, смт. Гримайлів, Гусятинський район, Тернопільська область, 48210

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ЗМІНУ ЧИСЕЛЬНОСТІ КОМАХ, ЗАНЕСЕНИХ ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ. ТВАРИННИЙ СВІТ У ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ «МЕДОБОРИ»

В роботі вперше досліджено динаміку чисельності окремих червонокнижних видів комах на території заповідника «Медобори» залежно від кліматичних умов впродовж 2005-2015 років. Облік і спостереження проводились за представниками ряду Лускокрилі, а саме Сатурнією великою (*Saturnia pyri*), Махаоном (*Papilio machaon*), Райдужницею великою (*Apatura iris*) та Подалірієм (*Iphiclides podalirius*), застосовуючи маршрутний метод польових досліджень на контрольних ділянках перебування червонокнижних комах. За час досліджень обліковано 212 особин.

Аналіз показників кліматограми середньорічних температур та опадів, вказує на залежність росту й спадання чисельності комах від кліматичних умов навколишнього середовища, що складались впродовж 10 років на території заповідника «Медобори».

Високі середньорічні показники температури повітря створюють оптимальні умови для існування *Papilio machaon* та *Apatura iris*, при чому *Papilio machaon* потребує більшої вологості на відміну від *Apatura iris*, якій необхідно невелика кількість опадів. Низькі середньорічні показники температури повітря створюють оптимальні умови для існування *Iphiclides podalirius* та *Saturnia pyri*. Велика кількість опадів є сприятливою умовою для існування *Iphiclides podalirius* на відміну від *Saturnia pyri*, якій для існування необхідна незначна кількість опадів.

Ключові слова: заповідник «Медобори», кліматичні умови, чисельність, Saturnia pyri, Papilio machaon, Apatura iris, Iphiclides podalirius

Вступ. Природний заповідник "Медобори" із загальною площею заповідної території 10521 га – один із природоохоронних об'єктів найвищого рангу на території Тернопільської області, що є справжньою перлиною не лише Тернопільщини, а й цілої України. Заповідник створений відповідно до Постанови Ради Міністрів УРСР №25 від 8 лютого 1990 року охорони унікальних природних комплексів Подільських Товтр та Кременецьких гір, збереження генофонду рослинного і тваринного світу, проведення наукових досліджень з подальшим використанням їх у природоохоронній роботі [4].

Систематичні роботи по вивченню комах на території природного заповідника "Медобори" та в його околицях ведуться з 1998 року [2]. У результаті багаторічної роботи ентомологів виявлено 3247 видів.

Однак, це не завершення роботи з інвентаризації ентомофауни. В колекції заповідника «Медобори» зібрано понад 8 тис. екземплярів комах, 21 вид із яких занесені до Червоної книги України (тваринний світ), але значна частина комах, представників ентомофауни заповідника, потребує ідентифікації [1].

Територія природного заповідника "Медобори" належить до "східного кліматичного району" Тернопільської області, клімат якого характеризується як помірно-континентальний. За період існування природного заповідника «Медобори» та дослідження його ентомофауни науковцями не зверталася увага на вплив клімату та погодних умов на зміну чисельності комах.

Тому, **метою** даного дослідження було визначити чисельність червонокнижних видів комах на території природного заповідника «Медобори» та визначити динаміку чисельності їх різноманіття залежно від кліматичних умов.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилось впродовж 2005-2015 років на території природного заповідника «Медобори» з використанням маршрутного методу польових досліджень на контрольних ділянках ймовірного перебування червонокнижних комах. Спостереження за комахами та їх облік проводилися впродовж доби у весняно-літній час з періодичністю один раз в тиждень.

Дослідження стосувалися лише окремих видів Лускокрилих та майже не торкалося інших груп комах. Було досліджено чотири найчисельніші види, а саме *Saturnia pyri*, *Papilio machaon*, *Apatura iris*, *Iphiclides podalirius* в загальній кількості 212 особин.

Ідентифікацію комах проводили використовуючи визначники. А їх приналежність до категорій визначали за допомогою Червоної книги України (тваринний світ) [5,6,7,8].

Результати досліджень та їх обговорення

Подільські Товтри відіграють велику роль у формуванні клімату природного заповідника «Медобори». Висота положення щодо напрямку домінуючих вітрів і залісненість створюють на даній території специфічні мікрокліматичні умови та благотворно впливають на кількість опадів і температурний режим. Разом із тим, вони захищають південну частину Тернопільської області від північних і північно-східних вітрів, сприяючи більш м'якому термічному режиму "теплого Поділля" [4]. У всі пори року територію заповідника найбільш часто відвідують континентальні повітряні маси та майже в однаковій кількості морські. Значний вплив на клімат Медоборів мають вітри південного сектора Ісландського мінімуму та північного сектора Середземноморського мінімуму.

За результатами проведених досліджень встановлено, що на весняно-літній період впродовж 2005-2015 років динаміка чисельності комах на території природного заповідника "Медобори" змінювалась залежно від погодно-кліматичних умов.

За останні 10 років середньорічний показник температури повітря становив 7,5 °С. Найтеплішим був 2007 рік із середньою температурою 8,6 °С, а найхолоднішим – 2012 рік із показником 6,8 °С (рис. 1).

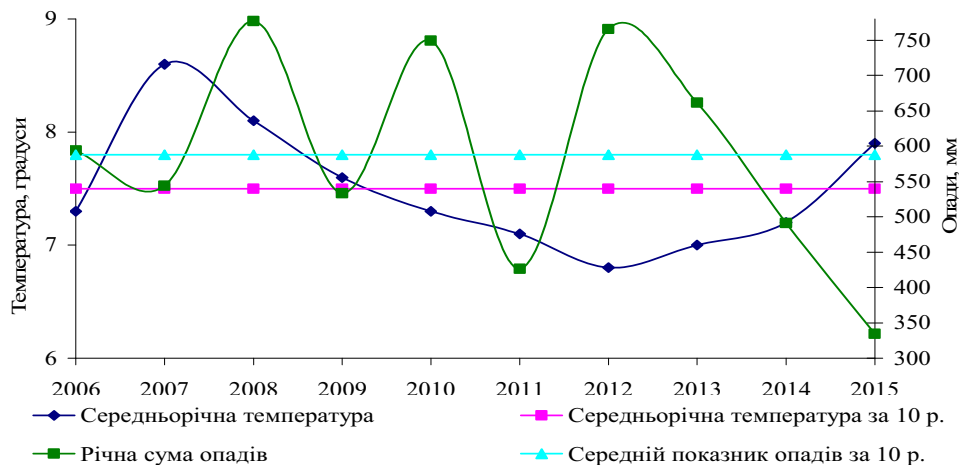


Рис. 1. Кліматограма зміни температури повітря та кількості опадів

Середній показник суми опадів за роки спостережень склав 589 мм. Найбільш вологими були 2008, 2010, 2012 і 2013 роки, коли випало, відповідно, 777,2 мм, 749,4 мм, 765,7 мм, 725,5 мм опадів, а найсухішими – 2011, 2014 і 2015 роки, коли випало близько 72 %, 83 %, 57 % середнього багаторічного показника опадів відповідно (див. рис. 1). Протягом кожного року опади розподілялися нерівномірно (за даними метеопоста природного заповідника «Медобори»).

Загальна кількість *Papilio machaon* за 10 років спостереження склала 54 особин (рис. 2). Встановлено, що зміна температури повітря, а саме її підвищення у 2007 році призвело до збільшення чисельності комах у незначній кількості: якщо у 2006 році налічувалось 1 особина комах виду Махаон, то у 2007 зареєстровано 5 особин.

І навпаки, стрімке зниження чисельності *Papilio machaon* припадало на 2014-2015 роки, коли спостерігалось підвищення температури повітря. У 2010 - 2013 роках стабільні середньорічні показники температури повітря сприяли стрімкому підвищенню чисельності *Papilio machaon*, що складало від 8 до 18 особин відповідно.

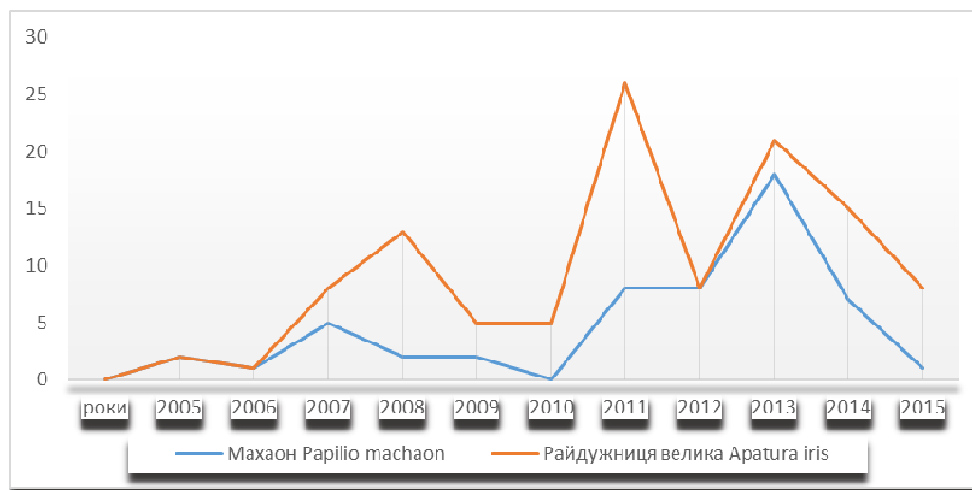


Рис. 2. Зміна чисельності *Papilio machaon* та *Apatura iris*

Порівнюючи показники кількості особин *Papilio machaon* із середньорічними величинами опадів на території природного заповідника встановлено, що збільшення опадів сприятливо впливало на ріст їх чисельності. Найбільшу кількість опадів зафіксовано з 2011 по

2013 роки (див. рис. 1). У результаті таких погодних умов відзначалось збільшення чисельності Махаона на 10 особин, у порівнянні до інших років, коли при найнижчому показнику опадів у 2015 році *Papilio machaon* був представлений однією особиною.

При проведенні спостережень за *Apatura iris* впродовж 10 років на території природного заповідника «Медобори» встановлено, що загальна кількість цього виду комах налічує 58 особин (див. рис. 2).

Виявлено, що зміна температури повітря, а саме її підвищення у 2007 році та незначне зниження у 2008 році призвело до значного збільшення чисельності Райдужниці великої: якщо у 2007 році налічувалось 3 особини, то у 2008 вже зареєстровано 11 особин. І навпаки: стрімке зниження чисельності Райдужниці великої спостерігалось у 2012 році, коли відзначались найнижчі показники температури повітря (див. рис. 1).

Зменшення кількості опадів, що спостерігалось в період з 2009 по 2011 рік сприятливо впливало на показники кількості особин комах виду *Apatura iris*. Зокрема, у 2009 році зареєстровано 3 особини виду, а у 2011 році кількість особин збільшилась до 18 імаго.

За період спостереження за *Iphiclides podalirius* на території природного заповідника «Медобори» впродовж 2008-2015 років виявлено, що загальна кількість його склала 89 особин (рис. 3).

Встановлено, що зміна температури повітря, а саме низьке коливання показників температури повітря у 2010-2013 роках призвело до різкого збільшення кількості імаго виду до 40 особин.

Найменша кількість *Iphiclides podalirius* (1 особина) зареєстрована у 2008 році, коли зафіксовано один із найвищих показників температури повітря (8,6 °C).

У 2013-2014 роках теж відзначалось зменшення чисельності комах виду *Iphiclides podalirius* від 40 до 6 особин, що було зумовлено підвищенням температури повітря до 8,0°C.

Збільшення кількості опадів у 2011-2013 роках (див. рис. 1) сприятливо вплинуло на збільшення чисельності *Iphiclides podalirius*, що склало відповідно 12 особин у 2011 році, 12 особин у 2012 та 40 особин у 2013 році відповідно (рис. 3).

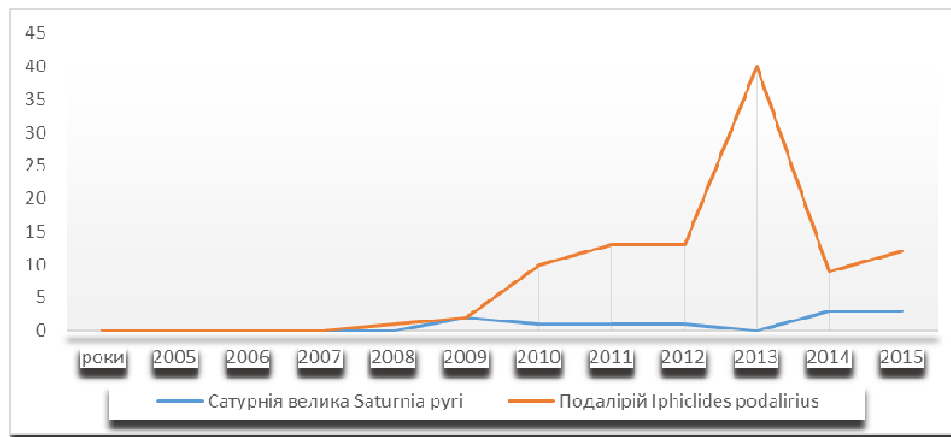


Рис. 3. Зміна чисельності комах виду *Iphiclides podalirius* та *Saturnia pyri*

За період спостереження впродовж 2009-2015 років за *Saturnia pyri* на території природного заповідника «Медобори» встановлено, що загальна кількість імаго цього виду налічувала 11 особин (див. рис. 3). За період дослідження відзначались незначні коливання в зміні їх чисельності: у 2009 році – 2 особини, 2010–2012 роки – 1 особина, 2013 – 0 особин, 2014–2015 – 3 особини. Збільшення чисельності особин Сатурнії у 2014-2015 роках зумовлено збільшенням температури повітря до 8,0°C та зменшення кількості опадів до 340 мм.рт.ст.

Висновки

Отже, чисельність представників ряду Лускокрилі на території заповідника «Медобори» залежить від кліматичних умов навколишнього середовища. Високі середньорічні показники температури повітря створюють оптимальні умови для існування *Papilio machaon* та *Apatura iris*, при чому *Papilio machaon* потребує більшої вологості на відміну від *Apatura iris*, якій необхідно невелика кількість опадів. Низькі середньорічні показники температури повітря створюють оптимальні умови для існування *Iphiclides podalirius* та *Saturnia pyri*. Велика кількість опадів є сприятливою умовою для існування комах виду *Iphiclides podalirius* на відміну від *Saturnia pyri*, якій для існування необхідна незначна кількість опадів.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження передбачають спостереження за ентомофауною природного заповідника «Медобори» в напрямку вивчення комах ряду Перетинчастокрилі.

1. Капелюх Я. І. З історії ентомологічних досліджень на території природного заповідника «МЕДОБОРИ»/ Капелюх Я. І.// Наукові записки державного природознавчого музею. — Львів, 2013. — Вип. 29. — С. 61—66.
2. Капелюх Я. І. Червонокнижні види комах природного заповідника "Медобори", їх локалізація та статус/ Капелюх Я. І. // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка, серія біологія. — Тернопіль, 2011. — № 3 (48). — С. 160—163.
3. Природа Тернопільської області / За ред. К. І. Геренчука. — Л.: Вища школа. — 1979. — 165 с.
4. Природному заповіднику "МЕДОБОРИ" — 25 РОКІВ / За матеріалами наукового відділу ПЗ "Медобори" редколегія часопису// Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка, серія географія. — Тернопіль, 2015. — № 1.— С. 265—266.
5. Червона книга України. Тваринний світ. — К.: вид. Глобалколсантинг, 2009. — 623 с.
6. Д-р Хелгард Райхгольф-Рим Бабочки. Самый популярный справочник/ Д-р Хелгард Райхгольф-Рим. — М.: Астрель, 2002. — 286 с.
7. Некрутенко Ю. Денні метелики України / Ю. Некрутенко, В. Чиколовець. - К.: Раєвського, 2005. — 232 с.
8. Ключко З. Совки України Довідкове видання / З. Ключко — К.: Раєвського, 2006. — 248 с. — (Серія визначників "Природа України").

Л. Я. Федонюк, Л. Б. Фурка, О. М. Ярема, Я. І. Капелюх, І. І. Бугальська
ДВНЗ «Тернопольский государственный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского
МОЗ Украины»

Природный заповедник "Медоборы"

**ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕКОМЫХ
ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ УКРАИНЫ. ЖИВОТНЫЙ МИР В ЕСТЕСТВЕННОМ
ЗАПОВЕДНИКЕ «МЕДОБОРЫ»**

В работе впервые исследована динамика численности краснокнижных видов насекомых на территории заповедника «Медоборы» в зависимости от климатических условий в течение 2005-2015 годов. Учет и наблюдения проводились за насекомыми ряда Чешуекрылые, а именно Сатурнии большой (*Saturnia pyri*), Махаон (*Papilio machaon*), Радужниц большой (*Apatura iris*) и Подалирия (*Iphiclides podalirius*) в общем количестве 212 особей, применяя маршрутный метод полевых исследований на контрольных участках пребывания краснокнижных насекомых.

Анализ показателей климатограммы среднегодовых температур и осадков, указывает на зависимость роста и падения численности насекомых от климатических условий окружающей среды, которые состояли в течение 10 лет на территории заповедника «Медоборы».

Высокие среднегодовые показатели температуры воздуха создают оптимальные условия для существования *Papilio machaon* и *Apatura iris*, причем *Papilio machaon* требует большей влажности в отличие от Радужницы большой (*Apatura iris*), которой необходимо небольшое количество осадков. Низкие среднегодовые показатели температуры воздуха создают оптимальные условия для существования *Iphiclides podalirius* и *Saturnia pyri*. Большое количество осадков является благоприятным условием для существования *Iphiclides podalirius* в отличие от *Saturnia pyri*, которой для существования необходимо незначительное количество осадков.

Ключевые слова: заповедник «Медоборы», климатические условия, численность, *Saturnia pyri*, *Papilio machaon*, *Apatura iris*, *Iphiclides podalirius*

L. Ya. Fedonyuk, L. B. Furka, O. M. Yarema, Ya. I. Kapelyukh, I. I. Bugalskaya

I. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ukraine

«Medobory» Nature Reserve, Ukraine

THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON THE NUMBER OF INSECTS, INCLUDED IN THE RED BOOK OF UKRAINE IN THE «MEDOBORY» NATURE RESERVE

In the work for the first time the dynamic of the number of the Red Book insect species on the territory of «Medobory» reserve accordingly to the climate conditions during 2005-2015 is researched. The observation and monitoring by the insects of the Luscawrile series were done, that is *Saturnia pyri*, *Papilio machaon*, *Apatura iris* and *Iphiclides podalirius* in a total number of 212 individuals, using the route method of field researches on the control areas of Red Book insects living.

The territory of «Medobory» nature reserve belongs to the «eastern climatic region» of Ternopil region, the climate of which is characterized as temperately-continental. The height of the position relative to the direction of the dominant winds and forestry create specific microclimate conditions on the exact area and beneficially affect on the amount of rainfalls and temperature regime.

The climatogram analysis of average annual temperatures and rainfalls points to the dependence of the growth and decline of insect numbers from the climatic conditions of environment that formed during 10 years on the territory of «Medobory» reserve.

For the last 10 years the average annual air temperature was становив 7,5°C. The warmest was 2007 with an average temperature 8,6°C, and the coldest – 2012 with an indicator 6,8°C. The average amount of rainfalls for the years of observation was 589 mm. The most wet was 2008, when it fell 777,2 mm, and the driest – 2015, when it fell nearly 57 % of rainfalls.

The observation of insect species *Papilio machaon* was established, that increasing of air temperature in 2007 to 8,6 ° C led to the increase of the number of insects to 5 individuals. In 2010-2013 a stable average annual air temperature indicators (7,3°C - 6,8°C) contributed to a rapid increasing of the number of insects from 8 to 18 individuals. The change in the number of insects of the species *Papilio machaon* depended on the amount of rainfalls. In particular, from 2011 to 2013, when a large amount of rainfalls was recorded, the increase in the number of insects per 10 individuals in comparison with 2015 was noted, with the lowest rainfall index 340 mm *Papilio machaon* was presented by one individual.

Observing for the insects of the species *Apatura iris* a significant increase of its number in 2007-2008 for 8 individuals in conditions of increasing air temperature was found. The decrease of the amount of rainfalls observed in the period from 2009 to 2011 contributed to the increase of the number of insects of the species *Apatura iris* in 2009 from 3 individuals of this species to 18 insects.

In the period of observing for the insects of the species *Iphiclides podalirius* was found, that low fluctuation of air temperature indicators (7,3°C-6,8°C) in 2010-2013 led to a sharp increase in the number of insects of this species for 31 individuals. In 2013-2014 was a decrease in the number of insects of the species *Iphiclides podalirius* from 40 to 6 individuals, that was due to the increase in air temperature to 8,0°C. The increasing of rainfalls in 2011-2013 led to the increase of insects of the species *Iphiclides podalirius*, which accounted 12 individuals in 2011, 12 individuals in 2012 and 40 individuals in 2013 accordingly.

During the period of researching of insects of the species *Saturnia pyri* minor fluctuations in the change of their number were noticed: in 2009 – 2 individuals, in 2010-2012 – 1 individual, in 2013 – 0 individuals, in 2014-2015 – 3 individuals. The increase of the number of insects of this species in 2014-2015 is due to the increase of air temperature to 8,0°C and decrease of rainfalls to 340 mmHg.

Therefore, high average annual air temperature indices create optimal conditions for the existence of insects of the species *Papilio machaon* and *Apatura iris*, moreover *Papilio machaon* needs more moisture in contrast to *Apatura iris*, which needs a small amount of rainfalls. Low average annual air temperature indices create optimal conditions for the existence of insects of the species *Iphiclides podalirius* and *Saturnia pyri*. A large amount of rainfalls is a favorable condition

for the existence of insects of the species *Iphiclides podalirius* unlike insects of the species *Saturnia pyri*, for which a small amount of precipitation is required for existence.

Key words: Medobory Reserve, climatic conditions, number, *Saturnia pyri*, *Papilio machaon*, *Apatura iris*, *Iphiclides podalirius*

Рекомендує до друку
В. В. Грубінко

Надійшла 21.02.2018

УДК 581.2

Т. І. ЮСИПІВА

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
пр. Гагаріна, 72, Дніпро, 49010

ВМІСТ ЗЕЛЕНИХ ПІГМЕНТІВ У ХВОЇ *PINUS SYLVESTRIS* ТА *PICEA PUNGENS* В ТЕХНОГЕННИХ УМОВАХ М. ДНІПРО

Наведено результати досліджень впливу промислових емісій та викидів автотранспорту на вміст пластидних пігментів у хвої *Pinus sylvestris* L. і *Picea pungens* Engelm. Виявлені інформативні тест-параметри для моніторингу стану хвойних рослин в умовах техногенного середовища: вміст хлорофілів *a* і *b* (тест-об'єкт *P. sylvestris*) та їх суми (*a+b*). Встановлено середню стійкість асиміляційних органів *P. pungens* до токсичних газів і важких металів, що дозволяє використовувати вид в озелененні техногенних територій із полікомпонентним забрудненням.

Ключові слова: сума хлорофілів (*a + b*), співвідношення хлорофілів *a:b*, фітоіндикація, промислові емісії, викиди автотранспорту, хвойні рослини

Вступ. Екологічну оцінку стану зелених масивів в умовах антропогенного тиску може успішно здійснювати з використанням біохімічних показників деревних рослин [1, 4, 7, 10, 11]. Пігменти фотосинтезу – ключові сполуки рослинного організму, тому зниження інтенсивності фотосинтезу за умов техногенного забруднення може бути однією з причин зниження продуктивності рослин. Стан фотосинтетичних зелених пігментів (хлорофіли *a* та *b*) є важливим, оскільки їх вміст може слугувати своєрідним маркером стресу [1].

В озелененні м. Дніпро широко використовують такі хвойні породи, як ялина колюча та сосна звичайна. З огляду на вищезазначене, мета роботи – дослідити вплив техногенних умов зростання (м. Дніпро) на вміст зелених пігментів у хвої *Pinus sylvestris* L. і *Picea pungens* Engelm.

Матеріал і методи досліджень

Матеріал збирали в жовтні 2017 р. на трьох пробних ділянках. Контрольна (умовно чиста) зона – Ботанічний сад ДНУ ім. О. Гончара, де концентрації забруднювачів не перевищують значення ГДК_{сан.-гіг.}. Моніторингова точка I розташована на території, прилеглій до Придніпровської ТЕС, що є найпотужнішим забруднювачем міста. Частка SO₂ в її викидах складає 90,0% від вмісту цієї сполуки у викидах усіх підприємств міста, NO₂ – 77,2%, твердих домішок – 75,7%, CO – 68,8% [3]. Моніторингова точка II розташована в зеленій зоні, що прилягає до потужної автотраси (Слобожанський проспект) та ПАТ «Інтерпайп Нижньодніпровський трубопрокатний завод». Хоча зараз підприємство на повну потужність не працює, однак його діяльність упродовж десятиріч призвела до хронічного забруднення середовища токсичними сполуками. У 2011 р. частка CO у викидах складала 46,6 %, NO_x – 31,1 %, SO₂ – 5,3 %, твердих речовин – 1,8 % [3]. У ґрунтах ділянки II спостерігається високий вміст важких металів: Mn – 1525, Cu – 89, Zn – 1149, Ni – 227, Pb – 194,5, Cd – 17 мг/кг [6].