

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА  
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М. КОЦЮБИНСЬКОГО**

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ  
РОЗВИТКУ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

---

*Матеріали VII Міжнародної наукової конференції студентів,  
аспірантів та молодих вчених*

**(16–17 листопада 2022 року)**

*Вінниця  
2022*

**УДК 57:502/504](063)**

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
факультету хімії, біології і біотехнологій  
Донецького національного університету імені Василя Стуса  
(протокол № 5 від 24.01.2023 р.)*

*Редакційна колегія:*

Приседський Ю. Г., Доценко О. І., Algimantas Paulauskas, Кур'ята В. Г.

*A 437 Матеріали VII Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Актуальні питання розвитку біології та екології» (16–17 листопада 2022 р., м. Вінниця). Вінниця: Твори. 2022. 124 с.*

Збірник містить тези доповідей студентів, аспірантів та молодих вчених України та ЄС. Розрахований на наукових працівників, викладачів, студентів, аспірантів, молодих вчених, які працюють у галузі біології, екології, охорони довкілля, медицини, сільського господарства, лісового господарства, біологічної освіти.

За достовірність викладених матеріалів і тексту відповідальність несуть автори тез.

**УДК 57:502/504](063)**

© Редакційна колегія, 2022  
© ДонНУ імені Василя Стуса, 2022  
© Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського, 2022

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
VASYL' STUS DONETSK NATIONAL UNIVERSITY  
VINNYTSIA MYKHAILO KOTSUIBYSKYI STATE  
PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

**CURRENT PROBLEMS  
OF BIOLOGY AND ECOLOGY**

---

*Materials of VII International scientific conference for students and young scientists*

**(November, 16–17, 2022)**

*Vinnytsia  
2022*

**UDC 57:502/504](063)**

*Approved by the Academic Council  
of the Faculty of Chemistry, Biology and Biotechnologies  
of Vasyl' Stus Donetsk National University  
(minutes № 5 of 24.01.2023)*

*Editorial board:*

Prysedsky Yu., Dotsenko O., Algimantas Paulauskas, Kuryata V.

*A 437 Materials of VII International scientific conference for students and young scientists «Current problems of biology and ecology» (November, 16–17, 2022). Vinnytsia, 2022. 124 p.*

Abstracts contain the results of scientific work of students and PhD students from Ukraine and EU. For scientists, PhD students and students, which work in the field of biology, ecology, environmental protection, medicine, agriculture, forestry, biological education. The authors are responsible for the text and trustworthiness of scientific result.

**UDC 57:502/504](063)**

© Editorial board, 2022  
© Vasyl' Stus DonNU, 2022  
© Vinnytsia Mykhailo  
Kotsuibynskyi State  
Pedagogical University, 2022

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Голова оргкомітету: Приседський Ю. Г.**, доктор біологічних наук, доцент, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Заступник голови оргкомітету: Доценко О. І.**, кандидат хімічних наук, доцент, Донецький національний університет імені Василя Стуса.

### Члени оргкомітету

**Відповідальний секретар: Машталер О. В.**, кандидат біологічних наук, доцент, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Руденко С. С.**, доктор біологічних наук, професор, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Algimantas Paulauskas**, professor, doctor of biology science, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania;

**Osvaldas Rukšėnas**, professor, doctor of biomedical sciences, Institute of Biosciences, Life Sciences Center, Vilnius University, Vilnius, Lithuania;

**Zoryna Boiarska**, Research Fellow, PhD in Biological Sciences, Department of Neurobiology and Biophysics, Institute of Biosciences, Life Sciences Center, Vilnius University, Lithuania;

**Матвійчук О. А.**, кандидат біологічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Кур'ята В. Г.**, доктор біологічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Вашеняк Ю. А.**, кандидат біологічних наук, доцент, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Єрмішев О. В.**, кандидат біологічних наук, доцент, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Баюрко Н. В.**, кандидат педагогічних наук, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Гудзевич Л. С.**, кандидат біологічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Левчук Н. В.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Нікітченко Л. О.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Поливаний С. В.**, кандидат біологічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Попроцька І. В.**, кандидат біологічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Рогач В. В.**, кандидат біологічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Сарафинюк П. В.**, кандидат біологічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Ткачук О. О.**, кандидат біологічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Шевчук О. А.**, кандидат біологічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Рогач Т. І.**, кандидат сільськогосподарських наук, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Міщенко А. М.**, кандидат біологічних наук, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Березовський І. В.**, кандидат ветеринарних наук, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Ходаніцька О. О.**, кандидат сільськогосподарських наук, Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського;

**Мікуліч Л. О.**, старший викладач, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Тарадіна Г. В.**, старший викладач, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Яворська О. Г.**, старший викладач, Донецький національний університет імені Василя Стуса;

**Рудкевич А. К.**, асистент, Донецький національний університет імені Василя Стуса.

**БІОФІЗИКА І МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ**

**BIOPHYSICS & MOLECULAR BIOLOGY**

**РОЗРОБКА НИЗЬКОБЮДЖЕТНОГО ВІБРОСТЕНДУ  
ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ  
DEVELOPMENT INEXPENSIVE VIBRATION TABLE  
FOR BIOLOGICAL STUDIES**

Зінець В. В., Міщенко А. М.

*V. Zinets, A. Mishchenko*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

zinets.v@donnu.edu.ua

*Abstract. An inexpensive device for generating mechanical vibrations was created on the basis of an acoustic speaker. The device was built on the basis of an ESP8266 microcontroller, an AD9833 DDS signal generator module, and a TPA3118 digital LF amplifier. A mobile application was developed for remote control of the device. The ability of the device to create mechanical vibrations with a frequency of 8, 16, 32 Hz and an amplitude of up to 2 mm was studied. The dependences of the amplitude of mechanical oscillations on the amplitude of the input signal were obtained. It is shown that at a frequency of 8 Hz, the device is capable to genera of sinusoidal mechanical oscillations without significant distortions with an amplitude of up to approximately 0,5 mm. With an increase in frequency, at the same amplitude of mechanical oscillations, the level of distortions increased.*

Вібрація – постійно діючий фактор навколишнього середовища, який має значний вплив на живі організми. Вплив механічної вібрації на біологічні організми є предметом багатьох біологічних досліджень. Зазвичай у біологічних дослідженнях, які вивчають вплив вібрацій, використовують частоти від 10 до 250 Гц та прискорення  $<1g$ .

Нами було реалізовано недорогий пристрій для створення механічних вібрацій на основі акустичного динаміка. Основою пристрою є модуль генератора сигналів на базі чіпа AD9833 від компанії Analog Devices. AD9833 – це малопотужний програмований генератор сигналів, здатний генерувати синусоїдальні, трикутні та прямокутні вихідні сигнали. Управління здійснюється через 3-wire SPI інтерфейс. Модуль працює від джерела живлення 2,3–5,5 В. Мікроконтролер ESP8266 побудований на основі 32-бітного процесора, що має швидкість 80...160 МГц. ESP8266 є мережевим рішенням із Wi-Fi-трансівером. Мікроконтролер був запрограмований підключатись до наявної точки доступу Wi-Fi або може сам бути точкою доступу. На мікроконтролері запускається websocket-сервер, підключаючись до якого, можна здійснювати віддалене керування модулем генератора сигналів та цифровим потенціометром. Для контролю рівня вихідного сигналу генератора AD9833 на його вихід підключався цифровий потенціометр MCP41010. Одноканальний аудіопідсилювач НЧ на основі мікросхеми TPA3118 – це цифровий підсилювач класу D, який може керувати динаміками потужністю до 60 Вт / 8 Ом. До підсилювача підключався динамік 5ГДШ-5-4.



Ми перевірили здатність пристрою створювати гармонійні механічні коливання на частотах 8, 16 та 32 Гц. Механічні коливання реєструвалися за допомогою акселерометра MPU9250, що кріпився до мембрани динаміка. Сигнал, що отримувався за допомогою акселерометра, піддавався цифровій фільтрації та двічі інтегрувався. На різних частотах амплітуда механічних коливань по-різному зростає зі збільшенням амплітуди вихідного сигналу генератора, під час практичного використання приладу така залежність має бути з'ясована емпірично. За умови частоти 8 Гц вібростенд здатен створювати механічні коливання синусоїдальної форми з амплітудою 0,5 мм. Зі збільшенням амплітуди спотворення сигналу збільшуються. За умови збільшення частоти коливань спотворення починають виникати за менших амплітуд, ніж 0,5 мм. Для зменшення таких спотворень, для генерації механічних коливань може бути використаний більш якісний сабвуферний динамік.

## **ЗГІДНІСТЬ КОРОТКОСТРОКОВОЇ ТА УЛЬТРАКОРОТКОСТРОКОВОЇ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ**

### **AGREEMENT OF SHORT-TERM AND ULTRA SHORT-TERM HEART RATE VARIABILITY**

Кожухівська Д. В., Міщенко А. М.

*D. Kozhukhivska, A. Mishchenko*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна  
kozhukhivska.d@donnu.edu.ua

Варіабельність серцевого ритму (BCP) – це варіабельність часових інтервалів між послідовними серцевими скороченнями. BCP відображає стан автономної нервової системи, здатність організму адаптуватись до мінливих умов середовища. У дослідженнях та клінічній практиці зазвичай використовують короткострокові (КС; ~5 хв) та довгострокові (ДС; ~24 год) реєстрації BCP. Крім вищеописаних, існують ще ультракороткострокові реєстрації (УКС; <5 хв). Потреба використання ультракороткотермінової реєстрації є актуальною у зв'язку з розповсюдженням носимих, портативних пристроїв, для індивідуального моніторингу стану здоров'я, що реєструють ЕКГ та ФПГ. Використання УКС може сприяти більш широкому використанню BCP у клінічній діагностиці.

Метою нашої роботи було дослідити залежність точності оцінки параметрів BCP від тривалості реєстрації. Ми оцінювали точність 20 параметрів BCP часової та частотної областей, а також геометричних. У дослідженні взяли участь 30 осіб

віком 20–35 років без наявних видимих патологій. Для кожного з піддослідних на основі зареєстрованих сигналів ЕКГ ми отримували часові ряди RR-інтервалів для якого обчислювались показники ВСР часової та частотної області, а також геометричні. Вибирались різні сегменти шириною від 30 до 600 с із кроком 10 с. Показники ВСР, що були обчислені для сегмента шириною 300 с, вважались референтними, а ті, що були отримані для решти сегментів, зіставлялися з ними. Для цього обчислювалась відносна помилка (прийнятна не перевищувала 10 %).

Усі показники ВСР є чутливими до змін довжини сегмента. Для більшості показників наявна систематична помилка. Ми визначали максимальну ширину, за якої 2,5 % та 97,5 % процентів модулів відносних помилок кожного з показників ВСР залишались би меншими за 10 % для сегментів <300 с та для сегментів рентним (5 хв), для показника SDNN можливе скорочення часу вимірювання до та збільшення до 390 с, для показника SDNNi можливе скорочення до 270 с та збільшення до 370 с. Чутливість показника SDANN є доволі великою, можливе скорочення та збільшення реєстрації лише на 10 с. Показник рNN50 також є доволі чутливим, для нього час вимірювання можна скоротити лише на 10 с та збільшити на 30 с. SDSD та rMSSD є значно менш чутливими, і для них час можна скоротити до 150 с та збільшити до 520 с. Для показника MADRR можна скоротити час вимірювання до 190 с та збільшити до 580 с. Геометричні показники TINN та HRVi є доволі чутливими, час реєстрації для них можна скоротити і збільшити на 40 с. Під час аналізу частотного домену з'ясовано, що час вимірювання TF (загальна потужність у діапазоні 0–0,4 Гц) можна скоротити до 270 с і підвищити до 340 с; LF (потужність у діапазоні низьких частот 0,04–0,15 Гц) можна скоротити до 260 с і підвищити до 330 с; VLF (потужність у діапазоні дуже низьких частот 0–0,04 Гц) є чутливим до часу показником, тому зменшити та збільшити час вимірювань можна на проміжок до 20 с. LFn (LF у нормованих одиницях) є доволі нечутливим до часових змін і дає змогу знизити час реєстрації до 160 с. HFn (HF у нормованих одиницях) дає змогу знизити час реєстрації до 260 с і збільшувати до 360 с. Для показника LF / HF можливе скорочення часу вимірювання до 260 с та збільшення до 330 с. Отримані дані також свідчать про те, що середнє значення NN-інтервалів (mNN), середній пульс (mHR), медіана NN-інтервалів (medianNN) є показниками, нечутливими до часових змін.

ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ АТФ-АЗ ТА МАТ ЕРИТРОЦИТІВ  
В УМОВАХ ЇХ ІНКУБУВАННЯ З МЕТІОНІНОМ І  $H_2O_2$

STUDY OF THE ACTIVITY OF ATPASES AND MAT  
OF ERYTHROCYTES UNDER THE CONDITIONS OF THEIR INCUBATION  
WITH METHIONINE AND  $H_2O_2$

Микуцька І. В.

*I. Mykutska*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

mykutska.i@donnu.edu.ua

*Abstract. The influence of methionine, hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ), methionine and hydrogen peroxide in their simultaneous presence on the activity of  $Na^+K^+$ -,  $Mg^{2+}$ - ATP-ase and MAT in human erythrocytes was studied.*

Під час кровообігу еритроцити піддаються впливу різного діапазону концентрацій  $H_2O_2$ , які можуть бути високими в осередках запалення (Ortico, 2018). Первинною мішенню для дії перекису водню є ліпідний матрикс мембрани (Філінська, 2008; Melo, 2019). Одним із чутливих показників впливу на мембрану еритроцита є зміна активності мембранозв'язаних ферментів, як-от  $Mg^{2+}$ -АТФ-аза та  $Na^+, K^+$ -АТФ-аза, що регулюють іонний гомеостаз у клітині. Порушення їх роботи призводить до змін внутрішньоклітинної концентрації іонів  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$  і  $K^+$ , що може спричинити низку метаболічних змін у клітині (Філінська, 2008).

Метіонін та фолати, вміст яких у плазмі крові високий, могли б залучатися у метаболічні шляхи і бути додатковим джерелом енергії та глутатіону. Проте є тільки окремі відомості про залученість метіоніну до метаболічної мережі еритроцитів (Reisz, 2018). Відомо, що метіонін є джерелом S-аденозилметіоніну (SAM), який у еритроцитах використовується для метилювання карбоксильного білка, метилювання катехоламінів і гістаміну, а також метилювання фосфоліпідів. SAM утворюється з метіоніну та АТФ у реакції, що каталізується метіонін-аденозилтрансферазою (МАТ) (Ekegren, 2000). Оскільки S-аденозилметіонін є важливим учасником процесів метилювання, а також процесів перенесення сірки від метіоніну до цистеїну, підтримання активності МАТ є важливим для еритроцитів. Проте про регуляторні властивості цього ферменту саме в еритроцитах відомо мало.

Мета роботи полягає у проведенні експериментальних досліджень, на основі яких можна оцінити вплив метіоніну, перекису водню ( $H_2O_2$ ), метіоніну і перекису водню за сумісної присутності на активність  $Na^+K^+$ -,  $Mg^{2+}$ -АТФ-аз та МАТ в еритроцитах.

Еритроцити людини, відмиті від плазми, розміщували в середовищі Na-фосфатного буферу. Для дослідження впливу метіоніну суспензія еритроцитів вводилася у буферний розчин 1. Концентрацію метіоніну в середовищі варіювали від  $10^{-10}$  до  $10^{-4}$  М. Для дослідження впливу перекису водню суспензія еритроцитів вводилася

у буферний розчин 1, що містив перекис водню у діапазоні концентрацій  $10^{-8}$ – $10^{-3}$  М. В експериментах із дослідження сумісної дії метіоніну і перекису водню суспензія еритроцитів вводилася у буферний розчин із додаванням фіксованої кількості метіоніну. Концентрація введеного метіоніну складала  $10^{-2}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-6}$  та  $10^{-8}$  М. Вміст  $H_2O_2$  варіювали в діапазоні  $10^{-8}$ – $10^{-3}$  М. Кількість еритроцитів у середовищі інкубування підтримували на рівні вмісту гемоглобіну 3,0–3,2 г/л. Клітини інкубували протягом години за умови  $20^\circ C$ . Активність  $Mg^{2+}$ -,  $Na^+$ - $K^+$ -АТФ-ази та МАТ визначали за кількістю неорганічного фосфору, утвореного під час ферментативного гідролізу АТФ (Філінська, 2008; Иващенко, 1985, Рязанцев, 2002). Вміст Рн визначали за допомогою калібрувального графіка, побудованого для стандартного розчину  $KH_2PO_4$  точної концентрації.  $Na^+$ ,  $K^+$ -АТФ-азну активність розраховували за різницею між загальною АТФ-азною активністю і активністю у середовищі, яке містить її специфічний інгібітор – убаїн (строфантин-Г).

Установлено, що наявність метіоніну в середовищі інкубування сприяє зростанню активності досліджуваних ферментів. Введення метіоніну в концентраціях  $10^{-6}$ – $10^{-4}$  М призводить до зростання активності усіх ферментів навіть у присутності  $H_2O_2$ . За відсутності метіоніну окисне середовище інкубування призводить до падіння активності  $Na^+$ - $K^+$ -АТФ-ази, але у високих концентраціях  $H_2O_2$  ( $10^{-6}$ – $10^{-3}$  М) сприяє зростанню активності  $Mg^{2+}$ -АТФ-ази та МАТ, хоча рівень активності останніх залишається низьким.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТІОНІНУ ТА $H_2O_2$ НА РОЗПОДІЛ ЛІГАНДНИХ ФОРМ МЕМБРАНОВ'ЯЗАНОГО ГЕМОГЛОБІНУ ЕРИТРОЦИТІВ ЛЮДИНИ

### RESEARCH OF THE INFLUENCE OF METHIONINE AND $H_2O_2$ ON THE DISTRIBUTION OF LIGAND FORMS OF MEMBRANE-BINDING HEMOGLOBIN OF HUMAN ERYTHROCYTES

Федоров С. В.

*S. Fedorov*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

fedorov.s@donnu.edu.ua

*Abstract. We investigated influence of  $H_2O_2$  and methionine on the state of membrane-bound hemoglobin of human erythrocytes. It is rotined that a methionine substantially influences on distributing and quantitative correlation of ligand forms of membrane-bound hemoglobin in the conditions of the peroxide loading. The increase of concentration of methionine results in the accumulation of met- and deoxy-forms of hemoglobin in membrane-bound faction. The obtained results indicate involvement of hemoglobin to the metabolic processes with participation of methionine, in particular in co-operating with the sulphuretted hydrogen ( $H_2S$ ).*

**Актуальність проблеми.** Виявлено, що окислювальний стрес, спричинений додаванням перекису водню до інкубаційного середовища еритроцитів, має значний вплив на зв'язування кисню гемоглобіном (Hb) (Revin et al., 2019). Утворення мембранозв'язаного гемоглобіну є одним із механізмів формування швидкої адаптивної відповіді на умови, що змінюються, наприклад, на окислювальний стрес (Насыбуллина и др., 2015). Розподіл лігандних форм гемоглобіну має відновлюватися до фізіологічно нормального стану, якщо окисний стрес буде знешкоджено системами, як-от глутатіон (GSH) (Кулинский и др., 2009). Якщо проводити аналогію з іншими клітинами, система GSH за умови виснаження клітини підтримується через цикл S-аденозилметіоніну (SAM) (Filip et al., 2012), який знайдений в еритроцитах, і має підтримуватися через надходження метіоніну (Ekegren et al., 1999).

**Мета роботи** полягає в дослідженні впливу  $\text{H}_2\text{O}_2$  і метіоніну (поєднано і окремо) на стан мембранозв'язаного гемоглобіну в еритроцитах.

Еритроцити, відібрані з крові здорових донорів одного віку та статі, інкубували протягом 1 години в середовищах градієнту концентрацій  $\text{H}_2\text{O}_2$  (від  $10^{-8}$  до  $10^{-3}$  М), метіоніну в концентраціях від  $10^{-11}$  до  $10^{-4}$  М, а також одночасного градієнту концентрацій перекису (як зазначено вище) у присутності фіксованої концентрації метіоніну ( $10^{-6}$  та  $10^{-4}$  М). У контрольних пробах еритроцити інкубувалися в середовищі без метіоніну чи перекису водню. Для подальших досліджень використовували тіні, відмиті від гемолізату еритроцитів (Ratanasopa et al., 2015; Rocha et al., 2019). Спектри поглинання мембранозв'язаного гемоглобіну еритроцитів реєстрували на SPEKOL 1500 UV/Vis в інтервалі довжин хвиль 340–650 нм у кюветах із товщиною 1 мм. Вміст лігандних форм гемоглобіну (у моль/л) обчислювали за допомогою рівнянь, наведених у (Pietri et al., 2011; Stegink et al., 1980).

**Результати** показують, що метіонін суттєво впливає на розподіл і кількісне співвідношення лігандних форм гемоглобіну мембранозв'язаної фракції в умовах перекисного стресу. Збільшення концентрації метіоніну за умови одночасного навантаження перекисом водню призводить до зниження рівня оксигемоглобіну та істотного накопичення метгемоглобіну та дезоксигемоглобіну мембранозв'язаної фракції. Вміст останніх форм є більшим у 2–3 рази, порівняно з експериментами, де еритроцити інкубувалися в нормальних умовах (фізіологічному розчині) або в середовищах, де був тільки перекис водню чи метіонін окремо. Вміст сульфгемоглобіну також демонструє зростання майже вдвічі у пробах, де концентрація метіоніну складала  $10^{-4}$  М за наявності  $\text{H}_2\text{O}_2$  в концентраціях від  $10^{-7}$  і більше.

Ми з'ясували, що отримані результати свідчать про залученість гемоглобіну до метаболічних процесів за участю метіоніну, зокрема у взаємодію з сірководнем. Метіонін та його метаболічні похідні використовується у зрілих еритроцитів під час окисного навантаження.

## ПОШУК БІОХІМІЧНИХ ТА ГЕМАТОЛОГІЧНИХ МАРКЕРІВ ОЦІНКИ СТАНУ ХВОРИХ НА COVID-19

### SEARCH FOR BIOCHEMICAL AND HEMATOLOGICAL MARKERS FOR THE ASSESSMENT OF PATIENTS WITH COVID-19

Джура Т. А., Тарадіна Г. В.

*T. Dzhura, H. Taradina*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

[h.taradina@donnu.edu.ua](mailto:h.taradina@donnu.edu.ua), [petrovska.t@donnu.edu.ua](mailto:petrovska.t@donnu.edu.ua),

*Abstract. Changes in hematological and biochemical blood parameters of patients with COVID-19 were investigated in order to identify prognostic signs. An increase in the number of deicocytes, neutrophils, ALT and GGT was shown against the background of a decrease in the level of lymphocytes, eosinophils, total protein and prothrombin time.*

Незважаючи на велику кількість даних і досліджень, проблема діагностики COVID-19 залишається актуальною: різні застосовувані методи, несхожі референтні діапазони, несинхронізовані методи представлення результатів і різноманітність проведених аналізів потребують додаткових досліджень. Хоча діагностика *in vitro* ефективно сприяє ранньому виявленню інфекції SARS-CoV-2, є докази того, що лабораторна діагностика може надати суттєву допомогу в розрізненні важкої та неважкої форми COVID-19. Великі варіації клінічних ознак хвороби, від безсимптомної до летальної, зумовлюють необхідність ідентифікації та застосування нових лабораторних біомаркерів для швидкого та економічного прогнозування COVID-19. Зважаючи на вищесказане, метою дослідження було виявити показники загального та біохімічного аналізу крові, які могли б бути маркерами клінічної детеріорації пацієнтів, госпіталізованих через COVID-19.

Досліджували біохімічні і гематологічні показники крові 100 пацієнтів, які були поділені на 2 категорії по 50 осіб: перша група – з пневмонією, із підтвердженим діагнозом COVID-19; друга група – пацієнти, які знаходилися на профілактичному стаціонарному лікуванні у КНП «ВОСКДРЗН ВОР». Серед гематологічних показників досліджували рівень гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, нейтрофілів, еозинофілів, моноцитів, лімфоцитів, швидкість осідання еритроцитів. Як біохімічні показники досліджували активність печінкових ферментів (аланінамінотрансферази (АЛТ), аспартат-амінотрансферази, лужної фосфатази гамма-глутаматтрансферази (ГГТ), лактатдегідрогенази), вміст альбуміну, креатиніну, С-реактивного білка, антистрептолізину-О; загального білірубіну, загального білка. Для спостереження за системою згортання крові і тромбоемболічними ускладненнями, що є проявом ускладнень у багатьох хворих на COVID-19, пацієнтам призначалась коагулограма. Вимірювались АЧТВ, фібриноген, тромбіновий час, розчинні

комплекси мономерів фібрину. Порівняння досліджуваних груп виконували за допомогою критерію Манна–Уїтні.

Проведений аналіз гематологічних показників показав, що рівень лейкоцитів, нейтрофілів вище у пацієнтів, хворих на COVID-19, водночас рівень лімфоцитів та еозинофілів достовірно зменшується ( $p < 0,05$ ). Кількість лімфоцитів і підвищене співвідношення нейтрофілів до лімфоцитів є важливими параметрами для прямого визначення ступеня важкості перебігу захворювання у пацієнтів із COVID-19. Аналіз біохімічних показників виявив збільшення рівня АЛТ і ГГТ у пацієнтів, хворих на COVID-19, що може відображати опосередковане вірусом порушення функцій печінки. Під час порівняння результатів коагулограмми виявлено збільшення протромбінового часу у хворих на COVID-19, що пов'язано з гіпокоагуляцією та порушенням системи гемостазу.

Отже, зазначені вище лабораторні показники можуть використовуватись як маркери для діагностики та моніторингу захворювання на COVID-19 різного ступеню важкості.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ КАЛЬЦІЄВИХ  
КАНАЛІВ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН КІСТКОВОГО  
МОЗКУ ЛЮДИНИ ПІД ЧАС ХОНДРОГЕННОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ**  
**INVESTIGATION OF FUNCTIONAL ACTIVITY OF CALCIUM  
CHANNELS IN BONE-MARROW-DERIVED HUMAN MESENCHYMAL  
STEM CELLS DURING CHONDROGENIC DIFFERENTIATION**

A. Shelest<sup>1</sup>, R. Vaičiulevičienė, Bernotienė, A. Alaburda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Neurobiology and Biophysics, Institute of Biosciences, Life Sciences Center,  
Vilnius University, Vilnius, Lithuania

<sup>2</sup>Department of Regenerative Medicine, State Research Institute Centre for Innovative Medicine,  
Vilnius, Lithuania

anastasiia.shelest@gmc.stud.vu.lt

**Introduction.** Stem cells are the very perspective direction in regenerative medicine because of their possibility to differentiate into different types of body cells. However, the protocols for obtaining a fully differentiated and functional cells remain to be established.

It is expected that the expression of calcium channels, depends on the state of its differentiation. But it remains unclear if the number of functional calcium channels increases during chondrogenic differentiation.

We did our research in collaboration with the Centre for Innovative Medicine. This center has the expertise and infrastructure for cell experiments and we at Vilnius University have the infrastructure and expertise for electrophysiological experiments.

**Materials and Methods.** In this study, we worked with bone-marrow-derived human mesenchymal stem cells (BM hMSCs) obtained after post-trauma surgical procedures. Samples cultured in Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) were used as the control group. Chondrogenic differentiation was induced by cultivating BM hMSCs in a chondrogenic medium. We tested if TGF and Interleukin added to the chondrogenic media influence the functional activity of calcium channels in BM hMSCs during chondrogenic differentiation.

Currents were recorded with calcium-free Krebs-Ringer external solution (mM): NaCl 150, KCl 5,4, BaCl<sub>2</sub> 10, MgCl<sub>2</sub> 2, glucose 11, HEPES 10 (pH 7,4 adjusted with NaOH). A characteristic of this solution is that Ca<sup>2+</sup> ions substitute with Ba<sup>2+</sup> ions because calcium channels conduct Ba<sup>2+</sup> even better than calcium and carries current twice as effectively as Ca<sup>2+</sup> and poorly inactivates these channels (Hammond, 2014). The internal solution included (mM): KCl 130, Na aspartate 10, MgATP 3, CaCl<sub>2</sub> 0,2, EGTA 2, HEPES 5, (pH adjusted to 7,3 with KOH) (Fabiato and Fabiato, 1979; Heubach et al., 2004).

We used the whole-cell patch clamp technique to direct investigation the changes in the functional activity of calcium channels in BM hMSCs during chondrogenic differentiation. Used voltage-clamp protocol for evaluating calcium current, where the holding potential was at -40 mV, currents were elicited with 10 mV step depolarizations, depolarisation starts from -30 mV up to +30 mV in increments of 10 mV.

**Results.** A significant inward current was activated by adding TGF in the chondrogenic media. Also, adding the Interleukin to the chondrogenic media induced an inward current.

**Conclusions.** We conclude that TGF or Interleukin activates calcium channels of BM hMSCs during chondrogenic differentiation. Understanding the action of calcium channels during chondrogenic differentiation is a little step in creating a strategy for using stem cells as a treatment for cartilage repair.



**БОТАНІКА, СИСТЕМАТИКА РОСЛИН  
ТА ФІТОЦЕНОЛОГІЯ**

**BOTANY, PLANT TAXONOMY  
AND PHYTOCENOLOGY**

**ДОТИДЕОМИЦЕТИ НА ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИНАХ  
В АЛЮВІАЛЬНИХ ЛІСАХ (ЛИТВА)**

***DOTHIDEOMYCETES ON HERBACEOUS PLANTS IN ALLUVIAL  
FORESTS (LITHUANIA)***

Арсланова Т., Рукшениене Й.

*T. Arslanova, J. Rukšėnienė*

Institute of Biosciences, Life Sciences Center, Vilnius University, Lithuania

tatjana.arslanova@gf.vu.lt

Alluvial forest is a broadleaved stand, which is flooded in spring though is formed on soils of good aeration and permeable for water. These forest habitats (91E0) are rare in Europe and have conservation status. It is worth mentioning that alluvial forests with their high humidity and luxuriant vegetation are habitats for very diverse and specific mycobiota. However, the information about diversity of *Dothideomyces* (*Ascomycota*) from alluvial forests, especially on herbal plants, is few. The material of these ascomycetes on various samples of herbaceous plants was collected in six alluvial black alder forests in Lithuania: the northern part of the Ančia lake forest (Lazdijai district), the Raistas forest (Zarasai district), the Rinkotas forest (Lazdijai district), the Spindžiaus forest (Trakai district), the Šakeliškės meadows forest (Ignalina district) and the Šveicarija forest (Vilnius district). These forests belong to European protected habitats. The material was gathered during April–July and September–November.

In total, 274 records of 23 species of *Dothideomyces* were collected in studied alluvial forests. It is worth mentioning that 14 species of these ascomycetes identified for the first time in Lithuania. Registered species of *Dothideomyces* belong to four orders: *Mycosphaerellales*, *Pleosporales*, *Strigulales* and *Dothideomyces incertae sedis*. The greatest number of studied fungi species was established in the order *Pleosporales* (18 species). It should be noted that the greatest number of samples (163 samples) with identified ascomycetes represented mentioned order.

The studied *Dothideomyces* were registered on 7 herbaceous plants: *Aegopodium podagraria* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Artemisia vulgaris* L., *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth., *Cirsium oeraceum* (L.) Scop., *Galeopsis tetrahit* Boenn. and *Urtica dioica* L. More than half of the identified fungi species (11 species) were collected on *Aegopodium podagraria* stems.

The present data demonstrated a high level of fungal diversity on herbaceous plants in alluvial forests. This investigation highlights the importance of plant species diversity and high moisture content in preserving biodiversity of *Dothideomyces*.

**ПРО ЗНАХІДКИ НОВИХ ВИДІВ МОХІВ  
ДЛЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**  
**ABOUT FINDS OF NEW TYPES OF MOSSES  
FOR VINNYTSYA AREA**

Базалицький Є. А., Машталер О. В.

*Ye. Bazalytskyi, O. Mashtaler*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

[o.mashtaler@donnu.edu.ua](mailto:o.mashtaler@donnu.edu.ua); [bazalytskyi.i@donnu.edu.ua](mailto:bazalytskyi.i@donnu.edu.ua)

*Abstract. New species of bryophytes were found for the Vinnytsia region – Tortula canescens Mont. ma Pseudoleskeella tectorum (Funck ex Bridel) Kindberg. Collection of bryophytes was carried out during the summer-autumn season of 2022 on the territory of the village Luka-Meleshkivska, which is located on the Chaplya River (a few km away, near Prybuzky, flows into the Southern Bug), 4 km from Vinnytsia. The majority of samples were collected on the territory of the park-monument of garden and park art of local importance «Mala Sofiiivka».*

Бріофлора України представлена значним видовим різноманіттям, однак довгий час залишалась не обстеженою вченими-бріологами (розпочато з другої половини ХІХ століття). Осередками таких досліджень були університети Харкова, Києва та Одеси. Лише з 20-х років ХХ століття в Українській Академії наук (м. Київ) було розпочато планомірне дослідження мохів, пов'язане з іменами видатних вчених-бріологів Д. К. Зерова, А. С. Лазаренка, Г. Ф. Бачуриної.

Дослідження мохоподібних на території Вінниччини відбувалося епізодично. Певні періоди пов'язані з іменами видатних вчених-бріологів: Д. К. Зеровим, А. С. Лазаренком, Б. Є. Балковським, Г. Ф. Бачуриною, М. Ф. Бойком, Л. Я. Партикою, В. М. Вірченком та С. В. Гапон. Актуальність досліджень біоекологічної структури бріофітів селітебних територій Вінницької області визначається її недостатнім вивченням та практично повною відсутністю робіт з вивчення бріофлори обраних територій. Також актуальним є питання бріоіндикації. Але цей напрям неможливо просувати без уточнення видового складу та особливостей бріофлори обраного регіону.

Площа парку становить 6,5 га. Під час збору було опрацьовано всі типи субстрату: ґрунт, деревина, мертва деревина, опале листя, асфальтоване та гранітне покриття.

Під час опрацювання зборів нами було визначено 2Tot види мохоподібних, які раніше не фіксувалися на території Вінницької області: *Tortula canescens* Mont. та *Pseudoleskeella tectorum* (Funck ex Bridel) Kindberg.

*Tortula canescens* Mont. – вид занесено до ЧКЄБ (R). Дернинки нещільні, жовто-зелені, сухі – сивуваті від волосків. Стебло прямостояче, до 0,5 см заввишки,

в основі з повстю, з центральним пучком. Листки різко загострені, оберненояйцеподібні або шпательоподібні, з слабо відгорненими від основи до верхівки краями. Жилка виступає гладеньким, жовтуватим або безбарвним волоском. Клітини листка тонкостінні, вгорі квадратні, з обох боків з папілами, в основі короткопрямокутні, гладенькі. Спорангії відсутні. Цей конкретний екземпляр ріс на прикореневій частині стовбура *Robinia pseudoacacia* L. Було зафіксовано декілька знахідок на території парку «Мала Софіївка».

*Pseudoleskeella tectorum* (Funck ex Bridel) Kindberg. – невеликий плеврокарпний мох із занадто дрібними листками, щоб побачити їх без збільшення. Листя мають лише близько 25 клітин завширшки в середній пластинці та мають клітини від яйцевидної до квадратної форми. Жилка листка може бути відсутньою, може бути короткою вилчастою, короткою одинарною або короткою подвійною. Спорангії відсутні. Цей конкретний екземпляр ріс на прикореневій частині стовбура *Fraxinus excelsior* L. Було зафіксовано декілька знахідок на території парку «Мала Софіївка».

Це обумовлює потребу визначення особливостей поширення мохів Вінницької області, виявленням їх екологічних груп стосовно різних чинників навколишнього урбанізованого середовища, що дає можливість визначення стану довкілля та рівня навантаження на навколишнє середовище.

**ХОРОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ**  
**HERACLEUM MANTEGAZZIANUM SOMMIER & LEVIER.**  
**НА ТЕРИТОРІЇ КАМ'ЯНЕЧЧИНИ**  
**CHOROLOGICAL FEATURES**  
**OF HERACLEUM MANTEGAZZIANUM SOMMIER & LEVIER.**  
**ON THE TERRITORY OF KAMIANETS REGION**

Корсун О. С.

*O. Korsun*

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський, Україна

korsun0711.korsun@gmail.com

*Abstract. Проаналізовано особливості поширення інвазійного виду H. mantegazzianum Sommier & Levier. на території Кам'янеччини. Охарактеризовано морфолого-біологічні, екологічні особливості і сучасний стан популяцій.*

*The peculiarities of the spread of the invasive species H. mantegazzianum Sommier & Levier. on the territory of Kamianets region are analyzed. Morphological, biological, ecological features and current state of populations are characterized.*

Зростання частки адвентивних видів рослин у рослинних угрупованнях є одним із наслідків збільшення антропогенного впливу на екосистеми різного рівня. Одними із широко поширених та агресивних інвазійних видів флори України є представники роду *Heracleum* (*Apiaceae*). Рослини мають низку біолого-екологічних пристосувань для швидкого поширення насіння та експансії аборигенної флори: активний розвиток надземних органів, висока насіннева продуктивність, можливість відстрочення проростання насіння, здатність до самозапилення, слабка уражуваність шкідниками та хворобами тощо.

В основу роботи покладено матеріали польових досліджень 2021–2022 рр. та аналіз літературних даних. Були використані класичний порівняльно-морфологічний, популяційний методи, метод закладання пробних площ.

Під час проведення хорологічних досліджень на території Кам'янецьчини (Хмельницька область) установлено, що популяції рослин роду *Heracleum* часто трапляються переважно в урбанізованих місцях (на узбіччях доріг, на закинутих територіях поселень), у напівприродних рослинних угрупованнях (найчастіше на луках) та у природних рослинних угрупованнях (на лісових галявинах, у прируслових чагарниках). Нами було виявлено 7 великих колоній, а також близько 40 поодиноких місцезростань *H. mantegazzianum*. Великі площі місцезростань рослин видовженої стрічкової форми зафіксовано уздовж автомобільних доріг. Відзначається невелика щільність цих площ, більшість рослин поодинокі, зростають на відстані одна від одної. Це пов'язано зі специфічними умовами зростання та морфологічними особливостями насіння рослин, яке активно поширюється вздовж автомагістралей вітром, потоками дощових опадів, за колесами автомобілів. Так, на віддалі 2,5 км та 4 км на схід від с. Вихватнівці (48.668083, 26.867242; 48.665069, 26.841297), вздовж дороги, на межі заказника «Совий Яр» було виявлено 2 колонії рослин. Одна складалась із 20 осіб, площею від 30 до 35 м<sup>2</sup>, друга – з 18 осіб, і займала площу близько 25 м<sup>2</sup>.

У межах села Вихватнівці площі, зайняті популяціями рослин *H. Mantegazzianum*, становлять близько 60 м<sup>2</sup>. Найбільшу кількість рослин зафіксовано на території непрацюючої ферми села (48.676531, 26.843278), там зростають три потужні колонії виду загальною площею 40 м<sup>2</sup>. Середня висота рослин сягає 2,3 м, діаметр стебла становить 39–45 мм. Також популяції цього виду було виявлено у селі Китайгород, вздовж місцевої річки Тернава (48.634994, 26.809522; 48.635057, 26.808746). Загальна площа зайнятих територій 40–45 м<sup>2</sup>. Рослини мали пригнічений вигляд та невеликі розміри – до 1–1,2 м заввишки. Це, ймовірно, пов'язано із затіненням та підвищеною вологістю, що пригнічує ріст світлолюбного борщівника.

Популяції рослин *H. mantegazzianum* виявлено на галявині серед лісу в межах заказника «Панівецька дача» (48.636767, 26.576739). Загальна висота рослин сягає 2,5 м з діаметром стебла 40–45 мм. Завдяки гарному освітленню галявини колонія борщівника активно розвивається, але рослини не поширюються на інші території лісу через затінення.

Проведені дослідження дають змогу виділити основні фактори, які сприяють поступовому розширенню територій, зайнятих борщівником: більшість популяцій складається з рослин різного віку, що сприяє поступовому оновленню плантацій; вид не конкурує з іншими через його широку екологічну амплітуду; великі й широкі листки рослин розпускаються раніше інших видів, затіняючи поверхню, що пригнічує зростання інших рослин. Велика кількість занедбаних ділянок та територій без догляду, які є сприятливими для поширення інвазійних видів.

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ  
*RANUNCULACEAE* В ГЕРБАРНІЙ КОЛЕКЦІЇ  
ВІННИЦЬКОГО ОБЛАСНОГО КРАЄЗНАВЧОГО МУЗЕЮ  
ПІД ЧАС ЇЇ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ**

**FEATURES OF THE DISTRIBUTION OF REPRESENTATIVES  
OF THE *RANUNCULACEAE* FAMILY IN THE HERBARIAL COLLECTION  
OF THE VINYNAT REGIONAL MUSEUM OF LOCAL HISTORY DURING  
ITS DIGITALIZATION**

Луценко Г. О., Машталер О. В.

*H. Lutsenko, O. Mashtaler*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

[o.mashtaler@donnu.edu.ua](mailto:o.mashtaler@donnu.edu.ua); [a.demchuk99@gmail.com](mailto:a.demchuk99@gmail.com)

*Abstract. The peculiarities of the distribution of representatives of the Ranunculaceae family in the herbarium collection of the Vinnytsia Regional Museum of Local History during its digitization were studied. The floristic composition and peculiarities of the distribution of representatives of the Ranunculaceae family were also studied in such categories as endemic species, regionally rare, red book and invasive species.*

**Актуальність.** Проблема збереження біорізноманіття, раціонального використання природних ресурсів та відновлення територій після завершення активних бойових дій та деокупації є одними із першочергових задач для України сьогодні. Однак для вдалої реалізації стратегій збереження біорізноманіття та планування подальших дій варто дослідити філогенетичні характеристики екосистем за минулі

періоди. До того ж є потреба оновлення класичних методів та методик ботанічних досліджень.

**Мета роботи** – дослідити особливості розподілу представників родини *Ranunculaceae* у гербарній колекції Вінницького обласного краєзнавчого музею під час її диджиталізації.

Нами було опрацьовано частину гербарної колекції Вінницького обласного краєзнавчого музею з метою диджиталізації гербарних зразків, вивчення флористичного складу та особливостей розподілу представників родини *Ranunculaceae* за такими категоріями: ендемічні види, регіонально рідкісні, червонокнижні та інвазійні види. Протягом 2020–2022 рр. ми опрацювали 1102 гербарних зразки, серед яких було визначено 33 види родини *Ranunculaceae*.

Для проведення досліджень використано фонди Вінницького обласного краєзнавчого музею (VIN\*), а саме гербарій вищих рослин «Флора Поділля» Вінницького обласного краєзнавчого музею. Гербарій започатковано у 1962 р. кафедрою ботаніки Вінницького державного педагогічного інституту.

Відбір видів, які відносяться до Червоної книги України, відбувався з використанням основного документа, де узагальнено матеріали про сучасний стан рідкісних і таких, що знаходяться під загрозою зникнення, видів рослин. Послідовність відбору полягала у вивченні кожного виду гербарного зразка родини *Ranunculaceae*, встановлення їх статусу, урахування усіх особливостей тогочасної номенклатури та занесення досліджуваного представника до нашої бази даних.

У період із 2020–2022 рр. ми опрацювали 1102 види. Всього визначено 33 види рослин родини *Ranunculaceae*, серед яких 4 види: *Pulsatilla nigricans* Stoerck, *Pulsatilla latifolia* Rupr., *Pulsatilla taurica* Juz., *Adonis vernalis* L., належать до Червоної книги України. 12 видів із гербарної колекції належать до регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України. Незважаючи на давність фіксації гербарних зразків (переважну більшість було зібрано в період із 1962 по 1968 рр.), на жаль, ситуація з цими видами не покращилася.

До інвазійних рослин серед представників гербарної колекції належить лише один вид *Aquilegia vulgaris* L. за даними Глобальної інформаційної системи з біорізноманіття (GBIF).

До ендемічних видів серед представників гербарної колекції належать два види – *Pulsatilla taurica* Juz. та *Ranunculus illyricus* L.

Внаслідок проведених досліджень можна зробити такі **висновки**: більша частина колекції була зафіксована на території Вінницької області в середині 60-х рр. ХХ століття; частина колекції потребує уточнення та актуалізації через зміни у сучасній систематиці.

**СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ПОШИРЕННЯ  
*VISCUM ALBUM L.* У МІСТАХ УКРАЇНИ**

**A MODERN VIEW ON THE PROBLEM OF DISTRIBUTION  
OF *VISCUM ALBUM L.* IN THE CITIES OF UKRAINE**

Малова Т. І., Машталер О. В.

*T. Malova, O. Mashtaler*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

malova.t@donnu.edu.ua; o.mashtaler@donnu.edu.ua

*Abstract. Paperis devoted to the study of white mistletoe *Viscum album L.* distribution in Ukraine. The increase in the number of mistletoe on trees, the settlement of new species of plants leads to catastrophic consequences and prompts scientists to find new ways to control the spread of white mistletoe *Viscum album L.* This especially applies to valuable rare plantations, unique introducers, park complexes, and botanical institutions.*

Зелені насадження є невід’ємним складником міського середовища. Дерева у містах розвиваються у більш стресових умовах, відповідно є більш вразливими до впливу біотичних чинників, зокрема *Viscum album L.*

Метою роботи є дослідити біолого-екологічні особливості *Viscum album L.*

Широкого розповсюдження набула *Viscum album L.* на території України. Сьогодні *Viscum album L.* уже вважається справжнім екологічним лихом Києва, Харкова, Івано-Франківська, Полтави, Білої Церкви, Вінниці, Черкас, Луцька, Умані тощо (Білоножко, 2019).

На території України поширені три види роду *Viscum*, зокрема *Viscum album L.*, *Viscum austriacum* (Wiesb.) Vollm. та *Viscum abietis* (Wiesb.) Fritsch.

*Viscum album L.* є універсалом, що націлений на листяні дводольні деревні рослини, тоді як два інші види – *Viscum austriacum* (Wiesb.) Vollm. і *Viscum abietis* (Wiesb.) Fritsch – мають яскраво виражену приуроченість до деяких хвойних таксонів. До того ж нещодавні дослідження свідчать, що насіння *Viscum album L.* є стійкішим до замерзання, ніж, наприклад, *Viscum austriacum* (Wiesb.) Vollm.

Ареал *Viscum album L.* в Україні охоплює майже всю її територію, *Viscum austriacum* (Wiesb.) Vollm. паразитує на соснах і модринах у Карпатах і правобережних районах Лісостепу, *Viscum abietis* (Wiesb.) Fritsch іноді трапляється в Карпатах, на ялівцеві. Тільки один вид – *Viscum album L.* – вимагає спеціальних фітосанітарних заходів, оскільки може представляти загрозу для насаджень (Рибалка, 2021).

Вважається, що *Viscum album L.* спричиняє суттєве зниження енергії росту, втрату декоративності та врожайності деревних культур, а також є причиною зниження довговічності насаджень: призводить до часткової або суцільної суховерхості



та поступового усихання дерев. Очевидно, в умовах зміни клімату ослабли захисні реакції деревних рослин, а для *Viscum album* L. як теплолюбної рослини виникли оптимальні умови. *Viscum album* L. може згодом заселити нові види рослин-господарів, наприклад, унікальні інтродуценти, раритетні дерева, види, представлені поодинокими екземплярами (Галкін, 2017).

В Україні ж останнім часом дедалі помітнішою стає швидка інвазія цього виду на території, де ще донедавна її не було. Особливо сприятливі умови для розвитку популяцій цієї рослини-напівпаразита складаються у містах, де насадження зазвичай найбільш ослаблені, порівняно із природними, через посилене антропогенне навантаження.

Відомо, що насамперед *Viscum album* L. оселяється на скелетних гілках, тож для уражених нею дерев буде характерною нестача поживних речовин у верхівці крони, що проявиться не лише через зменшення маси листків, але і через атрофію гілок: вода та мінеральні речовини, які транспортуються від коренів до місця інфікування, поглинаються *Viscum album* L. Кінці заражених *Viscum album* L. гілок за межами інфекції часто гинуть під час посух, що призводить до значного відмирання крони. Внаслідок заселення *Viscum album* L. на гілках і стовбурах дерев часто виникають набряки або круглі галли, які можуть стати своєрідними «вхідними точками» для грибної інфекції (Рибалка, 2021).

Слід зазначити, що захист деревних рослин від впливу *Viscum album* L. має бути спрямований не на її знищення, а на регулювання та утримання її щільності в ландшафті шляхом ретельного підбору видів дерев в озелененні міст.

**ГЕРБАРНІ ЗРАЗКИ ВИДІВ СУДИННИХ РОСЛИН  
ТА ЇХ ПРИУРОЧЕНІСТЬ ДО БІОТОПІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ  
HERBARIA SAMPLES OF VASCULAR PLANTS AND THEIR HABITATS IN  
VINNITSA REGION**

Вашеняк Ю. А., Мужилівський А. А.

*I. Vasheniak, A. Muzhylivskiy*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

[muzhylivskiy.a@donnu.edu.ua](mailto:muzhylivskiy.a@donnu.edu.ua)

*Abstract. Ten species from different habitats were investigated, digitalized their herbarium samples and corrected their scientific names. These habitats are mainly rare and endangered and should be protected according to the Bern Convention recommendation.*

**Актуальність теми дослідження.** Суспільна потреба виконання цього дослідження визначена у Національній стратегії наближення (апроксимації) законо-

давства України до права ЄС у сфері охорони довкілля, якою, серед інших заходів з імплементації актів законодавства ЄС, передбачено ідентифікацію та становлення природоохоронних територій, планування управління та розроблення відповідних заходів щодо збереження (менеджменту), моніторингу та управління базами даних щодо біологічного і ландшафтного різноманіття. Відкритий та вільний доступ до даних про наукові природознавчі колекції за умови їх переведення в цифровий формат – інформаційна основа для управління у сфері біорізноманіття, а також важливий фактор, що сприяє розвитку біологічних наук в Україні та їх інтеграції в міжнародні наукові дослідження.

**Об'єкт та методика досліджень.** Гербарій Вінницького обласного краєзнавчого музею включено до переліку гербаріїв України з 1995 р. під назвою Гербарій вищих рослин Поділля Вінницького обласного краєзнавчого музею, з акронімом VIN\*, у якому біло проведено дослідження гербарних зразків судинних рослин, оцифровано їх, проведено критичну ревізію назв, наведених у гербарних етикетках, та проаналізовано їх приуроченість до біотопів, класифікованих за EUNIS та Національним каталогом біотопів (Куземко та ін., 2018). Біотопи обрано за інформацією, наведеною в етикетці, та зіставлено із відомостями біотопічного різноманіття, наведеними в актуальних публікаціях (Дідух, Вашеньяк, 2013).

**Результати.** Досліджувані види зростають у різних екологічних умовах та представлені в різних біотопах Поділля, що характеризується значними біотопічним різноманіттям. Два види (*Tanacetum vulgare* L., *Plantago lanceolata* L.) зростають у антропогенно порушених біотопах та є характерними видами синантропної рослинності, хоча мають досить широку екологічну амплітуду та можуть заходити у лучні та лучно-степові угруповання. З іншого боку, природний вид *Polygonatum hirtum* (Bosc ex Poir.) Pursh зафіксований у антропогенно-зміненому лісі, у трав'яному ярусі якого можуть фіксуватись не тільки синантропні види, але й присутня значна частка видів-сильвантів, що, зі свого боку, свідчить про процеси сильватизації та відновлення лісових екосистем. Решта видів (*Arum besserianum* Schott, *Atropa belladonna* L., *Calla palustris* L., *Dianthus membranaceus* Borbás, *Stipa capillata* L.) належать до рідкісних біотопів, які охороняються Резолюцією 4 Бернської конвенції: E3.43 Субконтинентальні прирічкові луки; E1.23 Мезо-ксерофільні субконтинентальні лучні степи (*Cirsio-Brachypodium*); G1.A Мезо- і евтрофні ліси з домінуванням *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus* і споріднені ліси.

**Висновки.** Такі біотопи переважно є рідкісними (E1.23, E3.43, G1.A), потребують невиснажливого використання, обережного та вибіркового сінокосіння у трав'яних біотопах, регульованого випасання, охорони рідкісних видів, боротьби з випалюванням сухостоїв, інвазійними видами та інформування населення про збереження рідкісних видів та біотопів.

**ПРОБЛЕМА ПОШИРЕННЯ ІНВАЗИВНОСТІ НА ОСНОВІ  
ДЕТАЛІЗОВАНОГО АНАЛІЗУ ДИДЖИТАЛІЗОВАНОЇ ГЕРБАРНОЇ  
КОЛЕКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ПОРЯДКУ БОБОВОЦВІТІ**

**THE PROBLEM OF THE SPREAD OF INVASIVENESS BASED ON THE  
DETAILED ANALYSIS OF THE DIGITALIZED HERBARIAL  
COLLECTION AS AN EXAMPLE OF THE FABACEAE ORDER**

Панасевич Д. С., Машталер О. В.

*D. Panasevych, O. Mashtaler*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

panasevych.d@donnu.edu.ua; o.mashtaler@donnu.edu.ua

*Abstract. Research of floristic composition based on herbarium material of Vinnitsa Regional Museum of Local Lore. Study of the provided herbarium and processing of information about the representatives of the Fabales order.*

Поширення неаборигенних організмів, зокрема і фітоінвазій, було визнано другою після знищення місцезростань, а в деяких країнах навіть першою за важливістю загрозою біорізноманіттю. Особливо гостро ця проблема стала тепер, коли кліматогенні зміни призводять до суттєвого перерозподілу видового складу та порушення структури природних екосистем (Шевера, 2017; Протопопова, Шевера, 2019). Негативний вплив неаборигенних організмів на флору, фауну і навіть на суспільство настільки посилюється, що набув глобального характеру і привернув увагу не лише фахівців, а й державних та міжнародних інституцій. Останнім часом в Україні суттєво посилюється несприятливий вплив інвазійних видів рослин. Тому так само, як і у Європі, в Україні зростання кількості видів адвентивної фракції флори зумовило потребу виділення з її складу видів із найвищим інвазійним потенціалом (Шевера, 2017). Відповідно розгляд диджиталізованих матеріалів гербарної колекції дасть можливість зрозуміти, враховуючи часові періоди збору та фіксації рослин, у якому співвідношенні розвивались певні представники інвазивної флори, порівняно з природними видами.

Мета роботи полягала у дослідженні флористичного складу гербарної колекції Вінницького обласного краєзнавчого музею, його диджиталізації та вивченні питання поширення інвазійних видів рослин на прикладі представників порядку *Fabales*. Інвазійні рослини – це чужорідні для певної місцевості види, поширення яких загрожує біорізноманіттю (аборигенним видам, біотопам, екосистемам).

Під час роботи з гербарною колекцією Вінницького обласного краєзнавчого музею та обробки наданої інформації, наше дослідження переважно було зосереджене на вивченні гербарних зразків представників порядку *Fabales*. Відповідно із загальної кількості було обрано 28 видів рослин, що входять до складу порядку.

Відбір інвазійних представників базувався на основі даних щодо відбору інвазійних видів (Morse et al., 2004), які були інтерпретовані у роботах Л. В. Зав'ялової 2017 та 2019 років. Відповідно до знайдених критерій методика роботи була акцентована на розподілі у Black, Grey, White Lists, інвазійних видів рослин.

Згідно з протоколом для визначення інвазійного статусу (I-Rank) (Morse et al., 2004), (Зав'ялова, 2019, 2017), із досліджуваного матеріалу з порядку *Fabales* інвазійними наразі вважаються 4 види із гербарної колекції минулих років, кожен із них є представником різних підродин порядку. Отож, ними виявилися: *Amorpha fruticosa* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Caragana arborescens* Lam.

Внаслідок нашої роботи всі інвазійні були розподілені за критеріями пріоритетності інвазійних видів найбільш небезпечних для природного фіторізноманіття (Зав'ялова, 2017). Також за властивостями, які були досліджені додатково для кожного виду, до Black List (чорного списку) належать два із загальної кількості визначених видів – *Amorpha fruticosa* L., *Robinia pseudoacacia* L. До Grey List (сірого списку) був зарахований один вид – *Gleditsia triacanthos* L. Відповідно *Caragana arborescens* Lam. Була зарахована до White List (білого списку).

## **КИПАРИСОВІ – ВАЖЛИВИЙ АЛЕРГЕН ДОВКІЛЛЯ, ЩО ВИМАГАЄ ЗМІНИ ПІДХОДУ ДО ОЗЕЛЕНЕННЯ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ**

### **CYPRESS PLANTS ARE AN IMPORTANT ENVIRONMENTAL ALLERGEN THAT REQUIRES A CHANGE IN THE APPROACH TO THE GREENING OF POPULATED AREAS**

Яснюк М. В., Родінкова В. В.

*M. Yasniuk, V. Rodinkova*

Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна  
yasniukmarina@gmail.com

*Abstract. Due to its extensive usage for city vegetation pollen of Cupressaceae family plants became a significant causal agent of pollinosis in Ukraine. It was determined that 18,44 % of pollen allergy sufferers in Ukrainian population are sensitive to this pollen type, which can be a significant public health problem, especially in populated areas.*

**Вступ.** На тлі активного озеленення прибудинкових територій та паркових зон місцева влада, населення та спеціалісти з ландшафтного дизайну не зважають на приховану небезпеку, яку можуть становити рослини, що виділяють алергенний пилок. Відтак зони відпочинку, замість бути острівцями спокою та безпеки, перетворюються на території алергенів. Адже певні групи рослин можуть цвісти впродовж декількох місяців, а сезонна алергія притаманна близько 30 % населення

України (Родінкова, 2019). Тому до питання озеленення потрібно підходити обережно, обираючи найбезпечніші рослини. Однією з потенційно небезпечних у цьому сенсі груп рослин є представники родини *Cupressaceae*. У Європі це насамперед кипарис (*Cupressus sempervirens*), на американському континенті – ялівець (*Juniperus ashei*) та тис (*Taxus canadensis*), у Японії – криптомерія (*Cryptomeria japonica*) (Ohashi-Doi, 2022). В Україні ці та інші представники *Cupressaceae* також активно використовуються для озеленення.

**Методи.** Для визначення рівня сенсibiliзації населення України до пилку рослин родини *Cupressaceae* ми провели аналіз результатів чутливості 20 033 пацієнтів з усіх регіонів України, що були отримані за допомогою молекулярного тесту Alex<sup>2</sup> у 2020–2022 рр. Визначалася чутливість до екстрактів кипарису та ялівця, а також окремо до провідних алергенів кипарису та криптомерії пектатліаз Cup a 1 та Cry j 1 відповідно. За порогове значення чутливості була прийнята концентрація антитіл sIgE на рівні 0,31 kU/l та вище.

**Результати.** Оцінка результатів показала, що до пилку родини *Cupressaceae* в Україні чутливі 18,44 % (3 695) людей з алергією. Чутливість до родини *Cupressaceae* була вираженою у дітей та підлітків: 30,58 % чутливих пацієнтів – це діти до 8 років включно; 27,58 % – чутливі 9–17 років; 7,52 % – люди 18–24 років; 10,74 % – люди віком 25–32 років; 12,18 % – дорослі 33–40 років; 5,85 % – 41–48 років; 3,19 % – 49–56 років; 1,54 % – 57–64 років; 0,49 % – 65–72 років; старші за 73 роки – 0,05 %. Чутливими до алергенів групи були діти вже першого року життя. Зростання кількості чутливих із виходом на плато спостерігалось у 5–8 років, після чого відзначався спад.

Фізико-географічне районування поділяє Україну на Степову зону, Лісостепову, зону Мішаних лісів, Карпатські і Кримські гори. Природним ареалом *Cupressaceae* здебільшого є ліси, але наші дані демонструють, що чутливі до цього пилку люди мешкають в усіх природних зонах. Степова зона: Миколаївська область – 45,45 % чутливих осіб, Дніпропетровська – 35,66 %, Луганська область – 25,93 %, Херсонська – 25,69 %, Одеська – 19,39 %. Лісостепова зона: Полтавська – 23,68 %, Харківська – 23,65 %, Черкаська – 17,75 %, Сумська – 7,45 %, Вінницька – 6,89 %. Мішані ліси: Житомирська – 16,66 %, Київська – 13,07 %, Рівненська – 8,82 %, Львівська – 5,14 %. Карпатські гори: Закарпатська область – 13,46 %, Івано-Франківська – 9,06 %.

**Висновки.** Відтак ми вважаємо, що на поширення алергенів родини *Cupressaceae* впливає безпосередньо антропологічний чинник, тобто високий рівень чутливості до пилку кипарисових може бути пов'язаний із зростанням рівня озеленення прибудинкових територій та паркових зон рослинами цієї родини. Тому важливо шукати альтернативу цим рослинам-алергенам для озеленення міст.

**ЕКОЛОГІЯ**

**ECOLOGY**

## АНАЛІЗ ІНФЕКЦІЇ НАСІННЯ СОЇ КУЛЬТУРНОЇ ANALYSIS OF CULTURAL SOYBEAN SEEDS INFECTION

Заболотня А. С.

*A. Zabolotnia*

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна

epictyn@gmail.com

*Abstract. It is difficult to distinguish internal soybean infections due to the contamination of seed surfaces by different saprotrophic fungi. The paper analyzes the different methods of seed disinfection with the aim of identifying the causative agents of soybean intra-seed infections. Only a combination of methods allows for characterizing the soybean fungal contaminants comprehensively.*

Соя культурна (*Glycine max* Moench.) – одна з основних сільськогосподарських культур, що вирощуються в Україні. Рентабельність її вирощування може суттєво знижуватися через розвиток інфекційних хвороб. Часто причиною хвороб сої є насінневі інфекції. Тому кількісний і якісний аналіз ураженості насіння та правильний підбір протруйника мають велике значення.

Мікроскопічні гриби можуть бути локалізовані в різних частинах насінини, і визначити їх дає змогу лише мікробіологічний аналіз посівного матеріалу. Ідентифікувати небезпечних збудників хвороб насіння непросто через активний розвиток плісняв із родів *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* та *Penicillium*. Представники цих родів є умовно патогенними і зазвичай асоційовані з поверхнею насіння. На поживному середовищі вони пригнічують розвиток збудників внутрішніх насінневих інфекцій, через що результати фітопатологічного аналізу можуть бути дуже неточними і різнитися від лабораторії до лабораторії.

Ми аналізували зразки насіння врожаю 2021 р., вирощені на території Львівської області. Дослідження проводили шляхом розкладання насіння на поживне середовище СҮА із додаванням стрептоміцину. Аби диференціювати зовнішню та внутрішню інфекції, ми обрали чотири варіанти: інтактне насіння; насіння, промите дистильованою водою; насіння з видаленим перикарпієм; насіння, продезінфіковане у 70-відсотковому етиловому спирті. Для попередньої ідентифікації грибів використовували аналіз морфолого-культуральних особливостей колоній і світлову мікроскопію. Для деяких складних у визначенні культур було задіяно молекулярно-генетичний метод дослідження, а саме аналіз послідовностей нуклеотидів у генах ITS та LSU. Виділення, ампліфікацію та електрофорез ДНК проводили на базі кафедри мікології та фітоімунології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, а секвенування здійснювали на комерційній основі в компанії «Macrogen» (Нідерланди).

У варіанті з інтактним насінням ми виявили *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Cladosporium sp.*, *Penicillium aethiopicum*, *P. chrysogenum*, *P. oxalicum*, також поодинокі колонії *Fusarium spp.* Виявити різноманітність внутрішніх насінневих інфекцій у цьому варіанті нам не вдалося. Після промивання зразків насіння стерильною дистильованою водою нами було додатково ідентифіковано гриби *Epicoccum layuense*, *E. nigrum*, *Fusarium proliferatum*, *Monascus ruber*, *Stemphylium vesicarium* та *Thanatephorus cucumeris*. Це стало можливим завдяки тому, що заспореність представниками родів *Alternaria*, *Aspergillus* та *Penicillium* зменшилася. Із промитого насіння з видаленим перикарпієм доволі часто виділявся гриб *Diaporthe caulivora*. Це один із відомих у Європі збудників небезпечної хвороби сої – фомопсидозу. Але в Україні цей вид раніше не реєстрували. Виявити інших збудників внутрішніх насінневих інфекцій у цьому досліді нам не вдалося. Із насіння, продезінфікованого у спирті, ми виділили колонії *Fusarium equiseti* / *incarnatum* комплексу, *Chaetomium globosum* та *Didymella sp.* Колонії пліснявих грибів траплялися нечасто.

Завдяки проведеним дослідженням було доведено, що лише комбінація різних методів дезінфекції поверхні насіння дає змогу комплексно охарактеризувати ураженість насіння сої.

*Роботу виконано під керівництвом О. Ю. Акулова та О. І. Зіненка, кандидатів біологічних наук, доцентів кафедри мікології та фітоімунології ХНУ імені В. Н. Каразіна*

**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ  
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У М. ВІННИЦЯ  
ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE  
OF ATMOSPHERIC AIR IN VINNYTSIA**

Тарадіна Г. В., Кривошея С. В.

*H. Taradina, S. Kryvosheia*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

handziuk.s@donnu.edu.ua

*Abstract. The state of atmospheric air in Vinnytsia was investigated. The main pollutants and their change in dynamics during 2020–2022 have been identified. It was established that the state of the atmospheric air in terms of the level of pollution corresponds to the quality class, which characterizes the air as «slightly polluted».*

Наразі завдяки розвитку індустріалізації, спалюванню викопного палива, збільшенню кількості транспортних засобів якість повітря погіршується, а його



забруднення стає небезпечнішим для здоров'я людини навіть за наявності нижчих концентрацій забруднюючих речовин, ніж їх максимально допустимі концентрації (ГДК) (Pope C. A., 2014). Небезпечними забруднювачами повітря є SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NO, CO, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> та PM<sub>10</sub> тощо.

Тому захист атмосферного повітря стає одним із пріоритетних напрямів державної політики у сфері охорони навколишнього середовища. Треба зазначити, що за останні два роки в Україні створено широку мережу станцій моніторингу, дані з яких агрегуються на інформаційних платформах, що дає змогу узагальнити та систематизувати їх для отримання об'єктивної оцінки стану атмосферного повітря. У нашому дослідженні використовувались дані відкритих джерел за 2020–2022 рр.: Вінницької міської ради – Вінницького міського центру з гідрометеорології; єдиного екологічного чат-боту SaveEcoBot; єдиного державного вебпорталу відкритих даних. За даними моніторингу зі стаціонарних постів спостережень розраховано середньомісячні значення показників за період із січня до листопада 2022 р. – концентрації забруднюючих речовин у кратності ГДК середньодобових і середньорічні концентрації забруднюючих речовин для періоду 2020–2022 рр.

Для оцінки рівня забрудненості атмосферного повітря м. Вінниця використано метод порівняння показників фактичних концентрацій забруднюючих речовин із нормами гранично допустимих концентрацій. Установлено, що якість атмосферного повітря в межах м. Вінниця не відповідає нормам за окремими показниками – діоксид азоту, фтористий водень, формальдегід. Діоксид азоту – ключовий забруднювач атмосферного повітря, більша частина якого надходить із вихлопними газами автомобілів, впродовж досліджуваного періоду в середньому перевищив значення ГДК у 1,58 раза (у кратності ГДК від 0,63 у лютому до 2,29 у червні). Слід зазначити, що за останні роки спостерігається стійка тенденція до зменшення вмісту оксиду азоту в атмосферному повітрі м. Вінниця. Фтористий водень перевищує ГДК впродовж досліджуваного періоду у 1,6 раза. У динаміці 2020–2022 рр. концентрації фтористого водню також не відповідають нормам ГДК. Формальдегід (CH<sub>2</sub>O) – найважливіший канцероген і основний токсичний забруднювач атмосферного повітря, антропогенним/техногенним джерелом якого можуть бути підприємства, у технологічному процесі яких використовуються формальдегіди, спалювання органічного палива; по-друге, це вихлопні газы автотранспорту, видобуток вуглеводнів, теплоелектростанції. Дані моніторингу зміни концентрації формальдегіду в м. Вінниця показали коливання показника впродовж року: мінімальне значення спостерігали в січні та листопаді 2022 р.; влітку концентрація різко зростає і перевищує ГДК максимум у 2,4 раза, що може бути спричинено активізацією будівельно-ремонтних робіт, збільшенням кількості автоперевезень. Вміст діоксиду сірки, оксиду вуглецю, завислих речовин, аміаку не перевищував ГДК.

За названими поллютантами розраховано комплексний індекс забруднення атмосфери (ІЗА) з урахуванням класу небезпеки забруднюючих речовин, що дає змогу врахувати екологічну шкоду, яка завдається забруднювачами різного ступеня шкідливості. ІЗА у м. Вінниця свідчить про загальний підвищений рівень забруднення атмосферного повітря.

Основними за об'ємами джерелами забруднення атмосферного повітря у м. Вінниця є підприємства енергетичної та переробної промисловості і автомобільний транспорт – неефективна організація руху в місті, якість пального, рівень зношеності двигунів визначає зростання показників забруднювачів у повітрі.

**ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПТАХАМИ МАТЕРІАЛІВ  
АНТРОПОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ У ГНІЗДОБУДУВАННІ  
THE PROBLEMS OF USAGE MATERIALS OF ANTHROPOGENIC  
ORIGIN FOR NEST BUILDING BY BIRDS**

Медведєва І.<sup>1</sup>, Таńska Н.<sup>2</sup>

*I. Miedviedieva, N. Tanska*

<sup>1</sup>Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна

medvedeva.iruna@gmail.com

<sup>2</sup>Uniwersytet Rzeszowski, Instytut Biologii i Biotechnologii, Rzeszów, Poland

ntanska@ur.edu.pl

*Abstract. We conducted a research intending to draw attention to the problem of the factor of anthropogenic pollution of the environment. Fragments of garbage are found in bird nest more and more frequently, which often pose a threat to both brood and adult birds. This topic requires more detailed investigation and might further contribute to the establishment and strengthening of measures to protect the environment from pollution by plastic and other household waste.*

Ми провели дослідження з метою привернення уваги до проблеми фактора антропогенного забруднення довкілля. А також, щоб наголосити на тому, що дедалі частіше у пташиних гніздах почали виявляти фрагменти сміття, які зазвичай становлять загрозу і для молодого виводку, і для дорослих птахів. Ця тема потребує детальніших досліджень і повинна надалі сприяти установленню та посиленню заходів щодо захисту навколишнього середовища від забруднення пластиком та іншими побутовими відходами.

У світі щорічно продукується понад 2 млрд тон сміття. Потрапляючи на міські звалища, відходи розповсюджуються вітром на великі площі, а також потрапляють

у водойми. Саме тому в наш час птахи все частіше стали використовувати у гніздобудуванні матеріали антропогенного походження, зокрема сміття. Навіть за наявності достатньої кількості природної сировини птахи віддають перевагу штучним компонентам (Blettler et al., 2020). Вони використовують пластик як будівельний матеріал для своїх гнізд, сприймаючи його за листя, гілки та іншу натуральну сировину. Також велику небезпеку становить заковтування птахами дрібних пластикових деталей, які вони сприймають за їжу. Але найчастіше птахи гинуть від виснаження, оскільки пластикові відходи, що не мають поживної цінності, дають відчуття повного шлунку, проте не насичують птахів.

Дослідження проводились нами під час гніздового сезону з квітня до серпня 2022 р. на території м. Жешув, Польща. Знайдені після буревію гнізда ретельно оглядали на наявність штучних включень. Також робили фото зайнятих птахами гнізд і під час збільшення на моніторі визначали їх склад. Внаслідок обсервації знайдених гнізд виявили такі складники ненатурального походження: фрагменти агроволокна, гігієнічних серветок, шнурка для зв'язування соломи (гніздо зяблика звичайного *Fringilla coelebs*). У кількох гніздах щиглика звичайного *Carduelis carduelis* нами було виявлено рибальські жилки, синтетичні волокна, а також шнурки для зв'язування соломи. В одному з гнізд цього самого виду, яке було розташоване неподалік деревообробної фірми, було знайдено промислові відходи у вигляді тирси. Отже, легка доступність та величезна кількість сміття стала основною причиною зміни вибору птахами складників гнізд. Звісно, використання альтернативних, штучних будівельних матеріалів збільшує вологоутримувальні, теплоізоляційні та зміцнювальні властивості. Проте неодноразово вченими було помічено випадки травмування гострими елементами пластику у гніздах чи ампутацію кінцівок птахів, які заплутались у поліетиленових шнурках, котрі начебто мали сприяти міцнішій та стійкішій структурі гнізда. З огляду на це робимо висновки, що природні матеріали є значно безпечнішими для мешканців гнізд, ніж матеріали штучного походження.

## ЕКОЛОГІЧНА СТЕХІОМЕТРІЯ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

## ECOLOGICAL STOICHIOMETRY – A PROMISING DIRECTION OF AQUATIC ECOSYSTEMS RESEARCH

Руденко С. С.<sup>1</sup>, Лакуста О. М.<sup>2</sup>

*S. Rudenko, O. Lakusta*

<sup>1</sup>Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

<sup>2</sup>Чернівецький науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України,  
м. Чернівці, Україна

rudenko.prof.eco@gmail.com

*Abstract. We established the averaged stoichiometric CNP-ratios for river water and seston of the model region. Their dependence on the phases of the water regime and anthropogenic factors of the water basin was shown.*

**Актуальність.** Традиційно стан водних екосистем оцінюється за ГДК сполук Карбону, Нітрогену та Фосфору. Проте нерідко за відсутності перевищень нормованих концентрацій зазначених елементів відбувається очевидне порушення видового складу та трофічних зв'язків водних організмів. На наш погляд, причина криється в тому, що гідрохімічний моніторинг проводиться без урахування стехіометричної пропорції цих елементів, тобто їх молярного співвідношення. Сьогодні спостерігається бум наукових праць з CNP-стехіометрії морських екосистем (Duan et al., 2020; Tanioka, 2022), проте річкові екосистеми залишилися поза увагою. Мета нашого дослідження – встановити особливості CNP-стехіометрії річкових екосистем на прикладі модельного регіону.

**Методи досліджень.** Дослідження проводили на прикладі річкових екосистем Чернівецької області протягом 2013–2019 рр. Проби води відбирали батометром Рутнера БРМ-1 на 16 сайтах кожної з 33 станцій моніторингу. Фільтрування сестону здійснювали за допомогою мембранних фільтрів Зейтца діаметром 35 мм та пористістю 0,3 мкм (нітроцелюлозні № 1).

**Результати досліджень.** Стехіометричне співвідношення сумарного Карбону, Нітрогену і Фосфору в річковій воді модельного регіону становить 938C : 59N : 1P, а співвідношення їх стехіометричної доступності до стехіометричної утилізації планктоном перебуває на рівні 8,9C : 3,7N : 1P.

У період весняної повені в усіх модельних річках Північної Буковини встановлено обмеження стехіометричної доступності Фосфору – молярне співвідношення DIN : DIP коливається в межах 66–380, що значно >38 (нижнього порога стехіометричної лімітації Фосфору). У період осінньо-літньої межени молярні співвідношення DIN : DIP у річках Прут і Сірет виявилися істотно <22, що

свідчить про обмеження стехіометричної доступності Нітрогену. У річці Дністер у цей період відповідне співвідношення знаходиться в діапазоні 22–38, і стехіометрична лімітація між зазначеними елементами відсутня.

Проаналізовано 15 імперативних показників антропогенного навантаження територій, дотичних до ділянок річок, де здійснювався відбір проб води та сестону, у тому числі: молярні концентрації та співвідношення DIC, DIN, DIP у криничній воді, обсяги внесення мінеральних добрив на посівній площі населеного пункту, площа земель сільськогосподарського призначення під посівними культурами, агрохімічний та агроекологічний бонітет, вміст гумусу, вміст N, K та P у ґрунтах та поголів'я ВРХ. Застосування методу головних компонент засвідчило когерентність між змінами DIN / DIP-співвідношень та DIN-концентрацій у річковій та криничній воді. Встановлена залежність DIC / DIN та DIC у річковій воді від вмісту гумусу у ґрунтах прилеглого суходолу.

**Висновки.** Вперше встановлені усереднені стехіометричні CNP-співвідношення для річкової води та сестону модельного регіону та показана їх залежність від фаз водного режиму та антропогенних чинників водного басейну.

## OLD CEMETERIES OF LOWER DNIPRO REGION AND DRY GRASSLANDS

Скобель Н. О., Мойсієнко І. І., Дайнеко П.

M. N. Skobel, I. Moysiyenko, P. Dayneko

Херсонський державний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

skobel2015@gmail.com

In recent centuries, anthropogenic activity has led to significant losses of natural habitats in the world. Numerous countries have recognized the natural and cultural value of cemeteries (Löki et al., 2019; Vickery et al., 2009). Recent studies demonstrated the high biodiversity of cultural heritage sites of anthropogenic origin such a old cemeteries (Löki et al., 2015, 2019 A, B). The dominance bunchgrass cereals, such as *Agropyron pectinatum*, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Koeleria cristata* (L.) Pers, *Stipa capillata* L. etc., precence of typical steppe species and a large proportion of natural non-synanthropic species, compared to invasive ones, indicates a relatively good state of preservation of steppe vegetation in old cemeteries in the natural state.

«Dry grasslands» – several different vegetation classes (Rodwell et al., 2002). From the submediterranean to the hemiboreal zone. Both agricultural intensification

and abandonment of former dry grasslands caused dramatic losses in area and quality of this habitat type during recent decades. (Janišová et al., 2002). While mesic and wet grasslands cover much larger areas in Europe, dry grasslands are the most diverse group, which is mirrored in the much higher number of syntaxa (Rodwell et al., 2002).

At old cemeteries are located the *Festuco-Brometea* and the *Koelerio-Corynepherea* (including *Sedo-Scleranthetea*).

According to information from Eurasian Dry Grassland Group, diversity of dry grasslands and their conservation problems require further research to develop management techniques under changing frame conditions. Both agricultural intensification and management changes caused dramatic losses in area and quality of this habitat type during recent decades. It is important to spread the experience of carefully treating natural vegetation cover among the local.

On 13 old cemeteries we were found 22 species of rare plants. 5 plant species are included in the Red Data Book of Ukraine *Astragalus henningii* (Steven) Klokov, *Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa ucrainica* P. Smirn., *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult.f. s.l., and 17 species of vascular plants, that included in the Red List of Kherson region: *Amygdalus nana* L., *Bellevalia sarmatica* (Goergi) Woronow, *Centaurea adpressa* Ledeb., *Convallaria majalis* L., *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz., *Elytrigia pseudocaesia* (Pacz.) Prokudin, *Ephedra distachya* L., *Fraxinus excelsior* L., *Iris halophylla* Pall., *Limonium platyphyllum* Linch., *Linaria macroua* (M. Bieb.) Chav., *Muscari neglectum* Guss., *Peucedanum ruthenicum* M. Bieb., *Prangos odontalgica* (Pall.) Herrnat. et Heyn, *Quercus robur* L., *Veronica capsellcarpa* Dubovik, *Vinca herbacea* Waldst. et Kit.

The environmental level of the old cemeteries is represented rare habitats of Green Book of Ukraine (*Amygdaleta nanae*, *Betulatea borysthenicae*, *Stipeta lessingianae*, *Stipeta ucrainicae*, *Stipeta capillatae*), habitats of the resolution № 4 Berne Convention (E1.2 *Perennial calcareous grasslands and basic steppes*), Red List of habitats Europe E 1.2b *Continental dry steppe*, F 3.1f *Low sreppic scrub*.

The existence of types of Red Book of Ukraine, Regional red lists, rare habitats of Green Book of Ukraine, habitats of the resolution № 4 Berne Convention, other objects of conservation, is a ground (according to the law) for adjustment of protection on objects of cultural heritage and creation of environmental protected territories.

Old cemeteries, preserved in Ukraine, are unique enclaves of natural, steppe flora typical for a specific climate-plant zone. Together with other fragmented remnants of natural or semi-natural steppe vegetation, they could play a significant role in restoring the European steppe.

**СЕЗОННІ ЗМІНИ ВМІСТУ ПЛАСТИДНИХ ПІГМЕНТІВ  
У ГАМЕТОФІТІ ДОМІНАНТНИХ МОХІВ ЛІСОВИХ  
ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ**  
**SEASONAL CHANGES IN THE CONTENT OF PLASTID PIGMENTS  
IN THE GAMETOPHYTE OF DOMINANT MOSSES OF FOREST  
ECOSYSTEMS OF UKRAINIAN ROZTOCHIA**

Соханьчак Р. Р., Бешлей С. В.

*R. Sokhanchak, S. Beshley*

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна

stentor62@gmail.com

*Abstract. The changes in the content of photosynthesis pigments and their ratio in dominant deciduous epigeal species of mosses depending on changes in stand crowns, insolation intensity, water-temperature regime of soil and air in local ecosystems of Ukrainian Roztochia were analyzed. The changes in the ratio of chlorophylls to carotenoids is associated with the intensity of synthesis and decomposition of chlorophylls a, b and carotenoids, which can be used as an important indicator of plant adaptation ability to the changes in light intensity, humidity, and temperature.*

Однією із груп рослин, чутливих до впливу умов середовища існування, є мохоподібні, яким властиві відмінні від судинних рослин фізіолого-біохімічні механізми пристосування до змін інтенсивності умов середовища, у якому вони поселяються (Кууак et al., 2020). Відомо, що найчутливішою системою рослин до змін умов існування є пігментний комплекс апарату фотосинтезу (Glime, 2007), що визначається відповідністю його структурно-функціональних характеристик кліматичним та екологічним умовам локалітетів (Shmakova, Ermolaeva, 2020). Тому метою роботи було дослідити зміни вмісту та співвідношення пігментів фотосинтезу у хлоропластах домінантних епігейних мохів залежно від мікрокліматичних умов і ступеня антропогенних змін лісових екосистем Українського Розточчя. Зразки домінантних епігейних видів мохів та ґрунту під ними відбирали: на території природного заповідника «Розточчя», ділянка старовікових букових лісів; на ділянці вирубки 40-річного віку (урочище Верещиця); насадження сосни звичайної; у зоні стаціонарної рекреації «Верещиця», ділянка соснового лісу. Мікрокліматичні показники дослідних ділянок визначали за класичними методиками (Григора, Соломаха, 2000). Вміст пластидних пігментів визначали за класичною методикою (Sumanta et al., 2014). Отримані дані опрацьовували методами статистичного аналізу (Лакин, 1990).

На основі результатів визначення вмісту пластидних пігментів установлено, що влітку серед досліджуваних епігейних домінантних листкостеблових мохів у дослідних лісових екосистемах найбільший сумарний вміст хлорофілів а та б зафіксовано у *Plagiomnium affine*, який становив 11–15 мг/г маси сухої речовини.

Нижчий сумарний вміст пластидних пігментів встановлено у *Polytrichum formosum* та *Atrichum undulatum* – 7–8 та 6–8 мг/г маси сухої речовини відповідно. На основі результатів порівняння вмісту пігментів фотосинтезу у гаметофіті мохів із різних дослідних ділянок протягом літньо-осіннього сезону встановлено, що влітку вміст хлорофілів (Хл), насамперед Хл b, був вищим у *P. affine* та *P. formosum*. Відтак варіювання показників співвідношення Хл a/b (1,55–2,13) було незначним, тоді як співвідношення хлорофілів до каротиноїдів змінювалося істотно від 5 до 9. В осінні місяці відзначено істотне збільшення вмісту і хлорофілів, і каротиноїдів у *A. undulatum*, причому їх підвищення корелювало зі збільшенням інсоляції та змінами температурних умов. Водночас встановлена значна мінливість показників співвідношення Хл a/b (2,35–4,25) та дещо менша варіабельність показників співвідношення хлорофілів до каротиноїдів (4,28–5,08). Характерною ознакою мохів, що ростуть за умови нестачі світла у старовікових букових лісах, є підвищений вміст Хл b і, відповідно, знижене співвідношення Хл a/b.

Отже, значні межі варіювання вмісту і співвідношення Хл / карот. слугують показником здатності мохів пристосовуватися до широкого діапазону змін умов існування. Мох *Atrichum undulatum*, що росте переважно на незатінених ділянках, проявляє вищу здатність до адаптації за умови збільшення інтенсивності світла, зміни температурного і водного режиму, порівняно з *Polytrichum formosum*, який поширений здебільшого в умовах затінення.



**ЗООЛОГІЯ ТА ПАРАЗИТОЛОГІЯ**

**ZOOLOGY & PARASITOLOGY**

**БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ІНКУБАЦІЇ ВЕСЛОНОСА  
(*POLYODON SPATHULA*) У ПЛЕМІННОМУ ПУЛТІВСЬКОМУ  
РИБОРОЗПЛІДНИКУ**

**BIOLOGICAL-TECHNOLOGICAL PROCESSES OF INCUBATION  
OF PADDLEFISH (*POLYODON SPATHULA*) IN THE BREEDING  
FISHFARM IN PULTOVTSI VILLAGE**

Березовський І. В., Грищенко А. В.

*I. Berezovsky, A. Hryshchenko*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

05081999anna@gmail.com

*Abstract. Incubation of paddlefish in a fish farm is a complex and long process, which consists of catching the best fish by weight, hormonal stimulation, collection of sexual products, fertilization and care of eggs in the channels of Weiss, rearing of larvae in baths and their subsequent to release into ponds.*

Інкубація веслоноса у риборозпліднику є складним тривалим процесом, який складається з відлову найкращих риб за масою, гормональної стимуляції, забору статевих продуктів, запліднення та догляду за ікрою у протоках Вейса, підрощування личинок у ваннах та їх подальшого випускання у стави.

Метою роботи було вивчення почергово біологічних та технологічних процесів під час інкубації веслоноса.

Об'єктом дослідження був веслоніс (*Polyodon spathula*). Інкубація проводилась навколо приватного водоймища риборозплідника в селищі Пултовці Вінницької області.

Завданням було дослідити кожен етап інкубації веслоноса від вилову риб до випускнення цьогорічок у вільні стави, враховуючи біологічні та технологічні показники за риборозвідним стандартом.

Актуальність цієї роботи полягає у повному задовільненні умов інкубації задля максимального отримання потомства. Вилов статевозрілих риб для віддавання потомства проводили на початку червня за температури 20–22 °С. Методом УЗД-діагностики була проведена оцінка готовності риб до нересту. Внаслідок вилову ми отримали по 9 самців середньою вагою 10 кг і 9 самиць середньою вагою 16 кг. Для стимулювання гормонів самок та самців було використано препарат нерестин 5а (самцям – одноразово, а самкам – двічі). Після вдалого дозрівання ікру у самиць зціджено у капронову миску, а сперму самців – у скляні мірні колби. Надалі проведено запліднення веслоноса напівсухим способом шляхом змішання ікри та сперми, водночас декілька разів промиваючи суміш водою. А для того, аби запліднена суміш не злипалася, до неї додано розчинену у воді глину у пропорції 200 г/л.

Запліднена ікра була поміщена у колби Вейса, де в подальшому проходила її витримка до етапу вилуплення личинок. Важливо підтримувати у протоках Вейса сталу температуру води не більше і не менше 19–23 °С, вміст кисню 8,0–10,0 мг/л та постійний потік води, щоб забезпечити максимальну кількість здорових ікринок, не мертвих чи хворих на сапролегнію. Задля профілактики від захворювання ікринок сапролегнією було виконано промивання розчином марганцю в розрахунку 10 г на 1 колбу. Здорова ікринка на 7–8 день інкубації має містити чітко виражений жовток, ембріон, прозору внутрішню рідину та зовнішню оболонку.

Після викльову личинок на 9 день їх поміщено у ванни розміром 5×1 м по 10 000 шт. на ванну із установкою напівзамкнутого водозабезпечення. Воодообмін регулюється від 6 до 12 л/хв за умови контролю вмісту кисню у воді не менше 5 мг/л. За підтримання температури води 18–22 °С, нормального вмісту кисню та аміаку личинки перейшли на зовнішнє харчування (зоопланктоном), починаючи з дафній, босмін та рачків циклопів. Харчування проводилось 3–4 рази на день, адже кормів має надходити у достатній кількості задля уникнення підвищення смертності серед отриманих личинок.

Уже в середині вересня підрощені личинки середньою довжиною 6 см було переміщено у 4 великі стави розміром 8×10 м. Водночас транспортування відбувалося в поліетиленових пакетах ємністю 20 л із вмістом 2 тисяч рибин. У кожен ставок випущено близько 3 пакетів личинок. На цьому етапі інкубації годівлю підрощених личинок розпочато стартовим комбікормом фірми Alltech Coppens. Найкраще веслоноси вживаються з осетровими рибами, а саме із коропом, білим товстолобом та білим амуром.

Внаслідок експерименту було отримано нову партію цьогогоріч інкубованих риб із урахуванням технологій риборозведення та біологічних особливостей веслоноса *Polyodon spathula*.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ДОСЛІДНИХ СТАВІВ  
ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПОМІСНИХ ЦЬОГОЛІТОК ГАЛИЦЬКОГО  
МАСИВУ ТА АНТОНІНСЬКО-ЗОЗУЛИНЕЦЬКОГО  
ВНУТРІШНЬОПОРОДНОГО ТИПУ КОРОПА**

**CHARACTERISTICS OF THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS  
OF THE EXPERIMENTAL PONDS FOR GROWING LOCAL CYCLES  
OF THE GALITIC MASSIF AND ANTONINA-ZOZULYNETS  
INDONESIAN TYPE OF CARP**

*Krasnopol'ska O.<sup>1</sup>, Matviienko N.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Інститут рибного господарства НААН, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>Nature Research Centre, Vilnius, Lithuania

krasnopol'ska.o@ukr.net

**Introduction.** When growing fish, temperature, hydrochemical and hydrobiological regimes have the greatest influence. The chemical regime of water is one of the important factors affecting the development of the natural fodder base. That is why maintenance of water chemical indicators and the level of development of the natural fodder base in breeding ponds within the appropriate limits are important components for the positive growth dynamics and survival rate of this summer (Hrytsyniak, 2008).

**Materials and methods.** The research was conducted during the growing season of 2021 in the conditions of Carpathian Vodogray LLC (Lviv region). For this, four ponds with an area of 0,12 ha were used. Stocking was carried out with 15-day-old larvae at the rate of 17 thousand specimens/ha.

Temperature and gas regimes were determined using a thermo-oximeter. Hydrochemical analysis of water according to methods generally accepted in fish farming (Alekin, 1970).

Selection and processing of the natural fodder base of experimental ponds. n was carried out according to the methods recommended by many scientists in this direction (Kiselev, 1969), (Zhadin, 1950).

**Research results.** During the experimental work, the water temperature ranged from 12 to 26 °C, the content of dissolved oxygen in the water was 4,0–8,0 mg/dm<sup>3</sup>. The values of the active reaction of the aqueous medium (pH) ranged from 7,2 to 8,6. The water in the experimental ponds was of low hardness, the concentration of calcium ions ranged from 56,0 to 65,0 mg/dm<sup>3</sup>. Alkalinity of pond water, as well as the content of hydrocarbons, slightly increased from spring to autumn. Phosphates were present in all joints at the level of 0,42 mg/dm<sup>3</sup>. Nitrites, nitrates, chlorides and ammonium nitrogen were recorded in quantities that did not exceed the normalized values. The concentration of sulfates significantly exceeded the permissible limits for fish farming,

which is determined by the quality of the water supply source and is natural for the pond water of this farm. Average for the season.

The development of phytoplankton in the rearing ponds varied during the cultivation period in terms of numbers from 1 048,051 thousand cells/dm<sup>3</sup> to 10 968,13 thousand cells/dm<sup>3</sup>, and biomass from 0,52 mg/dm<sup>3</sup> to 5,52 mg/dm<sup>3</sup>. The number and biomass of zooplankton ranged from 88,00 to 1 376,00 thousand specimens/m<sup>3</sup> and from 1,55 to 93,03 g/m<sup>3</sup>, respectively; the proportion of crustaceans in the biomass was up to 66,4–91,8 %, then as copepods it was 7,3–33,1 %, and rotifers only 0,5–1,4 %. The calculation of the production potential of the experimental ponds based on zoobenthos indicators showed that the highest values were within 106,8 kg/ha, and the lowest – 25,2 kg/ha.

**Conclusions.** Therefore, there were no significant differences in the hydrochemical regime of the experimental ponds. In general, the main indicators of the quality of pond water corresponded to the normalized concentrations during the cultivation of carp in pond conditions.

In general, the development of the natural fodder base in breeding ponds during the growing season of observations varied widely and depended on a number of biotic and abiotic factors, namely, the introduction of natural fertilizers, hydrochemical regime, temperature, fish weight.

**СТРУКТУРА АВІФАУНИ  
ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ШИРОКА РУДА»  
THE STRUCTURE OF AVIFAUNA  
OF LANDSCAPE RESERVE «SHYROKA RUDA»**

Храпко Т., Матвійчук О., Бурак Н.

*T. Khrapko, O. Matviichuk, N. Burak*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

moavinni@gmail.com

*Abstract. In 2019–2020, the bird species composition of the protected object «Shyroka Ruda» was investigated. Features of the interaction of 89 species of birds with the territory in different seasons of the year have been established.*

Інтенсивний розвиток сільського господарства на теренах Східного Поділля змушує активно розширювати мережу природно-заповідного фонду задля збереження типових ландшафтів регіону, їх флори і фауни. Успішне існування об'єкта,

його ефективний менеджмент можливі за умови розуміння особливостей функціонування зооценозів та фітоценозів у його структурі. З цією метою упродовж польових сезонів 2019–2022 рр. ми досліджували авіфауну ландшафтного заказника «Широка Руда», що розташований в околицях сіл Гордіївка і Струтинка Липовецької територіальної громади Вінницького району.

Територія є підвищеною, слабко-хвилястою рівниною в долині р. Руда (правої притоки р. Сіб, яка належить до басейну Південного Бугу). В урочищі домінує лучно-степова рослинність із включеннями деревних і чагарникових порід. По периметру до заказника прилягають землі сільськогосподарського призначення.

Авіфауну об'єкта вивчали з застосуванням загальноприйнятих методик: на трансектах, облікових майданчиках, за характерними слідами або результатами життєдіяльності тварин.

Загалом видовий склад авіфауни заказника сформований за поєднання умов ландшафтною структурі, мікрокліматичних параметрів та фітоценозів території. Також на орнітофауні заказника істотно позначаються характер і рівень антропоїчного тиску.

У різні сезони року нам удалося встановити перебування 89 видів птахів, які належать до 68 родів, 34 родини рядів *Podicipediformes*, *Ciconiiformes*, *Anseriformes*, *Falconiformes*, *Galliformes*, *Gruiformes*, *Charadriiformes*, *Columbiformes*, *Cuculiformes*, *Strigiformes*, *Apodiformes*, *Coraciiformes*, *Upupiformes*, *Piciformes*, *Passeriformes*.

З огляду на їх трофічні потреби, птахи представляють 7 екологічних груп птахів. В раціоні 24 видів (26,9 %) домінують наземні безхребетні, ще 20 видів (22,5 %) додають до них рослинні корми. Таку саму структуру раціону, але з домінуванням кормів рослинного походження мають 17 видів (19,1 %). Виключно хордових і безхребетних тварин споживають 15 видів птахів (16,8 %), а лише хребетних тварин – 8 видів (8,8 %). Облігатними фітофагами є 3 види птахів (3,4 %), а поліфагами – 2 види (2,5 %).

У процесі річного циклу птахи заказника по-різному використовують його територію. Так, осілими в межах біотопу є 17 видів (19,1 %), ще 7 видів (7,9 %) є осілими в суміжних стаціях. До гніздових і перелітних у межах біотопу належать 36 видів (40,5 %), такими у суміжних біотопах є 18 видів (20,2 %). Під час сезонних міграцій було виявлено 5 видів (5,6 %), ще 6 видів (6,7 %) відмічено під час зимівель.

Характер підстилаючої поверхні дає змогу успішно гніздуватись 16 видам (30,2 %) кроногніздових, 20 видам (37,7 %) наземногніздових, 7 видам (13,2 %) дуплогніздових, 6 видам (11,3 %) підвісногніздових, 2 видам (3,8 %) плаваючогніздових, по 1 виду (по 1,9 %) норогніздових птахів і гніздових паразитів.

Видова структура орнітофауни території, як і інших представників її фауни і флори, є типовими для природних умов регіону, відтак створення ландшафтного заказника місцевого значення «Широка Руда» є важливим і своєчасним кроком задля розширення екологічної мережі Вінниччини зокрема і Поділля загалом.

## МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ПОПУЛЯЦІЇ ЯЩІРКИ ПРУДКОЇ *LACERTA AGILIS* НА ВІННИЧЧИНІ

## MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE SAND LIZARD *LACERTA AGILIS* POPULATION IN VINNYTSIA REGION

Чигур Ю., Матвійчук О., Олійник М.

*Yu. Chigur, O. Matviichuk, M. Oliinyk*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

moavinni@gmail.com

*Abstract. In 2020–2022, the population of the sand lizard was studied in typical landscapes of the Vinnytsia region. Peculiarities of the distribution of the species, the nature of topical connections were studied. The main morphometric parameters of sand lizards in the studied biotopes were determined.*

Досліджували популяцію прудкої ящірки упродовж квітня–жовтня 2020–2022 рр. на 6 облікових майданчиках: у трьох типах біотопів на 3 локаціях у північній і південно-східній частинах Вінницької області. Модельними майданчиками були узбіччя автомобільних шляхів, лісових доріг у хвойних (соснових) лісостанах та суходільні луки в околицях с. Дорожне (Калинівський район), м. Гайсин (урочище «Белендіївка») та в околицях с. Степашки (Гайсинський район).

Дослідженнями була охоплена популяція ящірок, що належать до підвиду ящірка прудка південна *Lacerta agilis chersonensis* Andrzejowski, 1832, які, згідно з літературними джерелами, заселяють зокрема й територію Східного Поділля (Ремінний, Матвійчук, 2018).

Для встановлення морфометричних параметрів було відловлено 146 дорослих особин прудкої ящірки в межах визначених стацій (по 3 однотипні біотопи в кожній зоні). Проміри довжин тулуба та хвоста здійснювали з використанням цифрового штангенциркуля. Довжину тулуба вимірювали від кінця морди – до анусу, довжину хвоста – від його кінчика до анального отвору. У більшості випадків необхідні проміри здійснювались у польових умовах із подальшим випуском тварин у природу.

Відповідно до результатів промірів тварин, відловлених на узбіччях доріг, середні значення довжини тіла і хвоста ящірок склали відповідно 66,28 і 91,56 мм за мінімальної довжини тіла 50 мм і максимальної – 83 мм, максимальної довжини хвоста 118 мм, а мінімальної – 52 мм. Мінімальна маса тіла складала 7 грамів, максимальна – 19 грамів.

Середні показники довжин тіла та хвоста, проміряних у ящірок, відловлених на заплавах луках, склали відповідно 74,13 та 102,27 мм за мінімальної довжини тіла 52 мм, а максимальної – 97 мм; мінімальної довжини хвоста 87 мм, а максимальної – 121 мм. Середній показник маси тіла відловлених тварин склав 10,4 г (lim 8–15 г).

У середньому морфометричні параметри прудких ящірок, відловлених у лісах, а саме довжина тіла та хвоста відповідно склали 81,73 мм (lim 62–105 мм) та 103,8 мм (lim 87–119 мм).

Середня маса тіла зважених особин прудких ящірок становила 11,27 г (lim 78–14 г).

Отже, найбільші середні лінійні морфометричні параметри: довжина тіла (81,73 мм) і довжина хвоста (103,8 мм) виявлені нами у ящірок лісових біотопів. Ймовірно, це пов'язано із нижчим антропогенним впливом, а відтак і нижчим рівнем небезпеки. Проте найбільша середня маса тіла (12,39 г), а також найвища щільність населення (18 особин/км маршруту) зафіксовані нами на узбіччях автошляхів, що може бути пов'язано з багатшою кормовою базою.



**МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ  
ТА ЕКОЛОГІЇ**

**METHODOLOGY OF BIOLOGY AND ECOLOGY  
TEACHING**

## ВИКОРИСТАННЯ ЗНАНЬ ПРО ОЖИРІННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Голик Т. В., Нікітченко Л. О.

*T. Holik, L. Nikitchenko*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

tanushaholik@gmail.com, lilekk1504@gmail.com

*Abstract. Obesity is currently the most urgent problem of humanity. Therefore, studying such a disease as obesity is relevant when studying biology at school. Studying the topic of obesity at school will provide students with elementary knowledge about this disease and encourage students to lead a healthy lifestyle in order to avoid the development of underlying diseases.*

Ожиріння нині є найбільш актуальною проблемою людства. У Європейському регіоні 35–75 % населення мають надмірну вагу, а 15–35 % ожиріння. Тому вивчення захворювання ожиріння є актуальним під час вивчення біології у школі. Питання, що стосуються теми ожиріння, ми вивчали за допомогою аналізу літературних джерел із цієї теми. Ожиріння – це найбільш поширене захворювання, яке становить проблему для економіки і медичної практики багатьох країн світу. Україна не є винятком, оскільки якщо нехтувати цим захворюванням, то у 2030 р. тільки у східноєвропейських країнах його частота може сягнути 38,0 % серед чоловіків та 32 % – у жінок (Власенко М., 2011).

За останні роки проблема ожиріння набула особливої актуальності, оскільки, за даними E. W. Gregg, J. E. Shaw, у 2017 р. воно діагностувалося у 603,8 млн дорослого населення планети. Найбільший приріст населення з надмірною масою тіла і ожирінням за останні роки зареєстрований у США, де тільки за період із 2000 по 2017 рр. його частота подвоїлася, водночас 40 % жителів цієї країни мають надмірну масу тіла, а 30 % – ожиріння. Серед жителів різних країн Європи велика кількість хворих із цією патологією нараховується в Німеччині, Чехії, Португалії, Болгарії, дещо менша у Норвегії, Швеції та Італії.

Global Burden of Disease високий індекс маси тіла розглядає як провідний фактор ризику, на який приходиться 4,5 млн смертей. Згідно з цими даними ожиріння є причиною 40 % усіх випадків ішемічної хвороби серця і 81 % випадків цукрового діабету. Люди, що страждають ожирінням, погано переносять ГРВІ та грип (Espinola-Klein С., 2016).

За даними дослідження в Україні, в м. Вінниця встановлено, що нормальну масу тіла мали лише 40 % населення, а у 60 % виявлялась надлишкова вага та ожиріння. В Україні доросле населення страждає від зайвої ваги: кожна четверта жінка і кожний шостий чоловік. За повідомленням авторів індекс маси тіла понад

30 кг/м<sup>2</sup> реєструвався частіше у тих, хто проживає в Полтавській, Запорізькій, Херсонській та Миколаївській областях та визначався у віці 50–60 років.

На думку дослідників ожиріння є наслідком позитивного енергетичного балансу, тобто вживання більшої кількості їжі, ніж вимагає організм, а надмірний приріст жиру призводить до функціональних і структурних дефектів багатьох органів і систем, біохімічних і фізіологічних розладів і, як наслідок, до зниження тривалості життя. Постійний психологічний стрес також може сприяти прогресуванню ожиріння. Тривалість і якість сну також може бути передумовою до ожиріння, оскільки короткий сон є потенційним фактором ризику надмірної маси тіла і ожиріння у дітей і підлітків внаслідок нейроендокринних та метаболічних впливів (Москаленко В., 2019).

Вищевикладенні дані можна використовувати під час вивчення біології учнями 8-х класів у вивченні теми «Організм людини як біологічна система»: урок «Гуморальна регуляція»; також під час вивчення теми «Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини – основна властивість живого. Харчування й обмін речовин»: урок «Харчові та енергетичні потреби людини».

Отже, використання інформації про ожиріння під час вивчення біології у школі забезпечить учнів елементарними знаннями про це захворювання та спонукатиме учнів до здорового способу життя задля уникнення розвитку цього захворювання у них.

## **СУТЬ, ФУНКЦІЇ ТА МІСЦЕ БІОЛОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ В ШКОЛІ**

### **ESSENCE, FUNCTIONS AND PLACE OF BIOLOGICAL EXPERIMENT IN THE PROCESS OF LEARNING BIOLOGY AT SCHOOL**

Козій Л. О., Ланчук-Назарова А.-М. Р., Нікітченко Л. О.

*L. Koziy, A.-M. Lanchuk-Nazarova, L. Nikitchenko*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

lana2001.koziy@gmail.com, anamarialancuk@gmail.com, lilekk1504@gmail.com

*Abstract. The experiment is the basis of the entire educational process of biology. The subject «Biology» is indispensable for all educational institutions of Ukraine. During the education of schoolchildren, in addition to determining the scope of the content of the educational discipline and the selection of material for the lesson, teaching methods play an important role.*

Навчальний курс «Біологія» у школі є складником повної загальної середньої освіти та частиною базового навчального плану Державного стандарту освіти. Предмет «Біологія» є неодмінним для всіх навчальних закладів України.

Під час навчання школярів разом із установами обсягу змісту навчальної дисципліни та підбором матеріалу для проведення уроку вагому роль відіграють методи викладання. Без методів навчання неможливо виконати поставлену мету, втілити зміст, наповнити процес навчання пізнавальною діяльністю. На нашу думку, основним видом діяльності під час уроків біології є експеримент. Саме тому актуальним є вивчення суті та функцій біологічного експерименту в школі. Експеримент є основою всього навчального процесу біології, в'язучою ланкою між поставленою метою та загальним результатом. Мета експерименту є вирішальною в механізмі «цілі – зміст – методи – форми – засоби навчання». Поняття «експеримент» пов'язане з діяльністю вчителя та діяльністю учнів, і основна його функція – це поєднання теорії з практикою.

Як метод дослідження експеримент є актуальним для біології, оскільки ця наука розвивається і потребує нових знань та практичної діяльності. До того ж біологічні експерименти дають можливість значною мірою пришвидшити науковий пошук, оскільки аби спостерігати явисьце у природі, потрібні умови, які можуть створюватися роками, а в лабораторіях такі самі умови легко створити штучно (Шамрай С., 2010).

Як різновид практичних методів, експеримент у курсі біології використовують під час вивчення уроків із екологічним та фізіологічним змістом. Як і спостереження, експерименти можуть бути: короткотривалими (які повністю можна виконати, наприклад, впродовж одного уроку) та довготривалими (такий експеримент зазвичай розпочинають на уроці, а потім тривалий час спостерігають та описують процес, його зміни; або ж учитель сам за визначений час до уроку проводить експеримент, а на відповідному за темою уроці показує кінцевий результат та описує, що і як відбувалося) (Васильєва Є., 2006).

Різноманітними можуть бути експерименти на навчально-дослідній земельній ділянці. Їх тривалість приблизно рівна всьому вегетаційному періоду. Важливим є те, щоб учні осягнули вимоги, які необхідні під час проведення того чи іншого експерименту, усі умови повинні бути незмінними, крім тієї, яку досліджують. Розповідаючи і показуючи результати дослідів, потрібно робити аналіз і дослідної, і контрольної рослини, порівнюючи їх, та описувати відмінності між ними. Накопичення і опис тих чи інших фактів були основними методами в ранні періоди розвитку біології. Але, як бачимо, і дотепер цей метод широко застосовують у різних розділах біології, як-от ботаніка, зоологія, систематика, генетика та ін.

Отже, біологія є наукою, яка ґрунтується на отриманих експериментальним шляхом знаннях, спостереженнях за об'єктами живої природи (такими об'єктами можуть бути клітини, організми і сполучення одного чи різних типів організмів), та дослідях, пов'язаних із ними. Під час вивчення біології в школі не можна обійтись без використання біологічного експерименту, адже він є показником засвоєних теоретичних знань учнів.

## ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМІ ОСВІТИ В ПЕРІОД ВІЙНИ HEALTH CARE IN THE EDUCATION SYSTEM DURING THE WAR

Логінова О. О., Гудзевич Л. С.

*O. Loginova, L. Gudzevych*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

sshalog1201@gmail.com

*Abstract. One of the most pressing problems today in Ukraine is the health care of the younger generation. Today, it is important for children not only to acquire new knowledge and skills, but also to communicate with classmates, teachers, and receive emotional support.*

**Актуальність теми.** Однією з найактуальніших проблем сьогодення в Україні є здоров'язбереження освітнього процесу за умови воєнного стану. Нині дітям важливо не лише здобувати нові знання та навички, але і спілкуватися з однокласниками, педагогами, отримувати емоційну підтримку.

**Методи досліджень.** Емпіричні (спостереження, порівняння), контент-аналіз.

**Результати досліджень.** Створення безпечних умов для учнів та працівників є першочерговим завданням керівників шкіл та органів місцевого самоврядування. Насамперед потрібно: забезпечити облаштування безпечного простору у закладі (укриття, запасні виходи); здійснити превентивні заходи щодо мінної безпеки. Також доцільно розробити: шляхи евакуації учасників освітнього процесу; алгоритм дій працівників та учнів закладу освіти під час евакуації. Особливо актуальним для закладів освіти, що приймають дітей із числа внутрішньо переміщених осіб, є перегляд антибулінгових політик, розроблення адаптаційних заходів для таких учнів. Також слід бути готовими за необхідності змінювати форми організації освітнього процесу та форми здобуття освіти за рекомендаціями Державної служби якості освіти України (2022).

Ситуація зі станом здоров'я населення в Україні погіршується через низький рівень знань переважної більшості людей щодо фундаментальних законів раціонального формування, збереження і зміцнення власного здоров'я впродовж усього

життя. А досягти цього можна лише шляхом перебудови системи освіти та виховання людини, набуття знань, що дають змогу їй здійснювати гармонійний розвиток згідно з вимогами сьогодення (Зволейко, 2015). Війна – це завжди стрес для людей, а особливо це впливає на підлітків та молодь, оскільки вони є найбільш вразливою частиною суспільства в період свого розвитку та суспільного росту. Послаблення морального стану може спричинитись багатьма різними факторами, а зокрема: переїзд в іншу область або країну, втрата близьких та рідних людей, мовний бар'єр з однолітками за кордоном, що тягне за собою ще одне порушення потреб – живе спілкування, невпевненість у майбутньому і відсутність чітких планів, відсутність бачення себе в майбутньому суспільстві, втрата свого дому, школи, університету. Українці віком від 6 до 23 років вимушені пристосовуватись до нинішніх умов навчання. 1,8 мільйона дітей виїхали та продовжують навчання за кордоном, а деякі залишилися вдома і навчаються в умовах війни. Для нашої країни це може означати втрату цінних кадрів у майбутньому, хоча якщо такі громадяни вирішать зрештою повернутися до України, країна отримає фахівців, які здобули іноземну освіту, з іншим світобаченням, із європейськими нормами поведінки та вирішенням питань. І це може бути перевагою за умови можливої майбутньої євроінтеграції (Землянська, 2022).

**Висновки.** Війна внесла корективи в навчальний процес у нашій країні, передусім спонукаючи вирішення проблем із забезпечення безпечного простору освітнього середовища.

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ**

### **IMPROVING THE TEACHING OF FIRST AID TO SCHOOLCHILDREN IN THE CONDITIONS OF HOSTILITIES**

Рожкова Л. В., Гудзевич Л. С.

*L. Rozhkova, L. Hudzevych*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

[zikitafool@gmail.com](mailto:zikitafool@gmail.com)

*Abstract. The article examines the improvement of training in pre-medical assistance to students in the conditions of hostilities. The peculiarities of providing first aid and the organization of classes are analyzed. The article provides the necessary practical skills of pre-medical care that schoolchildren should possess. The need to include the discipline «Fundamentals of pre-medical care» is argued.*

**Актуальність.** Ведення бойових дій на території України виводить на перший план необхідність здобуття цивільними громадянами навичок надання домедичної

допомоги у найнесприятливіших умовах: під час обстрілу, в укритті, на етапі транспортування постраждалих (Крилюк, 2021; Сурков, 2022).

**Методи досліджень.** Емпіричні (спостереження, порівняння), контент-аналіз, анкетування.

**Результати досліджень.** Нами були досліджені студенти інституту філології та журналістики: 43 студенти – 22 (контрольна група) та 21 студент (експериментальна група) у віці від 18 до 20 років. Дослідження проводилося в динаміці до початку вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Домедична допомога» та після його завершення. Для визначення рівня психологічної готовності використовували методики: тест на самооцінку стресостійкості, особистий опитувальник Айзенка (EPI), опитувальник Спілбергера–Ханіна для оцінки реактивної та особистісної тривожності. Дані проведеного нами дослідження показали, що багато хто зі студентів мав поверхневу уяву про домедичну допомогу, етичні і деонтологічні аспекти щодо відповідальності за життя та здоров'я майбутніх вихованців, що є свідченням актуальності піднятої проблеми. Дані бесід та динамічного моніторингу свідчать, що 73 % з опитаних мають хибні уявлення про правила домедичної допомоги. За даними попереднього опитування 86 % осіб отримали інформацію про необхідні практичні навички з наукової літератури, деякі студенти пройшли професійно-психологічну підготовку, а саме тренінги; моделювання; муляжування; кейс-технології; лекції; метод критичних ситуацій. 92 % опитаних респондентів вказали на необхідність систематичного оновлення навичок домедичної допомоги в умовах бойових дій, і 58 % виявили бажання професійно в подальшому навчатись тактичної медицини. Тому доцільно розпочинати навчання учнів домедичної допомоги зі школи, з 12 років (Кузьмінський, 2021). Необхідно вдосконалити методи навчання, в яких потрібно врахувати особливості надання домедичної допомоги в умовах бойових дій. Було проаналізовано та запропоновано можливе використання певних методів для покращення навчання з домедичної допомоги, а саме: поетапний метод навчання; використання сучасних європейських протоколів із домедичної підготовки; 80 % занять відводити на опрацювання практичних навичок із використанням симуляційних технологій.

**Висновки.** Отже, наразі цілком очевидною є необхідність нових навчальних технологій домедичної підготовки. Саме тому варто розробляти нові навчальні програми, тренінги, які базуються на кращих європейських стандартах, і в яких основна увага приділена створенню й формуванню структурованого підходу до надання домедичної допомоги та командній взаємодії. Такі програми повинні включати цикл теоретичних і блок практичних занять із обов'язковими елементами симуляційного навчання.

## ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

### PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL COMPETENCE OF FUTURE SCIENCE TEACHERS

Стецула Н. О., Оршанський Л. В.

*N. Stetsula, L. Orshanskiy*

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич,  
Україна

n.stetsula@gmail.com

Нові суспільно-економічні умови, що склалися в Україні, диктують необхідність екологізації системи освіти з метою формування екологічних компетентностей, які є індикаторами цивілізованості та професійної педагогічної діяльності. Дослідження можливостей екології та педагогічних умов формування екологічної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей визначають актуальність теми роботи.

Аналіз науково-методичної літератури дає змогу говорити про те, що проблеми екологічної освіти, філософські та педагогічні засади формування екологічних знань здобувачів освіти знайшли своє відображення в роботах Ю. Бойчука (Бойчук Ю., 2008); Н. Валько (Валько Н., 2020); І. Матузова (Матузов І., 2012); С. Совгіри (Совгіра С., 2009). Водночас, як показало наше дослідження, робіт, у яких би розглядалися педагогічні умови формування екологічної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей, явно недостатньо. Проблема полягає у відсутності понятійно-термінологічного і категоріального апарату педагогічних умов формування екологічної компетентності відповідно до нових або поставлених завдань і потреб практики.

Аналізуючи педагогічні умови, що сприяють формуванню екологічної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей у процесі професійної підготовки, враховано соціальну потребу високого рівня екологічної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей та перспективи екологічної компетентності для майбутніх учителів. Внаслідок дослідження процесу формування екологічної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей, аналізу психологічної, педагогічної та екологічної літератури, досвіду роботи у вищій школі ми дійшли висновку, що успішнішому розвитку цього процесу сприяють кілька педагогічних умов.

*Перша умова* – розробка програмно-змістовного забезпечення теоретико-практичної підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей у галузі



екологічної освіти з урахуванням інноваційних тенденцій, цілісності, системності еколого-педагогічних знань, що сприяють екологізації єдиного освітнього середовища.

*Друга умова* – це зміст та процес формування екологічної компетентності, вона реалізується на основі міждисциплінарної інтеграції, що забезпечує неперервність і наступність усього процесу освіти.

*Третя умова* – стиль викладання, направлений на активний характер навчання та соціальну активність суб'єктів освіти, на емоційно-інтелектуальне співробітництво викладача й здобувача, на позитивну мотивованість результатів активної діяльності.

*Четверта умова* – організація рефлексивної діяльності студентів у процесі освоєння освітніх компонентів та використання педагогічної рефлексії як індикатора формування професіоналізму і розвитку екологічної компетентності майбутніх учителів природничих спеціальностей.

*П'ята умова* – використання ролі галузевого та регіонального контексту, що передбачає враховувати максимально наближені до умови реальної дійсності, які відображатимуть природно-ресурсний потенціал, адміністративно-територіальний устрій та історичні особливості регіону. Ця обставина забезпечить здобувача компетентностями, які необхідні для вирішення екологічних проблем тих виробничих галузей, що представлені у регіоні.

Отже, запорукою успішного формування екологічних компетентностей у майбутніх учителів природничих дисциплін є розробка та обґрунтування педагогічних умов як засобів, спрямованих на реалізацію поставленого завдання та на професійну підготовку.

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ВИКОРИСТАННЯ  
ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ  
В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ**

**JUSTIFICATION OF THE PEDAGOGICAL CONDITIONS OF USING  
GAME LEARNING TECHNOLOGIES DURING THE STUDY OF BIOLOGY  
IN ELEMENTARY SCHOOL**

Телендій О. С., Нікітченко Л. О.

*J. Telendiu, L. Nikitchenko*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

telendiuolena2@gmail.com, lilekk1504@gmail.com

*Abstract. The conditions for the development of the student as an individual are created during organized game learning technologies. It is in the game that relationships, values, interests and needs of the student are formed. Game activity in a harmonious combination with other types of activity, under the condition of pedagogical guidance, acquires significant importance in the assimilation of knowledge by students in biology lessons.*

Під час використання організованих ігрових технологій навчання створюються умови для розвитку учня як особистості. Саме у грі формуються взаємини, ціннісні ставлення, інтереси та потреби учня, його свідомість, самосвідомість, відбувається соціалізація особистості, її самопізнання, самореалізація, виховуються важливі риси характеру. Тому під час уроків біології в основній школі серед інших видів навчальної діяльності актуальним буде використовувати ігрові технології. На нашу думку, дозвіллева ігрова діяльність у гармонійному поєднанні з іншими видами діяльності за умови її педагогічного керівництва набуває суттєвого значення у засвоєнні знань учнями на уроках біології.

Охарактеризуємо педагогічні умови, за яких процес навчання з використанням ігрових технологій буде найефективнішим.

*Мотивація учнів до використання ігрових технологій на уроках біології.* Для сучасних учнів ігрові технології є звичним для них засобом навчання і об'єктом вивчення. Аналіз сучасних досліджень дав змогу з'ясувати, що ефективно вивчення біології можливе за умови застосування ігрових технологій навчання, оскільки учні використовують звичні для них ігри з науковою метою.

*Вибірковий підхід під час використання ігрових технологій на уроках біології.* Ця умова забезпечує планове змістовне проведення уроків, вибір етапів навчального процесу, на яких доцільно застосовувати ігрові технології навчання, визначення місця ігрових технологій навчання у структурі уроків біології в основній школі, визначення часу роботи з ними. Така педагогічна умова передбачає вдалий підбір методів та тем, у яких доречно застосовувати ігрові технології навчання.

*3D-візуалізація навчального матеріалу з біології.* Ця умова передбачає уміння учителя правильно подати навчальний матеріал, що вивчається, за допомогою 3D-ігрових технологій, уміння створювати візуальні презентації навчального призначення з біології, дає змогу не лише краще засвоїти навчальний матеріал, а й проявити творчі здібності учнів. Специфікою уроків біології є те, що багато процесів, що вивчаються, учні не можуть зрозуміти, оскільки вони ніколи цього не бачили і не зіштовхувалися з цим у повсякденному житті. Тому для покращення сприйняття важких тем учитель має підібрати оптимальні для теми і вікової категорії учнів 3D-технології навчання біології [1; 6].

*Оптимальність у виборі ігрових технологій навчання під час уроків біології.* Ігрові ситуації можуть бути включені в урок на різних етапах: під час бесіди, постановки завдання, організації робочого місця учнями, закріплення вивченого матеріалу, підбиття підсумків уроку. Однак ігрові ситуації можуть тривати 3–7 хвилин, щоб не перевантажувати урок. Для проведення ігрових ситуацій на уроках необхідно завчасно підготувати матеріальну базу.

Отже, описані педагогічні умови застосування ігрових технологій навчання під час уроків біології в основній школі визначають основні вимоги до мотивів, вибору змісту, засобів, методів, форм підготовки учнів на уроках біології у закладах загальної середньої освіти, що призведе до досягнення поставленої мети та покращення засвоєння знань учнів.

**МІКОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ  
ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ**

**MYCOLOGY, MICROBIOLOGY,  
BIOTECHNOLOGIES**

## КАЛЕНДАР СПОРУЛЯЦІЇ АЛЕРГЕННИХ МІКРОМІЦЕТІВ CALENDAR OF SPORULATION OF ALLERGENIC MICROMYCETES

Бортник М. О.<sup>1,2</sup>, Родінкова В. В.<sup>1</sup>

*M. Bortnyk<sup>1,2</sup>, V. Rodinkova<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

<sup>2</sup>Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

m.bortnyk@donnu.edu.ua, rodinkova@vnmu.edu.ua

*Abstract. Spore calendar is an important tool for the healthcare system and for agriculture, assisting in prevention of seasonal allergy and of fungal plant pathologies. It was established that the highest levels of airborne spores were seen from June 1 to August 29 and from September 28 to October 13. These periods should be considered in the system of pollen forecast and agriculture.*

**Актуальність.** Спори грибів є важливими аероалергенами, практичне значення яких зросло за останні десятиліття. Це пов'язано, з одного боку, з загальним збільшенням частоти алергійних захворювань, а з іншого – із розширенням можливостей молекулярної діагностики алергії. Саме завдяки ній вдалося встановити, що фунгальні аероалергени, зокрема спор альтернарії та кладоспоріуму, впливають на значну частину популяції світу. Сезонний розподіл спор грибів вивчається в атмосфері України з 2009 р., але споруючі алергенні мікроміцети залишаються недостатньо дослідженими. Актуальним залишається і питання створення календаря споруючі грибов.

**Методи досліджень.** Дослідження атмосферного складу спор грибів проводили у Вінницькому національному медичному університеті імені М. І. Пирогова (ВНМУ), м. Вінниця, Україна, волюметричним методом із застосуванням апарату Burkard типу Hirst у 2016–2021 рр. із 1 березня по 6 листопада. Аналіз зразків проводили за стандартною методикою дванадцяти вертикальних трансект під світловим мікроскопом за умови збільшення  $\times 400$ . Для створення календаря споруючі проводили аналіз сезонного розповсюдження в атмосферному повітрі спор грибів найбільш поширених десяти таксонів на основі статистичної обробки даних із Європейської Аероалергенної Мережі (EAN), до якої належить пункт моніторингу ВНМУ.

**Результати.** Фунгальні аероалергени були розподілені на 2 категорії: денні, спори сухої погоди – *Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum* (*Ascospores*), *Ustilago* (*Basidiospores*), та нічні, спори вологої погоди – *Agroclybe*, *Coprinus*, *Ganoderma*, *Uredospores* (*Basidiospores*), *Leptosphaeria*, *Periconia* (*Ascospores*).

Усереднені найвищі концентрації для всіх названих спор спостерігалися з 1 червня до 29 серпня, а також – із 28 вересня до 13 жовтня. Вони значно (у 6–13 разів) перевищували поріг клінічно значущої концентрації, зокрема для альтернарії – у 100 спор/м<sup>3</sup>. Усереднений сезон *Agroclybe* тривав із 15 травня до

25 вересня, *Alternaria* – з 15 травня і до кінця періоду відбору проб із найвищими концентраціями з 1 липня до 28 жовтня. Так само впродовж усього терміну відбору проб спостерігалися і значні концентрації *Cladosporium*, *Coprinus*, *Uredospores* та *Ustilago*. Найвищі значення першого реєструвалися з 1 червня до 29 серпня, а також із 28 вересня до 13 жовтня. Найактивніша споруляція *Coprinus* спостерігалася з 1 травня до початку листопада. Найвищі рівні *Uredospores* реєструвалися з 3 липня до 25 вересня, *Ustilago* – з 16 квітня і до початку листопада. Сезон *Epicoccum* тривав із середини літа (15 липня) і також – до кінця періоду відбору проб, із найвищими концентраціями впродовж жовтня. Із 2 червня до 20 жовтня спостерігалися найвищі рівні спор *Ganoderma*. Подібно до цього, найвищі рівні *Periconia* відмічалися з 13 червня по 27 жовтня. На відміну від попередніх, активна споруляція *Leptosphaeria* тривала з 1 травня до кінця періоду відбору проб.

**Висновки.** Отже, періоди з 1 червня по 29 серпня, а також – із 28 вересня по 13 жовтня можна вважати такими, що становлять найбільший ризик для людей, чутливих до спор грибів. Утім, знання особливостей сезонного розподілу спор грибів в атмосферному повітрі дає змогу не лише проводити профілактику сезонної алергії, а й забезпечувати цінною інформацією працівників сільського господарства щодо профілактики хвороб рослин.

**ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ІНДИГОКАРМІНУ  
НА АКТИВНІСТЬ ЛАККАЗИ *TRAMETES VERSICOLOR*  
INFLUENCE OF INDIGO CARMINE CONCENTRATION  
ON LACCASE *TRAMETES VERSICOLOR* ACTIVITY**

Гордєєва Т. О.<sup>1</sup>, Гордєєва І. О.<sup>1,2</sup>, Кушч О. В.<sup>1,2</sup>

*T. Hordieieva<sup>1</sup>, I. Hordieieva<sup>1,2</sup>, O. Kushch<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

<sup>2</sup>Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, м. Київ,  
Україна

t.hordieieva@donnu.edu.ua

Laccases are widely distributed in nature as enzymes of fungi, plants, bacteria, lichens, and insects and differ in catalytic characteristics depending on the object from which they were isolated. Fungi are the most common source of laccase. They have been found in most of the higher mushrooms. Studies of fungal laccase indicate that it plays an important role in the destruction of lignin in the composition of wood pulp. Laccases are the simplest members a group of enzymes capable of combining the

oxidation of substrates with the reduction of oxygen to water. This family of proteins includes laccases, metal oxidases, ascorbate oxidases, and ceruloplasmins. In general, they can oxidize both organic substrates such as ascorbic acid, phenolic compounds and organic amines and inorganic metal ions ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^+$  and  $\text{Mn}^{2+}$ ). Laccases can be used to treat wastewater from pollutants of various chemical structures.

Indigo carmine is a synthetic indigo dye, a sulfonation product of indigo, acid blue 74, which is a blue powder in crystalline form. Indigoid dyes are used in the food, textile, and paper industries, as well as complexometric, redox, specific, and acid-base indicators.

At the present studies have been conducted on the stability of the *Trametes versicolor* laccase enzyme in the presence of various concentrations of the dye indigo carmine. Enzyme activity was determined spectrophotometrically using Specord 50. 2,2'-azino-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) was used as laccase's substrate. The accumulation of the cation radical  $\text{ABTS}^+$  was monitored at a wavelength of 420 nm and at temperature 308 K. An enzyme solution in a citrate-phosphate buffer at pH 4,5 with a concentration of 120  $\mu\text{g}/\text{mL}$  like all experiments was used as a standard. Adding indigo carmine solution into the investigation mixture have not presented absorption band on the range near 420 nm and not to interrupt conducting investigation of laccase activity.

It was shown that the activity of the enzyme increased in the presence of the dye to a maximum value (116,8 %) after 3 hours of incubation. Such stimulation of the enzyme may be the result of conformational changes in laccase. After 12 hours in the presence of the dye in the concentration range  $1,0 \times 10^{-5} \text{ M}$ – $1,0 \times 10^{-3} \text{ M}$ , a gradual decrease in enzyme activity was observed. The residual relative activity was  $42 \pm 1$  % after 72 hours of incubation in citrate-phosphate buffer at pH 4,5. It was found that the dye weakly inactivates laccase, since the relative activity in the presence of indigo carmine approximately coincides with its values in the buffer solution.

Thus, the presence of even a high dye concentration in the system does not lead to enzyme denaturation. The catalytic system including *Trametes versicolor* laccase can be used for treatment of wastewater containing indigo carmine. Enzyme stability in presence of dye let repeatedly use this catalyst by decolorizing of water.

**КУЛЬТИВУВАННЯ МІЦЕЛІЮ *PLEUROTUS OSTREATUS* (JACQ.: FR.) P. KUMM НА СЕРЕДОВИЩІ З РІЗНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ВУГЛЕЦЮ**  
**CULTIVATION OF *PLEUROTUS OSTREATUS* (JACQ.: FR.) P. KUMM MYCELIUM IN A MEDIUM WITH DIFFERENT CARBON SOURCES**

Дебелий О. А.<sup>1</sup>, Юськова К. С.<sup>2</sup>, Рогач Т. І.<sup>1</sup>

*O. Debelyi, K. Yuskova, T. Rogach*

<sup>1</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця, Україна

<sup>2</sup>ОНЗ НВК ЗЗСО I ступеня – гімназія м. Ямполь, м. Ямпіль, Україна

oleksandr250799@gmail.com

*Abstract. The work investigated the influence of different carbon sources on the growth and morphological parameters of the mycelium of the P. ostreatus mushroom. We found that among the carbon sources we used, maltose is the most optimal for strain P-200. Because mycelium cultured on maltose-supplemented medium had the best growth rates.*

Гриби роду *Pleurotus* використовуються як продукти харчування та з лікувальною метою з давніх часів. Наразі вони культивуються в усьому світі, і їх виробництво швидко зростає, оскільки види *Pleurotus* порівняно легко ростуть і мають широку адаптивність до умов середовища зростання (Wasser, 2002; Cohen et al., 2002). Станом на цей час відомо про численні багаторічні експериментальні дослідження з вивчення їх росту та культурально-морфологічних характеристик на різних стадіях онтогенезу, селекцію нових високоврожайних штамів грибів роду *Pleurotus*, підбору субстратів та живильних середовищ тощо. Практичне використання грибів цього виду у різноманітних галузях потребує постійного пошуку нових штамів різного призначення та підбору оптимальних умов культивування з метою інтенсифікації та здешевлення процесу вирощування плодівих тіл і міцелію (Bhattacharjya et al., 2015; Hoa et al., 2015; Figlas et al., 2016).

**Мета роботи** – дослідити вплив різних джерел вуглецю на ростові та морфологічні параметри міцелію гриба *P. ostreatus*. Для дослідження нами було виділено у чисту культуру штам P-200 гриба *P. ostreatus*. Культивування міцелію проводилося на модифікованому агаризованому живильному середовищі з різними джерелами вуглецю в 10 %-й концентрації (мальтоза, лактоза, глюкоза). Вирощування проводилося за температури  $26 \pm 2$  °C в термостаті. Диски міцелію діаметром 5 мм вирізали стерильною металевією трубкою на відстані 5–10 мм від краю активного росту колонії та поміщали в чашки Петрі діаметром 90 мм. Радіуси колоній вимірювали в чотирьох взаємно перпендикулярних напрямках на другу та восьму добу культивування. Для розрахунку швидкості радіального росту ( $VrVr$ , мм/добу) використовували формулу Бухало (Buhalo et al., 2004). Отримані результати вимірювань радіуса колонії оброблені методом математичної статистики.



Дослідження морфології міцелію гриба *P. ostreatus* показало, що майже на усіх живильних середовищах із різними джерелами вуглецю міцелій розростався рівномірно. Колонії гриба *P. ostreatus* на середовищі з додаванням мальтози мали найбільш рівномірний і щільний міцелій, на середовищі з додаванням лактози міцелій був щільний, високий, але менш рівномірний, а на середовищі з додаванням глюкози міцелій був найменш щільний і нерівномірний.

Нами встановлено, що швидкість радіального росту міцелію гриба *P. ostreatus* виявилась доволі залежною від джерела вуглецю. Міцелій, культивований на середовищі з додаванням мальтози, характеризувався найбільшою швидкістю росту – її показник складав 10 мм/добу. Культивування міцелію на середовищі з додаванням основного джерела вуглецю лактози показало, що швидкість росту міцелію була трохи нижчою – 7 мм/добу. Швидкість росту штаму Р-200 гриба *P. ostreatus* на середовищі з глюкозою була найменшою – 4 мм/добу.

**Висновки.** Внаслідок проведених експериментальних досліджень визначено, що серед використаних нами джерел вуглецю найбільш оптимальним для штаму Р-200 є мальтоза, оскільки міцелій культивований на середовищі з додаванням мальтози мав найкращі показники росту.

**НОВІ ЗНАХІДКИ РІДКІСНОГО ЛІХЕНІЗОВАНОГО ГРИБА  
*MULTICLAVULA MUCIDA* (PERS. EX FR.) R.H. PETERSEN  
З УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

**NEW FINDINGS OF RARE LICHENICOLOUS FUNGUS *MULTICLAVULA  
MUCIDA* (PERS. EX FR.) R.H. PETERSEN  
FROM THE UKRAINIAN CARPATHIANS**

Згонник М. О.

*M. Zghonnyk*

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна

[m.zghonnyk@gmail.com](mailto:m.zghonnyk@gmail.com)

*Abstract. Multiclavula mucida is a rare basidiolichen that serves as an indicator species of ancient forests. In Ukraine, the species is registered only in the Carpathians. During the research at the Syniohora National Nature Park (Gorgany mountain massive), we twice registered the basidiomata of this fungus on the algae-covered wood of an old fallen fir tree. Another finding of this species is registered on the territory of Polyanytskyi Regional Landscape Park (Skolivsky Beskydy mountain massive). The abovementioned areas have not been previously explored by mycologists and records of M. mucida testify to their nature conservation value.*

Лихенізовані гриби – велика група грибів, які вступають у симбіоз із водоростями та/або ціанобактеріями і утворюють лишайники. У більшості відомих лишайників мікобіонт представлений сумчастим грибом, але існує невелика кількість видів із базидієвим мікобіонтом. Порівняно з сумчастими, базидієві лишайники досліджені значно менше. Якщо в сумчастих лишайниках мікобіонт та фітобіонт виглядають як один організм, то морфологія базидієвих лишайників і характер їх взаємодії із фотобіонтом можуть бути геть іншими.

*Multiclavula mucida* (Pers. ex Fr.) R.H. Petersen належить до родини Hydnaceae Chevall. з відділу Basidiomycota R.T. Moore та є представником базидієвих лишайників. Раніше цей вид класифікували як ектомікоризний, але зараз визнано його ліхенізований статус. Доведено, що гриб паразитує на зелених водоростях з роду *Coccomyxa*.

*M. mucida* була виявлена на різних континентах Земної кулі, але скрізь її знахідки є спорадичними. В Україні він також є доволі рідкісним і виявлений лише в Карпатах. За даними монографії «Гриби заповідників та національних природних парків Українських Карпат» (2019 р. видання) *M. mucida* відома з територій природного заповідника «Горгани», Карпатського біосферного заповідника, національних парків «Синевир» та «Карпатський».

Гриб росте в добре зволужених старовікових лісах, на відмерлих стовбурах переважно хвойних, інколи листяних дерев. Він має прості, від білого до кремового кольору, булавоподібні плодові тіла із темнішими, загостреними, інколи роздвоєними верхівками. Базидії 4–6-спорові, (18–) 22–27 × 5–7 мкм. Базидіоспори 5–6,8 × 2,2–2,9 мкм, від яйцеподібних до еліпсоїдних, гіалінові, тонкостінні. Плодові тіла розвиваються на сильно розкладеній деревині поверх шару зелених водоростей.

У липні 2022 р. ми виявили плодові тіла *M. mucida* на напіврозкладеній деревині невизначеного дерева на території Регіонального ландшафтного парку «Поляницький» (Болехівський р-н, Івано-Франківська обл., гірський масив Сколівські Бескиди). На початку жовтня того самого року ми двічі знайшли плодоношення *M. mucida* на деревині ялиці на території Національного природного парку «Синьогора» (Івано-Франківський р-н, Івано-Франківська обл., гірський масив Горгани).

*M. mucida* є індикатором біологічної цінності лісів, зокрема старовікових лісів, що зазнали мінімальної антропогенної трансформації та фрагментації. Слід зазначити, що зазначені території раніше не досліджувалися мікологами, і наші знахідки *M. mucida* підтверджують їх природоохоронну цінність.

Роботу виконано під керівництвом О. Ю. Акулова, кандидата біологічних наук, доцента кафедри мікології та фітоїмунології ХНУ імені В. Н. Каразіна

**ПЕРША ЗНАХІДКА РІДКІСНОГО ЛИШАЙНИКА *LOBARIA PULMONARIA* (L.) HOFFM. З ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СИНЬОГОРА» (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)**

**THE FIRST RECORD OF RARE LICHEN *LOBARIA PULMONARIA* (L.) HOFFM. FROM THE TERRITORY OF «SYNIOGORA» NATIONAL NATURE PARK (UKRAINIAN CARPATHIANS)**

Згонник М. О., Сіранський В. Ю.

*M. Zghonnyk, V. Siranskyi*

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна

m.zghonnyk@gmail.com

*Abstract.* *Lobaria pulmonaria* is considered one of the indicators of forests of high environmental priority, particularly primeval beech forests. The species is recognized as endangered in many European countries and is included in the Red List of Ukraine. During the mycobiota study of the National Nature park «Syniohora» in early October 2022, *L. pulmonaria* was registered there for the first time. Some thalli of lichen were found on the trunk of the old live sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.) tree.

*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. – сумчастий епіфітний лишайник із родини Lobariaceae Chevall. Вид вважається одним з індикаторів лісів високого природоохоронного значення, зокрема букових пралісів. Завдяки лікарським властивостям із часів античності він збирався людиною. Зараз його чисельність стрімко зменшується через вирубку лісів і забруднення атмосферного повітря.

Вид трапляється у старих лісах природного походження, переважно на стовбурах листяних (іноді хвойних) дерев або на скелях, укритих мохом, поодинокі або невеликими групами, в регіонах із високим рівнем зволоження. У багатьох європейських країнах *L. pulmonaria* має статус вразливого виду. Зокрема він внесений до Червоної книги України. Основними районами поширення *L. pulmonaria* в Україні є гірські ліси Карпат і Криму. На рівнинній частині України він відомий за поодинокими старими знахідками, і цілком імовірно, що станом на цей час ці осередки втрачено.

*L. pulmonaria* є трикомпонентним лишайником. Основним фотобіонтом є зелена водорість *Dictyo chloropsis reticulata*, нітроген-фіксуєючим компонентом, що міститься у цефалодіях, є ціанобактерія *Nostoc* sp. Вид характеризується листуватою сланню 5–30 см у діаметрі, з різкоподібними або ложкоподібними кінчиками. Слань у зволоженому стані яскраво-зелена, під час підсихання оливково-коричнева, ребриста, з сітчасто розташованими заглибинами на поверхні і відповідними здуттями знизу. Соралі великі, горбкуваті, розташовані вздовж ребер зверху. Апотеції діаметром 2–5 мм, майже чашоподібні, з червоно-коричневим увігнутих диском, знаходяться по краях лопатей. Сумки більш-менш булавоподібні, звужені

біля основи. Сумкоспори 2–4-клітинні, веретеноподібні, безбарвні, 13–29 (–32) × × 6–10 мкм. Пікніди занурені у слань, доволі великі, з тоненькими безбарвними стінками. Конідії паличкоподібні, 4–6 × 1 мкм.

Під час дослідження території Національного природного парку «Синьогора» (Прикарпаття, Івано-Франківська обл.) на початку жовтня 2022 р. нами було зареєстровано *L. pulmonaria*. Кілька великих сланей лишайника розвивалися на стовбурі старого живого явора (*Acer pseudoplatanus* L.). Слід зауважити, що за кілька днів експедиції нам вдалося виявити цей вид лише один раз. Територія парку наразі залишається недослідженою мікологами, і наша знахідка цього рідкісного лишайника є першою.

*Роботу виконано під керівництвом О. Ю. Акулова, кандидата біологічних наук, доцента кафедри мікології та фітоімунології ХНУ імені В. Н. Каразіна*

### **ЗНЕБАРВЛЕННЯ АЗОБАРВНИКІВ У ПРИСУТНОСТІ ЛАККАЗИ *TRAMETES VERSICOLOR* І ВАНІЛІНУ**

### **DECOLORIZATION OF AZO DYES IN THE PRESENCE OF LACCASE *TRAMETES VERSICOLOR* AND VANILLIN**

Книжник І. А.<sup>1</sup>, Гордєєва І. О.<sup>1,2</sup>, Компанець М. О.<sup>2</sup>, Шендрик О. М.<sup>1</sup>  
*I. Knyzhnyk, I. Hordieieva, M. Kompanets, O. Shendryk*

<sup>1</sup>Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

<sup>2</sup>Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, м. Київ, Україна

knyzhnyk.i@donnu.edu.ua

The development of science and technology provides different methods obtaining synthetic dyes of various structures for food, paper, textile, construction, and other industries. Due to the wide range of applications, they have a large-tonnage production and get into wastewater in the large quantities. Physical or chemical methods for removing synthetic industrial dyes from wastewater such as coagulation, flocculation, adsorption have a serious operational problem – formation of a large amount of sediment, and adsorption methods are quite expensive. The ability of laccase to oxidize a wide range of synthetic chemicals makes it potential biocatalytic wastewater treatment systems. The combination of enzymes with low molecular weight substrates (mediators) capable of transferring electrons from the substrate to the enzyme makes it possible to expand the range of applications of biocatalysts.

The catalytic system consisted of the enzyme laccase *Trametes Versicolor* and 3-methoxy-4-hydroxybenzaldehyde (vanillin) was studied. Azo dyes were used as substrates for the laccase mediator system. Vanillin is an o-methoxy-substituted phenol, which lowers its redox potential and makes it a good substrate for laccase. Having only one methoxy group, vanillin has a more sterically accessible phenolic group. It is used in fragrances, foods, perfumes, and pharmaceuticals. Representatives of azo dyes can have a color of the entire range of the visible spectrum and make up 70 % of all synthesized organic dyes in the world. Due to the ease of preparation and low cost, azo dyes have been widely used in the textile industry, for dyeing synthetic and natural fibers, leather, in the pulp and paper industry, also for giving color to rubber, plastics, as pigments in the paint and varnish industry and in manufacturing as food coloring, acid-base, precipitation and complexometric indicators.

The kinetic studies of azo dyes decolorization were performed by UV/Vis spectrophotometry in citrate-phosphate buffer at pH 4,5 at 308 K. The UV/Vis spectra of both investigating dyes methyl red and with methyl orange have similar view and presented a broad absorption band with  $\lambda_{\max}$  is 525 nm and 471 nm respectively. After adding the different concentration of Vanillin in the diapason from  $2,0 \times 10^{-4}$  M to  $2,0 \times 10^{-3}$  M, the rate of discoloration of the same amount  $2,0 \times 10^{-5}$  M of methyl red or methyl orange rise with increasing concentration of the mediator. The resulting dependences are described by the Michaelis–Menten kinetic equation and linearized in the inverse Lineweaver–Burk coordinates, which made it possible to calculate the Michaelis constants and the maximum rate of the processes. It was calculated  $K_M$   $7,9 \times 10^{-4}$  M and  $v_{\max}$   $2,5 \times 10^{-8}$  M s<sup>-1</sup> for methyl orange;  $K_M$   $2,4 \times 10^{-4}$  M and  $v_{\max}$   $1,3 \times 10^{-8}$ , M s<sup>-1</sup> for methyl red.

The initial rate of reaction when the enzyme is saturated with substrate for methyl orange and methyl red was defined. The efficiency of catalytic activity of investigating system confirmed for using in the decolorization process of azo dyes. The Michaelis constant for methyl red has a less number then for methyl orange. It points to competition within mediator Vanillin and methyl red for active site of enzyme.

**ВЕРИФІКАЦІЯ ЗНАХІДКИ ГРИБА *DIAPORTHE DECEDENS* НА ОСНОВІ  
КУЛЬТУРАЛЬНИХ І МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**VERIFICATION OF THE FUNGUS *DIAPORTHE DECEDENS* FINDING  
BASED ON CULTURAL AND MOLECULAR-GENETIC STUDY**

Майсак В. А., Чуйкова М. В.

*V. Maysak, M. Chuukova*

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна

victoriamaysak@gmail.com

*Abstract. In September 2021, on the territory of the National Nature Park «Slobozhanskyi» from the dead branches of Corylus avellana L. fungal species Diaporthe decedens (in the Phomopsis morph) was collected. A cultural and molecular genetic study was performed to the identification of the species.*

*Diaporthe* Fuckel є одним із найбільших за кількістю описаних видів родів сумчастих грибів. Його нестатеві спороношення відомі як *Phomopsis* spp. Переважна більшість представників роду асоційована з рослинами і є фітопатогенами, ендотрофами або сапротрофами на рослинних рештках. У складі роду описано чимало видів-двійників, тому орієнтуватися під час визначення зразків лише на їх морфологічні ознаки та субстратну спеціалізацію не завжди є достатнім. Єдиним надійним методом розпізнавання представників роду є використання молекулярно-генетичного аналізу.

Ліщина звичайна (*Colyllus avellana* L.) – це дуже поширений на території Європи деревоподібний кущ, який доволі часто формує підлісок листяних і мішаних лісів. Із ліщиною асоційовано багато видів грибів, зокрема представники роду *Diaporthe* / *Phomopsis*. Згідно з інтерактивною базою даних «ARS fungal databases», на ліщині зареєстровано 9 видів роду *Diaporthe* (із них у Європі 4). Ще один вид, а саме *Phomopsis avellana* Petr., відомий лише у стадії анаморфи. Деякі з цих видів, наприклад, *Diaporthe eres* Nitschke, не мають вираженої субстратної спеціалізації і заселяють трав'янисті та дерев'янисті рослини з різних родин. Водночас інші види, наприклад, *Diaporthe decedens* (Pers.) Fuckel, є спеціалізованим паразитом ліщини. Верифікованих, тобто підтверджених молекулярно-генетичними даними, знахідок *Diaporthe* на ліщині дуже мало, тому проаналізувати, які насправді види роду і як часто трапляються на цьому субстраті, наразі не є можливим.

У вересні 2021 р. на території Національного природного парку «Слобожанський» (Харківська обл., Краснокутський р-н) доцентом О. Ю. Акуловим було зібрано зразки фітотрофних мікроміцетів, в ідентифікації яких ми брали участь. Зокрема з нещодавно відмерлих гілок ліщини було виділено чисту культуру *Phomopsis* sp. Для її ідентифікації ми задіяли молекулярно-генетичні методи, а

саме аналіз послідовностей нуклеотидів ув генах ITS та LSU, що кодують малу та велику субодиниці рибосомальної РНК. Виділення, ампліфікацію та електрофорез ДНК проводили на базі кафедри мікології та фітоімунології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, а секвенування здійснювали на комерційній основі в компанії «Macrogen» (Нідерланди). Аналіз отриманих послідовностей із використанням відкритої бази даних NCBI Nucleotide Database дав змогу нам ідентифікувати цю культуру як *Diaporthe decedens*.

В Україні *D. decedens* представлений незначною кількістю знахідок: околиці міста Київ (З. К. Гіжицька, 1928 р., та Н. І. Єфімова, 1947 р.) Полтавська обл., Диканський р-н (А. С. Бухало, 1959 р.), Чернігівська область, Мезинський р-н, НПП «Мезинський» (О. Ю. Акулов, Д. О. Ачкасов, 2022 р.). Серед них лише один зразок був представлений телеоморфою, а решта – анаморфою. Дотепер жодна знахідка цього виду в Україні не була верифікована. Завдяки проведеним дослідженням було вперше молекулярно-генетичними методами підтверджено існування виду *Diaporthe decedens* в Україні та виявлено ще один локалітет, де він трапляється.

Роботу виконано під керівництвом О. Ю. Акулова та О. І. Зіненка, кандидатів біологічних наук, доцентів кафедри мікології та фітоімунології ХНУ імені В. Н. Каразіна

**ДОСЛІДЖЕННЯ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ МІЦЕЛІЮ *PHOLIOTA*  
*SQUARROSA* (VAHL) P. KUMM У КУЛЬТУРИ  
STUDY OF GROWTH PROCESSES OF *PHOLIOTA* *SQUARROSA*  
(VAHL) P. KUMM MYCELIUM IN CULTURE**

Нагорний В. В.<sup>1</sup>, Юськова К. С.<sup>2</sup>, Рогач Т. І.<sup>1</sup>

*V. Nahornyi, K. Yuskova, T. Rogach*

<sup>1</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця, Україна

<sup>2</sup>ОНЗ НВК ЗЗСО І ступеня – гімназія м. Ямполь, м. Ямпіль, Україна

v.nahornyi95@gmail.com

*Abstract. The work investigated the properties of the fungus Ph. squarrosa. The mycelium of which we isolated in a pure culture – strain Ph-22. In addition, we selected the optimal temperature and environment for its cultivation.*

Останнім часом гриби виду *Pholiota squarrosa* (Vahl) P. Kumm. все частіше є об'єктами досліджень вчених. Це пов'язано з відкриттям корисних властивостей, які мають їх плодові тіла та міцелій. Зокрема відомо, що *Ph. squarrosa* є важливим

джерелом отримання природних фармакологічних речовин, які характеризуються антивірусними, імуномодулюючими, онкостатичними, тонізуючими, антисклеротичними та іншими властивостями (Dai et al., 2019). До того ж завдяки здатності грибів зростати на різноманітних целюлозовмісних субстратах, як-от солома зернових, качани кукурудзи, тирса, жом, відходи бавовнику та олійної пальми, бананові листки, лущиння кокосу, кора і листя дерев, льон, їх культивування може стати ефективною технологією для переробки відходів сільського господарства, що дасть можливість виробляти багаті на білок та біологічно активні компоненти продукти та сприятиме зменшенню забруднення навколишнього середовища (Herrera-Estrella et al., 2007; Purschwitz et al., 2006).

**Мета роботи** – виділити у чисту культуру та підібрати оптимальне середовище й температуру для культивування гриба *Ph. squarrosa*.

Для дослідження нами було виділено у чисту культуру штам *Ph*–22 гриба *Ph. squarrosa*. Чисту культуру виділяли із плодових тіл, керуючись методами, які використовуються в експериментальній мікології. Фіксуючи появу контамінантів, колонії *Ph. squarrosa* послідовно пересівали з обов'язковим наступним мікроскопічним контролем. Сторонню мікрофлору контролювали за допомогою мікробіологічних методів. З метою пригнічення росту бактерій, які забруднюють грибні культури, під час виділення використовували підкислене (рН 4,5–5,0) або додавали антибіотики у середовище. Культивування міцелію проводилося на модифікованому агаризованому живильному середовищі з різними джерелами вуглецю в 10 %-й концентрації (сахароза, фруктоза, глюкоза). Вирощування проводилося за температури 18, 20, 22, 24, 26 °С в термостаті. Диски міцелію діаметром 5 мм вирізали стерильною металевою трубкою на відстані 5–10 мм від краю активного росту колонії та поміщали в чашки Петрі діаметром 90 мм. Радіуси колоній вимірювали в чотирьох взаємно перпендикулярних напрямках на другу та восьму добу культивування. Для розрахунку швидкості радіального росту ( $VrVr$ , мм/добу) використовували формулу Бухало (Buhalo et al., 2004). Отримані результати вимірювань радіуса колонії оброблені методом математичної статистики.

Результати проведених нами досліджень показують, що міцелій гриба *Ph. squarrosa* доволі важко виділити у чисту культуру. У нас це вдалося з третього разу, оскільки міцелій цього виду гриба є доволі чутливим до температурних умов. І лише підібравши оптимальну температуру для росту, яка склала 24 °С, міцелій почав рости та розвиватися. Із досліджених нами джерел вуглецю встановлено, що найкраще підходить середовище з додаванням сахарози. Оскільки міцелій на цьому середовищі мав не лише найбільшу швидкість росту – 6 мм/добу,



а й найщільніший міцелій, колонія якого характеризувалася високою щільністю та однорідністю.

**Висновки.** Внаслідок проведених досліджень було виділено у чисту культуру штам *Ph-22* гриба *Ph. squarrosa* та підібрано оптимальну температуру і середовище для його культивування.

**ЗНАХІДКА РІДКІСНОГО ГРИБА *MERIPILUS GIGANTEUS*  
(PERS.) P. KARST. НА ТЕРИТОРІЇ БЕРЕЖАНСЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ  
(ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛ.)**

**THE RECORD OF RARE FUNGUS *MERIPILUS GIGANTEUS*  
(PERS.) P. KARST. FROM THE TERRITORY OF BEREZHANY  
ARBORETUM (TERNOPIL REGION)**

Новгородський А., Бондаренко М.

*A. Novgorodsky, M. Bondarenko*

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна

andreynovgorodsky@gmail.com, dimasiy01@gmail.com

*Abstract. Meripilus giganteus (Fr.) P. Karst. (Polyporales, Agaricomycetes, Basidiomycota), also known as Giant Polypore – relict saprotrophic fungus that lives in the old natural forests of the Northern Hemisphere and causes white rot of wood. In Ukraine, it is quite rare and occurs mainly in the mountainous regions of the country. In 2022, its basidiomata were registered under a giant old beech tree on the territory of the old park (Berezhany arboretum, Ternopil district, Ukraine).*

*Meripilus giganteus* (Fr.) P. Karst., відомий також як Гігантський трутовик, – реліктовий ксилосапротрофний гриб, що належить до порядку Polyporales з відділу Basidiomycota. Він розвивається на зануреній у ґрунт деревині листяних і хвойних дерев (переважно бука та дуба) та викликає гниль білого типу.

Особливістю цього представника є дуже великі (50–80 см у діаметрі, іноді до 100 см), кущоподібно розгалуженні, однорічні плодові тіла, що розвиваються на ґрунті біля основи старих дерев. Численні м'ясисто-шкірясті шапинки гриба, діаметром від 10 до 30 см, розташовані черепитчасто. Поверхня шапинок бурувато-коричнева, зазвичай повстиста, край хвилястий. Гіменофор трубчастий, спочатку білий, згодом стає брудно-сірим, чорнішає у місцях дотику. Спори еліпсоїдні або яйцеподібні, гладенькі. Споривий відбиток білий. Габітуально він нагадує рідкісні трутовики *Grifola frondosa* та *Polyporus umbellatus*.

Ареал виду охоплює майже всю Північну Півкулю, хоча відомі його поодинокі знахідки на деревині евкаліпту у Новій Зеландії. В Україні цей вид був

зареєстрований в Західному та Лівобережному Лісостепу, Лівобережному Поліссі, Розточчі, Гірському Криму та в Карпатах. Переважна більшість його знахідок у країні припадає на гірські регіони. Знахідки гриба з рівнинної частини країни є нечисленними і часто дуже старими.

Старі парки є цікавим об'єктом біологічних досліджень, який зазвичай залишаються поза увагою мікологів. Значною мірою це стосується і Раївського парку (околиці м. Бережани Тернопільської обл.), який було закладено ще у 1760 р. і який зараз має назву «Бережанський дендропарк». У парку представлено чимало старих екзотичних дерев, а також аборигенні види дерев (дуби, буки, липи), що росли на цьому місці ще до створення парку. Найстарішим деревом парку є 850-річний дуб Богдана Хмельницького.

У серпні 2022 р. на території Раївського парку під старим та великим деревом бука було знайдено два плодові тіла *M. giganteus*. Судячи з віку дерева, воно має природне походження і розвивалося на цьому місці задовго до того, як парк був створений. Це перша знахідка цього виду на території Українського Поділля, до того ж у міському парку, що постійно відвідується людьми, та одна з небагатьох сучасних знахідок гриба на рівнинній частині України.

Подібні знахідки дають нам більше інформації про поширення та екологічні уподобання виду, а також його здатність розвиватися в умовах господарської та рекреаційної діяльності людини.

*Роботу виконано під керівництвом О. Ю. Акулова, кандидата біологічних наук, доцента кафедри мікології та фітоімунології ХНУ імені В. Н. Каразіна*

## **ВЕРИФІКАЦІЯ ЗНАХІДКИ ГРИБА *STAUROSPHAERIA LYCII* RABENH. НА ОСНОВІ КУЛЬТУРАЛЬНИХ І МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

## **VERIFICATION OF THE FUNGUS *STAUROSPHAERIA LYCII* RABENH. FINDING BASED ON CULTURAL AND MOLECULAR-GENETIC STUDY**

Сурма О. С., Сидорова М. А.

*O. Surma, M. Sydorova*

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна

surma2021b117@student.karazin.ua

*In May 2021, on the territory of the Ukrainian Steppe Reserve («Kreidova flora» branch) from the recently dead branches of *Lycium barbarum* L., a new for the territory of Ukraine fungus species *Staurosphaeria lycii* was collected. Due to the presence of many morphologically similar species, a cultural and molecular genetic study was performed to confirm finally the identification of the species.*

Повій звичайний (*Lycium barbarum* L.) – вид дерев’янистих листопадних кущів з родини Пасльонові (*Solanaceae* Juss.). Його плоди, відомі як «г’оджі», здавна використовувалися у країнах Південно-Східної Азії як їжа та лікарський засіб. Батьківщина цієї рослини – Центральний Китай, але вид доволі давно був завезений в Україну, де здичавів і поширився. Завдяки тому, що кущі *L. barbarum* мають густе гілкування і рясно вкриті шипами, зазвичай їх можна зустріти у штучних насадженнях як огорожу.

Оскільки рослина є адвентивною, спеціалізовані види фітопатогенних грибів, що її заселяють, також є адвентивними. Загалом у країнах Азії на *Lycium* spp. зареєстровано 59 видів грибів, а в Європі – 34. Серед грибів, що трапляються на пової звичайному, є чимало таких, ідентифікація яких є ускладненою через їх морфологічну подібність. Зокрема це стосується споріднених видів *Staurosphaeria aptrootii* (Crous & M.J. Wingf.) Crous, Wanas. & K.D. Hyde, *Staurosphaeria lyciicola* Crous, Wanas. & K.D. Hyde., *Staurosphaeria lycii* Rabenh., а також *Camarosporium quaternatum* (Hazsl.) Schulzer. Їх визначення дуже ускладнює той факт, що іноді ці види розвиваються одночасно на тих самих гілках, і спори *Staurosphaeria lycii* можна помилково прийняти за молоді недостиглі конідії інших названих вище видів. Тому єдиним надійним способом їх визначення є отримання чистих культур і застосування для них молекулярно-генетичних методів.

У травні 2021 р. під час огляду крейдяних схилів заповідника «Крейдова флора» (відділення Українського степового природного заповідника, підніжжя гори Верблюдка поблизу с. Крива Лука) О. Ю. Акуловим та Д. І. Гарбузом було зібрано сухі мертві гілочки *Lycium barbarum* L. з вираженими ознаками ураження грибом. На основі мікроскопування (за особливостями форми, розмірів і кількості септ макроконідій) зразок CWU (Myc) AS 8171 було визначено як *Staurosphaeria lycii* – вид, який до того часу не реєстрували на території України.

Задля підтвердження правильності ідентифікації нами було виділено чисту культуру гриба на поживне середовище CYA зі стрептоміцином, а потім проведено аналіз послідовностей нуклеотидів у гені ITS, що кодує малу субодиницю рибосоми. Виділення, ампліфікацію та електрофорез ДНК робили на базі кафедри мікології та фітоімунології ХНУ імені В. Н. Каразіна, а секвенування – на комерційній основі в компанії «Mastogen» (Нідерланди). За результатами порівняння отриманих послідовностей з еталонними (NCBI Nucleotide Database), було підтверджено, що зразок дійсно належить до виду *Staurosphaeria lycii*.

Завдяки проведеним молекулярно-генетичним дослідженням було підтверджено правильність ідентифікації зразка з заповідника «Крейдова флора» як *Staurosphaeria lycii* та верифіковано чисту культуру гриба.

Роботу виконано під керівництвом О. Ю. Акулова та О. І. Зіненка, кандидатів біологічних наук, доцентів кафедри мікології та фітоімунології ХНУ імені В. Н. Каразіна

**ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН**

**HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY**

**POSSIBILITIES OF ANALYSIS OF SHORT RECORDS OF HEART RHYTHM VARIABILITY IN RESEARCHING THE FUNCTIONAL STATUS OF CLINICALLY HEALTHY PERSONS IN WORK TEAMS DURING MILITARY ACTIONS**

Efremova A.<sup>1</sup>, Korpan A.<sup>1</sup>, Nevoit G.<sup>1,2</sup>, Potiazhenko M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

<sup>2</sup>Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

umsainua@ukr.net

Heart rate variability short record analysis (HRVSRA) is a relevant method for assessing the patient's current functional status and an instrumental method that allows you to objectively calculate the stress level with a digital display. Functional indicators of cardiac activity are objective indicators of the stress of the entire body, even in the absence of complaints from the person himself (Mintser O., Potyazhenko M., Nevoit G., 2022). Studying the possibilities of using HRVSRA as a screening method in work groups is relevant.

**The purpose of the study** was to investigate the possibilities of the analysis of HRVSRA in the study of the functional state of clinically healthy persons in the dynamics of the first weeks of the beginning of hostilities in Ukraine.

**Materials and methods.** An open, non-randomized, uncontrolled study on the dynamic registration of HRVSRA was performed daily on the basis of the Educational and Practical Center of Biophotonics and Valeology of the Department of Internal Diseases and Emergency Medicine from March 2 to April 29, 2022. 8 clinically healthy individuals were examined. They were medical employees of the therapeutic department of the communal enterprise «2nd City Clinical Hospital of the Poltava City Council» (median age – 42 (25; 55) years, 3 % (2/8) – men) of the year. Electrocardiological registration and processing of HRVSRA was carried out by the Poly-spectrum hardware and software complex in background and orthostatic modes according to requirements and recommendations in the first half of the day at approximately the same time. Respondents kept a diary of «Stressor Impact» in addition. The algorithm of clinical analysis of HRVSRA, adapted for use in therapeutic practice, was used (Mintser O., Potyazhenko M., Nevoit G., 2022). The obtained results were subject to an additional graphical representation of the dynamics for each respondent, followed by visual analysis. This was a fragment of a research paper on the topic «The development of algorithms and technologies for implementing a Healthy Lifestyle in patients with Noncommunicable Diseases based on the study of functional status» (state registration number 0121U108237: UDC 613 616-056-06: 616.1/9-03).

The results. The analysis of HRVSRA indicators revealed that the Total power (TP) of cardiac activity, its frequency components (HF, LF, VLF), their relative ratio throughout the observation period varied within physiological norms in all respondents. The functional state of the respondents was characterized by the activation of the state of stress-realizing systems of varying degrees in 100 % of cases throughout the observation period. The Stress Index was more than 150 units and the Tension Index exceeded 200 units in all respondents. This indicates that the respondents had a physiological response to increased levels of stress. Episodes of functional load were found individually. They were correlated with the data of the diary according to TR, the degree of expressiveness of heart rhythm instability, the amplitude of the fashion, the level of activity of the central mechanisms of blood circulation regulation. There were no cases of exceeding the critical limit of distress (Stress Index over 800 units). A decrease in the VLF range can occur with work overstrain, since heart rate fluctuations with a frequency of 0,004–0,0033 are determined by the Humoral-Metabolic System (primarily the Renin-Angiotensin-Aldosterone System). The established connection between mental effort and task requirements with a decrease in the spectral indicators of the heart rhythm in persons with frequent stressful situations during professional activity is confirmed by a shift in the parameters of the vegetative balance in the direction of an increase in the sympathetic component of the spectrum, which is evaluated by the LF / HF ratio. The effect of chronic stress on HRVSRA indicators at the workplace is characterized by an increase in sympathetic tone, a decrease in the adaptive capacity of the cardiovascular system, and humoral effects on heart rhythm. Conclusions. The analysis of HRVSRA allows you to perform an instrumental objective study of stress levels and the body's functional response to it, with the results obtained in digital form. The HRVSRA can be recommended for screening the level of stressor load/diagnosing distress – in work teams during military operations to identify persons.

**ЧИ ЛЮДИ З ПЕРЕВАЖНО АБДОМІНАЛЬНИМИ РУХАМИ  
ВПРОДОВЖ СПОНТАННОГО ДИХАННЯ МАЮТЬ БІЛЬШИЙ РІВЕНЬ  
МАКСИМАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ КИСНЮ?**

**DO PEOPLE WITH MORE ABDOMINAL MOTION DURING  
SPONTANEOUS BREATHING HAVE HIGHER MAXIMAL OXYGEN  
CONSUMPTION?**

W.-M. Liang<sup>1</sup>, Zh.-M. Bai<sup>2</sup>, M. Aihemaiti<sup>2</sup>, L. Yuan<sup>2</sup>, Z.-M. Hong<sup>3</sup>,  
J. Xiao<sup>4</sup>, O. Rukšėnas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Life Sciences Center, Vilnius University, Vilnius, Lithuania

<sup>2</sup>School of Sports Medicine and Rehabilitation, Beijing Sport University, Beijing, China

<sup>3</sup>School of Science, Inner Mongolia University of Technology, Hohhot, China

<sup>4</sup>Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Xiyuan Hospital of Chinese Academy of  
Chinese Medical Sciences, Beijing, China

wenming.liang@gmc.vu.lt

**Introduction.** Maximal oxygen consumption is the maximum amount of oxygen one can utilize during intensive exercise. Abdominal/diaphragmatic breathing has been proven to be beneficial for physical performance. However, it is uncertain if people with more abdominal motion during spontaneous breathing have higher maximal oxygen consumption. Therefore, the present study aimed to make a preliminary investigation.

**Materials and Methods.** 434 healthy women (age: 20–59) were enrolled by convenience sampling. Two respiration belts (Vernier, Beaverton, OR, USA) were tied at the height of the xiphoid and navel separately, and ten continuous stable breathing cycles were selected for calculating the abdominal motion (AM), thoracic motion (TM), and the proportion of abdominal motion to the summation of abdominal and thoracic motion (AM/(AM + TM)). The maximal oxygen consumption (VO<sub>2</sub> max) was estimated using a YMCA Submaximal Cycle Ergometer Test on a cycle ergometer (Jianmin, Xindonghuateng Sports Equipment Co., Ltd., Beijing, China) with an optical heart rate sensor (Polar OH1, Polar Electro Oy, Kempele, Finland) worn around the upper arm. 308 women, who completed all tests, were divided into four age groups at ten years intervals for statistical analysis using Spearman's correlation test.

**Results.** The correlation between AM and VO<sub>2</sub> max was not significant in all four age groups ( $p > 0,05$ ) (20–29 years,  $r = 0,236$ ; 30–39 years,  $r = 0,180$ ; 40–49 years,  $r = -0,100$ ; 50–59 years,  $r = 0,090$ ), as well as AM/ (AM + TM) and VO<sub>2</sub> max (20–29 years,  $r = 0,234$ ; 30–39 years,  $r = 0,076$ , 40–49 years,  $r = 0,018$ ; 50–59 years,  $r = 0,086$ ).

**Conclusions.** Women's maximal oxygen consumption is not associated with the respiratory motion from the chest and abdomen recorded during spontaneous breathing.

**РІВНІ ЧУТЛИВОСТІ ДО ГРИБІВ У НАСЕЛЕННЯ ВІННИЦЬКОЇ  
ОБЛАСТІ ТА ПРОФІЛАКТИКА АЛЕРГІЇ, ВИКЛИКАНОЇ  
СПОРАМИ МІКРОМІЦЕТІВ**  
**LEVELS OF SENSITIVITY TO FUNGI IN THE POPULATION  
OF VINNYTSYA REGION AND PREVENTION OF ALLERGY CAUSED  
BY MICROMYCETE SPORES**

Резнік Я. В.<sup>1</sup>, Родінкова В. В.<sup>2</sup>, Єрмішев О. В.<sup>1</sup>

*Ya. Reznik, V. Rodinkova, O. Yermishev*

<sup>1</sup>Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

<sup>2</sup>Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна  
rodinkova@vnmu.edu.ua

**Актуальність.** Серед чинників довкілля, контакт із якими у людини відбувається постійно, чільне місце посідають гриби, які виділяють у повітря мільярди спор та міцелій мікроміцетів, що може призводити до розвитку адаптаційних і патологічних реакцій на них із боку імунної системи. Серед останніх – алергія, яка виникає внаслідок сенсibilізації організму людини до білків грибних спор, яка часто проходить непоміченою і характеризується вираженою сезонністю. А тому важливим є інструментальний контроль за факторами довкілля і за реакцією на них із боку людського організму.

Відтак **метою нашої роботи** стало визначення рівня сенсibilізації населення Вінниччини до алергенів грибів із подальшим визначенням шляхів профілактики виникнення респіраторних алергічних захворювань, викликаних цими алергенами.

**Матеріали та методи.** Для вирішення поставлених завдань був проведений аналіз даних IgE-опосередкованої, істинної сенсibilізації до алергенів грибів, доступних для оцінки у багатокомпонентному молекулярному тесті ALEX2 у 87 жителів Вінницького регіону віком від 1 до 66 років, які проходили молекулярну алергодіагностику у 2020–2022 рр. До панелі тесту входять алергени альтернативної (Alternaria), кладоспоріуму (Cladosporium), аспергілу (Aspergillus), пеніцилу (Penicilium) та малацезії (Malassezia).

**Результати дослідження та їх обговорення.** Аналіз отриманих даних показав, що чутливими до алергенів грибів були 20 пацієнтів, або 23,0 % протестованих. Серед них найвищий рівень чутливості спостерігався до альтернативної – 15 пацієнтів, або 75 %, із яких 14 були чутливими до мажорного компонента альтернативної білка Alt a 1, а 1 також мав чутливість до мінорного алергена Alt a 6. Ще один пацієнт був чутливим лише до алергена Alt a 6.

На другому місці чутливість до аспергіла та малацезії, до алергенів яких були чутливі по 6 пацієнтів, або 30 % від сенсibilізованих осіб. Сенсibilізація до



кладоспоріуму була характерною лише для 2 пацієнтів, або для 10 % досліджуваної вибірки, а до пеніцилу була чутливою лише 1 людина, що становило 5 % із числа сенсibilізованих.

Загалом отримані нами результати співвідносяться з даними літератури (Родінкова, Юр'єв, 2019), за якими основним алергічним компонентом царства грибів є альтернарія, а загальна чутливість до неї серед популяції людей з алергією в Україні коливається в межах 23–25 %. Кладоспоріум, який продукує найбільшу кількість спор і може розмножуватися і в докiллі, і у ванних кімнатах, загалом є малоалергенним (Grinn-Gofroń, et al., 2020, Charalampopoulos, et al., 2022), що підтверджується і нашими дослідженнями. А от результати, отримані нами щодо сенсibilізації до аспергіла та малацезії, цікаві з погляду врахування можливих шляхів контакту людини з цими грибами, адже вони можуть стати для хворого одночасно і інфекційними, і алергічними агентами.

**Висновки.** Отже, найбільш значущим сенсibilізуючим мікроміцетом для протестованого населення Вінницької області є алергени гриба альтернарії, що узгоджується з даними літератури. У випадку із чутливістю до малацезії та аспергілу потрібно зважати, що ці гриби можуть бути і алергічними, і інфекційними агентами. Профілактика алергії до спор грибів полягає в уникненні контакту з ними, зокрема й через систему оповіщення населення про причинно-значущі концентрації алергенів грибів у атмосфері через систему алергопрогнозування.

## ОСОБЛИВОСТІ СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ДО АЛЕРГЕНІВ ПИЛКУ ЗЛАКІВ В УКРАЇНІ

### PECULIARITIES OF PATIENTS SENSITIZATION TO GRASS POLLEN ALLERGENS IN UKRAINE

Родінкова В. В., Камінська О. А.

*V. Rodinkova, O. Kaminska*

Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

hel.kaminska@gmail.com

*Abstract. The allergenicity of pollen from plants of the Poaceae family is a well-known and proven fact. Considering patients' polysensitization and a high cross-reactivity of Poaceae pollen, it is difficult to determine culprit allergens. Using data of component-resolved molecular diagnostics of allergy, we established both population and individual characteristics of sensitization to grass pollen in Ukraine.*

**Актуальність.** Алергенність пилку рослин родини тонконогові *Poaceae* є широким та доведеним фактом. Залежно від клімату та регіональних особливостей чутливість до цього виду пилку може сягати до 30 %, адже сам він може складати більшу частину сезонних повітряних алергенів у біоаерозолі.

Відтак метою нашої роботи був аналіз особливостей сенсibilізації населення України до пилку злаків із визначенням закономірностей цієї чутливості у популяційному та індивідуальному контекстах. Розуміння цих закономірностей сприятиме ранній діагностиці та профілактиці алергії, викликаній пилком злакових трав.

**Методи досліджень.** Для визначення молекулярного профілю сенсibilізації до алергенів пилку трав отримано дані мультиплексного тесту на алергію Alex<sup>2</sup> від 20 033 пацієнтів. Для визначення зв'язку між алергенними компонентами було використано моделювання за допомогою Байєсівської мережі. Модуль на основі Python використовувався для визначення найбільш частих комбінацій алергенів в індивідуальних профілях пацієнтів.

**Результати.** Сенсibilізація хоча б до одного алергену *Poaceae* встановлена у 6 169 осіб, що становило 30,34 % досліджуваної вибірки. Кількість сенсibilізованих дітей до 18 років була у 1,65 раза більшою, ніж у дорослих: 3 838 (62,21 %) дітей проти 2 331 (37,79 %) дорослих. У профілях пацієнтів, що були включені в дослідження, переважала сенсibilізація до алергену Phl p 1. Чутливість до нього спостерігалася або окремо, або в комбінації з іншими алергенними молекулами у 3 935 (63,79 %) пацієнтів, сенсibilізованих до пилку *Poaceae*. Значною була й частка чутливих до інших бета-експансинів Lol p 1 та Cyn d 1 (56,09 % та 46,07 % відповідно). Частка сенсibilізованих до бета-експансинів також була найвищою окремо у дітей та дорослих. Частка чутливих до алергену групи II/III Phl p 2 була вищою у дітей, а до Phl p 5,0101 та Phl p 6 – у дорослих. Найбільше моносенсibilізованих пацієнтів спостерігалось для профіліну Phl p 12, який не є маркером істинної сенсibilізації до пилку злаків.

Під час визначення комбінацій молекулярних алергенів, які зустрічалися у індивідуальних профілях найчастіше, було встановлено, що найбільша кількість пацієнтів (9,66 %) були сенсibilізовані лише до 2 алергенних компонентів – Phl p 1 та Lol p 1. На другому місці була кількість сенсibilізованих до профіліну Phl p 12 (8,59 %), на третьому – моносенсibilізація до Phl p 2 (7,07 %).

**Висновки.** Найбільш частою була сенсibilізація до Phl p 1, Lol p 1, Cyn d 1. Аналіз показав, що первинними чинниками сенсibilізації до пилку злаків були названі молекули Phl p 2, Phl p 5.0101 і Phl p 6. До мажорних із них належали лише Phl p 1 та Lol p 1.

Найчастіше в окремих профілях зустрічалася комбінація Lol p 1 – Phl p 1, де Lol p 1 міг відігравати провідну роль.

Чутливість до Phl p 2 була другою за частотою, і байєсівська мережа передбачила її незалежний розвиток. Дані описової статистики та модуля Python добре співвідносяться із даними байєзівського моделювання.

Моносенсибілізація до Cyn d 1, особливо серед дітей, може свідчити про вплив змін клімату, які сприяють поширенню тропічних трав у помірному регіоні та призводять до зміни характеру сенсибілізації до злакових трав в Україні.

**ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ ПРОФІЛАКТИКИ  
СЕЗОННОЇ АЛЕРГІЇ ЧЕРЕЗ ВИЗНАЧЕННЯ  
РІВНЯ СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ ДО ПИЛКУ  
IMPROVING THE SEASONAL ALLERGY PREVENTION SYSTEM  
BY DETERMINING THE LEVEL OF SENSITIZATION  
OF THE POPULATION TO POLLEN**

Родінкова В. В., Кученко Т. А.

*V. Rodinkova, T. Kuchenko*

Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

tatyanakuchenko26@gmail.com

*Abstract. According to literature, up to 30 % of the population of various European countries suffer from seasonal allergy caused by plant pollen. For the effective prevention of allergic symptoms, it is necessary to understand which pollen and to what extent causes a response of the immune system of patients living within certain geographical area.*

**Вступ.** Сезонна алергія є важливою проблемою системи охорони здоров'я в усьому світі. Адже, за літературними даними, до 30 % популяції різних країн Європи страждають на респіраторні хвороби, викликані сезонними чинниками, зокрема пилом рослин. Зі свого боку, до групи пилових алергенів входить пилок трьох категорій рослин – дерев, злаків та бур'янів. Для профілактики виникнення симптомів хвороб, викликаних названим пилом, у світі використовується система аеробіологічного моніторингу. Вона дає змогу визначити рівні концентрацій пилових алергенів впродовж сезону та попередити населення про настання періодів із високими концентраціями пилових зерен у атмосфері. Утім для ефективного попередження сезонних алергічних симптомів важливим є і розуміння, який саме пилок і якою мірою викликає відповідь імунної системи пацієнтів того чи іншого географічного регіону. Це дає змогу зробити профілактику алергії більш точною та підлаштованою до потреб пацієнтів, які проживають у межах

прогнозного географічного ареалу. Відтак метою нашої роботи стало встановлення рівнів чутливості жителів України до різних груп аероалергенів для визначення найбільш значущих для української популяції категорій аероалергенів.

**Матеріали та методи.** Для визначення молекулярного профілю сенсibiliзації української популяції були використані дані мультиплексного алергічного тесту Alex<sup>2</sup> 20 033 пацієнтів віком від 1 до 78 років. Дані були зібрані впродовж 2020–2022 рр. Для аналізу кількісних показників чутливості пацієнтів до різних груп алергенів були використані потужності описової статистики програми Excel.

**Результати.** Аналіз даних показав, що найбільший відсоток чутливих пацієнтів спостерігався для алергенів злаків. До них були чутливими 6 169, або 30,79 % досліджуваних осіб. Майже стільки ж – 6 097, або 30,43 %, були чутливими до пилку амброзії. Чутливість до пилку рослин порядку букоцвіті, відомого наявністю продуцентів алергенного пилку, як-от береза, вільха та ліщина, складала 22,47 % (4 502 осіб). Чутливість до іншого важливого алергену – пилку рослин родини кипарисові – складала 18,44 % (3 695 осіб). Трохи менше – 15,7 % (3 146 пацієнтів) – складав рівень чутливості до пилку полину. А от відома своєю здатністю викликати симптоми алергії група пилку рослин родини oliвові (ясен та oliва), викликали сенсibiliзацію лише у 381 особи, або у 1,9 % пацієнтів.

**Висновки.** Отже, найбільш важливими чинниками, які здатні провокувати виникнення симптомів сезонної алергії в українців, є пилок злаків та амброзії. Важливими аероалергенами є також пилкові зерна рослин родини кипарисові, порядку букоцвітих та полину. Однак чутливість до названих чинників докiлля може відрізнятися в різних клімато-географічних зонах. Відтак для покращення системи профілактики сезонних алергічних хвороб необхідне не лише загальне, а й регіональне визначення рівнів чутливості населення України до аероалергенів. Це дасть змогу розробити більш точні рекомендації щодо заходів захисту від респіраторної алергії у різні терміни вегетаційного сезону рослин у різних географічних локаціях України.

**ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПРЕВЕНТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ  
ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ**  
**BASIC PRINCIPLES OF PREVENTIVE NUTRITION FOR DISEASES  
OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM**

Сабанюк С. О., Єрмішев О. В.

*S. Sabaniuk, O. Yermishev*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

Sabaniuk.s@donnu.edu.ua

Серцево-судинні захворювання залишаються основною причиною високої смертності населення в усьому світі. На їх частку приходить близько 56 % від загальної смертності, причому її зростання зберігається. Продовжується зростання захворюваності на гіпертонічну хворобу, ішемічну хворобу серця та інші захворювання серцево-судинної системи, що призводить нерідко до передчасної інвалідизації пацієнтів, причому контингент хворих постійно «омолоджується». Наразі відомо більше 250 факторів ризику розвитку ішемічної хвороби серця, гіпертонічної хвороби та інших захворювань серцево-судинної системи, але основним залишається неправильне харчування. Слід виділити велику користь дієтотерапії у профілактиці та лікуванні захворювань серцево-судинної системи.

Дієтотерапія і правильна організація харчування може не тільки полегшити стан людини під час деяких захворювань, а йвилікувати їх. Особлива дієта під час серцево-судинних захворювань має на меті очистити судини, посилити кровообіг на периферії, усунути з раціону ті речовини, які згубно впливають на функціонування серця і всього організму. Лікувальне харчування під час захворювань серцево-судинної системи слід будувати, опираючись на основні принципи: необхідно помірно обмежити енергоцінність раціону, зменшити легкозасвоювані вуглеводи та тваринні жири з частковою заміною їх рослинними оліями; вміст білків має відповідати фізіологічним нормам (80–100 г), із них 50–55 % – тваринні, завдяки нежирним молочним продуктам, риби, морепродуктам та м'ясу. Загальна кількість жирів – 80–85 г (1/3 – рослинні), вуглеводів – 350–400 г (10 % – цукор); у дієті обмежують продукти та харчові речовини, що здатні збуджувати нервову систему (екстрактивні речовини м'яса та риби, міцний чай або кава), натрій хлорид; збільшують джерела вітамінів, особливо С, а також калію, магнію, йоду, вітамінів групи В (особливо В<sub>6</sub>), та групи Р; збільшують кількість харчових волокон. Також варто збагатити раціон ліпотропними речовинами та морськими продуктами; дотримання режиму 2–3-разового харчування; варто збільшити кількість калію, який покращує діяльність серцевого м'яза та посилює виведення з організму натрію та рідини. Калій міститься в картоплі, абрикосах, куразі, гарбузі, капусті,

родзинках, чорносливі та шипшині; необхідно використовувати найбільш оптимальну обробку продуктів, а саме тушкування, варіння, запікання або готування їжі на пару.

**Висновки.** За даними провідних дієтологів та практикуючих фахівців відновного лікування дієтотерапія є одним із ключових методів профілактики та лікування захворювань серцево-судинної системи. Дотримуючись принципів лікувального харчування, ми здійснюємо позитивний вплив на стан серцево-судинної системи, що проявляється у покращенні еластичності судин, зменшенні функціонального навантаження на серцевий м'яз та стінки судин, знижує рівень холестерину в крові. Слід зазначити, що превентивне харчування позитивно впливає не лише на серцево-судинну систему, а й на інші органи та системи організму, що, зі свого боку, зміцнює імунітет людини, покращує обмін речовин, перешкоджає утворенню набряків.

Отже, дієтотерапія має бути обов'язковим компонентом у процесі профілактики та фізичної реабілітації осіб із захворюваннями серцево-судинної системи.

## **МОНІТОРИНГ МАРКЕТИНГУ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА ОСНОВНИХ ТЕЛЕВІЗІЙНИХ КАНАЛАХ УКРАЇНИ MONITORING OF MARKETING OF FOOD PRODUCTS ON THE MAIN TV CHANNELS OF UKRAINE**

Чех С. Ю., Єрмішев О. В.

*S. Cheh, O. Yermishev*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

Chekh.s@donnu.edu.ua

*Abstract. This work highlights the problem of television advertising of food products with a high content of fat, sugar and salt. The spread of unhealthy food marketing in Ukraine is analyzed.*

Значна частина населення світу має надмірну вагу або ожиріння, що є проблемою громадського здоров'я, яке пов'язане з неправильним харчуванням. У 2019 р. понад 1,9 млрд людей, старших за 18 років, були визначені як люди з надмірною вагою, а понад 650 млн – зі станом ожиріння. Це показує, що за останні 40 років ожиріння зросло втричі, ця тенденція набуває дедалі більшого урізноманітнення й глибини, а це означає, що воно стало справді глобальною епідемією (Zambrano, 2021).

Вважається, що однією з причин епідемії ожиріння є маркетинг харчових продуктів з високим вмістом жиру, доданих вуглеводів (крохмаль, цукор, глюкоза та фруктоза) і підсилювачів-модифікаторів смаку та аромату (сіль кухонна, натрію глутамат, натрію гуанілат тощо). Особливо вразливими до рекламних матеріалів є діти через їх когнітивні навички, які все ще розвиваються, а також через відсутність гальмівного контролю (Naderer, 2021).

**Актуальність.** Проблема ожиріння викликає занепокоєння у більшості країн світу, де запроваджуються різноманітні обмеження стосовно впливу цифрового медіа. Тому стало важливим дослідити масштаби розповсюдження маркетингу продуктів харчування на українському телебаченні.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження було проведено в Україні на основі міжнародного протоколу ВООЗ «Monitoring food and beverage marketing to children via television and the Internet» (ВООЗ, 2016).

**Результати.** Загалом було зафіксовано 13 780 рекламних оголошень. Із них 50,8 % транслювалися у робочі дні, а 49,2 % транслювалися у вихідні дні. На рекламу харчових продуктів припадає 20,7 % від загальної кількості рекламованих оголошень. Найбільш часто реклама харчових продуктів транслювалася на каналах «1+1» (28,7 %), «ICTV» (28,7 %) та «СТБ» (25 %). Інші два телеканали показали меншу частоту транслювання реклами харчових продуктів: «Інтер» (9 %) і «Україна» (12,7 %).

Виявлено, що три телеканали («ICTV», «Інтер» та «Україна») мають більшу частоту рекламних оголошень харчових продуктів у робочі дні, інші два телеканали («1+1» та «СТБ») навпаки у вихідні дні. Найбільша частота рекламних оголошень харчових продуктів у вихідні дні знаходиться в межах двох періодів: із 11:00 до 16:00 та з 16:00 до 22:00 для усіх телеканалів. Щодо робочих днів, то для телеканалів «1+1» та «СТБ» часовий період з 6:00 до 11:00, для «ICTV» та «Україна» з 16:00 до 22:00, та для телеканалу «Інтер» знаходиться в межах з 11:00 до 16:00.

**Висновки.** Внаслідок проведення аналізу нашого дослідження ми дійшли таких висновків:

1. Ожиріння та надмірна вага є одними з найкритичніших проблем, із якими стикається охорона здоров'я у XXI столітті.
2. Реклама їжі та напоїв доволі широко використовує різноманітні переконливі стратегії, особливо це стосується реклами з високим вмістом жиру, цукру та солі (Critchlow, 2020).
3. Збільшення частоти рекламних оголошень харчових продуктів у робочі дні може залежати від потреб самого рекламодавця, а також і від показників загальної кількості телеглядачів, що є різними для усіх телеканалів.

4. Дослідження підтверджує використання годин прайм-тайм (із 18:00 до 22:00). Це найбільш корисний для рекламодавця час, який дає більше шансів, що споживач дійсно перегляне ту чи іншу рекламу.

## МОНІТОРИНГ РІВНЯ ЗДОРОВ'Я ЖІНОК ПІД ЧАС ВІЙНИ MONITORING WOMEN'S HEALTHS LEVEL DURING THE WAR

A. Shelest, Z. Boiarska

Department of Neurobiology and Biophysics, Institute of Biosciences, Life Sciences Center,  
Vilnius University, Vilnius, Lithuania

anastasiia.shelest@gmc.stud.vu.lt

**Introduction.** After Russia's full-scale invasion in Ukraine, the vast majority of Ukrainians found themselves in conditions of long-term stress. Long-term stress negatively affects all organ systems and leads to complex biochemical and physiological disturbances that affect the health of a person. In the conditions of war, it is especially important to have reliable tools for monitoring people's health, which can help create recommendations for the prevention of pathological changes.

**Materials and Methods.** Method of automatic preventive assessment using online monitoring «Human Health Passport», access via QR code or link <http://surl.li/dvqvp>. Such testing helps a person to pay attention to his state of health and work capacity, to correct the situation of disharmony with the help of preventive measures, to preserve and successfully realize his creative potential, contributes to the health of the body and longevity. The study involves seventy questions. The main characteristics taken as the basis for a simple self-assessment as sensory capacity, vitality, physical and cognitive abilities, anthropometry, COVID's aspects and metabolism in the monitoring research «Human Health Passport» data has relationships between the burden of disease and rate of aging. The Human Health Passport owned in the Institute of Gerontology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine with the purpose of screening population's health, working capacity, and biological (functional) age of the person and employee, and identifying the preventive measures needed to maintain the health and efficiency of the population. The scores mean: Health Level 5 – 20–21 points – «you are completely healthy», Health Level 4 – 19–17 points – «need to harmonize the optimal relationship between rest and work, physical training and deep breathing exercise», Health Level 3 – 15–16 points – «need to pay especially attention to physical activity, deep breathing exercise and detail consultation by physician», Health Level 2 – 14–7 points – «need the active rehabilitation and





diagnosis of your health, light physical activit», Health Level 1 – 6 points and less – «need medical and social help, passive moving»(Poliakov O., Tomarevska O., 2022). The study involved 50 people (aged 20 to 55 years old), who live primarily in the Vinnytsia and Kirovohrad regions. The research was conducted in May–June, 2022.

**Results.** As a result of the research, not a single person was identified who has the criterion «completely healthy» (Health Level 5). Only 34 % of the study participants have a health level of 4, 40 % of the study participants have a health level of 3, and 26% of the study participants have a health level of 2. Thus, 66 % of the women who participated in the study need detailed counseling from a doctor or need active rehabilitation and diagnosis of their health.

**Conclusions.** During health monitoring under the conditions of Russian aggression, a sharp deterioration in the level of health. This fact requires further research and the development of recommendations.

## ОСОБЛИВОСТІ БІЛКОВО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО СТАТУСУ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

### FEATURES OF THE PROTEIN-ENERGY STATUS OF DIFFERENT AGE GROUPS OF THE POPULATION

Янова С. С., Єрмішев О. В.

*S. Yanova, O. Yermishev*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

severina@donnu.edu.ua

Численними дослідженнями встановлено, що порушення харчування часто супроводжуються різними структурно-функціональними змінами в організмі. Білково-енергетичний обмін тісно пов'язаний із загальним метаболізмом і забезпечує пластичні та енергетичні потреби організму. Тому актуальним є дослідження особливостей білково-енергетичного статусу різних вікових груп населення.

Для вирішення поставленого завдання на базі Науково-дослідного інституту травматології та ортопедії ДНМУ (м. Лиман) проведено обстеження 40 осіб різного віку і статі, які були розділені на 2 вікові групи: 20–45 років та 46–65 років, які протягом двох місяців проходили анкетування з використанням розрахункової методики ретроспективного аналізу частоти споживання їжі. Це дало змогу визначити, як часто споживається цей продукт за певний проміжок часу, проаналізувати кількість спожитої їжі та частоту споживання. Вміст білка та енергії

в раціоні фактичного харчування обстежених людей розраховували з використанням бази даних хімічного складу продуктів харчування.

Під час аналізу фактичного раціону харчування респондентів було визначено особливості білково-енергетичного статусу різних вікових груп населення з виявленням низки невідповідностей у споживанні білка і енергії з їжею. Оцінка складу середньозваженого раціону харчування обстежених осіб виявила різноманітність продуктів, загальний список яких включав понад 60 найменувань. Водночас значно різнилися і якісні характеристики останніх. Так, співвідношення білка і енергії змінювалось у продуктах від 19,1 г на 100 ккал – для м'яса (яловичини) до 0,08 г – для вершкового масла, і відрізнявся в 238 разів.

Результати наших досліджень виявили співвідношення білка і енергії у фактичних раціонах обстежених респондентів доволі стабільну величину, що коливалось від 3,12 г/ккал у респондентів жіночої статі віком 46–65 років до 3,24 г/ккал у групі обстежених людей віком 20–45 років, для чоловіків вікової групи 46–65 років від 3,21 г/ккал до 3,63 г/ккал для чоловіків віком 20–45 років. Під час розгляду індивідуальних раціонів харчування всі обстежені були розділені на групи за надходженням білка і енергії. У віковій групі 20–45 років не виявилось осіб, які споживають білок менше за рекомендовану норму, зі зниженим енергетичним забезпеченням, нормальним споживанням білка і понаднормовим надходженням енергії. Найбільша кількість обстежених осіб сформувало групу, що відрізняється дефіцитом споживання білка і енергії від рекомендованих норм харчування, і цей показник становив близько 50 %. Також було виявлено 16 % респондентів із нормальним білковим і зниженим енергетичним забезпеченням та 11 % з понаднормовим надходженням в організм білка з паралельним низьким рівнем енергетичного забезпечення. Під час розгляду білково-енергетичного статусу дорослого населення (46–65 років) не виявилось осіб, які споживають білка менше, а енергії більше за рекомендовані норми. Найбільша кількість обстежених осіб сформувало групу, що відрізняється понаднормовим споживанням білка і енергії – 29 %. Респондентів, які споживають оптимальну кількість білка і енергії, виявилося всього 4 %. Внаслідок дослідження раціонів харчування населення виявлено здатність організму підтримувати певне співвідношення компонентів їжі, що виражається в залежності між білком і енергією в раціоні харчування різних вікових груп.

**ФІЗИОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН**

**PLANTS PHYSIOLOGY & BIOCHEMISTRY**

**ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ФТОРОМ НА РОСТОВІ  
ПАРАМЕТРИ, ВИЖИВАНІСТЬ ТА ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ ДЕЯКИХ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН**

**INFLUENCE OF SOIL POLLUTION WITH FLUORIDE ON THE GROWTH  
PARAMETERS, SURVIVAL AND CHLOROPHYLL CONTENT OF SOME  
AGRICULTURAL PLANTS**

Антошко І. О., Приседський Ю. Г.

*I. Antoshko, Yu. Prysedskyi*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

polishchuk.iryana@donnu.edu.ua

*Abstract. This paper analyzes the effect of soil fluorine contamination on survival, chlorophyll content, and growth parameters of some types of agricultural plants. Research was conducted on low-humus chernozem. In the course of research, it was found that fluorine has a negative effect on all the studied parameters.*

Наразі фтор вважають найбільш небезпечним і фітотоксичним мікрополлютантом серед інших забруднювачів ґрунтів, повітря, води, продуктів харчування. Єдиної думки щодо впливу сполук фтору на зростання та розвиток рослин не існує. Мета роботи – встановити ростові параметри, виживаність та вміст хлорофілу деяких сільськогосподарських рослин на забрудненому фтором ґрунті. Предметом дослідження є ростові параметри, виживаність та вміст хлорофілу жита посівного (*Secale cereale* L.), пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) та ячменю посівного (*Hordeum vulgare* L.) за умови забруднення ґрунту фтором.

Для визначення ростових параметрів, виживаності та вмісту хлорофілу деяких сільськогосподарських рослин був використаний малогумусний чорнозем, у який було внесено не чистий фтор, а фторид натрію з різними концентраціями:

1. 0 мг/кг, що дорівнює 0 мг/кг йонів фтору у ґрунті;
2. 56 мг/кг, що дорівнює 25 мг/кг йонів фтору у ґрунті;
3. 112 мг/кг, що дорівнює 50 мг/кг йонів фтору у ґрунті;
4. 168 мг/кг, що дорівнює 75 мг/кг йонів фтору у ґрунті;
5. 224 мг/кг, що дорівнює 100 мг/кг йонів фтору у ґрунті.

Для приготування ґрунту використовувались однакові за об'ємом посудини по 3 на кожний варіант. В одну посудину насипався ґрунт так, що його поверхня була на 0,5–1 см нижчою за край посудини, і зважувався. Ця маса ґрунту була однаковою в усіх посудинах. Далі розраховувалась наважка солі NaF, яка необхідна для внесення у три посудини варіанта. Далі зважувалась необхідна маса ґрунту, додавалась розрахована наважка солі, і все ретельно перемішувалось. Потім у ґрунт висівалося насіння. Через 30 днів рослини витягались із ґрунту, і

у них вимірювалась довжина кореня та довжина надземної частини, а також вміст хлорофілу а і b.

Вміст фтору у ґрунті негативно вплинув майже на всі параметри усіх видів рослин.

**Висновки.** За результатами досліджень забруднення ґрунту фтором за умови концентрації 25 мг/кг виживаність не змінилась, а за умови більших концентрацій погіршилась в усіх видах досліджуваних рослин. Також зі збільшенням концентрації фтору ростові параметри усіх видів рослин зменшувались. У пшениці м'якої та ячменю посівного за умови збільшення вмісту фтору вміст хлорофілу а і b зменшується. У жита посівного вміст хлорофілу а зменшується за умови збільшення вмісту фтору, а вміст хлорофілу b збільшується за умови концентрації фтору 25 мг/кг та 75 мг/кг.

## ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АГОНІСТІВ ГЛУТАМАТНИХ РЕЦЕПТОРІВ НА ПОШИРЕННЯ ПОТЕНЦІАЛІВ ДІЇ В ОДНОКЛІТИННІЙ РОСЛИНІ

### ELECTROPHYSIOLOGICAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF GLUTAMATE RECEPTOR AGONISTS ON THE PROPAGATION OF ACTION POTENTIALS IN A SINGLE PLANT CELL

*S. Blashchuk, I. Lapeikaite, V. Pupkis, V. Kisnieriene*

Department of Neurobiology and Biophysics, Institute of Biosciences, Life Sciences Center,  
Vilnius University, Vilnius, Lithuania

svetlana.a.blashchuk@gmail.com

**Introduction.** Action potentials (APs) in plants are the electrophysiological responses to relatively mild, non-damaging stimuli. APs are evoked when the membrane potential exceeds a threshold value, above which voltage-gated chloride channels open causing an abrupt membrane depolarization and later, repolarization. This signal propagate along the membrane of the cell and the plant tissues. Exposure of Characean macroalgae internodal cells to glutamate hyperpolarizes the AP's excitation threshold and prolongs action potential repolarization (Lapeikaite, 2019). Yet, it is to be determined whether these glutamate-induced alterations of AP effect its propagation velocity.

**Materials and Methods.** Internodal cells of macroalgae *Nitellopsis obtusa* (Characean) were used as a model system. The morphology and physiology of these cells offers a good experimental system to explore plant electrophysiology using intracellular techniques (Kisnieriene et al., 2018).

Two pairs of intracellular glass microelectrodes were used in two-pair current clamp approach: the internodal cell was placed in the registration chamber filled with APW' (artificial pond water: 0,1 mM KCl, 1 mM NaCl, 0,1 mM CaCl<sub>2</sub>, 1 mM HCl, pH 7,2) and stabilized with vaseline. Intracellular glass microelectrodes (tip diameter 1 μm, filled with 3 M KCl) were impaled using micromanipulators in two sites of the cell 3 cm from each other. The impalement areas were electrically isolated using vaseline. The reference electrodes were immersed in the vicinity of the cell. Direct current for stimulation was injected via extracellular Ag/AgCl wires in two separate circuits. The schematic representation of registration chamber arrangement is shown in Fig. 1.

After 60 min from impalement, 3 APs in one of the microelectrode sites were evoked by current stimulus ramp – once AP threshold was reached, stimulating current was ceased. After 10 minutes of rest, the same procedure was repeated on the other site of impalement, thus, APs parameters and propagation velocity between microelectrodes could have been evaluated. Described protocol was repeated when cell was incubated in 1 mM glutamate solution (APW'+ 1 mM L-Glutamic acid hydrochloride) for 30 min. This way propagation of APs apically and distally can be investigated and compared between both control and experimental (after exposure to glutamate receptor agonists) conditions.

**Results.** We successfully investigated propagation of APs along internodal cell in control conditions (n = 10). Results indicate that the propagation velocity is similar in both directions (2,5 cm/s<sup>2</sup>). The pilot measurements suggest that externally applied glutamate increases propagation velocity of APs in the internodal cells of *Nitellopsis obtusa*.

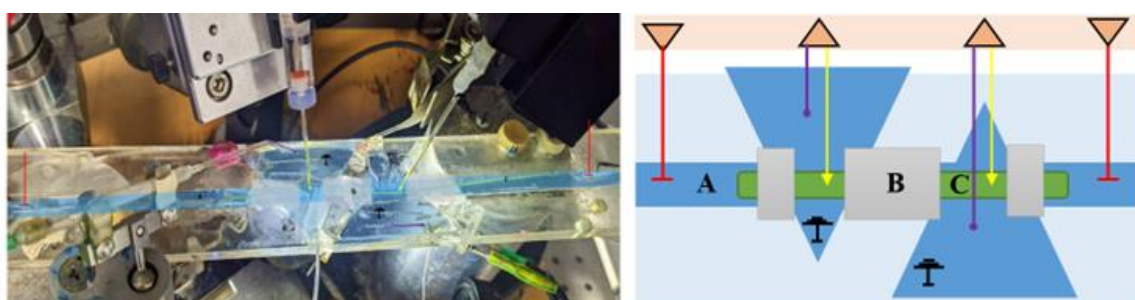





Fig. 1 – Schematic representation of multi-electrode chamber: a-plexiglass chamber, b-vaseline isolation, c-internodal cell;  - stimulation Ag/AgCl electrode,  - extracellular reference electrode,  - intracellular recording glass electrode

**Conclusions.** Further investigation will determine whether described alterations of AP's shape upon Glu do correspond to the properties of AP's propagation in a single plant cell.

**ОСОБЛИВОСТІ ГАБІТУСУ РОСЛИН NICOTIANA TABACUM L.  
ЗА ДІЇ ТЕБУКОНАЗОЛУ ТА ГІБЕРЕЛОВОЇ КИСЛОТИ**

**FEATURES OF THE HABITUS OF NICOTIANA TABACUM L. PLANTS  
UNDER THE EFFECTS OF TEBUCONAZOLE AND GIBBERELIC ACID**

Зиза В. С., Рогач Т. І.

V. Zyza, T. Rogach

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

viktoria29stanislavivna@gmail.com

*Abstract. The influence of tebuconazole (0,025 %) and gibberellic acid (0,005 %) on the habitus of Nicotiana tabacum L. plants was investigated. A larger leaf surface was formed and the height and diameter of the shoot increased in tobacco for treatment with growth regulators.*

Наразі агробізнес має великий асортимент регуляторів росту рослин, що дають змогу модифікувати габітус рослини. Зокрема на території України використовують агростимулін, потейтін, трептолем, Моддус 250 ЕС і Вірут 250 ЕС (д. р. трінексапак-етил), Меква Про 750 і Меквалан 750 РК (д. р. хлормекват хлорид), Брілон і Церон 480 SL (д. р. етефон), Gerba 4 LG (6-benzyladenine), Obsthormon 24a (д. р. 1-нафтилоцтова кислота) та багато інших (Державний реєстр пестицидів, 2022).

У літературних джерелах знаходимо інформацію про вплив росторегуляторів природного чи синтетичного походження на перебіг фізіологічних та біохімічних процесів у рослинних організмах. Так, М. В. Singh із колегами вивчали вплив гіберелової кислоти у різних концентраціях та часу обробки рослин на ростові процеси, проходження фенологічних фаз розвитку і продуктивність фізалісу (*Physalis peruviana* L.) та підібрали оптимальні умови для підвищення урожайності плодів та покращення їх хімічного складу за співвідношенням цукри / кислота (Singh et al., 2022). Виявлено позитивні зміни в якості насіння та олії сафлору (*Carthamus tinctorius* L.) за умови дії кінетину та хлорхолінхлориду (Anwara et al., 2011). Установлено, що внаслідок обприскування посівів льону водним розчином хлормекватхлориду у рослин гальмувався лінійний ріст вегетативних органів, збільшувалися діаметр стебел та кількість листків (Ходаницькая, Курьята, 2018).

Тому метою роботи було з'ясувати вплив регуляторів росту тебуконазолу та гіберелової кислоти на габітус рослин тютюну (*Nicotiana tabacum* L.).

Рослини тютюну сорту Тернопільський 14 вирощували за стандартною агро-технологією. У фазу активного росту рослини обприскували до повного змочування листків розчинами гіберелової кислоти (0,005 %), тебуконазолу (0,025 %) та водопровідною водою (контрольний варіант). Чотири рази кожних десять діб після обробки здійснювали відбір проб для визначення висоти рослин, діаметра

кореневої шийки і стебла в середній його частині, кількості та площі листків. Площу листової поверхні визначали методом висічок (Казаков, 2000).

Згідно з результатами досліджень рослини, оброблені регуляторами росту, вже через десять діб за багатьма параметрами суттєво відрізнялися від контрольних рослин. Так, за умови дії гіберелової кислоти на 33,2 % зросла висота тютюну, на 28,8 % – діаметр стебла, і на 50,9 % – діаметр кореневої шийки. Оскільки тебуконазол належить до групи триазолів, що блокують синтез гіберелінів, то для оброблених ним рослин характерний більш повільний ріст пагона, який на 16,6 % був нижчим від контрольних зразків. Максимальна кількість листків та площа листової поверхні встановлена у варіанті із застосуванням стимулятора росту.

На кінець досліджуваного періоду тютюн, що зазнав впливу модифікаторів росту, за усіма параметрами перевершував контрольні рослини. Однак обробка гібереловою кислотою виявилася більш ефективною, тому що площа листя була в 1,6 раза більша від контролю, водночас у варіанті із тебуконазолом – у 1,3 раза.

Отже, обробка тютюну розчинами гіберелової кислоти та тебуконазолу призводить до збільшення розмірів рослини та інтенсивнішого формування листової поверхні рослини.

## **ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВМІСТ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ ФІЗАЛІСУ**

### **INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON PIGMENT CONTENT IN PHYSALIS LEAVES**

Мотреску М. Д., Рогач Т. І.  
*M. Motresku, T. Rogach*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

[mmotreskumasha21@gmail.com](mailto:mmotreskumasha21@gmail.com)

*Abstract. The effect of 0,025 % solution of tebuconazole and 0,005 % solution of gibberellic acid on the dynamics of the accumulation of chlorophylls a and b and carotenoids in the physalis leaves of the Zharinka variety was studied. The content of all pigments in the leaf was lower under the action of GA<sub>3</sub>, compared to the control. The amount of chlorophylls increased under the influence of tebuconazole by 8,5–23,6 % and carotenoids decreased by 7,7–23,9 %.*

Провідну роль у процесі фотосинтезу вищих рослин відіграють хлорофіли *a* і *b* – зелені пігменти, які поглинають світлові промені певної довжини. Особливо важливим є вміст хлорофілу *a*, оскільки без нього в зелених рослин фотосинтез



взагалі неможливий. Процес накопичення цих пігментів впродовж вегетації відбувається інтенсивніше перед цвітінням рослини, що можна навіть розглядати як індикатор її готовності переходу до цієї фази розвитку.

Накопичення жовтих пігментів у листках розглядають як адаптаційну реакцію рослин, що спрямована на підвищення стійкості фотосинтетичного апарату, попередження фотодинамічної деструкції та зниження загального стресу (Головко та ін., 2010).

Із літературних джерел відомо лише, що кумарин 200 ppm і 500 ppm підвищував вміст каротиноїдів у плодах *Physalis peruviana* L. та *Physalis angulata* L. (Raghava, Raghava, 1990). Тому метою нашої роботи було дослідити вплив регуляторів росту на пігментний комплекс листового апарату рослин фізалісу.

Вміст хлорофілів а і b та каротиноїдів у листках визначали спектро-фотометричним методом (Гавриленко, Жигалов, 2003) через 10, 20, 30 і 40 днів після фоліарної обробки рослин фізалісу 0,005 %-м розчином гіберелової кислоти (ГКЗ), 0,025 %-м розчином тебуконазолу (EW-250) та водопровідною водою. Кількість пігментів в екстрактах визначали за спектрами поглинання, знятими на спектрофотометрі ULAB 102UV (Shanghai Metash Instruments Co., Китай). Оптичну густину розчину визначали за умов довжини хвиль для хлорофілу а 665 нм, хлорофілу b – 649 нм, каротиноїдів – 441 нм.

Впродовж досліджуваного періоду за умови обробки ГКЗ хлорофілу а у листках фізалісу сорту Жаринка містилося менше, ніж у контролі, на 5,0–17,7 %, тоді як за умови дії EW-250 вміст цієї форми пігменту впродовж вегетації зростав на 7,8–22,3 %. Концентрація хлорофілу b після застосування гіберелового стимулятора росту практично не змінювалася, а за умови обробки ретардантом зростала на 4,9–27,7 %, порівняно з контролем. Відомо, що водоутримуюча та гідратаційна здатність клітин та пластид зокрема підвищується під час збільшення вмісту хлорофілу, що входить до складу білково-ліпідного комплексу (Радченко, Яковлева, 1961). Співвідношення хлорофілу а до хлорофілу b може свідчити про ступінь сформованості фотосинтетичного апарату. Зазвичай це співвідношення становить близько 3 : 1 (Гуляєв, 2001). За умови дії ГКЗ цей показник варіював у межах 3,1–2,2, а за умови дії EW-250 знижувався від 3,8 до 2,8. Розраховане співвідношення вмісту хлорофілів а / b свідчить про набуття фізалісом характеристик світлолюбних рослин. За умови дії регуляторів росту зменшувався вміст каротиноїдів у листках, порівняно з контрольним варіантом, на 7,7–40,3 %. Більш суттєво таке зменшення відбувалося під час обробки гібереловою кислотою.

Отже, за умови обробки ГКЗ фізалісу сорту Жаринка зменшувався вміст хлорофілу а у листках, а хлорофілу b практично не змінювався. EW-250 підвищував вміст обох форм зелених пігментів. За таких умов концентрація каротиноїдів під час дії цих регуляторів росту знижувалася.

## THE INFLUENCE OF EMISTIM C ON THE GERMINATION OF PEAS OF THE ALPHA VARIETY

Мустаца М. О., Ткачук О. О.

*M. Mustatsa, O. Tkachuk*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

olesyatkachuk16@gmail.com

*Abstract. The effect of growth stimulator emystim C on the germination of pea seeds of the Alfa variety was studied. It was established the energy of seed germination and the size of seedlings increased because of the influence of the drug. The height of the plants and their weight increased at the first stages of development.*

В останні десятиріччя в аграрному виробництві застосовують препарати, які призводять до підвищення рівня продуктивності зернових та зернобобових культур, покращують якість зерна з одночасним зменшенням витрат на вирощування (Ходаніцький, 2018). Із цією метою використовують синтетичні регулятори росту рослин.

У сільському господарстві на різних культурах застосовують вітчизняний стимулятор росту, який має природне походження – емістим С. Це універсальний препарат, який дозволений для використання на 24 сільськогосподарських культурах для підвищення їх врожайності та покращення якості вирощеної продукції зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих, ягідних та інших культур.

У багатьох джерелах літератури зазначається залежність дії регуляторів росту і від культури, і від сорту. Метою нашої роботи було вивчити вплив препарату росторегулюючої дії емістиму С на проростання гороху сорту Альфа.

Горох, порівняно з іншими культурами, має цілу низку переваг, особливо щодо цінного рослинного білка. До того ж вирощування гороху в сівоzmінах дає можливість помітно знижувати загальну собівартість продукції рослинництва, поліпшувати фітосанітарний стан посівів і продуктивність ріллі.

Згідно з даними державної служби статистики України, площі, які використовувалися під час вирощування гороху, за останні роки сильно варіювали, що залежало від рівня врожайності попереднього року (Вуйко, 2022).

Із метою отримання високих врожаїв та якісної продукції насіння гороху обробляють на етапі допосівної обробки. Нами було вивчено вплив препарату емістиму С на інтенсивність проростання гороху сорту Альфа. Установлено, що за умови обробки насіння цим препаратом відбувалося підвищення енергії проростання цієї культури. Так, на другий день після обробки кількість пророслого насіння була більшою у варіанті із використанням емістиму С. Аналогічна тенденція до збільшення кількості пророслих насінин спостерігалася і на 3–4 добу

дослідження. За умови обробки емістимом С енергія проростання була більшою від контролю на 26 %.

Дослідження морфометричних показників пророслого насіння свідчить про позитивну тенденцію дії емістиму С. На п'яту добу довжина проростків гороху за умови дії емістиму С була більшою від контролю у 1,3 раза. Відмічалось збільшення і довжини утворених коренів: за умови дії емістиму С цей показник становив  $1,5 \pm 0,008$  см, що на 25 % більше від контролю.

Під час висаджування обробленого емістимом С насіння у вигляді водної культури спостерігали, що рослини у варіантах із використанням регуляторів росту мали кращий приріст надземної частини. За умови дії препарату збільшувалась висота рослин у середньому в 1,4 раза. Дослідження маси сухої та сирої речовини рослин гороху показали, що за умови дії емістиму С цей показник був більшим від контролю.

Отже, дія регулятора росту емістиму С мала позитивний вплив на проростання насіння гороху сорту Альфа та початкові етапи росту.

**ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ  
ЗАЛЕЖНО ВІД ХІМІЧНИХ ЗАХОДІВ КОНТРОЛЮ БУР'ЯНІВ  
В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ  
THE SOYBEAN PRODUCTIVITY DEPENDS ON CHEMICAL MEASURES  
OF WEED CONTROL IN THE CONDITIONS  
OF THE RIGHT-BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE**

Нечепуренко Н. Р., Баюрко Н. В.

*N. Nechepurenko, N. Baiurko*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

natalianechepurenko99@gmail.com

*Abstract. The results of research on soybean yield depending on chemical methods of weed control are given. The use of herbicides on soybean plants of the «Diadema Podillia» variety in the phase of 2–3 tripartite leaves led to significant changes in plant morphogenesis and grain yield.*

В Україні останніми роками істотно зростають площі під посівами сої. З огляду на цінність експортноорієнтованої культури як джерела кормових і продовольчих ресурсів особливу увагу необхідно приділяти заходам із контролю бур'янів із метою збереження та отримання високого врожаю під час її вирощування (Жеребко, 2021).

Вітчизняні дослідники відзначають, що через сповільнений ріст цієї культури на початкових фазах розвитку бур'яни дуже пригнічують рослини сої. Вони конкурують із нею за вологу, світло та поживні речовини. Забур'янення посівів сої значною мірою впливає на баланс азоту в ґрунті. (Сторчоус, 2020). Зниження урожайності через конкуренцію з бур'янами може становити до 30–50 %, тому фахівці рекомендують приділити особливу увагу гербіцидному захисту посівів цієї культури (Деркач, 2021).

Метою дослідження є вивчення ефективності застосування хімічних способів контролювання бур'янів у посівах сої згідно зі схемою: 1. Контроль (без внесення гербіцидів). 2. Базагран, 1,8 л/га + Хармоні 7 г/га. 3. Хармоні класік, 0,035 кг/га. 4. Пульсар, 1,0 л/га.

Польові досліди проводилися в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН (Вінницький район Вінницької області). Посів сої сорту «Діадема Поділля» проводили 12 травня 2022 р. Норми добрив під сою становили  $N_{30}P_{60}K_{60}$ . Гербіциди на посівах сої вносились у фазі 2–3 трійчастих листків. Перед обприскуванням післясходовими гербіцидами вносився грамініцид Міура, 1,0 л/га.

За умови внесення бакової суміші Базагран, 1,8 л/га + Хармоні 7 г/га, висота рослин сої була найвищою і становила 70,4 см, за умови застосування Пульсар, 1,0 л/га – 69,4 см. Найменший цей показник було отримано за умови обробки посівів препаратом Хармоні класік, 0,035 кг/га, що становив 67,7 см. Використання післясходових гербіцидів забезпечило приріст висоти стебла 4,2–5,2 см, порівняно з контролем без їх використання.

Найбільша вага зерна з однієї рослини (8,71 г) була за умови внесення Базагран, 1,8 л/га + Хармоні 7 г/га, дещо меншою вона була за умови використання гербіциду Пульсар, 1,0 л/га, і становила 8,32 г. Найнижчу вагу зерна серед варіантів із використанням препаратів отримали на ділянках, де використовували Хармоні класік, 0,035 кг/га, яка складала 7,76 г. Використання цих препаратів забезпечило збереження ваги зерен на 0,9–1,8 г.

За умови використання бакової суміші Базагран, 1,8 л/га + Хармоні 7 г/га, кількість бобів та зерен на одній рослині були найбільшими і становили відповідно 29,9 і 58,8 шт. Меншою кількість бобів та зерен була за умови внесення Пульсар, 1,0 л/га, і становила 29,5 шт. та 56,4 шт. Найнижчими ці показники були зафіксовані за умови внесення гербіциду Хармоні класік, 0,035 кг/га (28,3 шт. та 55,9 шт. відповідно).

Отже, як показують отримані результати дослідження, правильне та своєчасне застосування гербіцидів дасть можливість уникнути втрат продуктивності посівів сої та закласти максимальний врожай ще на початкових стадіях росту й розвитку культури.

**ЗМІНИ В БУДОВІ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ  
ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ПІД ВПЛИВОМ РЕТАРДАНТІВ  
CHANGES IN THE STRUCTURE OF THE LEAF APPARATUS  
OF SWEET PEPPER UNDER THE INFLUENCE OF RETARDANTS**

Онiщенко І. В., Рогач В. В.

*I. Onishchenko, V. Rogach*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

iryna.onischenko24@gmail.com

*Abstract. The effect of tebuconazole (0,025 %) and esphon (0,15 %) on the formation of the leaf apparatus of sweet pepper under the condition of foliar treatment was studied. The most effective was the use of triazole retardant, under the influence of which the number of leaves on the plant, their area and the mass of dry matter increased compared to the control.*

Застосування у рослинництві ресурсозберігаючих технологій є перспективним напрямом підвищення урожайності та покращення якості продукції. За умови вдалого застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарських культур підвищується стійкість до несприятливих умов середовища біотичного та абіотичного походження, що, зі свого боку, підвищує рівень життєдіяльності рослин та сприяє збільшенню їх продуктивності.

За літературними джерелами, обробка *Abelmoschus esculentus* L. Moench розчинами різної концентрації цикоцелю, паклобутразолу та етрелу забезпечила приріст врожаю, порівняно з контролем. Плоди з дослідних рослин були важчими та містили більше клітковини, вітамінів А і С (Kumar, Haldankar, Haldavanekar, 2018).

Позитивний вплив регуляторів росту у відповідних концентраціях, а саме 2,4-D 2 ppm, ГК<sub>3</sub> 10 ppm, НОК 40 ppm та триаконтанолу 5 ppm, спостерігали дослідники на рослинах перцю чилі. Вони відзначають зростання кількості, розмірів плодів та вмісту аскорбінової кислоти в них (Chaudhary et al., 2006).

Метою нашої роботи було з'ясувати зміни у формуванні листкового апарату перцю солодкого під впливом есфону та тебуконазолу, що є передумовою збільшення врожайності.

Рослини перцю солодкого сорту Атлант у фазу бутонізації обприскували водними розчинами антигіберелінових препаратів – тебуконазол (0,025 %) та есфон (0,15 %). За контроль слугували рослини, оброблені водопровідною водою. Впродовж сорока діб із десятиденною періодичністю обліковували кількість і площу листків на рослині та визначали вміст хлорофілу за загальноприйнятими методиками (Ермаков, 1987; Казаков, 2000).

У вегетаційних умовах 2022 р. на рослинах перцю, оброблених тебуконазолом, фотосинтезувало на 16,0–45,6 % листків більше, ніж на контрольних рослинах. Площа листової поверхні окремо взятого листка перевершувала на 19,2–36,1 % контроль лише з тридцятої доби після обробки. За час спостережень маса сирії та сухої речовини листя з дослідних рослин була більшою від контролю в середньому на 34 і 33 %. Загалом площа листків у рослин під впливом тебуконазолу збільшувалася, порівняно з контролем, на 53 %. Урожайність у цьому варіанті зростала завдяки кількості плодів на рослині та їх масі.

За обробки рослин перцю солодкого есфоном вказані показники знижувалися, що могло стати передумовою зниження врожайності.

У листках перцю, що зазнали дії антигіберелінових препаратів, встановлено зростання вмісту суми хлорофілів в середньому в 1,23 раза, а також хлорофільного індексу насаджень.

Отже, доцільним є застосування 0,025 % розчину тебуконазолу на насадженнях перцю солодкого, оскільки на рослині формується потужний листовий апарат та зростає її продуктивність.

## ВИКОРИСТАННЯ БУРШТИНОВОЇ КИСЛОТИ ЯК ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

### USE OF SUCCINIC ACID AS PRE-SOWING CULTIVATION OF SEEDS OF SOME MEDICINAL PLANTS

Рогожук М. І.

*M. Rohozhuk*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

m.kozlova@donnu.edu.ua

*Abstract. The influence of succinic acid on the similarity and survival of some medicinal plants is analyzed. Carum carvi L. seeds, Pimpinella anisum were used in the studies. Succinic acid has been found to improve seed similarity and survival even with minimal action.*

**Актуальність теми.** Для підвищення врожайності застосовується мінеральні добрива, що призводять до змін у структурі ґрунту та забруднення навколишнього середовища, погіршення якості продукції (накопичення нітратів та нітритів).

Тому виникає потреба підвищення врожайності іншими методами. Стали досліджуватися різні стимулятори росту й розвитку рослин хімічної та фізичної природи. Фізичні фактори, які впливають на рослини (насіння, бульби, цибулини, проростки), становить найбільший інтерес для одержання екологічної продукції. У такій ситуації стає актуальним є пошук екологічно нешкідливих, перспективних методів підвищення врожайності.

**Об'єкти та методика досліджень.** 2 г чистого порошку бурштинової кислоти розчиняють у невеликій кількості теплої води, а потім водою кімнатної температури доводять до 1 л. Сухе насіння (*Carum carvi L.*, *Pimpinella anisum*) замочують у цьому розчині від 6 до 24 годин, потім просушують на сухому матеріалі в тіні і висівають у приготований субстрат. Готовий розчин бурштинової кислоти можна використовувати протягом 3–5 днів. Вирощування проводили у пластикових контейнерах, заповнених просіяним ґрунтом. В одному пластиковому контейнері було по 5 насінин, по 3 контейнери кожного варіанта. Усього було 6 варіантів. Рослини вирощувались протягом 30 днів.

**Результати.** Для досліду було відібрано по 90 насінин анісу та кмину, висаджувалось насіння у закритий ґрунт по 5 штук на кожен пластиковий контейнер. Схожість насіння анісу – на 4 день після обробки насіння, а кмину – на 14-й день. Загальна схожість анісу становить 30 %. Найкращі показники у 1 та 5 варіанті. Найгірший показник спостерігаємо там, де тримали насіння у бурштиновій кислоті 2 години (2 варіант), тут схожість становить тільки 33,33 %. Бурштинова кислота також вплинула на схожість кмину, але не так позитивно, як на аніс. У контейнерах із насінням кмину було багато непророщеного насіння. Контроль та 1 варіант (одна година витримки у розчині) мають однакові показники схожості – 100 %. Найкраща схожість була у насіння, яке замочували на 2 години (2 варіант). Загальна схожість насіння становить лише 13–33 %, а це на 16–67 % менше за аніс. Аналізуючи відношення виживання анісу та кмину, бачимо, що аніс має вищий показник, ніж кмин. Загальне виживання анісу становить 16–66 %, тоді як для кмину цей показник становить всього 7–76 %. Багато рослин загинуло від так званої «чорної ніжки». «Чорна ніжка» – це грибкова хвороба, викликана *Rhizoctonia solani* Kuehn. Вона вражає сходи. Біля кореневої шийки з'являється гниль, яка потім поширюється на весь корінь, викликаючи його відмирання, а відтак і загибель рослини. Сім'ядолі і листя уражених рослин жовтіють і через деякий час усихають.

**Висновки.** Проростання насіння не тільки залежить від оброблення, але й від температури навколишнього середовища, освітленості, вологості та якості насіння. Оскільки насіння було не найкращої якості, було цікаво подивитись, як

бурштинова кислота може покращити показники. Аналізуючи кількість пророщеного насіння, попередньо можна сказати, що все-таки бурштинова кислота навіть за мінімального впливу покращує схожість насіння та виживання.

**ДІЯ СВІТЛА, ГІБЕРЕЛОВОЇ КИСЛОТИ ТА РЕТАРДАНТУ  
ТЕБУКОНАЗОЛУ НА ПРОРОСТАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ  
РЕЗЕРВНИХ РЕЧОВИН НАСІННЯ КУКУРУДЗИ**

**EFFECTS OF LIGHT, GIBBERELIC ACID AND TEBUCONAZOL  
RETARDANT ON GERMINATION AND UTILIZATION OF RESERVE  
SUBSTANCES OF MAIZE SEED**

Севастьянова І. Ю., Метляєва С. О., Попроцька І. В.

*I. Sevastyanova, S. Metlyaeva, I. Poprotska*

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

[i\\_poprotska@ukr.net](mailto:i_poprotska@ukr.net)

*Abstract. The action of 0,12 % aqueous solution of tebuconazole slowed down germination, reduced the length of seedlings and reduced the intensity of use of reserve substances. Treatment with gibberellin at a concentration of 200 mg/l stimulated the intensity of seed germination and linear growth of seedlings. Light is an active modifier of the plant's hormonal system, its effect during seed germination was manifested in the inhibition of linear growth of the seedling and the slowing down of the use of reserve substances under control and under the influence of gibberellin.*

Проростання насіння, в якому основною речовиною запасу є крохмаль, супроводжується синтезом і виділенням зародком в ендосперм  $\alpha$ -амілази під дією гібереліну, водночас відбувається гідроліз крохмалю у крохмальних зернах. Обробка екзогенним гібереліном також стимулює посилення гідролізу і ріст проростка. Для блокування фізіологічної дії гіберелінів застосовують ретарданти, які за механізмом дії є антигіберелінами (Кур'ята, Попроцька, 2016; Попроцька, 2017). Застосування гібереліну та антигіберелінових препаратів дає можливість штучно змінювати напруженість донорно-акцепторних зв'язків у рослині на етапі проростання внаслідок стимулювання або інгібування інтенсивності росту проростка. Додатковим фактором, здатним змінювати напруженість донорно-акцепторних зв'язків у рослині, є світло (Wu, 2014; VanHook, 2016). Тому метою роботи було встановити особливості проростання та використання резервних речовин насіння кукурудзи під впливом гібереліну та ретарданту тебуконазолу в умовах фото- та скотоморфогенезу.



Насіння кукурудзи сорту Достаток 300 МВ замочували у водному розчині тебуконазолу (0,12 %) та гіберелової кислоти (200 мг/л) протягом доби, а потім висаджували у кювети з вологим піском. Контрольний варіант пророщували на дистильованій воді. Насіння пророщували на розсіяному світлі і в темряві за кімнатної температури. Визначення енергії проростання насіння на 5-й день пророщування показало, що під впливом ГК<sub>3</sub> цей показник зростав ( $93 \pm 2,1$  %), а під впливом тебуконазолу – зменшувався ( $85 \pm 1,3$  %) порівняно з контролем ( $89 \pm 1,6$  %). На 12-й день проростання на світлі довжина проростка за варіантами досліду становила: ГК<sub>3</sub> –  $5,1 \pm 0,3$  см, контроль –  $3,2 \pm 0,5$  см, тебуконазол –  $1,9 \pm 0,3$  см. Без світла довжина проростків становила у варіанті з ГК<sub>3</sub>  $12,7 \pm 0,4$  см, у контролі  $6,1 \pm 0,2$  см, у варіанті з тебуконазолом –  $1,6 \pm 0,2$  см. Визначення коефіцієнта використання резервних речовин насіння на 12-й день проростання показало, що дія світла уповільнювала інтенсивність використання резервних речовин у контролі і варіанті з ГК<sub>3</sub>, порівняно із проростанням у темряві, але не впливала на цей процес у варіанті з тебуконазолом. Цей показник становив у контролі  $13 \pm 0,7$  % за умови росту на світлі та  $19 \pm 0,7$  % у темряві, після обробки тебуконазолом  $6,1 \pm 0,26$  % на світлі і  $6,2 \pm 0,24$  % без світла, під впливом ГК<sub>3</sub> відповідно  $12,6 \pm 0,4$  % та  $24 \pm 0,7$  %.

Отже, дія 0,12 % водного розчину тебуконазолу уповільнювала проростання, зменшувала довжину проростків та знижувала інтенсивність використання резервних речовин. Обробка гібереліном у концентрації 200 мг/л стимулювала інтенсивність проростання насіння та лінійний ріст проростків. Світло є активним модифікатором гормональної системи рослини, його вплив під час проростання насіння проявлявся в гальмуванні лінійного росту проростка та уповільненні використання резервних речовин у контролі та під дією гібереліну.

**ЗМІНИ В БУДОВІ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ  
ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ПІД ВПЛИВОМ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ**  
**CHANGES IN THE STRUCTURE OF THE LEAF APPARATUS  
OF SWEET PEPPER UNDER THE INFLUENCE OF GROWTH  
STIMULATORS**

Сімонян Р. В., Рогач В. В.

*R. Simonyan, V. Rogach*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

wwwpranik@gmail.com

У дослідженні ми вивчали вплив стимуляторів росту 1-НОК, ГК<sub>3</sub> та 6-БАП на листковий апарат рослин перцю солодкого. Установлено, що препарати посилювали ростові процеси, збільшували кількість, масу та площу листя і листковий індекс насаджень. Вміст хлорофілу збільшував 6-БАП та 1-НОК, а хлорофільний індекс збільшував лише 6-БАП. Усі препарати збільшували масу сухої речовини рослин та підвищували частку плодів у загальній сухій масі рослини.

У сучасному агросекторі все більшого значення набуває вивчення стимуляторів росту рослин. Це обумовлено активним пошуком нових ефективніших шляхів і методів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур та якості аграрної продукції.

Зокрема гіберелова кислота пришвидшувала ростові процеси, збільшувала біомасу листя, активізувала фотосинтетичні процеси в рослин *Polygonum cuspidatum*, але зменшувала питому поверхневу щільність листків (Sugiura et al., 2015). Синтетичний ауксин із групи індолінів індол-3-масляна кислота посилювала укорінення саджанців *Eriosephalus africanus* (Madzikane-Mlungwana et al., 2017). У декоративної культури *Lachenalia montana* синтетичний цитокінін мета-тополін рибозид збільшували кількість стебел, 6-БАП – кількість цибулин, а ізопентениладенін практично не впливав на морфометрію росли (Froschle et al., 2017).

Метою нашої роботи було з'ясувати зміни у формуванні листкового апарату перцю солодкого під впливом стимуляторів росту.

Рослини перцю солодкого сорту Атлант у фазу бутонізації обприскували водними розчинами 1-нафтилоцтової кислоти (1-НОК), гіберелової кислоти (ГК<sub>3</sub>) та 6-бензиламінопурину (6-БАП). Через кожні 10 діб після обробки визначали у динаміці кількість, масу і площу листків на рослині та вміст хлорофілу. Також вивчали листковий і хлорофільний індекси (Ермаков, 1987; Казаков, 2000).

Нами встановлено, що усі препарати збільшували лінійні розміри рослин перцю, кількість листків на рослинах, масу їх сухої та сирої речовини та площі листя. Застосування 1-НОК та 6-БАП збільшували вміст суми хлорофілів (a + b)

у листках на 20 та 40 % відповідно. За умови застосування ГК<sub>3</sub> вміст хлорофілів знижувався на 16 %. Усі стимулятори росту підвищували такий ценотичний показник – листковий індекс, а хлорофільний індекс зростав лише за умови обробки перцю солодкого синтетичним цитокініном (11 %). ГК<sub>3</sub> та 1-НОК знижували показник хлорофільного індексу на 41 і 14 %.

Оптимізація листкового апарату обумовила підвищення маси сухої речовини цілої рослини, що може бути передумовою зростання урожайності культури. Аналіз співвідношення сухої маси вегетативних та генеративних органів свідчить, що застосування стимуляторів росту збільшувало частку плодів через зменшення частки стебла та листя. Найбільш суттєво зростала частка плодів за умови обробки синтетичним цитокініном.

Отже, застосування синтетичних стимуляторів ауксинової, гіберелінової і цитокінової природи збільшували лінійні розміри рослин, кількість та масу листків, площу листя і листковий індекс. 1-НОК та 6-БАП збільшували вміст хлорофілів у листках, а 6-БАП – хлорофільний індекс насаджень. Вказані зміни оптимізували біологічну продуктивність культури.

**ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ З ЦИТОКІНІНОВОЮ АКТИВНІСТЮ  
НА МОРФОГЕНЕЗ РОСЛИН ГІРЧИЦІ БІЛОЇ  
EFFECT OF DRUG WITH CYTOKININ ACTIVITY  
ON MORPHOGENESIS WHITE MUSTARD PLANTS**

Стратієнко В. І.<sup>1</sup>, Соколянька О. С.<sup>1</sup>, Поливана А. С.<sup>2</sup>, Поливаний С. В.<sup>1</sup>

*V. Stratiienko<sup>1</sup>, O. Sokolianska<sup>1</sup>, A. Polyvana<sup>2</sup>, S. Polyvaniy<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

<sup>2</sup>Вінницький фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну  
Київського національного університету будівництва і архітектури, м. Вінниця, Україна  
stepan.polivaniy@ukr.net

*Abstract. In the field experiment studied the effect of treptolem on growth, morphogenesis of white mustard. It was found that treatment of plants with treptolem led to an increase in linear size, thickening and more intense branching of the stem.*

Сьогодні без внесення необхідних для живлення рослин елементів та регуляторів росту рослин неможливе отримання високих урожаїв, забезпечення застосування передових технологій землеробства (Тумчук І., 2020).

Регулятори росту чинять стимулюючу та інгібуючу дію на перебіг головних фізіологічних процесів у рослинному організмі, впливають на пристосування та виживання останніх у різноманітних стресових умовах (Косаківська І. В., 1997). Серед них важливе значення мають і сучасні біостимулятори росту, зокрема трептолем, який є поєднанням синтетичних (комплекс N-оксид 2,6-диметилпіридин з бурштиною кислотою) і природних регуляторів росту, що покращують кількісні та якісні показники сільськогосподарської продукції (Пономаренко С. П., 2015).

Водночас у літературі відсутні роботи про вплив препарату з цитокініноювою активністю трептолему на морфогенез, анатомічну будову рослин гірчиці білої, що стримує розробку і впровадження нових технологій із застосуванням цього препарату у вирощуванні сучасних сортів культури. Саме тому метою нашої роботи було вивчити вплив стимулятора росту рослин на морфогенез гірчиці.

Мікропольові дослідження проводили у с. Буди Гайсинського р-ну Вінницької обл. у 2021 р. Рослини гірчиці білої сорту Ослава обробляли в період бутонізації розчином трептолему концентрацією 0,035 мл/л за допомогою гідравлічного обприскувача Mastertool, рослини контрольного варіанта обробляли водою.

Результати наших досліджень свідчать, що застосування стимулятора росту зумовлювало збільшення висоти рослин. Застосування водного розчину трептолему призводило до збільшення росту рослин, на кінець вегетації в дослідному варіанті довжина пагона становила  $124,48 \pm 1,56$  см, порівняно з контролем  $110,85 \pm 1,26$  см.

Для переважної більшості сільськогосподарських культур характерним є вилягання посівів. Підвищена стійкість до вилягання посівів пов'язана з посиленням механічної міцності стебла.

Нами встановлено, що внаслідок обробки рослин гірчиці білої екзогенним стимулятором росту відбувалося потовщення стебла, що покращувало стійкість рослин до вилягання та забезпечувало технологічні переваги під час збору врожаю. У варіанті з використанням розчину трептолему діаметр стебла становить  $*8,42 \pm 0,37$  мм відносно контролю  $7,27 \pm 0,24$  мм. Одночасно зі зміною довжини та товщини пагона відбувається його розгалуження, у варіанті з обробкою рослин стимулятором кількість пагонів другого порядку становила  $*8,47 \pm 0,31$ , у варіанті, обробленому водопровідною водою,  $7,00 \pm 0,27$ .

Отже, обробка рослин гірчиці білої призводила до збільшення лінійних розмірів та потовщення стебла.

## АКТИВНІСТЬ ЛІПАЗ ПРИ ПРОРОСТАННІ НАСІННЯ СОНЯШНИКА LIPASE ACTIVITY DURING THE GERMINATION OF SUNFLOWER SEEDS

Ходаніцька О. О., Пасічник С. М.

*O. Khodanitska, S. Pasichnyk*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

olena.khodanitska@gmail.com

*Abstract. During the germination of oilseeds, the mobilization of reserve fatty acids is necessary for the supply of energy and metabolites for the growth of the embryo. Since fatty acids cannot be oxidized with the formation of energy as long as they are part of triacylglycerides, the activity of lipases increased in the first days of seed germination. It was established that during the 6th day of germination of sunflower seeds, the activity of acid lipases were  $25,2 \pm 0,6$ , and alkaline lipases were  $17,2 \pm 0,5$  ml of sodium hydroxide per 10 g of homogenate.*

Активність і характер дії ліпаз мають важливе значення у процесі підготовки до зберігання та самого зберігання олійного насіння. За умови підвищення вологості насіння і підвищеної температури ліпази швидко розщеплюють триацилгліцероли, що призводить до підвищення кислотного числа олії в насінні та погіршення її якості. Дослідження гідролітичних ферментів рослинної сировини і пошуки шляхів регулювання їх активності стають усе більш актуальним завданням із погляду збереження запасних речовин насіння. Під час проростання насіння олійних культур мобілізація резервних жирних кислот необхідна для постачання енергії та метаболітів для росту зародка. Ліполітичні ферменти каталізують перший етап гідролізу ліпідів із можливістю подальшого контролю під час і після періоду проростання. Саме тому метою дослідження було з'ясувати динаміку активності ферментів під час проростання насіння соняшника.

Для визначення активності ферментів на початкових етапах розвитку насіння соняшника сорту Базальт замочували в чашках Петрі на фільтрувальному папері у дистильованій воді та витримували за температури 20–22 °С. Біологічна повторюваність досліджень трикратна. Метод визначення активності ферментів ліпаз ґрунтується на титруванні розчинами лугу жирних кислот, що утворюються під впливом ферментів у слабнокислому чи лужному середовищі. Аналітична повторюваність досліджень – трикратна.

Результати наших досліджень свідчать, що у сухому насінні соняшника активність кислих ліпаз становила  $17,4 \pm 0,6$ , а лужних –  $8,8 \pm 0,4$  мл натрію гідроксиду на 10 г гомогенату.

Протягом періоду сходів олійних культур запас ліпідів швидко використовується для виробництва енергії та ембріонального росту. У цей період ліполітична активність у тканинах насіння дуже висока. Дійсно, нами встановлено, що

в насінні соняшника вже на третю добу пророщування активність кислої та лужної ліпази збільшувалася і становить відповідно  $22,1 \pm 0,5$  та  $13,4 \pm 0,4$  одиниці, тобто зростала на 4,6–4,7. Варто зазначити, що вже на третю добу серед зразків насіння соняшника схожість становила 84,2 %.

На шосту добу спостережень показники активності ліпази в кислому середовищі збільшувалися на 7,8 мл луку і становили  $25,2 \pm 0,6$ . У лужному середовищі активність ферментів підвищувалися до  $17,2 \pm 0,5$  мл гідроксиду, що майже вдвічі більше від початкових значень показника. Загалом лабораторна схожість соняшнику становила 94,6 % у кінці періоду дослідження.

Отже, особливо важливе значення мають процеси розщеплення ліпідів саме у гетеротрофну фазу проростання, оскільки на цьому етапі зародок формується виключно завдяки речовинам, отриманим із резервних структур. Оскільки жирні кислоти не можуть окислюватися з утворенням енергії, доки входять до складу триацилгліцеридів, то вже у перші дні проростання насіння активність ліпаз швидко збільшується.

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОНАПРАВЛЕНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

### SOYBEAN PRODUCTIVITY USING GROWTH REGULATORS OF DIFFERENT DIRECTIONS OF ACTION

Шевчук О. А., Андрушко Р. В.

*O. Shevchuk, R. Andrushko*

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, м. Вінниця,  
Україна

shevchukoksana8@gmail.com

*Abstract. The stimulator Agrostimulin+Mo and the retardant chlormequat chloride significantly influenced the mesostructure organization of the leaves of soybean plants Triada variety. Under the action of growth regulators, the area of the assimilation surface of plants increased and the leaf plate thickened due to the growth of columnar and spongy parenchyma in the leaf. The preparations caused changes in the epidermis of soybean plant leaves. The use of growth regulators increased the number of stomata per  $1 \text{ mm}^2$  of the abaxial surface of a soybean leaf.*

Сьогодні велике значення надається одержанню екологічно чистих видів продукції сільського господарства. Як наслідок прогресу, крім застосування пестицидів та біологічних засобів, для підтримки оптимальної фітосанітарної обстановки посівів сої та підвищення імунітету, з'явилася низка нових біологічно активних

речовин та сумішей, що впливають на продуктивність та якість зернобобових та інших культур. Ці препарати – регулятори росту рослин. Їх застосування в сільському господарстві останнім часом дуже зросло, тому тема цієї роботи дуже актуальна.

Мета дослідження – вплив різнонаправлених регуляторів росту хлормекватхлориду, Агростимуліну+Мо і Вермистину на морфогенез і продуктивність рослин сої сорту Тріада.

Під час виконання експериментальних досліджень було використано такі різнонаправлені водні розчини росторегулюючих речовин: розчин 0,25 % хлормекватхлориду, Агростимулін+Мо (0,025 мл/л), Вермистин (20 мл/л). Препарати застосовували методом обприскування по висоті пагонів рослин сої 15 см. Дослідження мезоструктурної організації листка здійснювали за методикою А. Т. Мокроносова та ін. (Мокроносов, Борзенкова, 1978). Виявлено, що всі препарати підвищували площу листової поверхні рослин сої. Під час використання Вермистину відбувалося достовірне підвищення вищевказаного показника на 26 %, а за умови обробки Агростимуліном+Мо – на 89 %, порівняно з контролем. Найбільш ефективним було використання ретарданту хлормекватхлориду. Так, за умови дії цього препарату площа збільшувалася на 136 %. Під час використання Агростимуліну+Мо і хлормекватхлориду у рослин сої спостерігалися зміни у мезоструктурній організації листків. Застосування Вермистину не здійснювало достовірного впливу на цей показник. За умови обробки рослин Агростимуліном+Мо і хлормекватхлоридом відбувалося потовщення листової пластинки через розростання паренхім (стовпчастої та губчастої). Препарати Агростимулін+Мо і хлормекватхлорид підвищували показник об'єму клітин стовпчастої паренхіми. Найбільш суттєвий ефект спостерігався за умови використання ретарданту.

Отже, експериментальними дослідженнями виявлено, що стимулятор Агростимулін+Мо і ретардант хлормекватхлорид суттєво впливали на мезоструктурну організацію листків рослин сої сорту Тріада. Завдяки дії регуляторів росту підвищувалася площа асиміляційної поверхні рослин та відбувалося потовщення листової пластинки через розростання стовпчастої та губчастої паренхім листка. Препарати викликали зміни в епідермісі листків рослини сої. Завдяки їх дії збільшувалась кількість продихів на 1 мм<sup>2</sup> абаксіальної поверхні листка сої.

**ВИВЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ ТА СХОЖОСТІ НАСІННЯ  
ДЕЯКИХ СОРТІВ *IMPATIENS BALSAMINA L.*  
В УМОВАХ М. ВІННИЦЯ**

**STUDY ENERGY OF GERMINATION AND SIMILARITY OF SEED  
OF SOME SORTS *IMPATIENS BALSAMINA L.*  
IN THE CONDITIONS OF VINNYTSYA**

Шмуняк А. О., Мікуліч Л. О.

*A. Shmuniak, L. Mikulich*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

shmuniak.a@donnu.edu.ua

*Abstract.* The annual flowers apply for arrangement of flowerbeds, borders, groups and other elements of flower gardens. They occupy an important place in the landscape planting of greenery, therefore it costs to inculcate new varieties and kinds in planting of greenery, that requires more detailed study them morphological features.

**Актуальність теми дослідження.** Однорічні рослини використовують і під час створення групових насаджень, komponуючи їх за декоративними ознаками, і як монокультури. Для створення вдалих композицій необхідно правильно підбирати асортимент рослин, впроваджуючи цим у культуру нові види та сорти. (Марченко А. Б., 2013). Саме таким є *Impatiens balsamina L.*, який нечасто зустрінеш в озелененні міста Вінниця, і вивченню його біологічних та екологічних особливостей варто приділити більше уваги. Рід *Impatiens L.* нараховує більше 1000 однорічних і багаторічних трав'янистих рослин заввишки від 30 см до 2 м. Стебла прямостоячі, розгалужені, вузлуваті, соковиті. Листові пластинки ланцетні або яйцеподібно-ланцетні. Квітки поодинокі зигоморфні або іноді зібрані в зонтиковидні цимозні суцвіття. Плід – соковита коробочка, що розтріскується (Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф., 2001).

**Об'єкт та методика досліджень.** Об'єктами досліджень були деякі сорти *I. Balsamina L.* – 'Том Тамбо', 'Камелія' та суміш. Під час експерименту були вивчені морфометричні показники насіння для подальшого визначення їх енергії проростання та схожості. Морфологічний опис насіння проводили за атласами морфології насіння (Артюшенко З. Т., 1990). Визначали енергію проростання за  $t + 18\text{ }^{\circ}\text{C}$  на 4 день, і схожість на 10 день експерименту (ДСТУ 7016:2009).

**Результати дослідження.** У визначених зразків сорту 'Том Тамбо' насіння яйцевидної форми, насіння суміші – округлої форми, а сорт 'Камелія' має насіння видовженої форми. За розмірами насіння досліджуваних сортів майже не відрізнялось. Ширина насіння 'Том Тамбо' становила 0,17 см, а довжина – 0,21 см, насіння суміші було шириною 0,18 см і довжиною 0,20 см, і найбільшу ширину



і довжину спостерігали у насіння 'Камелія' – 0,19 см і 0,23 см відповідно. Насіння всіх сортів було гладеньке і мало темно-коричневе забарвлення. Показники енергії проростання та схожості насіння дають змогу оцінити генеративний потенціал рослин, і завдяки цьому отримати достатню кількість матеріалу для озеленення. Внаслідок експерименту було встановлено, що всі три досліджені сорти мали високий показник нормально пророслого насіння. Енергія проростання сортів 'Том Тамбо' та суміші становила 97 %, а 'Камелія' – 99 %. Найкращу схожість серед досліджених сортів мав сорт 'Камелія' і становив 86 %, сорт 'Том Тамбо' – 75 %, і найменшу схожість мала суміш – 69 %, хоча показник енергії проростання всіх сортів були доволі високими.

**Висновки.** Для розробки рекомендацій щодо застосування сортів в озелененні важливим є вивчення морфологічних особливостей насіння, а саме кольору, його розмірів та форми. Усі параметри насіння відповідають морфологічним описам, представленим у літературних джерелах. Енергія проростання та схожість насіння дають можливість у подальшому оцінити перспективність використання цього виду в декоративному садівництві та підборі асортименту рослин для озеленення м. Вінниця.

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

### А

Андрушко Р. В., 110  
Антошко І. О., 92  
Арсланова Т., 18

### Б

Базалицький Є. А., 19  
Баюрко Н. В., 99  
Березовський І. В., 42  
Бешлей С. В., 39  
Бондаренко М., 73  
Бортник М. О., 61  
Бурак Н., 45

### В

Вашеняк Ю. А., 25

### Г

Голик Т. В., 50  
Гордєєва І. О., 62, 68  
Гордєєва Т. О., 62  
Грищенко А. В., 42  
Гудзевич Л. С., 53, 54

### Д

Дайнеко П. М., 37  
Дебелий О. А., 64  
Джура Т. А., 14

### Є

Єрмішев О. В., 80, 85, 86, 89

### З

Заболотня А. С., 31  
Згонник М. О., 65, 67  
Зиза В. С., 95  
Зінець В. В., 8

### К

Камінська О. А., 81  
Книжник І. А., 68  
Кожухівська Д. В. 9  
Козій Л. О., 51  
Компанець М. О., 68  
Корсун О. С., 20  
Кривошея С. В., 32  
Кученко Т. А., 83  
Куц О. В., 62

### Л

Лакуста О. М., 36  
Ланчук-Назарова А.-М. Р., 51  
Логінова О. О., 53  
Луценко Г. О., 22

### М

Майсак В. А., 70  
Малова Т. І., 24  
Матвійчук О., 45, 47  
Машталер О. В., 19, 22, 24, 27  
Метляєва С. О., 104  
Медведева І., 34  
Микуцька І. В., 11  
Мікуліч Л. О., 112  
Міщенко А. М., 8, 9  
Мойсієнко І. І., 37  
Мотреску М. Д., 96  
Мужилівський А. А., 25  
Мустаца М. О., 98

### Н

Нагорний В. В., 71  
Нечепуренко Н. Р., 99  
Нікітченко Л. О., 50, 51, 58  
Новгородський А., 73

### О

Олійник М., 47  
Оніщенко І. В., 101  
Оршанський Л. В., 56

### П

Панасевич Д. С., 27  
Пасічник С. М., 109  
Поливана А. С., 107  
Поливаний С. В., 107  
Попроцька І. В., 104  
Приседський Ю. Г., 92

### Р

Резнік Я. В., 80  
Рогач В. В., 101, 106  
Рогач Т. І., 64, 71, 95, 96  
Рогожук М. І., 102  
Родінкова В. В., 28, 61, 80, 81, 83  
Рожкова Л. В., 54  
Руденко С. С., 36  
Рукшениєне Й., 18

### С

Сабанюк С. О., 85  
Севастьянова І. Ю., 104  
Сидорова М. А., 74  
Сімонян Р. В., 106  
Сіранський В. Ю., 67  
Скобель Н. О., 37  
Соколянька О. С., 107  
Соханьчак Р. Р., 39  
Стецула Н. О., 56  
Стратієнко В. І., 107  
Сурма О. С., 74

### Т

Тарадіна Г. В., 14, 32  
Телендій О. С., 58  
Ткачук О. О., 98

### Ф

Федоров С. В., 12

### Х

Ходаніцька О. О., 109  
Храпко Т., 45

### Ч

Чех С. Ю., 86  
Чигур Ю., 47  
Чуйкова М. В. 70

### Ш

Шевчук О. А., 110  
Шендрік О. М., 68  
Шмуняк А. О., 112

### Ю

Юськова К. С., 64, 71

### Я

Янова С. С., 89  
Яснюк М. В., 28

**A**

Aihemaiti M., 79  
Alaburda Aidas, 15

**B**

Bai Zh.-M., 79  
Bernotienė E., 15  
Blashchuk S., 93  
Boiarska Z., 88

**E**

Efremova A., 77

**H**

Hong Z.-M., 79

**K**

Kisnieriene V., 93  
Korpan A., 77  
Krasnopska O., 44

**L**

Lapeikaite V., 93  
Liang W.-M., 79

**M**

Matviienko N., 44

**N**

Nevoit G., 77

**P**

Potiazhenko M., 77  
Pupkis V., 93

**R**

Rukšėnas O., 79

**S**

Shelest A., 15, 88

**T**

Tańska N., 34

**V**

Vaičiulevičiūtė R., 15

**X**

Xiao J., 79

**Y**

Yuan L., 79

## ЗМІСТ

<b>Біофізика і молекулярна біологія</b> <i>Biophysics &amp; Molecular Biology</i> .....	7
<b>Зінець В. В., Міщенко А. М.</b> РОЗРОБКА НИЗЬКОБЮДЖЕТНОГО ВІБРОСТЕНДУ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ .....	8
<b>Кожухівська Д. В., Міщенко А. М.</b> ЗГІДНІСТЬ КОРОТКОСТРОКОВОЇ ТА УЛЬТРАКОРОТКОСТРОКОВОЇ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ .....	9
<b>Микуцька І. В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ АТФ-АЗ ТА МАТ ЕРИТРОЦИТІВ В УМОВАХ ЇХ ІНКУБУВАННЯ З МЕТІОНІНОМ І Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub> .....	11
<b>Федоров С. В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТІОНІНУ ТА Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub> НА РОЗПОДІЛ ЛІГАНДНИХ ФОРМ МЕМБРАНОВ'ЯЗАНОВОГО ГЕМОГЛОБІНУ ЕРИТРОЦИТІВ ЛЮДИНИ .....	12
<b>Джура Т. А., Тарадіна Г. В.</b> ПОШУК БІОХІМІЧНИХ ТА ГЕМАТОЛОГІЧНИХ МАРКЕРІВ ОЦІНКИ СТАНУ ХВОРИХ НА COVID-19 .....	14
<b>Shelest A., Vaičiulevičiūtė R., Bernotienė E., Alaburda A.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ КАЛЬЦІЄВИХ КАНАЛІВ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН КІСТКОВОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ ПІД ЧАС ХОНДРОГЕННОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ .....	15
<b>Ботаніка, систематика рослин та фітоценологія</b> <i>Botany, plant taxonomy and phytocenology</i> .....	17
<b>Арсланова Т., Рукшениене Й.</b> ДОТИДЕОМІЦЕТИ НА ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИНАХ В АЛЮВІАЛЬНИХ ЛІСАХ (ЛИТВА) .....	18
<b>Базалицький Є. А., Маїталер О. В.</b> ПРО ЗНАХІДКИ НОВИХ ВИДІВ МОХІВ ДЛЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	19
<b>Корсун О. С.</b> ХОРОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ HERACLEUM MANTEGAZZIANUM SOMMIER & LEVIER. НА ТЕРИТОРІЇ КАМ'ЯНЕЧЧИНИ .....	20

<b>Луценко Г. О., Маиталер О. В.</b> ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ <i>RANUNCULACEAE</i> В ГЕРБАРНІЙ КОЛЕКЦІЇ ВІННИЦЬКОГО ОБЛАСНОГО КРАЄЗНАВЧОГО МУЗЕЮ ПІД ЧАС ЇЇ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ .....	22
<b>Малова Т. І., Маиталер О. В.</b> СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ПОШИРЕННЯ <i>VISCUM</i> <i>ALBUM</i> L. У МІСТАХ УКРАЇНИ .....	24
<b>Вашеняк Ю. А., Мужилівський А. А.</b> ГЕРБАРНІ ЗРАЗКИ ВИДІВ СУДИННИХ РОСЛИН ТА ЇХ ПРИУРОЧЕНІСТЬ ДО БІОТОПІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	25
<b>Панасевич Д. С., Маиталер О. В.</b> ПРОБЛЕМА ПОШИРЕННЯ ІНВАЗИВНОСТІ НА ОСНОВІ ДЕТАЛІЗОВАНОГО АНАЛІЗУ ДИДЖИТАЛІЗОВАНОЇ ГЕРБАРНОЇ КОЛЕКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ПОРЯДКУ БОБОВОЦВІТІ .....	27
<b>Ясюк М. В., Родінкова В. В.</b> КИПАРИСОВІ – ВАЖЛИВИЙ АЛЕРГЕН ДОВКІЛЛЯ, ЩО ВИМАГАЄ ЗМІНИ ПІДХОДУ ДО ОЗЕЛЕНЕННЯ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ .....	28
<b>Екологія</b> <i>Ecology</i> .....	30
<b>Заболотня А. С.</b> АНАЛІЗ ІНФЕКЦІЇ НАСІННЯ СОЇ КУЛЬТУРНОЇ .....	31
<b>Кривошея С. В., Тарадіна Г. В.</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У М. ВІННИЦЯ .....	32
<b>Мєдведєва І., Таїська Н.</b> ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПТАХАМИ МАТЕРІАЛІВ АНТРОПОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ У ГНІЗДОБУДУВАННІ .....	34
<b>Руденко С. С., Лакуста О. М.</b> ЕКОЛОГІЧНА СТЕХІОМЕТРІЯ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ .....	36
<b>Скобель Н. О., Мойсієнко І. І., Дайнеко П. М.</b> OLD CEMETERIES OF LOWER DNIPRO REGION AND DRY GRASSLANDS .....	37
<b>Соханьчак Р. Р., Бешлей С. В.</b> СЕЗОННІ ЗМІНИ ВМІСТУ ПЛАСТИДНИХ ПІГМЕНТІВ У ГАМЕТОФІТІ ДОМІНАНТНИХ МОХІВ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ .....	39
<b>Зоологія та паразитологія</b> <i>Zoology &amp; parasitology</i> .....	41

<b>Березовський І. В., Грищенко А. В.</b> БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ІНКУБАЦІЇ ВЕСЛОНОСА ( <i>POLYODON SPATHULA</i> ) У ПЛЕМІННОМУ ПУЛТІВСЬКОМУ РИБОРОЗПЛІДНИКУ .....	42
<b>Krasnopolska O., Matviienko N.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ДОСЛІДНИХ СТАВІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПОМІСНИХ ЦЬОГОЛІТОК ГАЛИЦЬКОГО МАСИВУ ТА АНТОНІНСЬКО-ЗОЗУЛИНЕЦЬКОГО ВНУТРІШНЬО-ПОРОДНОГО ТИПУ КОРОПА .....	44
<b>Храпко Т., Матвійчук О., Бурак Н.</b> СТРУКТУРА АВІФАУНИ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА ШИРОКА РУДА .....	45
<b>Чигур Ю., Матвійчук О., Олійник М.</b> МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ПОПУЛЯЦІЇ ЯЩІРКИ ПРУДКОЇ <i>LACERTA AGILIS</i> НА ВІННИЧЧИНІ .....	47
<b>Методика викладання біології та екології</b> <i>Methodology of biology and ecology teaching</i> .....	49
<b>Голик Т. В., Нікітченко Л. О.</b> ВИКОРИСТАННЯ ЗНАТЬ ПРО ОЖИРІННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .....	50
<b>Козій Л. О., Ланчук-Назарова А.-М. Р., Нікітченко Л. О.</b> СУТЬ, ФУНКЦІЇ ТА МІСЦЕ БІОЛОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ В ШКОЛІ .....	51
<b>Логінова О. О., Гудзевич Л. С.</b> ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМІ ОСВІТИ В ПЕРІОД ВІЙНИ .....	53
<b>Рожкова Л. В., Гудзевич Л. С.</b> ВДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ .....	54
<b>Стецула Н. О., Оршанський Л. В.</b> ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ .....	56
<b>Телендій О. С., Нікітченко Л. О.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ .....	58
<b>Мікологія, мікробіологія та біотехнологія</b> <i>Mycology, microbiology, biotechnologies</i> .....	60
<b>Бортник М. О., Родінкова В. В.</b> КАЛЕНДАР СПОРУЛЯЦІЇ АЛЕРГЕННИХ МІКРОМІЦЕТІВ .....	61

<b>Гордєєва Т. О., Гордєєва І. О., Куц О. В.</b>	
ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ІНДИГОКАРМІНУ НА АКТИВНІСТЬ ЛАККАЗИ <i>TRAMETES VERSICOLOR</i> .....	62
<b>Дебелій О. А., Юськова К. С., Розач Т. І.</b>	
КУЛЬТИВУВАННЯ МІЦЕЛІЮ <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> (JACQ.: FR.) P. KUMM НА СЕРЕДОВИЩІ З РІЗНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ВУГЛЕЦЮ ...	64
<b>Згонник М. О.</b>	
НОВІ ЗНАХІДКИ РІДКІСНОГО ЛІХЕНІЗОВАНОГО ГРИБА <i>MULTICLAVULA MUCIDA</i> (PERS. EX FR.) R.H. PETERSEN З УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ .....	65
<b>Згонник М. О., Сіранський В. Ю.</b>	
ПЕРША ЗНАХІДКА РІДКІСНОГО ЛИШАЙНИКА <i>LOBARIA PULMONARIA</i> (L.) HOFFM. З ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СИНЬОГОРА» (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ) .....	67
<b>Книжник І.А., Гордєєва І.О., Компанець М.О., Шендрік О. М.</b>	
ЗНЕБАРВЛЕННЯ АЗОБАРВНИКІВ У ПРИСУТНОСТІ ЛАККАЗИ <i>TRAMETES VERSICOLOR</i> І ВАНІЛІНУ .....	68
<b>Майсак В. А., Чуйкова М. В.</b>	
ВЕРИФІКАЦІЯ ЗНАХІДКИ ГРИБА <i>DIAPORTHE DECEDENS</i> НА ОСНОВІ КУЛЬТУРАЛЬНИХ І МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	70
<b>Нагорний В. В., Юськова К. С., Розач Т. І.</b>	
ДОСЛІДЖЕННЯ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ МІЦЕЛІЮ <i>RHOLIOTA SQUARROSA</i> (VANL) P. KUMM У КУЛЬТУРІ .....	71
<b>Новгородський А., Бондаренко М.</b>	
ЗНАХІДКА РІДКІСНОГО ГРИБА <i>MERIPILUS GIGANTEUS</i> (PERS.) P KARST. НА ТЕРИТОРІЇ БЕРЕЖАНСЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ (ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛ.) .....	73
<b>Сурма О. С., Сидорова М. А.</b>	
ВЕРИФІКАЦІЯ ЗНАХІДКИ ГРИБА <i>STAUROSPHAERIA LYCII</i> RABENH. НА ОСНОВІ КУЛЬТУРАЛЬНИХ І МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	74
<b>Фізіологія людини і тварин</b>	
<i>Human and animal physiology</i> .....	76
<b>Efremova A., Korpan A., Nevoit G., Potiazhenko M.</b>	
POSSIBILITIES OF ANALYSIS OF SHORT RECORDS OF HEART RHYTHM VARIABILITY IN RESEARCHING THE FUNCTIONAL STATUS OF CLINICALLY HEALTHY PERSONS IN WORK TEAMS DURING MILITARY ACTIONS .....	77

<i>Liang W.-M., Bai Zh.-M., Aihemaiti M., Yuan L., Hong Z.-M., Xiao J., Rukšėnas O.</i>	
ЧИ ЛЮДИ З ПЕРЕВАЖНО АБДОМІНАЛЬНИМИ РУХАМИ ВПРОДОВЖ СПОНТАННОГО ДИХАННЯ МАЮТЬ БІЛЬШИЙ РІВЕНЬ МАКСИМАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ КИСНЮ? .....	79
<i>Резнік Я. В., Родінкова В. В., Єрмішев О. В.</i>	
РІВНІ ЧУТЛИВОСТІ ДО ГРИБІВ У НАСЕЛЕННЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ПРОФІЛАКТИКА АЛЕРГІЇ, ВИКЛИКАНОЇ СПОРАМИ МІКРОМІЦЕТІВ .....	80
<i>Родінкова В. В., Камінська О. А.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ДО АЛЕРГЕНІВ ПИЛКУ ЗЛАКІВ В УКРАЇНІ .....	81
<i>Родінкова В. В., Кученко Т. А.</i>	
ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ ПРОФІЛАКТИКИ СЕЗОННОЇ АЛЕРГІЇ ЧЕРЕЗ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ ДО ПИЛКУ .....	83
<i>Сабанюк С. О., Єрмішев О. В.</i>	
ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПРЕВЕНТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ .....	85
<i>Чех С. Ю., Єрмішев О. В.</i>	
МОНІТОРИНГ МАРКЕТИНГУ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА ОСНОВНИХ ТЕЛЕВІЗІЙНИХ КАНАЛАХ УКРАЇНИ .....	86
<i>Shelest A., Voiarska Z.</i>	
МОНІТОРИНГ РІВНЯ ЗДОРОВ'Я ЖІНОК ПІД ЧАС ВІЙНИ .....	88
<i>Янова С. С., Єрмішев О. В.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ БІЛКОВО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО СТАТУСУ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ .....	89
 <i>Фізіологія та біохімія рослин</i>	
<i>Plants physiology &amp; biochemistry</i> .....	91
<i>Антошко І. О., Приседський Ю. Г.</i>	
ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ФТОРОМ НА РОСТОВІ ПАРАМЕТРИ, ВИЖИВАНІСТЬ ТА ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ ДЕЯКИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН .....	92
<i>Blashchuk S., Lapeikaite I., Pupkis V., Kisnieriene V.</i>	
ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АГОНІСТІВ ГЛУТАМАТНИХ РЕЦЕПТОРІВ НА ПОШИРЕННЯ ПОТЕНЦІАЛІВ ДІЇ В ОДНОКЛІТИННІЙ РОСЛИНІ .....	93
<i>Зиза В. С., Рогач Т. І.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ГАБІТУСУ РОСЛИН <i>NICOTIANA TABACUM L.</i> ЗА ДІЇ ТЕБУКОНАЗОЛУ ТА ГІБЕРЕЛОВОЇ КИСЛОТИ .....	95
<i>Мотреску М. Д., Рогач Т. І.</i>	
ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВМІСТ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ ФІЗАЛІСУ .....	96



<b>Муштаца М. О., Ткачук О. О.</b> ВПЛИВ ЕМІСТИМУ С НА ПРОРОСТАННЯ ГОРОХУ СОРТУ АЛЬФА .....	98
<b>Нечепуренко Н. Р., Баюрко Н. В.</b> ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ХІМІЧНИХ ЗАХОДІВ КОНТРОЛЮ БУР'ЯНІВ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	99
<b>Оніщенко І. В., Рогач В. В.</b> ЗМІНИ В БУДОВІ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ПІД ВПЛИВОМ РЕТАРДАНТІВ .....	101
<b>Рогожук М. І.</b> ВИКОРИСТАННЯ БУРШТИНОВОЇ КИСЛОТИ ЯК ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН .....	102
<b>Севастьянова І. Ю., Метляєва С. О., Попроцька І. В.</b> ДІЯ СВІТЛА, ГІБЕРЕЛОВОЇ КИСЛОТИ ТА РЕТАРДАНТУ ТЕБУКОНАЗОЛУ НА ПРОРОСТАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВНИХ РЕЧОВИН НАСІННЯ КУКУРУДЗИ .....	104
<b>Сімонян Р. В., Рогач В. В.</b> ЗМІНИ В БУДОВІ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ПІД ВПЛИВОМ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ .....	106
<b>Стратієнко В. І., Соколянька О. С., Поливана А. С., Поливаний С. В.</b> ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ З ЦИТОКІНІНОВОЮ АКТИВНІСТЮ НА МОРФОГЕНЕЗ РОСЛИН ГІРЧИЦІ БІЛОЇ .....	107
<b>Ходаніцька О. О., Пасічник С. М.</b> АКТИВНІСТЬ ЛПААЗ ПРИ ПРОРОСТАННІ НАСІННЯ СОНЯШНИКА .....	109
<b>Шевчук О. А., Андрушко Р. В.</b> ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОНАПРАВЛЕНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ .....	110
<b>Шмуняк А. О., Мікуліч Л. О.</b> ВИВЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ ТА СХОЖОСТІ НАСІННЯ ДЕЯКИХ СОРТІВ <i>IMPATIENS BALSAMINA</i> L. В УМОВАХ М. ВІННИЦЯ .....	112
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК .....	114

## ДЛЯ НОТАТОК

---

## ДЛЯ ПОДАТОК

---

Наукове видання

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції  
(українською та англійською мовами)

**Відповідальні редактори:**

*Приседський Юрій Георгійович*

*Доценко Ольга Іванівна*

*Algimantas Paulauskas,*

*Кур'ята В. Г.*

Комп'ютерний набір:

*Міщенко А. М.*

Редактор О. А. Солдатова

Технічний редактор: Т. О. Важеніна-Гопрак

Підписано до друку 27.12.2022 р.

Формат 60x84/16. Папір офсетний.

Друк – цифровий. Умовн. друк. арк. 7,20

Тираж ... прим. Зам. № 49

Донецький національний університет імені Василя Стуса, 21021,

м. Вінниця, вул. 600-річчя, 21

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

до Державного реєстру

серія ДК № 5945 від 15.01.2018 р.