

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**імені ВАСИЛЯ СТУСА**

**«ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ  
ДОСЛІДЖЕННЯ В БІОЛОГІЇ ТА  
ЕКОЛОГІЇ»**

---

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

**(7-8 листопада 2018 р., м. Вінниця)**

**ТОВ "ТВОРИ"**  
**Вінниця, 2018**



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
УКРАИНЫ**

**ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени ВАСИЛИЯ СТУСА**

**«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И  
ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В  
БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ»**

---

**Материалы V Международной научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых**

**(7-8 ноября 2018 г., г. Винница)**

**ООО "ТВОРИ"  
Винница, 2018**



**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF UKRAINE**

**VASYL' STUS DONETSK NATIONAL UNIVERSITY**

**FUNDAMENTAL AND APPLIED  
RESEARCH OF BIOLOGY AND  
ECOLOGY**

---

**Materials of V International Scientific Conference**

**(November, 7-8, 2018)**

**LLC "TVORY"  
Vinnytsia, 2018**

УДК 502/504+57]:001.891](063)

Ф 94

Редакційна колегія:

Овчинникова Ю.Ю., Соломаха В.А., Доценко О.І.,  
Лялюк Н.М., Приседський Ю.Г., Велигодська А.К.

**Ф 94** Матеріали V Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Фундаментальні та прикладні дослідження в біології та екології» (7-8 листопада 2018 р., м. Вінниця) м. Вінниця, ТВОРИ. – 2018. – 220 с.

ISBN 978-617-7710-58-4

Збірник містить тези доповідей студентів, аспірантів та молодих вчених України та Литви. 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 502/504+57]:001.891](063)

ISBN 978-617-7710-58-4

© Редакційна колегія, 2018  
© Донецький національний університет  
імені Василя Стуса, м. Вінниця, 2018

## **Організаційний комітет конференції:**

### **Голова оргкомітету:**

**Хаджинов Ілля Васильович**, д.е.н., проректор з наукової роботи  
ДонНУ імені Василя Стуса, професор

### **Заступник голови оргкомітету:**

**Овчинникова Юлія Юріївна**, в.о. декана біологічного  
факультету

### **Члени оргкомітету**

**Saulius Mickevičius**, Doctor of Physics, декан природничого  
факультету Vytautas Magnus University

**Мудрак Олександр Васильович**, д.с-г.н., завідувач кафедри  
екології, природничих та математичних наук

**Іващенко Олексій Юрійович**, директор ГС «Центр наукових  
інновацій та інвестицій»

**Соломаха Володимир Андрійович**, д.б.н., професор кафедри  
ботаніки та екології, професор

**Приседський Юрій Георгійович**, канд. біол. наук, зав. кафедри  
фізіології та біохімії рослин, доцент

**Бігун Павло Петрович**, д.с-г.н, професор кафедри зоології та  
екології

**Доценко Ольга Іванівна**, канд. хім. наук, зав. кафедри  
біофізики, доцент

**Лялюк Наталія Михайлівна**, канд. біол. наук, зав. кафедри  
ботаніки та екології, доцент

**Кавун Едуард Михайлович**, канд. біол. наук, зав. кафедри  
зоології та екології,

**Кордон Володимир Михайлович**, директор Могилів-  
Подільського медичного коледжу

### **Відповідальні секретарі:**

**Велигодська Анастасія Костянтинівна**, старший викладач  
кафедри фізіології та біохімії рослин

**Члени оргкомітету:** студенти, аспіранти, молоді вчені  
Решетник К.С., Третякова Д.М., Кулібаба Д.О., Воронич М.В., Скляр  
Ю.Б., Арабаджи Т.В., Мікуліч Л.О.





**БІОФІЗИКА І МОЛЕКУЛЯРНА  
БІОЛОГІЯ**

**БИОФИЗИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ  
БИОЛОГИЯ**

**BIOPHYSICS & MOLECULAR  
BIOLOGY**

**ВИДІЛЕННЯ ТА ПЕРЕВІРКА КАТАЛІТИЧНОЇ  
АКТИВНОСТІ МУТАНТНИХ ФОРМ  $\alpha$ -СУБОДИНИЦІ  
ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ ЕЛОНГАЦІЇ 1В  
PURIFICATION AND CHECKING OF CATALYTIC  
ACTIVITY OF  $\alpha$ -SUBUNIT MUTANT FORMS OF HUMAN  
ELONGATION FACTOR 1B**

Андреєва О. І.

O. Andreieva

Київський національний університет імені Тараса

Шевченка, м. Київ, Україна

e-mail: [ignidraco7@gmail.com](mailto:ignidraco7@gmail.com)

*Protein eEF1B $\alpha$  is a catalytic subunit of eukaryotic elongation factor 1B and contains 225 amino acids. In order to investigate the role of eEF1B $\alpha$  last amino acids in its ability to catalyze, two mutant forms of protein were constructed. The first is shortened and contains 1-208 amino acids. The other one is full-sized, but has a point mutation ((lysine-224 replaced by alanine). As a result, it has been shown that the last amino acids are necessary for eEF1B $\alpha$  catalytic activity, one of the leading roles in which belongs to protein's penultimate lysine.*

Еукаріотичний фактор елонгації 1 В (eEF1B) бере участь на першому етапі елонгаційного циклу біосинтезу білка в еукаріотів. Зокрема, він забезпечує каталіз обміну гуаніннуклеотидів фактору елонгації 1 А (eEF1A). У людини фактор eEF1B складається із трьох субодиниць –  $\alpha$ ,  $\beta$  та  $\gamma$ . Субодиниця  $\alpha$  є каталітичною та налічує 225 амінокислот, останні з яких формують активний центр білка (Т. В. Тросіук, 2016).

Щоб оцінити ступінь важливості С-кінцевих амінокислот eEF1B $\alpha$  щодо його здатності проводити каталіз було сконструйовано дві мутантні форми білка. Перша є вкороченою та містить 1 – 208 амінокислоти природнього білка. У той же час на основі літературних даних щодо важливості передостаннього лізину для каталітичної активності фактору eEF1B $\alpha$  *Saccharomyces cerevisiae* (G. R. Andersen, 2001) було вирішено перевірити важливість даної амінокислоти для  $\alpha$ -субодиниці

людського фактору. Тому була сконструйована її друга мутантна форма – eEF1 $\alpha$  K224A, яка є повнорозмірною, але містить точкову мутацію (лізин-224 замінений на аланін). Отже, постала **мета** отримати препаративні кількості вказаних білків та перевірити їх каталітичну активність. Для реалізації мети були поставлені такі **завдання**: отримати очищені препарати мутантних білків His-eEF1 $\alpha$  (1-208) та eEF1 $\alpha$  K224A; перевірити їх каталітичну активність.

Обидва мутантні білки експресувались у клітинах *E.coli* BL21Gold при додаванні 0,5 мМ IPTG за умов 20 годин за 20 °C для His-eEF1 $\alpha$  (1-208) та 3 години за 37 °C для eEF1 $\alpha$  K224A. Після екстракції цільові білки виділяли методом афінної хроматографії на носії Ni-NTA для білка з His-міткою та на глутатіон-сефарозі для eEF1 $\alpha$  K224A, злитого з N-кінця з GST. Надалі мутанти чистили методом аніонообмінної хроматографії на колонці HiTrap Q sepharose (1 мл, GE Healthcare, Швеція), після чого їх препарати досліджували на наявність агрегатів за допомогою гель-фільтрації. Отримані очищені мутантні форми eEF1 $\alpha$  надалі вивчали на предмет кінетики обміну [<sup>3</sup>H]ГДФ/ГДФ на факторі eEF1A2. Дані оцінювались із застосуванням експоненційної функції ( $y=A_1*\exp(-x/t_1)+y_0$ ) у програмі OriginPro 8 (OriginLab, США). Значення похибок були означені як стандартні відхилення.

**В результаті** аналізу отриманих кінетичних кривих було отримано наступні значення констант швидкості реакції першого порядку:  $3\pm 0,01*10^{-3} \text{ c}^{-1}$  для eEF1 $\alpha$  K224A,  $3\pm 2,4*10^{-3} \text{ c}^{-1}$  для His-eEF1 $\alpha$  (1-208) та  $9\pm 0,25*10^{-3} \text{ c}^{-1}$  для eEF1 $\alpha$ . Значення константи для мутанта His-eEF1 $\alpha$  (1-208) має значну похибку, але аналіз самої кінетичної кривої для даного мутанта вказує на майже повну втрату каталітичної активності. Тим часом для eEF1 $\alpha$  K224A спостерігається уповільнення обміну майже в 2 рази у порівнянні із швидкістю обміну повнорозмірної субодиниці, що вказує на важливість передостаннього лізину для перебігу каталітичної реакції. Тим не менш, варто відзначити, що заміни лише однієї амінокислоти недостатньо для повної втрати

каталітичної активності білком, що дає поштовх для пошуку інших значущих амінокислотних залишків для уточнення механізму дії eEF1Ba.

## **БІОЛОГІЧНИЙ ВІК ТА ТЕМПИ СТАРІННЯ ЖІНОК ДОНЕЦЬКОГО РЕГІОНУ**

Бондаренко А.С., студентка 4 курсу біологічного  
факультету

e-mail:anna28bondarenko@gmail.com

Науковий керівник Боярська З.О., кандидат біологічних наук,  
доцент кафедри біофізики

e-mail: z.boiarska@gmail.com

**Анотація.** У статті розглядається співвідношення календарного віку та біологічного у жінок Донецького регіону. Через те, що Донецька область перебуває протягом певного часу у стресовому режимі, у людей передчасніше виникають певні проблеми зі здоров'ям. У роботі використовувались методи оцінки біологічного віку. Виявлена розбіжність календарного та біологічного віку у жінок різних груп та окреслена перспектива подальших досліджень.

**Вступ.** Вважається, що при фізіологічному старінні організму його хронологічний та біологічний вік повинні співпадати, але у багатьох людей спостерігається невідповідність між хронологічним віком та біологічним. У разі відставання біологічного віку від хронологічного можна припустити довгу тривалість життя, у протилежному варіанті – передчасне старіння. Біологічний вік – це показник справжнього старіння. Його оцінка необхідна для рішення соціально-гігієнічних завдань, діагностики захворювань, стану здоров'я та ефективності заходів з уповільнення темпу старіння (Белозерова Л.М., 1999).

Різні фактори сприяють на біологічний вік людини: рівень фізичної активності, шкідливі звички, стреси, екологічні обставини, генетичні особливості, рівень життя, медичне обслуговування та ін.(Боярська З.О., 2018).

Так, у зв'язку з політичною ситуацією у Донецькому регіоні людський організм потерпає, як психологічно, так і фізіологічно, що позначається на здоров'ї та, звичайно, на біологічному віці, темпі старіння. Дослідження теми у даному регіоні є актуальним, бо існують несприятливі фактори впливу на організм людини. Відомо, що стреси наносять значний удар по здоров'ю та впливають на працездатність.

Метою даного дослідження є визначення темпу та ступеню старіння у жінок Донецького регіону. Існує багато методів визначення кількості прожитих біологічних років. В роботі використали наступні методи:

1. Анкетування.
2. Визначення артеріального тиску за методикою Короткова.
3. Спірометрія.
4. Проба Озерського (статичне балансування на одній нозі).
5. Методика Войтенка В.П. для визначення біологічного віку.
6. Методи математичної статистики.

Для розрахунку біологічного віку жінок використовували таку формулу:

$$БВ = -1,46 + 0,42 * АТп - 0,25 * МТ + 0,70 * СОЗ - 0,14 * СБ, \text{ де}$$

МТ-маса тіла, кг;

АТс-артеріальний тиск систолічний, мм.рт.ст.;

ЗДВ-затримка дихання на вдиху, сек.;

СОЗ-самооцінка здоров'я за анкетною, бал.;

СБ-статичне балансування на правій нозі, сек.

Величина належного біологічного віку визначається за формулою:

$$НБВ = 0,581 * КВ + 17,3, \text{ де}$$

КВ-календарний вік.

Незважаючи на свою простоту, метод є достатньо достовірним, що дозволяє складати різні допущення та ствердження. Темп старіння жінок нижче темпу старіння

чоловіків, крім того є істотні фізіологічні відмінності, тому методика розрахунку та вхідні параметри для чоловіків і жінок певною мірою відрізняються. Щоб зробити підрахунки за методикою необхідно пройти тест, але він не призначений для дітей та підлітків. Найбільш достовірну оцінку дає вікова категорія старше 20 років(Белозерова Л.М., 1999).

У дослідженні взяли участь 33 жінки, що постійно проживають в Україні. В результаті обстеження було розділено опитуваних на три групи: 20-30, 30-40 та 40-50 років. Встановлено, що біологічний вік жінок у першій групі складає в середньому 28 років, у другій – 31 рік, що значною належний вік приблизно дорівнює біологічному. Проте у третій групі біологічний вік склав – 24 роки.

Але за результатами анкети «Суб'єктивна оцінка здоров'я» виявлено, що стан здоров'я та ознаки передчасного старіння є у деяких жінок в перших двох групах. Проведене анкетування показало, що жінки 20-30 та 30-40 років мають певні проблеми зі здоров'ям. У 56% опитуваних з першої групи та 54% з другої встановлено скарги на головний біль, у 63% та у 62% - на біль в області попереку, 69% першої групи відмітили задишку та 56% цієї ж групи – запаморочення.

Таким чином, проведені дослідження виявили, що більш молоді жінки страждають від поганого самопочуття, вони значно частіше відчувають стреси та глибше їх переносять. Жінки віком 40-50 років навпаки являються стресостійкими, менше скаржаться на поганий стан здоров'я.

### **Висновки.**

1. У досліджуваної групи жінок, чий належний вік складає 40-50 років, середній біологічний вік становив 24 роки. Це майже на половину менше, ніж календарний вік.

2. У досліджуваної групи жінок віком 20-30 років спостерігається найбільша кількість скарг пов'язаних зі здоров'ям. Встановлений факт може бути пов'язаний зі збільшенням впливу ендогенних та екзогенних факторів

старіння(провіднийз них – збільшення тютюнопаління та зловживання алкоголем у цьому віці).

3. При однаковому календарному віці та приблизно однаковому біологічному віці жінки все одно скаржаться на стан здоров'я. Причини цього потребують подальшого дослідження, проте фактори, які існують у Донецькому регіоні сьогодні мають певний вплив, ступінь вираженості якого залежить від біологічного віку.

## **АКТИВАЦІЯ мікроРНК-138 НАНОКРИСТАЛАМИ ГАЛЛУАЗИТУ**

### **ТА ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІЇ CFTR БІЛКУ**

**Буряченко С. В.**

**S. Buriachenko**

ННЦ Інститут експериментальної та клінічної  
ветеринарної медицини,

м. Харків, вул. Пушкінська 83, 61022

e-mail: [semenb837@gmail.com](mailto:semenb837@gmail.com)

МікроРНК (*microRNA*, *miRNA*) — малі некодуючі молекули РНК довжиною 18—25 нуклеотидів (в середньому 22), знайдені у рослин, тварин та деяких вірусів, приймають участь в транскрипційній та посттранскрипційній регуляції експресії генів шляхом РНК-інтерференції. МікроРНК кодується ядерною ДНК рослин та тварин та вірусною ДНК у деяких ДНК-вірусів. МікроРНК приймають участь у подавленні активності генів: вони комплементарно спарюються з ділянками мРНК та інгібують їх трансляцію. Крім того, комплекси мікроРНК з мРНК часто швидко розщеплюються клітиною. мікроРНК на пряму взаємодіє з ДНК у процесі РНК-залежного метилювання ДНК, яке є одним з ключових механізмів репресії генів, алельного виключення та попередження активності транспозонів. МікроРНК висококонсервативні серед еукаріот, та мікроРНК представляють собою життєво необхідний та еволюційно давній компонент системи регуляції експресії генів (1,2,3). Метою нашої роботи було дослідити молекулярні процеси активації синтезу

CFTR білку, синтез якого порушується при мутації гену *delF508* при кістозному фіброзі. Нами були вибрані мікроРНК тому що вони не кодують білок, а регулюють його синтез, кодуючі іншими генами. Для ідентифікації мікроРНК – 138 регулюючої синтез трансмембранного білку CFTR проводили інкубацію епітелію дихальних шляхів хворого на кістозний фіброз з іонами кальцію та нанокристаллами галлуазиту на протязі 5 діб, що в подальшому дозволило визначити мікроРНК. Результатами дослідження стала максимальна зміна рівня експресії синтезу. Отримані дані були підтверджені за допомогою ПЛР у реальному часі, у результаті чого було визначено, що максимальні зміни експресії характерні для *miR – 138*. Підвищення рівня *miR – 138* відбувалося паралельно з експресією мікроРНК та синтезом білку CFTR, в подальшому опосередковане зв'язуванням *miR – 138* з білком CFTR гену *delF508*. CFTR – білок мембранної проводи мості іонів натрію та хлору, що вбудований в апікальну мембрану епітеліальних клітин, де він функціонує як цАМФ-залежний хлорний канал. Ці данні дають змогу модулювати функцію білка CFTR за допомогою нанокристалів галлуазиту за допомогою *miR-138* при дослідженні молекулярних механізмів відновлення функції білка CFTR.



---

**ВПЛИВ АЛЬФА-КЕТОГЛУТАРАТУ ТА ХЛОРИДУ  
АЛЮМІНІЮ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ  
*DROSOPHILA MELANOGASTER*  
INFLUENCE OF ALPHA-KETOGLUTARATE AND  
ALUMINUM CHLORIDE ON PHYSIOLOGICAL  
PARAMETERS OF *DROSOPHILA MELANOGASTER***

Бутенко Н., Лилик М., Байляк М.

N. Butenko, M. Lylyk., M. Baylaik

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені  
Василя Стефаника» вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ,  
76025, Україна

e-mail:nataliawernik96@gmail.com

Dietary AKG improved development of *D. melanogaster* larvae on  $AlCl_3$ -containing medium. Rearing on AKG and  $AlCl_3$  did not affect climbing activity and cold stress resistance in two-day-old flies. On  $AlCl_3$ -containing medium, females were more sensitive to heat stress, died faster and had lower fecundity, than control ones. The addition of AKG to  $AlCl_3$ -containing medium improved physiological parameters of flies. The result suggest the protective effects of AKG against Al toxicity.

Алюміній є одним із хімічних елементів, який широко розповсюджений в земній корі та в побуті людини. В організм людини алюміній потрапляє, здебільшого, з харчовими продуктами. Токсичність іонів алюмінію може бути пов'язана з його здатністю індукувати оксидативного стресу. Оскільки іони алюмінію призводять до посилення окисних процесів, то пропонується, що речовини з антиоксидантними властивостями можуть бути ефективними антидотами за інтоксикації алюмінієм. В останні роки антиоксидантні властивості були виявлені для альфа-кетоглутарату (АКГ). Через це ми дослідили здатність екзогенного АКГ послаблювати токсичну дію  $AlCl_3$  на плодovu мушку *D. melanogaster*.

У роботі використовували плодovu мушку *D. melanogaster* лінії  $w^{1118}$ . Експериментальні культури мух вирощували на дріжджово-сахарозному середовищі, яке містило 10 мМ АКГ, 10

мМ  $\text{AlCl}_3$ , окремо та в суміші. Визначали швидкість заляльковування лялечок. У дводенних мух визначали індуковану рухову активність та стійкість до холодого та теплового стресів, а також плодючість та динаміку виживання самок.

Екзогенний АКГ частково послаблював токсичну дію хлориду алюмінію на розвиток личинок плодової мушки. Вирощування на середовищі з хлоридом алюмінію (доданим окремо або у комплексі з АКГ) не впливало на локомоторну активність молодих імаго. Можемо припустити, що у молодих імаго алюміній не спричиняє таких виражених змін у нервовій системі, як у мух старшого віку. Ймовірно, порушення у нервово-м'язовій активності відбуваються поступово, у міру накопичення пошкоджень, спричинених іонами алюмінію. Додаванням АКГ до середовища з  $\text{AlCl}_3$  сприяло кращому виживанню самок, ніж на середовищі з алюмінієм, проте було нижчим, ніж на контрольному середовищі. Додавання 10 мМ АКГ до  $\text{Al}$ -вмісного середовища не покращувало плодючість самок. Варто зазначити, що сам АКГ теж знижував динаміку відкладання яєць самками, що, як було показано раніше, зумовлено впливом АКГ на білковий та ліпідний обмін мух. Дводенні самки, які були вирощені на середовищах з додаванням АКГ та в комплексу "АКГ+  $\text{AlCl}_3$ " були стійкішими до дії високої температури, ніж самки, вирощені на середовищі лише з  $\text{AlCl}_3$ , і не відрізнялись від контрольних мух за стійкістю до теплового стресу. Додавання АКГ до  $\text{Al}$ -вмісного середовища не впливало на стійкість мух до холодого стресу.

Загалом, отримані результати свідчать про те, що алюміній чинить токсичну дію на плодову мушку. Токсичні ефекти алюмінію проявляють у загибелі мушок на личинковій стадії. При цьому споживання середовища з алюмінієм негативно позначається на плодючості мушок. За одночасного додавання АКГ до алюміній-вмісного середовища токсичні ефекти алюмінію частково послаблюються. Захисна дія АКГ виявляється у кращому виживанні личинок, плодючості та виживанні дорослих самок, а також вищій стійкості самок до теплового стресу. Водночас,

додавання АКГ до живильного середовища з  $AlCl_3$  не підвищує стійкість мух до холодowego стресу.

**ВПЛИВ ВИСОКОЧАСТОТНОГО  
ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ОСНОВНІ  
ПОКАЗНИКИ ОНТОГЕНЕЗУ АМФІБІЙ НА ПРИКЛАДІ  
RANA TEMPORARIA LINNAEUS, 1758 (ANURA, RANIDAE)**

***PECULIARITIES OF RANA TEMPORARIA LINNAEUS,  
1758 (ANURA, RANIDAE) ONTOGENY UNDER THE  
INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELD***

*Войтенко В. С., Некрасова О. Д., Марущак О. Ю.,  
Оскирко О. С., Житник Д. О.*

Київський національний університет ім. Т. Шевченка,  
ННЦ «Інститут біології та медицини», м. Київ, Україна.

*e-mail: [strwrs@ukr.net](mailto:strwrs@ukr.net)*

In this work, the results of the experiment on irradiation of *R. temporaria* caviar with the use of a generator of electromagnetic waves are shown. The result of the work is the positive effect of high frequencies on ontogeny, which is an actual study and allows better understanding of the impact of urbanization on the synanthropic groups of animals, indicators of the state of the environment.

На сьогоднішній день усе більшої актуальності набувають наукові дослідження, пов'язані зі з'ясуванням впливу опромінення живих організмів приладами, що працюють на високих частотах - від 3 МГц до 3000 ГГц. До цих приладів належать мобільні телефони, мікрохвильові печі, супутники, радіолокаційні установки, фізіотерапевтичні апарати, радіостанції тощо. У зв'язку з актуальністю даного напрямку наукових досліджень помітно зросла кількість фахових робіт щодо аналізу впливу електромагнітного випромінювання на різні етапи онтогенезу живих організмів (Yakumenko, 2011). Крім того, дослідники розглядають імовірність існування залежності між

зростанням кількості високочастотних приладів і онкологічних захворювань та вроджених порушень у людини (ґакуменко, 2014). Тому аналіз впливу факторів середовища існування (температури, щільності населення, радіації, хімічного забруднення тощо) на ембріональний та постембріональний розвиток живих організмів є важливим трендом сучасних біологічних досліджень.

Моделним об'єктом для проведення досліду було обрано представника безхвостих амфібій батрахофауни України — жабу трав'яну *Rana temporaria*. Методичні аспекти було описано в попередній роботі (Войтенко і ін., 2018). Матеріал (n=264 ікринки) було поміщено в 10 боксів: серія 1 (опромінення ікри кожного боксу 1 раз: А – 0.5 хв, В – 5 хв, С – 10 хв, D – 20 хв.); К1, К2 (контрольна серія К); серія 2 (опромінювалися двічі А(2об), В(2об), С(2об), D(2об)). В експерименті був використаний прилад для опромінення високими частотами (22 МГц). В результаті експерименту було виявлено залежність середньої довжини пуголовків від кількості сеансів опромінення: різниця між середніми довжинами пуголовків з різних серій достовірна та становить більше 95 % ( $p = 0,036$ ). Найбільші за розміром пуголовки було виявлено у серіях з двома сеансами опромінення. Що підтверджує літературні дані - опромінення призводить до росту клітини (на прикладі рослин) (Poghosyan, 2018). Для популяцій трав'яної жаби з забруднених і порушених територій характерне переважання тварин великого розміру (Вершинин, 2005). З'ясовано, що електромагнітне випромінювання може негативно впливати на виживаність пуголовків, що приводить до підвищення смертності. Було виявлено специфіку впливу факторів часу та частоти сеансів опромінення високочастотним електромагнітним полем на виживаність та морфологічні показники пуголовків трав'яної жаби: з трьох факторів, що впливали на виживаність пуголовків та їхні морфологічні характеристики (дата, час опромінення, кількість сеансів) виділено кількість сеансів як той, що чинив безпосередній ефект на дані показники ( $p < 0,05$ ). Таким чином

---

вплив височастотного електромагнітного поля може негативно впливати на чисельність амфібій та при цьому виживати будуть амфібії з найбільшим розміром.

**ВПЛИВ ГІДРОГЕН ПЕРОКСИДУ НА  
ТЕРМОДЕНАТУРАЦІЮ МЕМБРАН ЕРИТРОЦИТІВ  
HYDROGEN PEROXIDE EFFECT ON  
ERYTHROCYTES MEMBRANES THERMAL  
DENATURATION**

Говорова Ю.С., Боброва О.М., Семенченко О.Ю., Головіна К.М.,  
Нардід О.А

Yu. Govorova, O. Bobrova, O. Semenchenko, K. Golovina, O.  
Nardid

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН  
України, м. Харків

[yu.govorova7@gmail.com](mailto:yu.govorova7@gmail.com)

Annotation. The influence of hydrogen peroxide on thermal denaturation of erythrocyte membranes was investigated by differential scanning calorimetry. Hydrogen peroxide effect on first or second transition on erythrocyte membranes thermograms that (after literature data) follow spectrin and ankyrin or protein band 3.

Еритроцити зазнають впливу окисного стресу при різних патологічних станах, саме тому у сучасній науковій літературі приділяється багато уваги моделювання окисного стресу на еритроцитах та пошуку сполук, які би зменшували його негативний вплив. Відомо, що еритроцити протягом свого життя (а це приблизно 120 днів) піддаються окисному стресу завдяки високому складу поліненасичених жирних кислот у мембрані та автоокисненню гемоглобіну усередині клітин. Окиснений гемоглобін формує комплекси зі спектрином, впливаючи на його молекулярну організацію та викликаючи кластеризацію білку смуги 3 (Jewell, 2013, Hale, 2011). Диференціальна скануюча калориметрія (ДСК) є загальновідомим методом дослідження

конформації молекул та останніми роками все більше використовується для аналізу впливу різних окислювачів на структуру макромолекул та мембран (Artur, 2015, Nada, 2015). Саме тому ми вирішили дослідити вплив перекису водню різних концентрацій на білки мембран еритроцитів, підданих впливу цього окислювача методом ДСК. Зміни конформації білків еритроцитів визначали за допомогою аналізу параметрів термоденатурації на відповідних термограмах досліджених зразків. Термограми реєструвалися на диференціальному скануючому калориметрі ДАСМ-4. Мембрани еритроцитів (тіні) отримували методом гіпоосмотичного лізису, для чого триразово відмивали (при температурі +4°C) строми еритроцитів від гемоглобіну при 18000g протягом 15 хвилин (5мМ натрій-фосфатний буферний розчин (рН 7,8)).

Термограма денатурації суспензії мембран еритроцитів має складний характер та описується чотирма переходами, які перекриваються за температурою, з середніми температурами 51°C, 62°C, 71°C і 82°C. Вважається, що кожен перехід відповідає тепловій денатурації певного кооперативного блоку, утвореного мембранними білками (Лапшина, 2004). Так, перший перехід, який у літературі прийнято позначати літерою А, відповідає денатурації спектрину і анкірину; другий перехід – денатурації білків смуги 3 (білок, який переносить аніони), смуги 4.1, гліцеральфосфат – дегідрогенази (смуга 6) (позначається зазвичай літерою С); третій – гемоглобіну (Lerock, 2005); четвертий - тропоміозину (позначається літерою D). Ще на термограмі денатурації суспензії мембран зазвичай реєструється перехід В при температурах біля 58°C, який відповідає денатурації білків смуги 4.2, 4.9 і актину (Акоєв, 1998, Лапшина, 2004, Ivanov, 2007). Ми помітили, що за інших рівних умов, у випадку мембран еритроцитів з гемоглобіном цей перехід дуже рідко реєструється нашим приладом, на відміну від білих тіней еритроцитів.

Дослідження впливу різних концентрацій перекису водню на термоденатурацію мембран еритроцитів показало, що

можливий різний характер впливу на теплові переходи мембран. За ступенем впливу гідроген пероксиду на термічну денатурацію мембран еритроцитів ( $n=8$ ), їх можна розділити на 2 групи. Це може бути пов'язане з початковим станом нативних еритроцитів. Резюмуючи результати, отримані з наших експериментів, можна зробити висновок, що перекис водню може впливати, або на структуру спектрину та анкірину, або на білок смуги 3 мембран еритроцитів.

**ВПЛИВ ПРЕДОБРОБКИ ОЗОНОМ НА ОСМОТИЧНІ  
ВЛАСТИВОСТІ КРІОКОНСЕРВОВАНИХ ЕРИТРОЦИТІВ  
БАРАНА  
INFLUENCE OF OZONE PRE-TREATING ON  
OSMOTIC PROPERTIES OF CRYOPRESERVED  
SHEEP ERYTHROCYTES**

Говорова Ю.С., Боброва О.М., Семенченко О.Ю., Головіна К.М.,  
Нардід О.А

Yu. Govorova, O. Bobrova, O. Semenchenko, K. Golovina, O.  
Nardid

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН  
України, м. Харків

[yu.govorova7@gmail.com](mailto:yu.govorova7@gmail.com)

Annotation. The effect of weak oxidative stress on the stability of sheep erythrocytes to cryopreservation factors was studied. It was found that treatment with ozone does not affect the indices of osmotic fragility of erythrocytes in the control. After freezing-warming it was revealed that the index of osmotic fragility is significantly lower in erythrocytes pre-treated with ozone.

Переливання крові тварин у ветеринарній практиці є сучасним методом лікування при інфекційних захворюваннях, отруєннях і крововтратах (Yagi, 2016, Feldman, 2004). Еритроцити барана, окрім можливого застосування у ветеринарії, широко використовуються при аналізі імунного статусу

організму людини. Гіпотермічне зберігання еритроцитів обмежено у часі, оскільки тривале зберігання призводить до ряду змін в еритроцитах і консервуючому середовищі, які впливають на функції і збереженість еритроцитів (Obrador, 2015). Низькотемпературні технології у кріобанках дозволяють зберігати еритроцити протягом багатьох років. Однак еритроцити різних видів тварин потребують індивідуального підходу при розробці методів кріоконсервування (Pogozhykh, 2017). Є дані, що біологічні об'єкти, перебуваючи у стані адаптаційної відповіді на один вид стресу, стають більш стійкими до інших видів стресу. Саме цю ідею ми вирішили застосувати при розробці методу кріоконсервування еритроцитів барана. Оскільки осмотичні властивості еритроцитів є важливими для виконання їх функцій, метою даної роботи було дослідити вплив предобробки озonom на осмотичну крихкість еритроцитів барана до і після кріоконсервування.

Еритроцити крові статевозрілих самців барана осаджували центрифугуванням при 1500 g протягом 5 хвилин, видаляли плазму та форменні елементи крові і ще два рази відмивали при тих же умовах ізотонічним розчином NaCl, який містив 0,01 М трис-буферу, рН 7,2. Озонований фізіологічний розчин отримували його барботуванням озono-кисневою сумішшю на водяній бані при 0°C. Для предобробки еритроцитів озonom їх змішували з озонованим фізіологічним розчином у співвідношенні 1:10 і осаджували центрифугуванням при 1500 g 5 хвилин. Після цього осад еритроцитів змішували з розчином кріопротектору (22% 1,2-ПД, 5% маніт), додаючи його краплинно. Порівнювали ефективність кріозахисного середовища виготовленого на фізіологічному розчині і з додаванням аутологічної плазми. Охолоджували зразки еритроцитів у пластикових кріопробірках фірми «Nunc» об'ємом 1 мл зануренням у рідкий азот. Відігрівали суспензії еритроцитів на водяній бані при температурі 40°C до появи рідкої фази. Для дослідження осмотичної крихкості еритроцити поміщали у розчини NaCl від 0 до 0,9% та вимірювали гемоліз. Індексом



---

осмотичної крихкості вважали концентрацію розчину хлориду натрію, у якому рівень гемолізу досягає 50%, при цьому чим нижче цей індекс, тим еритроцити більш стійкі.

Виявлено, що обробка еритроцитів барана озоном достовірно не впливає на осмотичну крихкість у контролі. Однак вже на етапі додавання кріозахисного середовища на графіках осмотичної крихкості спостерігаються відмінності. Після заморожування-відігріву відмінності між індексами осмотичної крихкості еритроцитів предоброблених озоном і контрольних стають ще більш вираженими ( $0,65 \pm 0,07$  і  $0,77 \pm 0,05$ , відповідно). Таким чином, індукція слабого оксидативного стресу в еритроцитах барана дозволяє підвищити їх стійкість до подальшої пошкоджуючої дії кріобіологічних факторів і покращити осмотичні властивості деконсервованих еритроцитів.

**МОДЕЛЮВАННЯ БІОЕЛЕКТРИЧНОГО ВІДГУКУ  
РОСЛИНИ НА ПЕРІОДИЧНУ СВІТЛОВУ СТИМУЛЯЦІЮ  
MODELING OF BIOELECTRIC RESPONSE TO  
PERIODIC LIGHT STIMULATION IN PLANTS**

Гуленко В.Д, Міщенко А.М.

V. Gulenko, A. Mishchenko

Донецький національний університет імені Василя Стуса,

м. Вінниця, Україна

[hulenko.v@donnu.edu.ua](mailto:hulenko.v@donnu.edu.ua)

Annotation

We use system identification approach to develop a dynamical model of relationship between light as an environmental stimulus and electrical response as measured output in *Phaseolus vulgaris* leaves. As system estimator, we use linear transfer function. The MATLAB System Identification Toolbox was used to identify the models. The best experimental data fitting was obtained using transfer function with 4 poles and 3 zeroes.

В останні роки була виявлена можливість виникнення електричної відповіді рослин на подразнення. Такі подразнення можуть бути у формі зміни інтенсивності світла, температури, вологості, введення газу, механічних поранень тощо. Оскільки реакція цілої рослини не може бути описана моделлю, де відгук є сумою реакцій окремих клітин, ми маємо мало інформації про специфічні для подразника зміни відгуку і кількісний зв'язок відгуку та подразнення. Модель, що описує таку поведінку, дозволить кількісно пов'язати параметри середовища з електрофізіологічним відгуком рослин та надати інформацію для покращення існуючих сільськогосподарських технологій та методів моніторингу стану навколишнього середовища.

При побудові моделі був використаний підхід, в якому система розглядається як «чорний ящик», до якого «приміряються» різні варіанти математичних структур моделі. Такий спосіб не вимагає досконалого знання принципів

функціонування всіх систем клітини та застосовується у випадку відсутності повної картини фізіологічних процесів, що лежать в основі спостережуваної реакції. При цьому параметри моделі обраної структури знаходять на основі вимірних експериментально відгуків динамічної системи на задані стимули, використовуючи методи ідентифікації систем.

Нашою основною ціллю була побудова математичної моделі що дозволяє відтворити динаміку біоелектричної реакції *Phaseolus vulgaris* на періодичні світлові стимули. В експерименті ми реєстрували зміни поверхневого біоелектричного потенціалу листа квасолі звичайної у відповідь на періодичні включення/виключення світла. Періодичність включення/виключення змінювалась в діапазоні від 4 до 400 хвилин з різною кількістю повторів. Перед подальшою обробкою, у зареєстрованому сигналі була усунута низькочастотна складова та високочастотні шуми за допомогою цифрового фільтру Чебишова II роду (смуга пропускання в діапазоні 0.0001-10 Гц). Для оцінки частотних характеристик відгуку використовувався метод, запропонований в роботі (Shabala, 1997) та швидке перетворення Фур'є. для виміру амплітуди та фази перших гармонік.

В якості моделі системи ми обрали лінійну передавальну функцію. Для ідентифікації параметрів передавальної функції використовувався інструментарій пакету MATLAB, System Identification Toolbox. Були випробувані передавальні функції з різною кількістю полюсів та нулів. Найкращі результати дала передавальна функція що мала 4 полюси та 3 нулі. Результати моделі та експерименту порівнювались в часовому та частотному доменах. Порівняння результатів моделі та експерименту в часовому домені, показало що модель гарно відтворює експериментальні відгуки на стимуляцію з періодами від 5 до 50 хвилин. Для такого ж діапазону періодів, модель гарно відтворює амплітудно - фазово частотні характеристики що були отримані з експериментальних даних з використанням Фур'є перетворення.

**ВПЛИВ БІЛКІВ NRF2 І KEAP1 НА  
АНТИОКСИДАНТУ СИСТЕМУ ТА СТИЙКІСТЬ ДО  
ТОКСИКАНТІВ *DROSOPHILA MELANOGASTER*  
INFLUENCE OF NRF2 І KEAP1 PROTEINS ON  
ANTIOXIDANT SYSTEM AND RESISTANCE TO  
TOXICANTS IN *DROSOPHILA MELANOGASTER***

Дем'янчук О.І., Байляк М.М.

O. Demyanchuk, M. Bayliak

*ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені  
Василя Стефаника»*

*вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76000, Україна*

*e-mail: oleh.demyanchuk@gmail.com*

Transitional regulator Nrf2 is involved in adaptive response to different xenobiotic, and its activity is controlled by repressor. In this study, we found that young *D. melanogaster* flies defective in keap1 protein have higher capacity of antioxidant defense and higher resistance to chemical stressors (sodium nitroprusside and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) than flies of control strain. At the same time, the absence of cncC protein diminished antioxidant defense and increased the sensitivity to stressors in flies .

Редокс-чутлива система білків Nrf2/Keap1 – один з основних регуляторів відповіді ссавців на дію різних токсичних речовин. Білок nrf2 – транскрипційний фактор, серед мішеней якого гени антиоксидантних ферментів та ферментів другої лінії детоксикації ксенобіотиків. У нормі фактор nrf2 в клітині знаходиться під постійним інгібуванням репресорного білка keap1. Keap1 пригнічує активність nrf2 шляхом утримання його в цитоплазмі, а також шляхом націлювання на протеасомну деградацію (Зенков, 2015). Нещодавно встановлено, що у плодової мушки *D. melanogaster* транскрипційний фактор cncC є гомологом nrf2 ссавців і його регуляція відбувається за участі білка dkeap1 – гомолога білка Keap1 (Pitoniak, 2015). Тому дрозофілу дедалі частіше використовують для детального вивчення функцій системи Nrf2/Keap1 та механізмів регуляції її активності. У цій роботі зосереджено увагу на вивченні впливу

білків *nrf2* і *keap1* на стійкість до низки хімічних стресорів та прооксидантно-антиоксидантний статус молодих імаго *D. melanogaster*.

У дослідженні використовували *D. melanogaster* трьох ліній: батьківську лінію ( $y^1 w^{67c23}$ ) та похідні від неї лінії – *cncC* та *keap1*, що є дефектними за генами *CncC* та *Keap1*, відповідно. Культури дрозофіл вирощували у скляних банках на середовищі, що містило 5% дріжджів, 5% сахарози, 1% агар-агару та 0,18% метилпарабену. У мух дводенного віку визначали показники оксидативного стресу (активність аконітази, рівень пероксидів ліпідів та тіол-вмісних сполук) та стану антиоксидантної системи (ЗАА, активність каталази, Г6ФДГ та GST), а також визначали виживання мух за впливу нітропрусиду натрію та пероксиду водню.

Показано, що 2-денні самці і самки лінії *cncC* істотно не відрізнялися від відповідних особин контрольної лінії за такими показниками як загальна неферментативна антиоксидантна (ЗАА), активність, рівень пероксидів ліпідів та активності аконітази, Г6ФДГ та GST. У самок лінії *cncC* також не виявлено відмінностей від самок контрольної лінії у активності каталази та вмісту білкових тіолів, проте самці *cncC* мали нижчу активність каталази, вищий вміст білкових та низькомолекулярних тіолів, ніж контрольні самці. Мухи лінії *keap1* мали подібні до батьківських мух активності каталази та Г6ФДГ, проте нижчий вміст пероксидів ліпідів. Окрім того, порівняно з батьківською лінією, мухи *keap1* мали вищу ЗАА, активність аконітази та GST, вищий вміст низькомолекулярних і білкових тіолів, проте ефект залежав від статті. Мухи лінії *keap1* виявились стійкішими, а мухи лінії *cncC* чутливішими до нітропрусиду натрію, ніж мухи контрольної лінії. До пероксиду водню були стійкішими самки обох дефектних ліній та самці лінії *keap1*, порівняно з контрольними особинами.

Отримані результати свідчать про те, що мухи, дефектні за білком *keap1* мають вищу потужність антиоксидантного захисту та вищу стійкість до хімічних стресорів (НПН і  $H_2O_2$ ), ніж

контрольні особини. Водночас, відсутність білка spcC зумовлює послаблене антиоксидантний захист і посилене чутливість мух до стресорів.

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗПОДІЛУ  
ПОПЕРЕЧНИХ МІСТКІВ НА ОСНОВІ В'ЯЗКОПРУЖНИХ  
ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОПЕРЕЧНОСМУГАСТОГО  
М'ЯЗОВОГО ВОЛОКНА  
IDENTIFICATION OF CROSS BRIDGE  
DISTRIBUTION PARAMETERS BASED ON VISCOELASTIC  
PROPERTIES OF STRIATED MUSCLE FIBER**

Кременський О.О., Міщенко А.М.

O. Kremenskyi, A. Mishchenko

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

[kremenskyi.o@donnu.edu.ua](mailto:kremenskyi.o@donnu.edu.ua)

Annotation. To describe exponential process (C) and (B) of active muscles force response on the small step length change, we derived a simplified model, which describes dynamics recovery edges of a cross-bridges distribution in a force producing state. Parameters of the distribution was fitted to match of amplitudes process (C) and (B) in the model to experimental ones. Obtained distribution parameters were compared with the possible experimental values. The role of distribution forms in the ability of reproducing experimental amplitudes of the model is discussed.

В'язкопружні властивості активного м'язового волокна вивчаються за допомогою гармонійних, східчастих або випадкових збурень його довжини малої амплітуди. У випадку східчастих змін довжини, силовий відгук може бути представлений як сума трьох експоненційних процесів (A), (B) та (C), (Стосовно молекулярної природи процесів (A), (B) та (C) точаться дискусії.

Одне з можливих пояснень молекулярної природи експоненційних процесів було запропоновано в роботі (Міщенко, 2018), в просторово розподіленій моделі, в якій константи

швидкостей кінетичного циклу залежали б від деформації еластичного елемента поперечного містка, було відтворено частотні та перехідні характеристики м'язового волокна. Показано, що експоненційні процеси можуть бути наслідком крайових ефектів, які виникають на межі суміжних ділянок розподілів заселеності, що сильно відрізняються рівнем заселеності (краї розподілів). Зміни довжини викликають різкі адвективні зміни заселеності крайових ділянок. Їх послідує відновлення до ізометричної форми, внаслідок хімічних переходів, визначає динаміку експоненційних процесів: 1) швидкість експоненційного процесу визначається ефективною швидкістю відновлення крайової ділянки; 2) амплітуда експоненційного процесу залежить від ізометричного рівня заселеності суміжних ділянок та середньої деформації поперечних містків, які їм належать; 3) знак амплітуди експоненційного процесу чи фаза гармонійного відгуку визначаються розташуванням краю – правий він (амплітуда позитивна, фаза  $0^\circ$ ) чи лівий (амплітуда негативна, фаза  $-90^\circ$ ). Таким чином процесам (А) та (С) можуть відповідати праві краї, процесу (В) – лівий.

В нашій роботі, на основі результатів (Міщенко, 2018), ми створили спрощену модель що дозволяє відтворити експоненційні процеси (С) та (В) що виникають при східчастих змінах довжини. В моделі розглядається один розподіл поперечних містків в силу генеруючому стані. Припускається, що зміни правого та лівого краю цього розподілу відповідають за формування процесів (С) та (В) відповідно. При східчастих змінах довжини відновлення цих країв відбувається з ефективною швидкістю  $2\pi c$  та  $2\pi b$  що є характерною для процесів (С) та (В). Розглядалось декілька варіантів форми розподілу: прямокутна, трикутна та Гаусова. В кожному випадку розподіл характеризувався набором параметрів що визначали його розташування вздовж осі деформацій, його ширину та площину під розподілом. З використанням методів комп'ютерної оптимізації ми підбирали параметри цих розподілів таким чином

аби припасувати амплітуди перехідних процесів (С) та (В) що отримуються в моделі до експериментальних значень. Отримані таким чином параметри розподілів порівнювались з можливими експериментальними значеннями. Обрані форми розподілів порівнювались між собою за їх здатністю відтворити експериментальні амплітуди, давати лінійний відгук на східчасті зміни довжини.

**ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ ПРИКЛАДЕНОГО  
ЛЮДИНОЮ УДАРУ ДО ПОВЕРХНІ ПРИЛАДУ З  
ДАТЧИКАМИ  
MEASUREMENT OF THE FORCE APPLIED BY A  
PERSON TO THE SURFACE OF THE DEVICE WITH  
SENSORS**

Луданов К.В.

K. Ludanov

Донецький національний університет імені Василя Стуса,  
м. Вінниця, Україна  
[samojlov.1910@mail.ru](mailto:samojlov.1910@mail.ru)

Annotation. Nowadays we haven't any specific methodology how to register the force applied by a person directly to the surface. We have several tries to do this which are noticed, but still no chance to measure that correctly. That is why during this thesis we will try to investigate the questions concerning this methodology and how it can work properly.

В даний час в світі існує безліч різних пристроїв, від дешевих і простих до дорогих і технічно складних, що дозволяють вимірювати силу удару в бойових єдиноборствах. Нині не існує методики вимірювання сили удару в абсолютних одиницях (можете поцікавитися в НДІ метрології і стандартизації). Тому немає і рекордів Гіннеса в цій області. А проблема була в тому, що для вимірювання сили удару намагалися використовувати датчики тиску - це тензодатчики, п'езорезистивні і п'езоелектричні датчики сили. Всі вони мають високу точність і активно використовуються для вимірювання



сили на виробництві. Але людина не може бити по датчику - він жорсткий. Вона б'є по демпфіруючій подушці, яка захищає його від травм. Це, начебто, не проблема - потрібно просто відкалібрувати прилад.

Моєю задачею було оглянути і дослідити як за допомогою конкретної методології вивчають і вимірюють силу удару людини, і дати рекомендацію, щодо покращення застосування датчиків при вивченні цієї проблеми. Але еталонних ударів теж немає. Тому силу удару оцінюють кожен по-своєму, і результати вимірювань можуть бути абсолютно різними. Цю проблему вирішили досить класичним способом, за допомогою акселерометрів (датчиків прискорень) з необхідними характеристиками.

В якості акселерометрів можуть бути використані інтегральні акселерометри з цифровим виходом, висока лінійність і чутливість яких дозволить обійтися без додаткового калібрування.

У разі вибору акселерометрів з аналоговим виходом калібрування також дуже просте, так як в процесі вимірювань постійно обчислюється  $g$  - прискорення вільного падіння і з'являється можливість організувати само калібруючу систему.

Для того щоб виміряти невідому силу, досить її прикласти до тіла відомої маси і виміряти прискорення цього тіла:

$$F = ma$$

Автори також цікаво пропонують: для збільшення точності вимірювань у випадках, коли удар виявився спрямований не в центр маси мішка і частина енергії удару пішла на обертання мішка, можлива установка додаткового одного або двох датчиків кутових прискорень, за допомогою яких враховується сила, що обертає мішок навколо вертикальної і горизонтальної осі і енергія цього обертання. Датчики в цьому випадку можуть бути розташовані на диску, за допомогою якого корпус кріпиться до мішка. Один датчик розташований в центрі диска, а інший на краю.

В процесі експериментів з'ясувалося, що максимальна сила удару людини залишається практично однаковою на всіх використовуваних стандартних мішках і може характеризувати ударні можливості конкретного спортсмена.

Сила удару «F» дорівнює добутку маси мішка на максимальне значення прискорення, зареєстроване в процесі удару:

$$F = ma_{\max}$$

Проінтегрувавши прискорення мішка за час зіткнення, визначаємо швидкість мішка в момент завершення удару:

$$V = \int_0^T a(t) dt$$

Знаючи масу мішка, обчислюємо його кінетичну енергію, яка і буде силою удару:

$$E = \frac{mV^2}{2}$$

Такий підхід уможливив створити методику вимірювання сили та енергії удару в абсолютних величинах, що дозволило отримати реальні дані.

У бойових єдиноборствах головне завдання і полягає в тому, щоб при ударі передати мішені максимум енергії, це і визначає ефективність удару. Щоб результати вимірювань були цілком однозначні, як вимірюваної енергії удару вибирають кінетичну енергію мішені після удару. Мішень звичайно повинна володіти фізичними властивостями (масою і пружністю), що не порушують біомеханіку конкретного виду удару, а також вільно пересуватися в напрямку нанесення ударів. Для боксерів, наприклад, можна взяти боксерські груші іменитих виробників, що дозволить, по-перше, виключити проблему з біомеханікою, по-друге, будь-який виробник буде абсолютно впевнений в показаннях свого приладу, тим більше що при правильно обраній схемі калібрування взагалі не потрібно.

Додаткові параметри, які хоч і сильно залежать від фізичних властивостей, розмірів і форми мішені ударної кінцівки,

---

при ідентичних умовах вимірювань, тобто при однаковій ваговій категорії спортсменів, при тому ж вигляді удару і тієї ж мішені зможуть характеризувати такі якісні характеристики удару як різкість, і потужність. Наприклад, при однаковій енергії удару різкішим і потужним природно буде удар, який має велику максимальну силу і менший час зіткнення. Вибравши в якості основного параметра енергію удару, ми практично виключаємо залежність результату вимірювань від властивостей, розмірів і форми ударної кінцівки. Точніше ця залежність на порядок, на два стає менш вираженою.

Такі прилади "силоміри" дуже актуальні як в біомеханіці спорту так і в судовій криміналістиці і медицині. За допомогою них тренеру буде простіше вести тренувальний цикл і процес перевірки результатів за певний період, знаючи ефективність і показники спортсмена. А в судовій медицині відповідати на такі питання: із якою силою нанесені наявні тілесні ушкодження? з точки зору біофізики процес руйнування і / або деформації тканин в результаті взаємодії тіл (удар) описується із застосуванням поняття «робота», величина якої обчислюється з використанням показників площі взаємодії предметів, часу їх контакту, величини їх імпульсів.

## ДОСЛІДЖЕННЯ IN VITRO ШЛЯХІВ АДАПТАЦІЇ ЕРИТРОЦИТІВ В УМОВАХ ЕНЕРГЕТИЧНОГО І ОКИСНОГО СТРЕСУ

Воронич М.В.

M.Voronych

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

[voronich24@gmail.com](mailto:voronich24@gmail.com)

An increase in the level of membrane-bound Hb may be the result of pathological changes of the Hb molecules themselves and / or AFK-induced membrane proteins. Despite numerous studies of the properties and functions of membrane-bound Hb, there is still no complete understanding of the biological significance of the transition of Hb to the membrane-bound state.

Еритроцити – це клітини, які піддаються найбільшому окисному стресу, тому для збереження їх цілісності необхідні стратегії адаптації, що полягають у перерозподілі ресурсів між альтернативними метаболічними шляхами – гліколізом (активна стратегія) і пентозофосфатним шляхом (пасивна стратегія). Гліколіз поставляє клітині енергію у вигляді АТФ, необхідну для підтримки іонного гомеостазу, а пентозофосфатний шлях забезпечує відновними еквівалентними ферментами антиоксидантного захисту. Попередні дослідження, показали, що еритроцити продовж тривалого часу здатні підтримуватисявою життєздатність в умовах відсутності глюкози, що потрібна для синтезу АТФ, та додаткового окисного навантаження. Реакції окисно-відновних шляхів поєднуються з процесами утворення мембранозв'язаного гемоглобіну. Існує думка, що перерозподіл гемоглобіну (Hb) між розчинною і мембранозв'язаною формами перемикає метаболізм з високо- в низькоенергетичний стан, і таким чином підвищує неспецифічну резистентність за рахунок реалізації пасивної адаптаційної стратегії. З іншого боку, підвищення рівня мембранозв'язаного Hb може бути наслідком патологічних змін самих молекул Hb і/або білків мембран,

індукованих АФК. Незважаючи на численні дослідження властивостей і функцій мембранозв'язаного Hb, до сих пір немає повного розуміння біологічного сенсу переходу Hb в мембранозв'язаний стан.

У зв'язку цим метою роботи стала оцінка ролі еритроцитарного гемоглобіну в передачі метаболічної інформації напідставі аналізу результатів, отриманих *in vitro*.

В експерименті еритроцити, виділені із периферичної крові практично здорового донора, інкубували протягом 5-ти годин при 20°C у середовищі наступного складу: аскорбінова кислота (H<sub>2</sub>A)  $1 \cdot 10^{-4}$  М, Cu<sup>2+</sup> о –  $5,3 \cdot 10^{-6}$  М, Na-фосфатний буфер (0,015 М, що містив 0,15 М NaCl, рН 7,4). Через певні проміжки часу шляхом спектрофотометрії визначали вміст відновленого глутатіону (GSH), -SH-груп, аскорбату, лігандних форм цитоплазматичної та мембранозв'язаної фракцій гемоглобіну.

Було показано, що характер змінення вмісту відновленого глутатіону і -SH-груп співпадає: знижуються продовж 90 хв від початку, після чого зростає і знижується під кінець експерименту. Такий характер змінення відновленого глутатіону і -SH-груп прямо корелює зі вмістом мембранозв'язаного карбоксигемоглобіну і зворотно зі вмістом мембрано асоційованого метгемоглобіну. Ми припускаємо, що тіол-дисульфідний обмін і мембранозв'язаний гемоглобін впливають на метаболічні потоки гліколізу і пентозофосфатний шлях, підтримуючи баланс між енергетичними і відновлюючими метаболітами. Ми фіксуємо участь СО-сигнального механізму у деглутатіонілюванні гемоглобіну і збільшенні вмісту глутатіону та обговорюємо роль метаболічного репрограмування в еритроцитах через тіол-дисульфідний обмін як механізм, що може бути включений в адаптивні реакції, спрямовані на протидію стресових станів у тканинах ссавців.

За даними дослідження, інкубування еритроцитів в середовищі без глюкози в умовах окисного навантаження приводить до падіння вмісту цитоплазматичного оксигемоглобіну і зростання вмісту метгемоглобіну, хоча його вміст під кінець експерименту знижується. За цих же умов

інкубування ми фіксуємо незначне, близько 20% зниження вмісту аскорбінової кислоти як у середовищі інкубування, так і в цитоплазмі клітин. Вважаючи та те, що еритроцити задіяні у процесах відновлення позаклітинного вмісту аскорбату, можна припустити, що ця здатність за умов експерименту знижується.

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДЛЯ СВІТЛОВОЇ СТИМУЛЯЦІЇ ТА РЕЄСТРАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ БІОПОТЕНЦІАЛІВ РОСЛИН НА БАЗІ АПАРАТНОЇ ПЛАТФОРМИ ARDUINO**

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

Міщенко А.М., Остапишен Б., Гуленко В., Кузінський С.,  
Бомбела О.

e-mail: [kuzinskii.s@donnu.edu.ua](mailto:kuzinskii.s@donnu.edu.ua)

The design of an automated system for stimulation and registration of electrical plant biopotentials, its hardware and software is presented. Features of the functioning and structure of the system in the context of the object of investigation are considered.

Рослини постійно піддаються впливу широкого спектру факторів оточуючого середовища, реагують на зміни температури, світла, механічної сили, гравітації, зміни концентрації газів, електромагнітних полів, забруднюючих речовин, атаки шкідниками, тощо. Рослини можуть бути дуже чутливими навіть до невеличких змін деяких з цих подразників. У відповідь на їх зміни рослини генерують різні типи внутрішньоклітинних та міжклітинних електричних сигналів. Ці сигнали відіграють важливе значення у регуляції різноманітних фізіологічних процесів, в адаптації рослин до змін оточуючого середовища. Дослідження того як рослина генерує електричні потенціали, проводить їх та реагує на них має як теоретичне, так і практичне значення. Використовуючи тканини рослини, створюють фітосенсори. Зелені рослини, підключені до комп'ютера через пристрій збору даних можуть бути використані

як швидкі біосенсори для моніторингу різноманітних параметрів оточуючого середовища, наявності забруднюючих речовин, в сільському господарстві для керування умовами що впливають на врожайність.

Було розроблено апаратний комплекс що дозволяє здійснювати експеримент по вивченню впливу світла на поверхневий потенціал рослин. В такому експерименті окрім вимірювання потенціалів також використовується світловий стимулятор. Вимірювальна система складалась із наступних компонентів: передпідсилювач, пристрій збору даних, комп'ютер та програмне забезпечення.

Передпідсилювач був побудований на мікросхемі INA121 та є зв'язаним по постійному струму (DC coupled). Живлення цієї мікросхеми здійснювалось від стабілізованого біполярного джерела живлення  $\pm 10$  В. Пристрій збору даних було побудовано на основі апаратної платформи Arduino. Використовувалась плата Arduino Nano що побудована на мікроконтролері АТМega386 з одним аналогово-цифровим перетворювачем (далі АЦП) (розрядність 10біт). Частота дискретизації АЦП до  $\sim 10$  кГц що є достатнім для оцифрування сигналів, що повільно змінюються, у нашому випадку – біопотенціали рослини. АЦП плати Arduino Nano, вимірює сигнали в діапазоні від 0 до 5В, однак оскільки передпідсилювач є зв'язаним по постійному струму та видає напругу в діапазоні -10–10В, для того щоб при необхідності узгодити підсилений сигнал з вхідним діапазоном АЦП, він передавався на суматор напруги. Для компенсації постійної складової, суматор здатен додавати до вихідного сигналу передпідсилювача напругу в діапазоні від -8 до 8 В. Суматор напруги був побудований на основі операційного підсилювача TL072, сигнал зсуву формувався за допомогою 12-ти бітного цифрово-аналогового перетворювача (далі ЦАП) MCP4822. Контроль вихідної напруги ЦАП здійснюється через інтерфейс SPI за допомогою окремої плати Arduino Nano. Значення необхідного рівня напруги в цю плату передається з комп'ютера через віртуальний СОМ-порт. Вхід АЦП був

додатково захищений за допомогою обмежувальних діодів Шоттки. Оцифрований сигнал передавався на комп'ютер через віртуальний СОМ-порт. Скетч, що був написаний для плати Arduino Nano, зчитував значення напруги з аналогового входу за перериваннями на подію таймера. Також він дозволяє здійснювати усереднення заданої кількості послідовних вибірок перед передачею їх на комп'ютер.

Світловий стимулятор також був побудований на основі ще однієї плати Arduino Nano. Плата Arduino Nano керує включенням та виключенням джерела світла, за допомогою реле що було підключене до її цифрового виходу. Керуючі команди, передаються в плату через віртуальний СОМ-порт.

Програма що здійснювала зчитування цифрового сигналу через СОМ-порт та керування світловим стимулятором представляє собою консольну багатопоточну програму, що написана мовою програмування C++. Для написання програми використовувалась бібліотека Boost що дозволило зробити її кроссплатформенною. Клас, що дозволяє здійснювати асинхронне зчитування та запис СОМ-порту був написаний з використанням функцій бібліотеки Boost.Asio. Паралельно з процесом реєстрації програма здійснює контроль світлового стимулятора. Для цього вона з заданою періодичністю, через окремий віртуальний СОМ-порт передає команди, що дозволяють вмикати та вимикати світловий стимул. Для контролю здійснення відліків інтервалів часу був напис клас таймер, що дозволяє запускати певні події через певні інтервали часу відповідно до заданого набору періодів. Клас також був написаний з використанням функцій бібліотеки Boost.Asio. Розроблене програмне забезпечення потребує мінімальних системних вимог до комп'ютера. Для його запуску ми використовували комп'ютер Pentium 4, 256 МБ пам'яті з ОС Debian.

Експеримент по реєстрації біопотенціалів може бути довготривалим. З використанням Python бібліотек Plotly та Vokeh були написані скрипти що здійснюють візуалізацію та потокову



передачу зареєстрованих даних в інтернет. Ці скрипти дозволяють зчитувати задану кількість останніх вибірок, що були збережені в файл, та виводити їх у вигляді графіка. Контроль за процесом реєстрації, стимуляції, зміни рівня напруги суматора може здійснюватися віддалено.

**СТІЙКІСТЬ ДО ГОЛОДУВАННЯ ТА ВМІСТ  
ОСНОВНИХ МЕТАБОЛІТІВ У *DROSOPHILA  
MELANOGASTER*, ДЕФЕКТНИХ ЗА ГЕНАМИ *CNCC* ТА  
*KEAP1*  
RESISTANCE TO STARVATION AND LEVELS OF  
MAIN METABOLITES IN *DROSOPHILA MELANOGASTER*  
DEFECTIVE IN *CNCC* AND *KEAP1* GENES**

Сітко М. В., Юрчак Т. М., Кальмук Я.

M.Sitko, T. Yurchak, J. Kalmuk

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені  
Василя Стефаника»

вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76000, Україна  
mariana.sitko@gmail.com

The Nrf2-Keap1 signaling pathway in mammalian plays a central role in oxidative and electrophilic stress responses. Fruit fly transcriptional factor CncC is the functional and structural homolog of mammalian Nrf2. In our work we show, that the system CncC / Keap1 *D. melanogaster* is as well involved in resistance to starvation and in carbohydrate-lipid metabolism of the fruit flies.

Одним із молекулярних механізмів для підтримання клітинного гомеостазу у ссавців є робота Nrf2/Keap1 системи. З одного боку, транскрипційний фактор Nrf2 та репресор його дії Keap1 модулюють експресію цитопротекторних ферментів, що діють в умовах оксидативного або електрофільного стресу (Keum & Choi, 2014). З іншого боку було помічено, що ці редокс-регулятори можуть бути задіяні у перехресній взаємодії з іншими шляхами, включаючи метаболічні (Xue, 2013; Chartoumpekis,

2018). Однак більшість деталей перехресних взаємодій у роботі Nrf2/Keap1 досі нез'ясовані.

Нещодавно встановлено, що транскрипційний фактор CncC у плодової мушки *D. melanogaster* є ортологом фактора Nrf2 у ссавців (Pitoniak & Bohmann, 2015). Регуляція роботи CncC у дрозофіл відбувається за участі білка Keap1. Тому дрозофілу дедалі частіше використовують для моделювання патологічних станів, пов'язаних з окисно-відновними чи метаболічними пошкодженнями, з метою коригування або попередження їх виникнення.

У цій роботі зосереджено увагу на вивченні стійкості до голодування та вміст основних метаболітів у ліній мух *D. melanogaster*, які дефектні за транскрипційним фактором CncC та репресором його дії білком Keap1.

У дослідженнях використовували особини *D. melanogaster* лінії CNCC ( $\underline{y^1 w^{67c23}; P\{EPgy2\}cnc^{EY08884}}$ ) та KEAP1 ( $\underline{y^1 w^{67c23}; P\{EPgy2\}Keap1^{EY02632}}$ ). Для визначення стійкості до голодування мух утримували на 1% агарозному середовищі та реєстрували час загибелі особин кожних 12 годин. Для визначення вмісту основних метаболітів мух утримували на живильному середовищі, яке містило: 5% сахарози (маса/об'єм), 5% пекарських дріжджів (маса/об'єм), 6,1% кукурудзяної крупи (маса/об'єм), 1% агар-агару (маса/об'єм), 1,8% розчин метилпарабену.

При порівнянні стійкості трьох ліній мух до голодування було виявлено, що у самців час загибелі практично не залежав від пошкоджень у системі *Keap1* та мав тенденцію до підвищенні стійкості до голодування у лінії CNCC. Самки були стійкішими до голодування, порівняно із самцями. В той же час, у останніх медіана виживання у ліній мух, дефектних за білками *CncC* або *Keap1* була майже в 1,7 рази вищою, порівняно з контрольною лінією. Припускаємо, що це могло бути пов'язано із різницею у вмісті основних метаболітів. Це і стало предметом для вивчення на наступному етапі роботи.

Дефект у системі *CncC* не впливав на рівень глікогену та призводив до збільшення вмісту глюкози у тілі самок комах та вмісту триацилгліцеридів у комах обох статей. Дефект у системі *Keap1* не впливав на рівень глюкози, натомість призводив до збільшення вмісту триацилгліцеридів у тілі самок комах та вмісту глікогену у комах обох статей. Отже, система *CncC/Keap1* *D. melanogaster* задіяна не лише у розвитку, але і у вуглеводоліпідному обміні плодової мушки. При цьому дія досліджуваних білків на метаболізм комах обумовлюється не лише механізмом індукції/репресії.

**АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ТРАНСМЕМБРАННОГО  
ПОТЕНЦІАЛУ ЗАРОДКІВ В'ЮНА  
ЗА ДІЇ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ  
ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF TRANSMEMBRANE  
POTENTIAL OF LOACH EMBRYOS UNDER INFLUENCE  
OF HEAVY METAL IONS**

Федорович З.Я., Галик Г.В.

Z. Fedorovych, G. Galyk

Львівський національний медичний університет імені Данила  
Галицького

[zoryana.ivanytska@gmail.com](mailto:zoryana.ivanytska@gmail.com)

The autocorrelation functions for the time series of the membrane potential for a germinal cell of *Misgurnus fossilis* are calculated. The results of the investigation confirm the existence of a strong relationship between the influence of heavy metal ions and the membrane potential oscillations at the initial lags and lost when the magnitude of the lag increases.

Найпоширенішими забруднювачами є іони важких металів, серед яких найчастіше зустрічають кобальт, нікель, залізо, цинк, мідь, кадмій, та їх сполуки (Blewett & Leonard, 2017), які у водному середовищі є у досить широкому діапазоні концентрацій. Залежно від концентрації, іони важких металів здатні накопичуватись у клітинах. Наслідком їх впливу на гамети

й ембріони водних організмів є зміна електрофізіологічних параметрів плазматичної мембрани. Встановлено, що важкі метали впливають на амплітуду коливань трансмембранного потенціалу зародкових клітин, який є індикатором життєздатності клітини та організму в цілому (Boiko & Sanagursky, 2000; Jezierska et al, 2008). Тому дослідження вплив іонів важких металів на зародкові об'єкти водних організмів є актуальною проблемою сучасної біології не лише з екологічної, але й з біофізичної точки зору. Порушення механізму генерування і, як наслідок, величини трансмембранного потенціалу в період синхронних поділів бластомер є одним із симптомів аномального розвитку, який може привести до зменшення чисельності водних організмів.

Проведено оцінку особливостей динаміки біоелектричних процесів та аналіз часових співвідношень між ними за дії нікелю, кобальту, олова, цинку на зародкові клітини *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758) у період розвитку з 180-ї до 360-ї хвилини. Вхідним матеріалом дослідження були літературні дані авторів (Boiko & Sanagursky, 2000) про зміни трансмембранного потенціалу зародкових клітин *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758). Проведено розрахунок автокореляційних, часткових автокореляційних функцій.

Результати автокореляційного аналізу вказали на зміну періодів коливань трансмембранних потенціалів зародків, інкубованих у середовищах з іонами важких металів, які можна вважати регуляторними чинниками іон-транспортувальних систем плазматичної мембрани клітини. Суттєві великі значення коефіцієнти автокореляції приймають до певного критичного лагу. Для зародкових клітин в'юна, інкубованих у середовищі Гольтфретера, він відповідає 4-му лагу. Збільшення величини критичного лагу для автокорелограм трансмембранних потенціалів зародків, інкубованих в середовищі з іонами важких металів, вказує на зростання періоду коливань. Збільшення періодів коливань, які проаналізовано з автокореляційних функцій трансмембранних потенціалів зародків, інкубованих з

нікелем, кобальтом та оловом, співпадають з даними авторів (Boyko & Sanagursky, 2000).

Таким чином, у роботі представлено результати аналізу часових рядів трансмембранних потенціалів зародкових клітин, інкубованих за різного складу середовища. Проведені в межах даного дослідження результати, підтверджують існування тісного взаємозв'язку між наявністю у середовищі інкубації зародкових клітини у ранньому ембріогенезі іонів нікелю, кобальту, олова та цинку на величину зареєстрованого трансмембранного потенціалу.

**ВПЛИВ ПОХІДНОГО ТІАЗОЛУ НА АКТИВНІСТЬ  
ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У  
КЛІТИНАХ ЛІМФОМИ NK/Ly  
EFFECT OF THE THIAZOLE DERIVATIVE ON THE  
ANTIOXIDANT SYSTEM ACTIVITY IN NK/Ly LYMPHOMA  
CELLS**

Шалай Я.Р., Мушкета П.Г., Мандзинець С.М., Гренюх В.П.,  
Бабський А.М.

Ya. Shalai, P. Mushketa, S. Mandzynets, V. Hreniukh, A. Babsky  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, Україна  
yarunash@gmail.com

Annotation. The influence of new thiazole derivative on the activity of catalase, glutathione peroxidase and superoxiddismutase in mouse NK/Ly lymphoma cells was studied. The studied thiazole derivative reduced activity of catalase in lymphoma cells at concentration of 10  $\mu\text{M}$  and increased activity of superoxiddismutase at concentrations of 10 and 50  $\mu\text{M}$ , while the activity of glutathione peroxidase with these concentrations of the chemical was reduced.

За канцерогенезу суттєво змінюється окисно-відновний гомеостаз у клітинах організму. Наслідком таких змін є активація процесів пероксидного окиснення ліпідів та антиоксидантної

системи захисту [Valko et al., 2007]. Відомо, що інтенсивність вільнорадикальних процесів визначається балансом прооксидантних та антиоксидантних реакцій у клітинах. На цей баланс можуть впливати різні чинники, зокрема хіміотерапевтичні препарати. Для спряжених ключових ферментів антирадикального захисту - каталази (КАТ), глутатіонпероксидази (ГПО) і супероксиддисмутази (СОД) - гідропероксид ( $H_2O_2$ ) є і продуктом (для СОД), і субстратом (для КАТ і ГПО). Попередньо з'ясовано, що за дії досліджуваного похідного тіазолу (речовина 1) [Остап'юк та ін., 2017] змінюються рівні продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та супероксидного радикалу [Шалай та ін., 2018]. Тому актуальним було дослідити зміни активності ключових ферментів антиоксидантного захисту за дії речовини 1 як потенційного протипухлинного препарату.

Досліди виконували та нелінійних мишах-самцях масою 20-30 г. Асцитну форму лімфоми Немет-Келнера (НК/Ly) прививали методом внутрішньочеревної інокуляції мишам 10–15 млн ракових клітин. Асцит дренували за допомогою стерильного шприца під етерним наркозом на 7–10 добу після інокуляції. Асцит заморожували в морозильній камері до  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  і використовували для досліджень. У гомогенаті лімфоми визначали активності КАТ, ГПО та СОД. Досліджувану речовину – похідне тіазолу – розчиняли у диметилсульфоксиді, додавали до дослідного зразка лімфоми у діючих концентраціях – 1, 10 та 50 мкМ та інкубували впродовж 10 хвилин.

У гомогенаті лімфоми за дії досліджуваної речовини у концентрації 10 мкМ активність КАТ знижувалась на 15% ( $p < 0,05$ ), тоді як активність СОД зростала на 35 % і 29 % ( $p < 0,01$ ;  $p < 0,05$ ) за дії досліджуваної речовини у концентраціях 10 і 50 мкМ відповідно. Активність ГПО знижувалась за дії речовини у концентраціях 10 та 50 мкМ на 29% та 27% ( $p < 0,05$ ) відповідно.

---

Отже, отримані результати вказують на те, що досліджуване похідне тіазолу впливає на баланс ферментів антиоксидантної системи клітин лімфоми. Такі зміни можуть бути однією з причин вибіркової цитотоксичності речовини 1 стосовно ракових клітин [Finiuk et al., 2018]. Ці результати узгоджуються із літературними даними, у яких було встановлено, що підвищення активності СОД на фоні зниження чи відсутності змін КАТ і ГПО може бути цитотоксичним для ракових клітин [Беленічев та ін., 2002]. Отримані результати можуть бути використані для подальших доклінічних випробувань речовини 1 як потенційного хіміотерапевтичного препарату.

**ЕКОЛОГІЯ**

**ЭКОЛОГИЯ**

**ECOLOGY**



**ЯЛИНА ЄВРОПЕЙСЬКА (*PICEA ABIES* (L.) KARST.)  
В КАРПАТСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ  
ПАРКУ: ЕКОЛОГІЯ ТА ПОШИРЕННЯ  
*PICEA ABIES* (L.) KARST. IN THE CARPATHIAN  
NATIONAL NATURE PARK: ECOLOGY AND  
DISTRIBUTION**

Белей Л.М., Куців Л.П., Марчук І.В.

Beley L.M., Kutsiv L.P., Marchuk I.V.

Карпатський національний природний парк, м. Яремче, Україна  
[cnp@meta.ua](mailto:cnp@meta.ua)

**Annotation.** *Picea abies* (L.) Karst. is the main forest-forming species of the Carpathian National Nature Park. In the structure of the nature reserve fund the park is distributed on the area of 26949, 5 hectares (79,2%).

Ялина європейська (*Picea abies* (L.) Karst) – головна лісоутворююча порода Карпатського національного природного парку. В структурі природоохоронного фонду парку вона поширена на площі 26949,5 га (79,2%) у межах Горганського, Верхньопрутського низькогір'я та Чорногірського масивів.

Ялина європейська – головна типоутворююча порода лісів парку. Тут вона в умовах дуже складного рельєфу гірської місцевості формує чотири лісорослинні пояси (буково-ялицево-ялиновий; ялицево-ялиновий; чистий ялиновий та кедрово-ялиновий). Зокрема, середньогірна та високогірна частина території парку відноситься до зони поширення ялинових лісів, що займає близько 55%. У структурі вертикального розподілу гірської місцевості вони займають досить широкий діапазон гіпсометричних відміток (720-1450 (1470) м н.р.м).

Ялина європейська (як домішка) присутня в двох зональних (ялиново-ялицево-буковий та ялиново-буково-ялицевий) та одного азонального (ялиново-сосновий) лісорослинних поясах. Зокрема, нижньогірна та, частково, середньогірна частина території парку відноситься до зони поширення ялиново-ялицево-букових, ялиново-буково-ялицевих та ялиново-соснових реліктових лісів, що займає близько 35%. У структурі вертикального розподілу гірської місцевості вони займають

широкий діапазон гіпсометричних відміток (450-720 (850) м н.р.м).

Ялина європейська – екологічно пластична деревна порода. На території парку вона росте в дуже широкому діапазоні ґрунтово-кліматичної родючості (трофопотів) – від I бонітету (в ґрудах) до V<sup>a</sup> бонітету (в борах). По відношенню до світла та вологості (ґрунтової та атмосферної) – тіншовитривала, вологолюбива.

Ялина європейська – типоутворююча порода особливо цінних кедрово-ялинових реліктових лісів у складі яких росте сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L.), що входить до списку Директиви 92/43 ЄЕС та резолюції 4 Бернської конвенції. Території поширення цього виду мають особливий статус охорони та входять до Смарагдової мережі Європи.

Впродовж останнього десятиріччя на території парку відмічено погіршення екологічного стану ялини європейської – наявні окремі сухостійні дерева та куртини в Горганському масиві (басейн р. Прут) та Чорногірському масиві (басейн верхів'я р. Прут та басейн лівих приток р. Чорний Черемош). Площі сухостійних ялинових куртин на даний час є різними – найчастіше від 0,2 до 1,3 га. Лише у заповідній зоні парку виявлені такі ділянки загальною площею 79,2 га із загальним обсягом сухостійної деревини 36939 м<sup>3</sup>, причому 67% – у високопродуктивних лісових масивах.

На даний час на території парку ведеться моніторинг лісів на постійних пробних площах, де вивчаються структура, ріст та розвиток лісів, а також аналізуються причини погіршення екологічного стану.

**ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ  
АГРОТЕХНІКИ *ABELMOSCHUS ESCULENTUS* (L.)  
MOENCH НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ  
EXPERIENCE OF GROWING AND FEATURES OF  
*ABELMOSCHUS ESCULENTUS* (L.) MOENCH  
AGRICULTURAL PRODUCTS IN THE TERRITORY OF  
UKRAINE**

**Вегера А.І., Машталер О.В.**

**Vegera A.I., Mashtaler O.V.**

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

[vehera.a@donnu.edu.ua](mailto:vehera.a@donnu.edu.ua); [o.mashtaler@donnu.edu.ua](mailto:o.mashtaler@donnu.edu.ua)

Annotation. The article is devoted to the study of biomorphological features of the cultivation of some varieties of the species *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. The study is carried out on an example of a plant of two varieties of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. (Ukraine and Turkey). The basic morphological parameters of the seed, the energy of germination and the similarity of the seeds of the selected varieties were determined.

*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (syn. *Hibiscus esculentus* L.) - бамія їстівна (гібіск їстівний; баня; гомбо; окро) – однорічна трав'яниста рослина родини *Malvaceae*, що вирощується людиною як не традиційна овочева культура. Має не тільки харчову цінність, а й використовується, як декоративна, так і лікарська рослина, оскільки має у своєму складі вітаміни і поживні речовини. Однією з головних властивостей бамії є високий вміст клітковини, вітамінів, кальцію, заліза, калію та інших мінералів і слизових речовин. Бамія поширена у теплих кліматичних умовах, вона зростає на територіях Північної Африки та Близького Сходу. Батьківщина – Західна тропічна Африка, ймовірно Ефіопія та Судан.

Культивується *Abelmoschus esculentus* у країнах Європи, Північній Америці, Індії. Вирощувати бамію в Україні стало можливим після помітного потепління клімату, але ця рослина й досі вважається непопулярною серед овочевих культур.

Вживання бамії покращує роботу шлунково-кишкового тракту: запобігає виникненню закрепів, здуття живота, має здатність лікувати виразку шлунка та збільшувати зростання корисних бактерій в тонкому кишечнику, які називаються пробіотиками. Плоди допомагають поліпшити стан здоров'я в час ангіни, депресії і хронічної втоми.

В умовах України введення нових господарсько-цінних культур вкрай актуальне, особливий інтерес має пошук дешевих джерел білка, серед яких виділяється бамія, що дозволяє безпосередньо забезпечити збалансоване різноманітне харчування, та задоволення потреби організму людини у необхідних речовинах. Саме такі малопоширені рослини з високою харчовою, лікарською, технічною цінністю заслуговують широкого використання у практику вирощування в Україні.

Для успішної інтродукції рослин у нові для них кліматичні умови необхідно вивчити їхню реакцію на чинники зовнішнього середовища та провести аналітичне оцінювання стану рослин у невластивих для їхньої генетичної природи умовах існування. Цикл сезонного розвитку видів рослин відображає їхню еволюцію, екологічні властивості та здатність реагувати на зміни умов навколишнього середовища (Третякова, 2012).

Інтродукційними дослідженнями бамії на території України в певні періоди займалися провідні наукові установи: Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України (Хареба, Унучко, 2017), Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НАН України (Унучко, Донецький ботанічний сад НАН України (Третякова, 2012), Ботанічний сад Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова (Машковська, 2015).

В результаті літературного пошуку нами було з'ясовано, що дослідження *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench на теренах України проводилися епізодично, але це не призвело до популяризації обраного виду серед науково-дослідних установ.

Особливо це актуально для такого аграрного регіону країни як Вінниччина. Тому метою нашої подальшої роботи було виконання дослідження щодо біоморфологічних особливостей вирощування деяких сортів виду *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. в умовах Вінницької області.

**ОЦІНКА РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТІ  
ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ЧЕРКАСЬКО-  
ЧИГИРИНСЬКОГО ЛАНДШАФТНОГО РАЙОНУ.  
THE ESTIMATION OF REPRESENTATION OF THE  
PROTECTED TERRITORIES OF CHERKASSY-CHUHURYN  
LANDSCAPE AREA**

Данько Ю.В., Корнелюк Н. М.

Y. Danko, N. Kornelyuk

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси,  
Україна

[nkornelyuk@ukr.net](mailto:nkornelyuk@ukr.net)

For the territory of the Cherkasy region - the Middle Dniprovsky region, if to take to consideration it's high population and high degree of plowing (60.79%), along with the average forest coverage of (15.7%), the most effective way is to protect the natural territories at the landscape level. This will be the way which will allow to enable to reach larger areas, thereby uniting disunited as a result of anthropogenic degradation of valuable landscapes and provide a comprehensive approach to there saving.

Ландшафти Черкаської області належать до класу рівнинних східноєвропейських, які включають два підкласи (за ярусами рельєфу) – низовинних і височинних.

Ключова роль у збереженні та відтворенні ландшафтних комплексів належить територіям природно-заповідного фонду. Станом на 1.11.2016 р. ПЗФ Черкащини включає 531 об'єкт загальною площею понад 63,9 тис. га. Показник заповідності Черкащини – 3,1 % (від загальної площі області). Встановлено, що регіон посідає 22 місце серед областей України за часткою площі ПЗФ у сумарній площі області.

Основу сучасного ПЗФ області складають об'єкти охорони

біотопів, видів біоти і ландшафтів – 2 національних природних парки «Білоозерський», «Нижньосульський», Канівський природний заповідник, регіональний ландшафтний парк «Трахтемирів», 223 заказники, 192 пам'ятки природи, 52 заповідних урочища, 58 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, 1 дендрологічний парк, 1 зоологічний парк.

Досить актуальним для збереження ландшафтного різноманіття є створення об'єктів поліфункціонального призначення, а саме національних природних парків (НПП), природних заповідників (ПЗ), регіональних ландшафтних парків (РЛП). Нині в області існує один ПЗ, два НПП та один РЛП.

Серед перспективних поліфункціональних об'єктів природно-заповідного фонду Черкащини слід вказати: Канівський біосферний заповідник (Корсунь-Шевченківський, Канівський, Черкаський, Золотоніський р-ни); національні природні парки: «Черкаський бір» (Черкаський, Смілянський, Городищенський р-ни), «Холодний яр» (Чигиринський, Кам'янський р-ни), регіональний ландшафтний парк «Долина Гірського Тікича» (Монастирищенський, Жашківський, Маньківський, Тальнівський р-ни).

Одним із критеріїв заповідання є ландшафтна репрезентативність, поряд із фітоценотичною та фауністичною цінністю та унікальністю. Відповідно до типового положення ландшафтні заказники створюються з метою збереження та відновлення особливо цінних природних ландшафтів (типових чи унікальних) (Конякін С.М., 2012)

Природно заповідний фонд Черкаської області представлений усіма типами заказників, проте у різних співвідношеннях. Переважають за кількістю гідрологічні (115), а за площею ландшафтні заказники (12803,938 га) серед ландшафтних заказників найціннішими є ділянки із типовим лісостеповим ландшафтом – чергуванням лучних степів та широколистяних лісів: «Максим» (Канівський р-н), «Сунківський- 1» (Смілянський р-н), Мошногірський

(Черкаський р-н).

Таким чином Черкаська область під дією антропогенного пресингу зазнала змін ландшафтних комплексів національного, регіонального рівнів, внаслідок чого утворилися нові ландшафтні системи з модифікованою структурою.

**ГІДРОБІОЛОГІЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ РІЗНОТИПНИХ  
ВОДОЙМ ТА ВОДОТОКІВ МИСЛИВСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА ТОВ «ПРЕСТИЖ-О» НА НАЯВНІСТЬ  
ДИФІЛОБОТРИЇДНИХ ПРОЦЕРКОЇДІВ (CESTODA:  
DIPHYLLOBOTHRIDAE)**

**HYDROBIOLOGICAL SURVEYS OF DIFFERENT-  
TYPE WATER RESERVOIRS AND WATERCOURSES OF  
HUNTING LTD. "PRESTYZH-O" ON PRESENCE OF  
DIPHYLLOBOTHRID PROCERCOIDS (CESTODA:  
DIPHYLLOBOTHRIDAE)**

Дорохова І.Є., Домбровський К.О., Сарабєєв В.Л.

I. Dorokhova, K. Dombrovskiy, V. Sarabeev

Запорізький національний університет, м. Запоріжжя,

Україна

[dorokhova.inna2018@gmail.com](mailto:dorokhova.inna2018@gmail.com)

Annotation. The purpose of the study was the detection of procercoids of diphyllbothriid cestodes in various types of reservoirs of hunting Ltd. "Prestyzh-O" of Ovruch district, Zhytomyr region. Two out of ten observed reservoirs harboured crustaceans of the calanoid order (*Calanoida*), which were infected by procercoids. The prevalence of infection reached 22% with intensity of infection by one larva per crustacean individual.

Цестоди родини дифілоботріїд є збудниками небезпечних хвороб людини та тварин таких, як дифілоботріозу, діплогонопорозу, спарганозу та деяких інших. За літературними даними відомо, що процеркоїди цестод цієї родини використовують в якості першого проміжного хазяїна веслоногих ракоподібних певних видів (Єлізаров, 2009). Другими

проміжними хазяями, як правило, слугує широке коло хребетних тварин (Ming-Wei Lia, Hui-Qun Songb, Chun Lic, 2011). Хижі ссавці є дефінітивними хазяями, в організмі яких збудник досягає статевозрілої стадії. Таким чином, життєвий цикл цестод родини дифілоботріїд починається із паразитування в організмі ракоподібних.

З метою виявлення процеркоїдів цестод родини дифілоботріїд був досліджений зоопланктон водойм та водотоків мисливського господарства ТОВ «Престиж-О» Овруцького району, Житомирської області. Досліджені водні екосистеми були представлені меліоративними каналами, природними водоймами (торф'яними озерами та річкою Грязева). У цілому був досліджений зоопланктон десяти водних екосистем. Проби зоопланктону досліджених водних екосистем відбирали кількісною планктонною сіткою Апштейна (газ №72, діаметр вхідного отвору 18 см).

В угрупованнях зоопланктону досліджених водних об'єктів нами було виявлено 4 таксони веслоногих ракоподібних. Для встановлення наявності процеркоїдів цестод у першому проміжному хазяїні досліджувались усі 4 види веслоногих ракоподібних зоопланктону водойм. Процеркоїди цестод були виявлені виключно в одному виді копепод (*Copepoda*), які відносяться до ряду Каланоїди (*Calanoida*). Личинки паразитів цестод були виявлені в популяції цього виду веслоногих ракоподібних тільки у двох природних водоймах – мілководних торф'яних озерах при температурі води 21,5-22°C. Чисельність каланоїд у першій водоймі складала 17 екз./м<sup>3</sup>, у другій – 2460 екз./м<sup>3</sup>.

Представники копепод, які здатні бути першими проміжними хазяями для дифілоботріїдних процеркоїдів, були виявлені у складі зоопланктону досліджених водних об'єктів мисливського господарства лише у трьох водних екосистемах болотного типу, що складає 27,3% від загальної кількості досліджених водних об'єктів.



Під час досліджень екстенсивність зараження процеркоїдами сягала 22% серед досліджених каланоїд в кількості одної личинки на копеподу. Отже, маємо відзначити, що майже кожний п'ятий представник ряду *Calanoida* був носієм збудників цестодозів людини та тварин. Такі дані свідчать про те, що водойми, у яких було виявлено заражених ракоподібних, є природним джерелом інвазії хребетних тварин (додаткових і дефінітивних). Подальша ідентифікація виявлених та зібраних процеркоїдів вимагає проведення молекулярних досліджень.

**АКВАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ ТА ЇХ СКЛАДОВІ У  
ФОРМУВАННІ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ  
СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я.**

**THE AQUATIC COMPLEXES AND THEIR COMPONENTS  
IN THE FORMATION OF THE PROTECTED TERRITORIES  
OF THE MIDDLE DNIEPER**

Здир В. А., Корнелюк Н. М.

V. Zdir., N. Kornelyuk

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси,  
Україна

[nkornelyuk@ukr.net](mailto:nkornelyuk@ukr.net)

The area of the natural reserve fund of Ukraine is growing at a slow pace and currently stands at only 2 million hectares, or 3.4 percent of the country's territory, which is insufficient to ensure the conservation and reproduction of the gene pool of animals and plants and the diversity of natural ecosystems, primarily on the left bank of the Forest-steppe zone, Dnieper and in the steppe part of the Crimea, where only 0, 2-7% of the territories are taken under protection.

Природно-заповідний фонд Черкащини включає в себе 440 територій та об'єктів на площі 39,3 тис. га, що становить 1,9% від загальної площі. З 440 територій та об'єктів природно-заповідного фонду області 20 мають статус загальнодержавного значення і займають площу 17,5 га

Державний гідрологічний заказник місцевого значення «Ірдинське болото» створено з метою охорони болотного масиву,

забезпечує гідрологічний режим та мікроклімат району. Заказник займає площу 372,9 га. Заказник є регулятором гідрологічного режиму річок Ірдинка і Тясмин з типовою болотною рослинністю і складає 1,3% від площі всієї області. Ірдинське болото належить до найбільших давньоруслових болотних масивів Лісостепу в якому зберіглося багато рідкісних рослинних угруповань.

На території заказника зустрічаються представники рідкісних, зникаючих та таких, що підлягають охороні рослин: жировик Лезеля, коручка болотна, хамарбія болотна, білозір болотний, гірчак зміїний, образки болотні. (Конякин С.Н., Корнелюк Н.М., 2013).

Фауністичний склад заказника визначається типовими представниками водно-болотних угідь, серед яких багатий світ земноводних, плазунів, комах зустрічаються рідкісні види птахів – пугач, балобан, кулик-сорока. В межах «Ірдинського болота» проживає найбільша в лісостеповій зоні популяція змієда

«Шуляцьке болото» є головним джерелом наповнення ріки Гірський Тикич, у його заплаві побудовано 6 ставків загальною площею понад 1,5 тисяч гектарів із загальним обсягом води в 22,5 млн м<sup>3</sup>. Цікавою і багатою є флора цього заказника. У ній встановлено 1160 видів, що складає більше половини всієї болотної флори України. Особливо різноманітною є флора осок – 12 видів. Зустрічаються рідкісні для в даного регіону — осока остиста прямоколоса, оман високий, цикута отруйна. Для заказнику притаманна мозаїчність біотопів — лучні, болотяні (очеретяні й осокові) біотопи, заплавні вільхові ліси. Все це, у цілому, створює сприятливі умови для перебування птахів. На території заказника дуже велика видова різноманітність птахів, що гніздяться, висока щільність їхнього гніздування — ці показники в десятки разів вищі, ніж на територіях прилеглих агроценозів.

З хижих птахів масовим видом є болотний лунь – щільність його гніздування одна з найбільш високих, зафіксованих в природі (Гаврилюк М.Н., 2010)

З огляду на все вище сказане, заказники «Шуляцьке болото» та «Ірдинське болото» мають велику наукову цінність. В них представлені різноманітні болотні, лучні й водні угруповання, а багата й різноманітна флора заказників включає в себе представників рідкісних і зникаючих видів та значну кількість цінних лікарських рослин.

## **ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ВОДНОЇ РАМКОВОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС В УМОВАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Лялюк Н.М.

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

e-mail: n.lialiuk@donnu.edu.ua

22 грудня 2000 року залишиться важливою датою в історії водної політики Європи: в цей день Водна Рамкова Директива (або Директива 2000/60/ЕС (далі ВРД) Європейського парламенту і ради від 23 жовтня 2000 року, в якій встановлені рамки дій співтовариства в галузі водної політики) набула чинності. Основні цілі ВРД досягнення доброго стану водних масивів – добрий екологічний та хімічний стан масивів поверхневих вод

Оскільки моніторинг стану поверхневих і підземних вод вимагає розробки/адаптації конкретних систем оцінки, вкрай важливо, щоб країни-члени забезпечили включення таких ключових критеріїв у програми заходів як оцінка відхилення спостережуваних умов від умов, які зазвичай можна було би спостерігати при референційних умовах; врахування природних та штучних змін ареалу; розрахунок діапазону природної мінливості та мінливості, пов'язаної з техногенною діяльністю всіх якісних компонентів всіх типів водних масивів; розрахунок взаємодії між поверхневими і підземними водами; забезпечення виявлення повного діапазону можливих впливів для надійної класифікації екологічного стану.

ВРД охоплює всі водойми, включаючи внутрішні води (поверхневі та підземні води) і перехідні та прибережні води

розміром до одної морської милі (а також територіальні води для оцінки хімічного стану, які можуть простягатися на 12 морських миль) від територіальної базової лінії держави-члена, незалежно від розміру і характеристик. Для впровадження Директиви ця сукупність водойм відноситься до географічних або адміністративних одиниць, зокрема, до річкового басейну, району річкового басейну.

Види програм моніторингу відповідно до вимог статті 8 ВРД включають контрольний, робочий та дослідницький моніторинг. Аналізують елементи якості: біологічні, гідро-морфологічні, загальні фізико-хімічні, інші специфічні забруднюючі речовини. До того ж хімічний стан необхідний для задоволення екологічних цілей (EQS) регулюється на рівні ЄС Директиви 2009/105/ЄС і 2013/39/EU.

В Україні на сьогодні створена схема державної системи моніторингу довкілля, яка дещо не відповідає вимогам ВРД.

За 18 років у Вінницькій області створено Регіональну програму охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів на 2013 – 2018 роки. Крім того, у рамках українсько-шведського співробітництва у сфері навколишнього середовища розроблено план управління річковим басейном Південного Бугу (2014 р.). Програмою моніторингу виділено 105 водних тіл у басейні р. Південний Буг. Контрольний моніторинг (контроль якості поверхневих вод) не у повному обсязі проведено для 28 водних тіл, а контроль за гідрологічними параметрами – лише для 21. Інформація щодо інших водних тіл взагалі відсутня. Біологічні елементи якості води взагалі не контролюються. Періодичність вимірювань протягом року у більшості точок моніторингу є недостатньою для визначення екологічного статусу водних тіл.

На якому зараз етапі імплементації ВРД?

визначено необхідність реалізації заходів ВРД

не має усвідомлення та бажання влади переходити до засад

ВРД

перебудови системи моніторингу відповідно ВРД не відбувається

існує велике бажання використовувати кошти на підтримку ВРД, але кардинально не змінювати систему моніторингу

Головною проблемою імплементації ВРД є пункти 2–4.

Регіональна програма охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів розвитку потребує перегляду та доповнення з урахуванням Рамкових Директив ЄС, в тому числі ВРД. Необхідне впровадження контрольного моніторингу в регіоні, який базується на сучасних методах контролю та враховує вимоги ВРД та існуючі державні стандарти. Необхідна повна розробленого плану управління Південного Бугу із запровадженням повної сітки моніторингових точок

Таким чином, імплементація ВРД у Вінницькій області має низку труднощів і станом на сьогодні ВРД знаходиться на початковому етапі реалізації.

**ДОЛИНА РІЧКИ СТРВЯЖ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ’ЄКТ  
СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ  
THE STRWIAZ RIVER VALLEY – A PROMISSING  
ADDITION TO THE UKRAINIAN EMERALD NETWORK**

<sup>1</sup>Марущак О. Ю., Леснік В. В., Сичак Н. М., Гірна А. Я.,  
Василюк О. В.

O. Marushchak, V. Liesnik, N. Sytschak, A. Hirna, O. Vasyliuk  
Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ,  
Україна

[yse\\_okei@bigmir.net](mailto:yse_okei@bigmir.net)

**Annotation.** This paper presents a preliminary assessment of the Strwiaz river valley (Lviv oblast) prospects as a promising object on the Ukrainian Emerald Network (EN). A number of species and habitats listed in Resolutions 6 and 4 of Berne Convention (1979) registered within the territory makes it valuable addition to the Ukrainian EN.

Смарагдова мережа (СМ) – європейська мережа природоохоронних територій, які представляють особливу цінність для збереження природних оселищ та біорізноманіття (Areas of special conservation interest – ASCI). Нормативно-правовою базою для її створення є конвенція про дикі види фауни та флори в Європі (Бернська конвенція (БК), 1979) у країнах ЄС та державах-спостерігачах. Основною причиною для включення території до переліку перспективних «смарагдових» об’єктів є наявність зареєстрованих фактів постійної присутності видів рослин і тварин зі списків Резолюції № 6 (1998) та оселищ, з якими найчастіше пов’язане існування видових комплексів з Резолюції № 4 (1996) БК, що датовані не раніше ніж за останні 20 років (Марущак та ін., 2018). Річка Стрвях (Стривігор) є лівою притокою Дністра I порядку і знаходиться в континентальному біогеографічному регіоні. Вона починається у Бескидах у Польщі та впадає у Дністер недалеко с. Долобів Самбірського р-ну. Довжина 94 км (в Україні – 77 км), площа басейну 926 км<sup>2</sup>. Похил річки 4,4 м/км. Долина коритоподібна, 30-40 м завглибшки. Заплава 1,5-2 км завширшки. У нижній течії обвалована.

Особливу цінність для збереження рідкісних видів іхтіофауни становить долина річки й зокрема сама річка. Дослідження були розпочаті 16 липня 2017 р. на точках в околицях с. Терло Самбірського р-ну. Облов проводили вудкою і мальковим сачком. У 1995 р. обловлювали місця поблизу і виявили лише ляща, білоочку, рибця, окуня, плітку, пічкура, марену, головня. Цього разу матеріал був представлений гольяном, бистрянкою, верховодкою та іншими – усього 9 видів. Витрата води складала 0,9-1,3 м<sup>3</sup>·сек<sup>-1</sup>, прозорість – 0,50 м, температура – 20,4 °С, швидкість течії – до 0,5 м·сек<sup>-1</sup>. Порослі вербою круті береги річки захарашені хмизом і стовбурами, зваленими бобрами. Лісові деревостани складають смерека, ялиця, дуб, бук. 12 серпня 2017 року дослідили устя р. Сушиця (права притока) із наступними параметрами потоку: витрата – 2,0-2,5 м<sup>3</sup>·сек<sup>-1</sup>, прозорість – 1,80 м, температура – 22,6 °С, швидкість течії – до 0,5 м·сек<sup>-1</sup>. Тут вдалося упіймати лише 8 видів, серед яких відзначимо рибця й підуста. 2 і 10 вересня на станції біля с. Чернихів виявили 10 видів. Були використані дрібночарункові верші, до яких серед іншого потрапили дрібний жерех, підуст, рибець, окунь, плітка, карась. Серед видів риб, які становлять цінність для цієї території як смарагдового об'єкта було виявлено (у дужках зазначено стан репрезентативності існуючої в Україні СМ для захисту окремого виду): *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758) (1130, SUF), *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) (1134, SUF), *Sabanejewia aurata* (De Filippi, 1863) (1145, IN MIN), *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758) (1146, SUF/CD). Окрім цих видів, існують відомості про наявність на пропонованій території (довжина=87,01 км; площа=5767,37 га) представників інших груп тварин, що є у Резолюції № 6: *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758) (1193, IN MOD), *Triturus montandoni* (Boulenger, 1880) (1337, IN MOD/IN MIN), *Castor fiber* Linnaeus, 1758 (1355, SUF), *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) (2001, IN MIN). Серед оселищ зі списків Резолюції № 4 уздовж долини річки виявлено наступні: С1.32, С1.33, С2.33, С2.34, С3.55, D5.2, E2.2, E3.4, E5.4, F9.1, G1.11, G1.6, G1.A1. Вищезазначені факти попередньо дозволяють вважати долину річки Стрв'яз перспективним об'єктом

Смарагдової мережі України, а також вказують на необхідність проведення подальших біологічних досліджень цієї території.

**ХАРАКТЕР СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ М.  
ВІННИЦЯ ПОШИРЕНИМИ ПОБУТОВИМИ ТА  
ХАРЧОВИМИ АЛЕРГЕНАМИ ТВАРИННОГО  
ПОХОДЖЕННЯ**

**NATURE OF POPULATION SENSITIZATION OF  
CITY VINNITSIA WITH COMMON INDOOR AND FOOD  
ALLERGENS OF ANIMAL ORIGIN**

Матіюк Ю.І., Кавун Е.М.

Y. Matiiuk, E. Kavun

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м.  
Вінниця, Україна  
yuliia\_matiiuk@ukr.net

This paper is devoted to the common allergens of animal origin. Allergens activity through the population of city Vinnitsia by analyzing of statistical data, received from Vinnitsia allergy centre.

З кожним роком кількість осіб, які мають страждають через алергічні реакції невпинно росте. Алергічними реакціями на алергени тваринного походження є – атопічний дерматит (10-20% дітей), алергічний риніт (10-15% популяції) і бронхіальна астма (4 до 10%, серед яких 50-80% хворих мають саме алергічну форму астми), а в окремих, тяжких випадках – анафілаксія. (Алексєєнко Е.А. 2017)

Алергени тваринного походження можна поділити на декілька груп: неінфекційні (інгаляційні) – побутові (домашній пил), епідермальні (алергени кліщів домашнього пилу, алергени тарганів, алергени ссавців (котів, собак, гризунів); ентеральні – харчові (куряче м'ясо, коров'яче молоко, риба, морепродукти, білки яєць); парантеральні (отрути та слина комах). Всі алергени мають білкову природу. Епідермальні алергени можуть мати самостійне значення, або входити в склад домашнього пилу. Пил є багатокомпонентним алергеном, до складу якого можуть входити: епідерміс людини, шерсть тварин, метаболіти і часточки



комах, ґрунт та пилові кліщі. Вченими було виділено 33 групи алергенів пилових кліщів, 95% з яких є їх фекаліями. Алергени тарганів (слина, фекалії, частинки тіл), котів, собак і гризунів (рідини тіла, хутро), також можуть міститися в часточках пилу і легко переноситися повітряними потоками, потрапляючи в дихальні шляхи і на слизові оболонки, викликаючи реакції гіперчутливості I типу. (A. Pomes, M. D. Chapman, S. Wunschmann, 2016). Більшість харчових алергенів тваринного походження мають високий вміст білка, який зберігає свою імуногенність навіть після термічної обробки. Харчові алергени можуть викликати тяжкі алергічні реакції такі як анафілактичний шок, тяжкі форми бронхіальної обструкції (I тип гіперчутливості). Приступи алергічних реакцій також можуть бути викликані інгаляційним шляхом потрапляння алергенів в організм людини, наприклад під час приготування їжі. Харчові алергени можна поділити на три ступені алергологічної активності: Висока (риба, яйця); Середня (свинина, кролятина, курятина); Слабка (конина, баранина). (Гайдей О.С., Новожицька Ю.М., 2017)

В період з 30.01.2018 по 5.10.2018 було проведено алергопроби 56 людям віком від 1 до 65 років, серед яких 29 осіб були чоловічої статі і 27 жіночої, 35,7% з них мають алергічні реакції на алергени тваринного походження, серед яких найчастіше зустрічається алергія на домашній пил і його компоненти (12 осіб - 21,4%), 5 осіб (9%) страждають харчовою алергією, зокрема на м'ясо індика (2 осіб - 4%), курятину (2 осіб 4%), свинину (1 особа - 1,8%), цільне яйце, або його компоненти (білок, жовток) – 4 осіб (7,1%), на молоко і його компоненти (найчастіше казеїн) – 2 осіб (4%), 5 осіб мають алергію на послід і пір'я хвилястого папуги (5,35%), 3 осіб (5,35%) мають алергію на епітелій та лупу домашніх улюбленців, таких як кішка (1 особа - 1,8%), собака (3 осіб - 5,35%), та хом'як (2 особи - 4%), 3 осіб (5,35%) мають алергію на худобу (зокрема на епітелій і шерсть коня). Епітелій домашніх тварин може бути складником домашнього пилу, тому часто алергія на домашній пил і епітелій хатніх тварин зустрічається разом (2 особи – 4%), також нерідко

супутником алергії на домашній пил є алергія на плісняву (4 особи – 7,1%).

**ДОЛИНА РІЧКИ СТРИЙ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ  
СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ  
THE STRYJ RIVER VALLEY AS A PROMISSING OBJECT  
OF UKRAINIAN EMERALD NETWORK**

Оскирко О. С., Леснік В. В., Гірна А. Я., Сичак Н. М., Марущак.  
О. Ю.

Oskyrko O. S., Liesnik V. V., Hirna A. Ya., Sytschak N. N.,  
Marushchak O. Yu.

ННЦ «Інститут біології та медицини» КНУ ім. Тараса Шевченка  
[sashaoskirko@gmail.com](mailto:sashaoskirko@gmail.com)

Today one of the most promising areas of development and restructuring of Nature Reserve Fund of Ukraine in accordance to European standards is the creation and expansion of the Emerald Network. This paper highlights some of the causes by which Stryj River valley is a perspective object of a complex designed Emerald Network.

Стрий – річка, що протікає гірськими районами Львівської області. Стрий є правою притокою Дністра і бере початок у Карпатах із гори Зелений Явірник. Тече спершу на захід, далі – на північ. Впадає у Дністер за 10 км на схід від Жидачева. Стрию властиве широке кам'янисте русло з невеликими порогами. У гірській частині лише подекуди береги стрімкі, з урвищами і водоспадами. Довжина річки – 232 км, площа басейну – 3060 км<sup>2</sup> (Хоєцький, Куликів, 2003). Сьогодні одним із найперспективніших напрямків розвитку структури природно-заповідного фонду в Україні, відповідно до європейських стандартів, є створення та розширення так званої Смарагдової мережі (Emerald Network, СМ). СМ – це новітня мережа природоохоронних територій, які представляють особливу цінність для збереження природних оселищ та біорізноманіття (Areas of special conservation interest). Тому у зв'язку з цим в Україні виникла необхідність у розробці системних методичних

підходів для окреслення мережі ключових територій, яка би охоплювала найбільш цінні види рослин і тварин зі списків Резолюції № 6 (1998) та оселища, з якими найчастіше пов'язане існування цілих комплексів видів – Резолюція № 4 (1996) Бернської конвенції (БК). Це види й оселища, які мають міжнародну цінність та вразливість, підтверджену урядами 49 країн та Європейським Союзом. Складовими Смарагдовою мережі можуть виступати заплавні елементи гідросистем, які взаємопов'язані і створюють екокоридори для збереження рідкісних екотонних видів. Саме тому долина річки Стрий може стати перспективним об'єктом СМ. Основою для нашого дослідження послужили оригінальні дані зібрані протягом 20-ти років на цій території, а також матеріали польових досліджень, проведених у 2017 році. Нами були зібрані відомості про трапляння в межах долини р. Стрий видів рептилій та амфібій, включених до Резолюції № 6 БК: кумка жовточерева (*Bombina variegata* (Linnaeus, 1758)) та тритон карпатський (*Lissotriton montandoni* (Boulenger, 1880)) (Гринчишин, 2005; Литвинчук, 2008). Уздовж долини річки зосереджені поселення бобра європейського (*Castor fiber* Linnaeus 1758), а серед «смарагдових» видів птахів трапляється підорлик малий (*Aquila pomarina* C.L.Vrehm 1831) (Домашевський та ін., 2008). Наявні тут і безхребетні з переліків Резолюції № 6, а саме моллюск перлівниця товста (*Unio crassus* Philipsson, 1788). Також русло річки Стрий є важливим для підтримання популяцій деяких видів риб, таких як білизна звичайна (*Aspius aspius* (Linnaeus, 1758)), гірчак європейський (*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)), щипавка золотиста (*Sabanejewia aurata* (De Filippi, 1863)), бабець європейський (*Cottus gobio* Linnaeus, 1758), білоперий пічкур дністровський (*Romanogobio kesslerii* (Dybowski, 1862)) та вусач балканський (*Barbus meridionalis* Risso, 1827) (Хоєцький, Куликів, 2003; Забитівський та ін., 2013; Романків, Леснік, 2017). Серед оселищ наведених у Резолюції № 4 уздовж долини річки виявлено наступні: C1.32, C1.33, C2.27, C2.33, C2.34, C3.4, C3.55, C3.62, D5.2, E2.2, E3.4, E5.4, F9.1, G1.11, G1.6. Наявність вказаних видів тварин та оселищ зі списків Резолюції № 6 та № 4,

дає підставу внести пропозицію щодо включення долини р. Стрий до переліку об'єктів Смарагдової мережі.

**ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ АЛЮВІАЛЬНИХ  
НАНОСІВ У ПРОЦЕСІ ЗАПЛАВНОГО  
ГРУНТОУТВОРЕННЯ ВЕРХНЬОДНІСТРОВСЬКОЇ  
АЛЮВІАЛЬНОЇ РІВНИНИ  
ECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF RIVER  
ALLUVIUMS IN THE PROCESS OF FLOODPLAIN SOIL  
FORMATION OF THE UPPER-DNIESTER ALLUVIAL  
PLAIN**

Перець Х. П., Вовк О. Б.

Kh. Perets, O. Vovk

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів,  
Україна

[khrystyna.perets@gmail.com](mailto:khrystyna.perets@gmail.com)

The comparative characteristic of physical and chemical properties of alluvial and drained soils is carried out. The ecological importance of silt in the floodplain soil formation is established.

Алювіальні наноси – органо-мінеральні, гетерогенні за своїм складом і властивостями матеріали, які річковими водами виносяться на заплаву в умовах повеневого і/або паводкового режиму. Таким чином на поверхні ґрунту відкладається намул, який активно долучається до процесу заплавного ґрунтоутворення та сприяє формуванню окремого класу алювіальних ґрунтів. Через значну загосподарьованість природних фрагментів заплав, які затоплюються повеневими водами дедалі менше. На межі зникнення знаходяться і всі типи алювіальних ґрунтів. Тому дослідження особливостей їх формування, властивостей та поширення є важливим з метою вироблення заходів зі збереження та охорони алювіальних ґрунтових комплексів.

Щоб встановити значення алювіальних наносів у заплавному ґрунтоутворенні ми заклали ряд ґрунтових розрізів.

Для порівняння обрано два типологічно і функціонально схожі розрізи, закладені в околицях с. Устя (Миколаївський р-н, Львівська обл.): **P1** – Алювіальний лучний карбонатний середньосуглинковий ґрунт (заплавна лука-пасовище/сінокіс); **P2** – Лучний карбонатний глеюватий важкосуглинковий осушений ґрунт (одамбована лука-пасовище).

Відсутність затоплення спровокувала зміну режиму ґрунтових вод, внаслідок чого ознаки оглеєння в **P2** з'являються з глибини 8 см, тоді як в **P1** відсутні. Більша кількість глинистих часточок у гранулометричному складі забезпечує вищий вміст польової вологи (15,16-17,37 %) у гумусових горизонтах осушеного ґрунту, порівняно з алювіальним (10,42-12,43 %). Переущільнення гумусового горизонту **P2** (Щільність будови =  $1,57 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$ , Щільність твердої фази =  $2,53 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$ ) призводить до зменшення загальної шпаруватості (37,94 %) та шпаруватості аерації (14,14 %), тоді як для **P1** ці показники становлять 41,30 % та 26,19 % відповідно.

Показник рН ( $\text{H}_2\text{O}$ ) в осушеному ґрунті дещо нижчий, ніж в алювіальному і з глибиною змінюється в межах 7,58-7,69 з тенденцією до зростання, а в **P1** – в межах 7,70-7,55 зменшуючись з глибиною; аналогічна ситуація з гідролітичною кислотністю. Уміст гумусу з глибиною змінюється в межах 4,74-0,69 % в **P1** і 5,59-0,67 % в **P2**, що зумовлено важчим гранскладом осушеного ґрунту. Ступінь насичення основами ( $> 97$  %) та ємність катіонного обміну ( $> 34 \text{ мг-екв} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$ ) для гумусових горизонтів обидвох ґрунтів майже однакові, проте для **P1** характерний вищий вміст азоту (11,20-20,86 мг-екв $\cdot 100 \text{ г}^{-1}$ ) та менше карбонатів (11,08-11,70 %), порівняно з **P2** (9,36-19,35 мг-екв $\cdot 100 \text{ г}^{-1}$ ; 11,39-13,85 %).

Отримані дані та результати наших попередніх досліджень підтверджують, що одамбування найбільше позначається на морфології та фізичних властивостях ґрунтів, а з часом призводить до перебудови процесу ґрунтоутворення та зміни типової приналежності генетично алювіальних ґрунтів. Провівши порівняльний аналіз бачимо, що навіть при однаковому антропогенному навантаженні алювіальні ґрунти

володіють оптимальними фізичними та фізико-хімічними властивостями, що забезпечує їм більший потенціал родючості. Тому зберегти регулярне намулонагромадження важливо як для природних, так і для с/г угідь.

**ОСОБЛИВОСТІ АДАПТИВНОЇ СТРАТЕГІЇ  
КАРАНТИННОГО ВИДУ *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.  
В МІСЬКИХ ЕКОТОПАХ ЧЕРКАС  
PARTICULAR QUALITIES OF THE ADAPTATION  
STRATEGY OF QUARANTINE SPECIES *AMBROSIA  
ARTEMISIIFOLIA* L. OF CHERKASY URBAN ECOTOPS**

Ратушна Н. С., Корнелюк Н. М.

N. Ratushna, N. Kornelyuk

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси,  
Україна

[ratushna\\_natalia96@ukr.net](mailto:ratushna_natalia96@ukr.net)

Annotation. *Ambrosia artemisiifolia* L. (*Ambrosia artemisiifolia* L.) is one of the most dangerous quarantine species in Ukraine, expansion of which is constantly increasing. Having a strong root system, under favorable conditions, this species can form a large aboveground vegetative biomass, thereby exhausting soil. Some methods of prevention of the *ambrosia artemisiifolia* expansion in the urban systems are considered.

Останнім часом серед чинників, що негативно впливають як на аборигенну флору, так і на сільськогосподарські культури, є поширення адвентивних рослин. Це одна з проблем, що набуває серйозного масштабу не тільки в окремих населених пунктах та на сільськогосподарських територіях, а й має регіональний характер, оскільки інвазії заносних рослин завдають непоправної шкоди існуванню типових аборигенних та культивованих видів і взагалі нормальному функціонуванню біоценозів. Особливо небезпечні в цьому плані карантинні види, які впливають ще і на мікроклімат та санітарно-гігієнічний комфорт у населених пунктах (Коваль О.П., Корнелюк Н.М., 2011).

Одним з найнебезпечніших карантинних видів є *Ambrosia artemisiifolia* L. – трав'яниста рослина родини *Asteraceae*, батьківщиною якої є Північна Америка. Це вид, що нині масово розповсюджений в 14 областях України у різних екотопах, але переважно заселяє сади, городи, узбіччя доріг, залізничні насипи, луки, пасовища, пустища тощо.

Метою даної роботи є оцінка сучасного стану адаптивної здатності та особливостей росту карантинного бур'яну амброзії полинолистої в урбоекосистемі м. Черкаси.

При проведенні роботи було використано метод геоботанічного дослідження, а саме: визначення проективного покриття. Досліджено локалітети в міських екотопах Черкас з різним антропогенним навантаженням, надано характеристику біоморфологічних параметрів *Ambrosia artemisiifolia* L. (Чемерис І. А., Конякін С. М., 2013).

Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) маючи потужну кореневу систему і добре розвинену вегетативну масу, пригнічує і витісняє всі поруч зростаючі рослини. Вона дуже агресивна, сильно висушує і збіднює ґрунт.

За результатами дослідження визначено, що найбільше амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) було зафіксовано на недоглянутих і занедбаних ділянках, а саме: на смітниках та звалищах в околицях м. Черкаси, в скверах та парках небезпечна рослина росте більш локально.

Найпростішим методом боротьби в м. Черкаси є викошування, але воно не дає 100% результату, а навпаки сприяє кращому розгалуженню стебла і утворенню більшої кількості насіння. Якщо ж скошування проводити на висоті 2-3 см, то це досить дієвий метод, оскільки на такій висоті на стеблі немає бруньок росту.

Основними заходами боротьби з амброзією полинолистою в урбоекосистемі м. Черкаси, на нашу думку, є виривання амброзії полинолистої з корінням з наступним спалюванням та знищення рослин амброзії агротехнічним методом з висівом на цих ділянках багаторічних низькорослих трав.

**ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЕКОЛОГІЧНИХ  
ОСОБЛИВОСТЕЙ*****BUXUS SEMPERVIRENS L.*****TO QUESTION OF BIOECOLOGICAL FEATURES  
RESEARCH*****BUXUS SEMPERVIRENS L.***

Поліщук А.В. Мікулич Л.О.

Polishuk A.V., Mikulich L.O.

Донецький національний університет імені Василя Стуса,

м. Вінниця, Україна

e-mail:polishchuk.a@donnu.edu.ua

Annotation. One of the problems in greening cities is the selection of resistant species to low and high temperatures, air masses, and also to pollutants of different nature. Along with the study bioecological features *Buxus sempervirens* L. of great importance to research activities fitontsidnyми

Зелені насадження сприяють покращенню мікроклімату та санітарно-гігієнічних умов: сповільнюють швидкість вітру, затримують пил і аерозолі, поглинають газові домішки з повітря, зменшують силу звукових хвиль. Тому однією з проблем озеленення міст є підбір стійких видів до низьких та високих температур, повітряних мас, а також до забруднювачів різної природи. В елементах ландшафтного дизайну використовують вічнозелені чагарники, які набувають все більшої популярності завдяки густій кроні, блискучому листі, здатності добре переносити "стрижку", декоративності протягом всього року.

На території України в озелененні використовують велику кількість вічнозелених чагарників, особливе місце серед яких займає *Buxus sempervirens* L. Тому метою нашої роботи було проаналізувати, за літературними джерелами, питання дослідженості біологічних та екологічних особливостей *B. sempervirens* L. Це вічнозелений чагарник, чи невелике деревце до 10 м. заввишки, з густою кроною.



*B. sempervirens* L. добре розвинену стрижневу кореневу систему. *B. sempervirens* L. має прості листки, з обох боків гладкі, розташовані супротивно. Цвітіння відбувається у березні-квітні. Плід – тригранна коробочка, яйцеподібно-кулястої форми (Доброчаєва, 1987).

Вивчена вегетація досліджуваного виду в умовах Прилуцького дендропарку. Встановлено, що *B. sempervirens* L. дуже повільно росте. В результаті проведення ряду досліджень встановлено, що самшит досить стійкий до зимових холодів, але страждає, а часом і гине від зимових вітрів і палючого сонця. Оцінка успішності інтродукції та акліматизації самшиту вічнозеленого в умовах дендропарку, свідчить про гарний рівень акліматизації цього виду (Колб, 2012).

Проведені дослідження вегетативного розмноження самшиту, в умовах Лівобережного лісостепу України, методом живцювання показало, що живці самшиту мають високу ступінь вкоріненості (Машевська, 2015).

В літературі наведено результати дослідження виходу обкорінених стеблових живців самшиту вічнозеленого з однорічним приростом і живців з відрізком дворічної деревини (п'яткою) залежно від оброблення розчинами росторегулятивної речовини з різними концентраціями та типу живця у різні терміни живцювання. (Коваль, 2013).

Приріст пагонів за вегетацію є важливим показником життєздатності інтродукованих видів. Встановлено, що *B. sempervirens* має максимальний рівень приросту, на відміну від інших вічнозелених чагарників. (Шапарєва, 2013).

Велику увагу приділено використанню *B. sempervirens* в озелененні, а саме в групових насадженнях, рокаріях, в створенні живоплотів та топіарних фігур. Особливого ефекту набуває *B. sempervirens* L. в зимовий період, так як зберігає свою декоративність (Шаряк, 2016).

Нажаль, в літературі, фрагментарно представлена інформація, щодо фітонцидної активності *B. sempervirens* L. Так як цей вид широко використовують в озелененні, це питання є

актуальним і вимагає детального вивчення, результати якого будуть представлені в наступних роботах.

**ГІДРОХІМІЧНИЙ СКЛАД ВОДИ РІЧКИ СОЛОНА  
ВНАСЛІДОК АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ  
HYDROCHEMICAL COMPOSITION OF WATER OF  
THE YEAR OF THE SOLON UNDER ANTROPOGENIC  
LOAD**

Шульгіна К.Є.

Shulgina K.E.

Запорізький національний університет, м. Запоріжжя,  
Україна

karina.shulgina2017@gmail.com

Solon River is explored in this work. Significant fluctuations of the hydrogen index and total iron, manganese and aluminum, and periodic excess of chlorides are constantly recorded in the Solon River, indicating flood or emergency discharge of mine water or waste water.

В даний час проблема забруднення водних об'єктів (річок, озер, морів, ґрунтових вод і т.д.) є найбільш актуальною, тому що всім відомо - вираз "вода - це життя". Без води людина не може прожити більше трьох діб, але навіть розуміючи всю важливість ролі води в її житті, вона все одно продовжує жорстко експлуатувати водні об'єкти, безповоротно змінюючи їх природний режим під впливом різних антропогенних чинників.

Річка Солоня бере початок в селі Михайлівка Покровського району Донецької області. Вона протікає в межах Покровського району Донецької області та Межівського району Дніпропетровської області. Є правою притокою річки Вовча (басейн Дніпра), довжина річки 79 км, площа басейну 946 км<sup>2</sup>.

На річці розташоване місто Селидове. Річка протікає через усе місто та поділяє його на дві частин. Колись вона була зоною рекреації. Раніше в річку проводили аварійні скиди із каналізаційної насосної станції, а також з ЦЗФ «Селидівська».

Зараз відбувається підтоплення річки Солона внаслідок призупинення відкачки шахтної води із шахти Д.С. Коротченко.

Селидівською міжміською філією ДУ «Донецький ОЛЦ МОЗ України» проводиться щоквартально моніторинг створу № 4 річки Солона на відповідність. За гігієнічними вимогами деякі гідрохімічні показники повинні бути у таких межах: водневий показник в межах 6,5 – 8,5; мінеральний склад – сухий залишок – 1000 мг/дм<sup>3</sup>, у тому числі хлоридів 350 мг/дм<sup>3</sup>, сульфатів – 500 мг/дм<sup>3</sup>; розчинений кисень не повинен бути менше ніж 4 мг/дм<sup>3</sup>; біохімічна потреба кисню (БПК) не вище 6,0 мг/дм<sup>3</sup>.

За останні роки 2012 – 2017 р.р. річка зазнала багато змін в хімічному складі.

Проаналізував отримані результати необхідно звернути увагу на показники, які суттєво змінювалися за останні роки. Водневий показник у 2012 р. складав 8 од., а в червні 2013 р. він вже складав 4,4 од., після того як до річки почали потрапляти шахтні води. А надалі протягом року водневий показник коливався від 3 до 3,3 од. Вже в I та II кварталі 2015 р. рН відновився до 7,2 - 6,8, але в серпні 2015 р. знову рН знизився і знаходився на рівні від 3,2 од. до 4,2 од. на протязі останніх двох років, що негативно вплинуло на біоту водної екосистеми.

Залізо загальне в 2014 р. перевищувало ГДК в 101,5 раз і складало 33,5 мг/дм<sup>3</sup> це самий високий зафіксований показник. У 2012 р. не було виявлено відхилень по даному показнику, а в інші роки відхилення заліза загального було від 0,75 мг/дм<sup>3</sup> до 33,5 мг/дм<sup>3</sup>, що суттєво вище допустимих концентрацій. По марганцю також зафіксовані перевищення за останні п'ять років з 2013 – 2017 р.р., максимальний показник у листопаді 2017 р. складав 7,6 мг/дм<sup>3</sup>, що в 58 раз вище за ГДК. В 2015 – 2017 р.р. стали проводити дослідження на вміст алюмінію, де також виявлені відхилення, він коливається в межах від 0,95 мг/дм<sup>3</sup> до 4,3 мг/дм<sup>3</sup> при нормі 0,53 мг/дм<sup>3</sup>.

Постійні відхилення в мінеральному складі за сухим залишком в межах 3049,3 – 5674,7 мг/дм<sup>3</sup> та сульфатам від 1143,6 – 2388,9 мг/дм<sup>3</sup>. А ось по хлоридам було виявлено відхилення у

червні 2013 р. 370 мг/дм<sup>3</sup> та в 2014 р. в січні 550 мг/дм<sup>3</sup>, що перевищує 1,6 раз допустимі концентрації.

В наслідок того, що в 2014 – 2015 р.р. до колодязів населених пунктів почали потрапляти шахтні води, були відібрані проби в різних місцях за руслом річки. Отримані результати не суттєво відрізняються від щоквартального моніторингу, лише в 2015 р. по залізу отримані результати перевищують ГДК у 420 та 379 разів, а водневий показник склав 2,6 од.

В р. Солона постійно фіксуються значні коливання водневого показника та загального заліза, марганцю і алюмінію, періодично перевищення хлоридів, що свідчить про підтоплення або аварійний скид шахтної води або стоків.

Науковий керівний: к.б.н., доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології ЗНУ Домбровський К.О.

**ЗАКОНОМІРНОСТІ ЕКОЛОГІЧНИХ СУКЦЕСІЙ  
УГРУПОВАНЬ ҐРУНТОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ ПІД  
ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННОЇ ФРАГМЕНТАЦІЇ  
ОСЕЛИЩ  
REGULARITIES OF ECOLOGICAL SUCCESSIONS OF  
SOIL INVERTEBRATES UNDER THE INFLUENCE OF  
ANTHROPOGENIC HABITAT FRAGMENTATION**

Яворницька О.В.

О. Yavornytska

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів,  
Україна

[olga.yavornytska@gmail.com](mailto:olga.yavornytska@gmail.com)

In the course of the study, the connection between the composition, the peculiarities of the trophic structure of the soil invertebrates mesofauna groups of natural and fragmented ecosystems has been established. The pioneer stages are characterized by the prevalence of phytophages and saprophages. During the succession,

there are precipitous destroyers whose numbers are gradually increasing.

Дослідження проведені з метою оцінки напрямків зміни структурно-функціональної організації угруповань ґрунтової мезофауни під впливом антропогенної фрагментації на території заповідних урочищ Верхньодністровської алювіальної рівнини, яка за фізико-географічним районуванням належить до Передкарпатської височинної області Карпатської гірської країни (Маринич О. М. та ін., 2003). Ґрунт на дослідних ділянках дерново-слабопідзолистий глеуватий середньо суглинковий на делювіо-алювіальних відкладах безкарбонатних порід. Збір та облік безхребетних ґрунтової мезофауни проводили методом пошарового викопування і ручної вибірки із ґрунтових проб розміром 25 на 25 см до глибини їх трапляння. Наступне опрацювання тварин виконували згідно із загальноприйнятими у ґрунтовій зоології методиками (Гиляров, 1975; Dunger, Fiedler, 1989).

Сукцесійні перебудови угруповань ґрунтових безхребетних мезофауни, які полягають у зміні їх видової структури, меж і площ, пов'язані головним чином з коливаннями чисельності дев'яти домінуючих видів: *Octolasion lacteum* (Oerley, 1885), *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826), *Aporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826), *Mastigona bosniense* (Verhoeff, 1897), *Polydesmus complanatus* (Linnaeus, 1761), *Agriotes lineatus* (Linnaeus, 1767), *Agriotes ustulatus* (Schaller, 1783), *Hylobius sp.*, *Othiorinchus sp.* При цьому зміна одних угруповань іншими в більшості випадків відбувається в результаті зростання чисельності домінуючих видів, що призводить до розширення їх популяцій і витісненню з неї всіх суміжних видів безхребетних. На піонерних стадіях характерною є перевага фітофагів і сапрофагів. В ході сукцесії з'являються первинні руйнівники опаду, чисельність яких поступово зростає. Іншою причиною сукцесії є протилежний процес - надмірне зниження чисельності домінуючих видів в угрупованнях у зв'язку з фрагментацією середовища, що призводить до інвазій на їх територію безхребетних з сусідніх

угруповань видів з більш-менш стабільною чисельністю. Як результат слабка конкуренція з боку інших нечисленних видів.

На основі отриманих даних можна зробити попередній висновок, що різні способи господарювання по-різному впливають на склад і структуру в угрупованнях безхребетних мезофауни. Для згасаючих угруповань видів безхребетних в більшості випадків характерне зниження біомаси, загальне скорочення числа видів, скорочення займаної ними площі, зниження домінуючої ролі головного виду, поява субдомінуючого виду, зростання значень показника Шеннона. Зміни гідрологічного режиму екосистем шляхом будівництва дамб позитивно позначається на угрупованнях безхребетних тварин та сприяє зростанню їх різноманіття та кількісних показників, на противагу як випасання худоби та зрідження лісу рубкою догляду зумовлює зменшення чисельності та маси безхребетних.

**ЗООЛОГІЯ ТА  
ПАРАЗИТОЛОГІЯ**

**ЗООЛОГІЯ И  
ПАРАЗИТОЛОГІЯ**

**ZOOLOGY &  
PARASITOLOGY**

## ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ПЕДИКУЛЬОЗУ І ФТИРІАЗУ У НАСЕЛЕННЯ МІСТА ВІННИЦІ ТА МІСТА ОДЕСИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКУ

А.Д. Кацаран, В.В. Панько

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

v.panko@donnu.edu.ua

Педикульоз (вошивість) (від лат. *pediculus* – «воша») це захворювання, що викликаються кровососучими паразитами людини – вошами. Традиційно ріст рівня захворюваності педикульозом пов'язаний з погіршенням соціально-побутових умов людей, скупченням їх, антисанітарними умовами життя, стихійними лихами, соціальними потрясіннями.

Виходячи з вище зазначеного, метою роботи було дослідження динаміки поширення педикульозу та фтиріазу у населення м. Вінниці та м. Одеси для порівняння.

В якості об'єктів досліджень використовувалося доросле населення та діти до 17 років, що проживають в м. Вінниці та м. Одесі. Дослідження проводились на протязі 3 років, включаючи 2013-2015 рр. Всі дослідження проводились кожного місяця в усі пори року по основним віковим категоріям населення та їх умов проживання в даній територіальній зоні.

За 2013 рік рівень захворюваності на педикульоз у місті Вінниця становить усього 103 випадки. Серед дорослого населення було відзначено 20 випадків, а серед дітей до 17 років – 83 випадки. В Одесі в 2013 році усього було зареєстровано усього 566 випадків, серед них дорослих – 182, дітей – 384.

У 2014 році у Вінниці усього було зареєстровано 86 випадків, серед дорослого населення становлячи 17 випадків, і серед дітей до 17 років 69 випадків захворювання. В Одесі ж усього випадків 760, серед дітей – 566, а серед дорослих – 194.

За 2015 рік рівень захворюваності на педикульоз серед усього населення Вінниці становить 109 випадків, серед дорослого населення 10 випадків, серед дітей до 17 років 99 випадків. В Одесі усього 853 випадки, серед дітей – 568, серед дорослих – 285.

Проаналізувавши ці дані, ми можемо зробити висновок, що рівень захворюваності в Одесі зазвичай у декілька разів вищий,



ніж у Вінниці, що може бути пов'язано як з різною кількістю населення (372 672 у Вінниці, та 1 010 783 в Одесі, станом на 2017 рік), так і з тим, що Одеса є портовим містом, у якому відбувається постійна міграція населення, що теж може підвищувати ризик зараження.

Також варто відмітити, що в той час, коли рівень захворюваності у Вінниці знижується з кожним роком, в Одесі він піднімається.

Рівень захворюваності в обох містах найвищий серед дітей до 17 років, що може бути зумовлено як високою вірогідністю заразитися педикульозом в навчальних закладах, так і наявністю регулярних перевірок, які неможливі у випадку з дорослими. Останнє припущення підтверджується тим, що найвищий рівень виявлених хворих дітей припадає на вересень та січень, початок шкільних занять.

### **ОСОБЛИВОСТІ УРАЖЕННЯ СТОВБУРОВИМИ ШКІДНИКАМИ ХВОЙНИХ ПОРІД ДЕРЕВ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Логінова С.О., Кавун Е.М.

Вінницький національний аграрний університет

Донецький національний університет імені Василя Стуса

e-mail: [svetamagnolia@gmail.com](mailto:svetamagnolia@gmail.com)

Всихання основних лісоутворюючих порід у північній півкулі мають подібні ознаки перебігу процесу і викликані спалахами масового розмноження, подібних за своєю біологією стовбурових шкідників. Наприклад: дендроктон у Північній Америці (Bentz, at al. 2010), уссурійський поліграф в Східній Азії, короїд-типограф (Muller, at al. 2008) та короїд верхівковий в Європі.

Однчасне виникнення осередків всихання та їх поширення на значній площі, вказує на глобальність процесів, що його викликали. А це взаємопов'язані циклічні планетарні процеси, підсилені антропогенним впливом, які визначили тренд збільшення температури повітря та зменшення кількості опадів в останні 100 років на більшій частині земної кулі.

Внаслідок впливу вищезгаданих процесів, в останні роки спостерігаються зниження рівня ґрунтових вод і зсуви термінів початку та завершення вегетаційного періоду. А це в свою чергу порушує синхронність сезонного розвитку дерев та шкідливих організмів і їх природних ворогів.

Все це зменшило стійкість лісів і здатність чинити опір проникненню патогенів.

Значний вплив на загальний санітарний стан лісів в останні роки мали хронічні осередки хвороб та хвое - і листогризух шкідників.

Згадані кліматичні зміни в останні роки призводять до виникнення аномальних погодних явищ в результаті яких відбувається механічне пошкодження дерев (льодолами на Поділлі 2000 року, льодолами/сніголами, буревії на Поліссі, які майже регулярно повторюються в різних частинах Житомирщини та Вінниччини, посухи, що сприяють виникненню пожеж, тощо).

Соснові насадження в лісгоспах Вінницького ОУЛМГ займають площу 7,9 тис. га, або 4% від загальної площі лісів.

Площа соснових насаджень, в яких проведені санітарні суцільні рубки у 2017 році становила 5,5 га (Вінницьке та Хмільницьке ЛГ).

Починаючи з 2011 року в соснових насадженнях Житомирщини, а згодом Вінниччини, а також в інших областях території обслуговування ДСЛП «Вінницялісозахист» (Mozolevskaiia, et al. 1984), різко почав погіршуватись санітарний стан, що зумовлено спалахом масового розмноження небезпечного шкідника – короїда типографа, короїда верхівкового в комплексі з короїдом шестизубим, лубоїдами сосновими малим та великим та деякими іншими видами стовбурових шкідників.

Причини спалаху масового розмноження ще повністю не встановлені, але більшість вітчизняних, закордонних науковців та спеціалістів з лісозахисту схиляються до думки, що основною причиною є глобальні кліматичні зміни. А те, що процес короїдного всихання спостерігається в лісах Євразії та Північної Америки лише підтверджує таке припущення. Багаторічні спостереження дали змогу встановити певні закономірності поширення й розвитку осередків. В переважній більшості випадки всихання поширюються від епіцентру у північному та західному напрямках.

В зоні поширення осередку переважають дерева III-IV категорій стану, крона яких знаходиться на початковому етапі всихання й характеризується зміною забарвлення глиці (освітлення інтенсивності забарвлення, пожовтіння), наявністю під кронами дерев гілкопаду та «стрижених пагонів», бурової муки на стовбурах свіжо заселених дерев, що є результатом життєдіяльності короїду верхівкового та соснових лубоїдів, а в ялинових насадженнях – короїда-типографа. Також, під час проведення польових робіт

встановлено, що в переважній більшості випадків поширення осередку, як правило, збігається з західними та північними напрямками (до 30-40 м від стіни вже існуючого осередку), в східних та південних напрямках рідше й менш інтенсивне (до 5-10 м).

Короїд верхівковий та інші стовбурові шкідники перебувають у постійному симбіозі з рядом патогенних грибів, які попадаючи в тканини деревини живих дерев стимулюють їх всихання та швидке зниження товарної якості деревини. Тобто, окрім незворотних екологічних втрат, лісове господарство та держава в цілому несє великі матеріальні збитки.

Насадження ялини європейської (Яле) на території Вінницької області займають 2,8 тис. га, що складає більше 1% від загальної лісопокритої площі лісів держлісфонду області.

В останні 2 десятиріччя надзвичайно загострилась проблема з лісопатологічним станом Яле. З кінця 90-х років минулого століття в Карпатському регіоні та на Поділлі, а з 2010 року на всій території України спостерігається масове її всихання. Патологія охопила більшість лісових насаджень з ялиною у складі та зелені насадження населених пунктів.

На сьогоднішній день в Україні мова йде про 40-50 тис. га пошкоджених деревостанів з головною породою Яле.

Подібна ситуація склалась у більшості європейських країн. Наприклад у Польщі загинуло понад 200 тис. га ялинників, мало місце всихання ялинників в Чехії у 80-ті роки. В Росії (Baburina, 2015) в межах ареалу зростання ялини гине щорічно близько 300 тис. га.

Основною причиною всихання є короїд-типограф в комплексі з рядом патогенних грибів (коренева губка, опеньок осінній, офіостома тощо). Основною причиною спалаху масового розмноження короїда – типографа більшість спеціалістів вважають глобальні зміни клімату, які через температурний та гідрологічний режими мають негативний вплив на природні комплекси.

За період 2007-2017 років у ялинових лісах Вінницького ОУЛМГ суцільними санітарними рубками (СРС) зрубано більше 1000 га деградованих ялинових насаджень (становлять майже 40% усіх ялинових насаджень Вінницького ОУЛМГ), а це більше 300 тис. м<sup>3</sup>. Починаючи з 2007 року площі СРС збільшились у 9 разів, а ялина у породному балансі посіла 1 місце, це 65-90% від загальної площі СРС станом на 2013-2017 рр. В другій половині літа 2012-2016 рр., в усіх лісгосподарських підприємствах області спостерігалось масове і раптове (за 2-3 тижня) всихання ялини

європейської (Яле). Всихання носило куртинний та суцільний характер. Ступінь всихання сильний та середній. Процес деградації ялинових деревостанів співпадає із виходом сестринського покоління короїда-типографа, який став причиною їх загибелі. У 2017 році таких деградованих ялинових насаджень по лісгоспах Вінницького ОУЛМГ взято в СРС на площі 21,7 га, або 67% від загального обсягу СРС. Найбільші площі всихання Яле спостерігалися в ДП «Іллінецьке ЛГ» - 13,0 га, ДП «Хмільницьке ЛГ» - 5,3 га, ДП «Вінницьке ЛГ» - 2,8 га.

Зменшення площ СРС в ялинових насадженнях Вінниччини у 2016-2017рр. (порівняно з 2013-2015 рр.) відбулося не за рахунок сповільнення темпів всихання Яле, а в результаті зменшення площ ялини в абсолютній величині, та в результаті прийняття наприкінці 2016 року нових «Санітарних правил в лісах України», згідно яких СРС проводяться тільки при зниженні життєздатної повноти в насадженні менше 0,1.

Враховуючи вищенаведене, лісопатологічна ситуація в хвойних лісах України на прикладі Вінницької області залишається складною, а площа осередків лісів, що уражені стовбуровими шкідниками і, відповідно, площа суцільних санітарних рубок істотно і швидко збільшується. Тому лісовій охороні лісових господарств слід тримати під посиленням рекогносцирувальним наглядом соснові насадження з метою своєчасного виявлення осередків стовбурових шкідників та планування відповідних санітарно-оздоровчих заходів.

### **ШЛЯХИ БОРОТЬБИ З АСКАРИДОЗОМ В ПРИВАТНОМУ СЕКТОРІ ЗА ДОПОМОГОЮ ДЕЗИНВАЗІЇ WAYS OF COMBATING WITH ASKARIDOSIS IN THE PRIVATE SECTOR BY DEZINVASIA**

Арабаджі Т.В., Березовський І.В.

T. Arabadzhi, I. Berezovskiy

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

[arabadzhi.t@donnu.edu.ua](mailto:arabadzhi.t@donnu.edu.ua)

The ways of struggle with ascarids in the private sector with the help of disinvasia are investigated. Parasitologic studies were conducted in the private sector. At the intersection of chickens, nematodes were found in mature form.

Одним з основних питань паразитологічної науки є пошук шляхів поліпшення паразитологічної ситуації. Птахівництву, як одній із високопродуктивної галузей, чималої шкоди завдають інвазійні захворювання, в тому числі і гельмінтози. Птахівництво в приватному секторі зазвичай характеризується недостатньо якісними умовами утримання птахів.

Аскаридозна інвазія завдає величезний вплив на організм курей, особливо молодняка, часто це призводить до масової загибелі. У птахів після захворювання знижується несучість, зменшується приріст маси тіла, погіршується сортність тушок, збільшуються затрати зерна та коштів на проведення лікувальних заходів. Відсутність в боротьби з гельмінтозами надійних методів дезінвазії пташників знижує результати проведених гельмінтозних заходів, так як яйця гельмінтів довгий час зберігаються в приміщеннях і можуть заражати птахів. Дезінвазія при аскаридозі курей - це санітарно-гігієнічні заходи, спрямовані на знищення яєць у зовнішньому середовищі, що захистить курча після посадки в пташник і дозволить нормально розвиватися. Складність поставленого завдання полягає в тому, що яйця аскаридоза курей захищені товстою оболонкою і дуже стійкі в зовнішньому середовищі. Вийти з ситуації, що склалася можна за допомогою санітарних-гігієнічних заходів.

**Мета дослідження.** Здійснення заходів боротьби з гельмінтозами на приватних подвір'ях. З метою дегільментизації використовували альбендазол 10%.

**Результати дослідження.** Паразитологічні дослідження проводилися у приватному секторі, де застосовувалося вигульне вирощування птахів. В експерименті брали участь 25 курей. Провели 5 повних гельмінтологічних розтинів кишечника птахів та дослідили 10 проб посліду яйценосних курей методом Фюллеборна. Дія препарату була помітною вже через 10 днів.

При розтині курей було виявлено нематод у зрілій формі. Копрологічні результати показали, що у 4 з 10 проб фекалій виявили яйця гельмінтів.

Після використання альбендазолу 10% при розтині курей статевозрілих особин гельмінтів не було виявлено.

**Висновки і пропозиції.** Отже, окрім використання антигельмінтних препаратів слід не забувати регулярно проводити дезінвазію пташників та подвір'я. З цією метою слід проводити дегільмінтазацію всього поголів'я хворих курей, увесь послід від заражених птахів систематично ретельно прибирати і стерилізувати біотермічним методом. Весною переорювати вигули, а в разі необхідності в кінці літа, після скошування рослинності і природної інсоляції ґрунту, здійснювати друге переорювання. На переораний вигул курей виганяти не раніше ніж через 7-10 днів. Вигули стерилізувати шляхом природної інсоляції, тому рослинний покрив на них низько скошувати (для кращого доступу сонячних променів до ґрунту). Також слід особливо ретельно здійснювати лікувально-профілактичні заходи перед надходженням молодняку. Для цього курям треба провести дегільмінтизацію в кінці липня і на початку серпня, одночасно ретельно очистити і дезінвазувати приміщення, інвентар і вигульні дворики.

**АНАЛІЗ АНОМАЛЬНИХ ПРОЯВІВ ФОЛІДОЗУ ГОЛОВИ  
ЗЕЛЕНОЇ ЯЩІРКИ (LACERTA VIRIDIS, LAURENTI 1768)  
ПОПУЛЯЦІЙ ПРИДНІПРОВ'Я УКРАЇНИ**

**THE ANALYSIS OF HEAD FOLIDOSIS ANOMALIES'  
MANIFESTATIONS IN GREEN LIZARDS (LACERTA  
VIRIDIS, LAURENTI 1768) FROM THE DNIEPER UKRAINE**

Дубина А. Д., Некрасова О. Д., Марущак О. Ю., Оскірко О. С.

A. Dubyna, O. Nekrasova, O. Marushchak, O. Oskyrko

*ННЦ «Інститут біології і медицини», Київський національний  
університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна*

*e-mail: [alisa.kats.88@mail.ru](mailto:alisa.kats.88@mail.ru)*

Investigations of folidosis anomalies can be used to show combined interaction between environmental factors and embryonic development. Statistical analysis of anomalies of supranasal,

frontonasal, prefrontal, frontal and supraorbital scutes of green lizards' head is shown in this paper.

For this purpose the comparison of existing anomalies within several populations of green lizards from Dnieper river eco-corridor and samples of Zoological Museum of National Academy of Ukraine has been done.

Зелена ящірка (*Lacerta viridis*, Laurenti 1768) – один з видів плазунів (Reptilia) який потребує особливої охорони і занесений до третього видання Червоної Книги України (Червона книга..., 2009). Окрім цього *L. viridis* зазначена в Додатку II Бернської конвенції про охорону дикої фауни і флори та природних середовищ існування в Європі, в охоронних списках МСОП (категорія Least Concern (LC)). Також цей вид зазначений в регіональних Червоних книгах Київської, Дніпропетровської, Полтавської областей. Згідно з літературними джерелами на середину ХХ ст. вид був поширений на обох берегах Дніпра в межах, окрім зазначених вище областей, також Черкаської, Запорізької, Херсонської та ін. (Таращук, 1959). Морфологічна мінливість цих ящірок відносно мало вивчена. До сьогодні залишається недослідженим причинно-наслідковий аспект впливу чинників навколишнього середовища на прояв аберацій фолідозу. Останній закладається під час ембріогенезу вже перебуваючи під дією різноманітних тератогенних факторів. Тому вивчення фолідозу та флуктуючої асиметрії є важливим для прояснення впливу середовища на ембріональний розвиток і дозволяє оцінити стан наявних популяцій (Захаров 2000). Як і всі представники родини Lacertidae, зелена ящірка характеризується стабільністю «топографії» щитків (Корнійчук, Чирикова 2005). В ході роботи були опрацьовані вибірки *L. viridis* з наступних популяцій: Трахтемирівський п-ів (2012-2013 рр.), о. Хортиця (2012 р.), околиці м. Канів (2016-2017 рр.). Для аналізу аномалій фолідозу голови використовувались наступні щитки: носові, лобно-носові, передлобні, лобні та надорбітальні (Яблоков, 1980). Дослідження проводилися прижиттєво методом фотофіксації. Додатково було здійснено порівняння з особинами

з колекцій Національного науково-природничого музею НАНУ (1949, 1961, 1962, 1965, 1966 рр. - м. Канів; 1978 р. - Київська обл., Конча-Заспа). В ході дослідження від загального числа особин з сучасних вибірок (n=52) аномалії фолідозу голови були виявленні у 21,1%. Серед аномалій відмічено наступні види: деформація щитків (31,2%), розщеплення щитків (50%) та поява додаткових щитків (18,7%). У 21% ящірок були виявленні механічні пошкодження щитків голови, що могли з'являтися як результат внутрішньовидової конкуренції та впливу хижаків. Вони не були включені в загальний розрахунок частоти трапляння аномалій. Парціальна частота трапляння для аномалій носових щитків склала 35%, лобно-носових - 28%, передлобних – 21%, лобних та надорбітальних - по 7%. Під час опрацювання музейних колекцій, серед зазначених щитків аномалій виявлено не було. За результатами проведеної роботи можливо зробити висновок, що останнім часом кількість аномалій фолідозу голови зелених ящірок зростає. Що можливо відображає негативний стан популяцій даного виду, чисельність яких в даному регіоні значно скоротилася і тому цей вид та місця його мешкання потребують охорони, особливо на Півночі.

## КНЕМІДОКОПТОЗ ПТИЦІ KNEMIDOKOPTOSIS OF THE BIRD

Камалова С.А., Березовський І.В.

S. Kamalova, I. Berezovskiy

Донецький національний університет ім. Василя Стуса,

м.Вінниця Україна

1sevusik1@gmail.com

Червоний курячий кліщ (*Dermanyssus gallinae*) — паразитичний кровосальний гамазовий кліщ. Він отримав назву через колір тільця, його відносять до кровосисних паразитів. Він є переносником чуми птахів, бореліозу, холери та ряду інших інфекційних захворювань.

**Етіологія.** Тіло овальне, червонувато-коричневе, з білими плямами на спині. Самка має довжину 0,75-0,84 мм (ширина -



0,4). Самець - 0,6 мм (ширина - 0,3). Яйце овальне (близько 0,3 мм), протонімфа майже прозора (0,4 мм), довжина голодної дейтонімфи до 0,6 мм. З відкладених самками яєць через 50-120 годин виходять личинки, які не харчуються. Через 24-30 годин малорухлива личинка перетворюється в протонимфу. Стадії протонімфи і дейтонімфи поглинають кров господаря і активно пересуваються. Дейтонімфи перетворюються на дорослих самців і самок. Самка відкладає до 20 яєць, число яких залежить від кількості висотаних крові.

**Патогенез і клінічні ознаки.** Уражені паразитами несучки знижують несучість, але вживають більше корму, а пташенята повільніше ростуть. Іноді кліщі селяться в гніздах, птахи можуть відмовитися відкладати туди яйця. Ще одна ознака - це бліді через крововтрати гребені і сережки. Якщо не вживати заходів по боротьбі з паразитами, то птахи гинуть.

**Лікування.** Птахів обробляють будь-якими дозволеними інсектицидами. Процедуру проводять двічі, дотримуючись тижневого інтервалу. Використовують порошки «Севін» (на одну птицю не більше 15 г) і «Пиретрум» (зроблений на основі ромашкових квітів), також інсектицид нового покоління «Екофліс». Порошками потрібно розсипати пір'я, а аерозолями обприскати птахів і курник.

Перевірений метод боротьби з курячим кліщем - це суміш піску і золи. Її, насипавши в тази, залишають на пташиному дворі, щоб птахи борсалися в них. Нашим предкам деревна зола служила аналогом прального порошку. Вміст тазів слід міняти. Процедуру повторюють через 14 днів. Суміш не повинна намокати.

Передовим методом профілактики вважають кварцові лампи. Їх використовують на птахофермах.

Препарати, що містять хлорований вуглеводень, є забороненими засобами від курячих кліщів, так як діюча речовина накопичується в яйцях і м'ясі.

**ІНВАЗІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КАШТАНОВОЇ  
МІНУЮЧОЇ МОЛІ  
INVASIVE POTENTIAL OF THE HORSE-CHESTNUT  
LEAF MINER**

Кичак О.О., Кавун Е.М., О. Kychak, E. Kavun  
Донецький національний університет імені Василя Стуса, м.  
Вінниця, Україна  
kychak.o@donnu.edu.ua

Annotation. The horse-chestnut leaf miner – *Cameraria ohridella* Deschka (*Lepidoptera*, *Gracillariidae*) – the new invasive alien species for Ukraine. The mole damages the plant of the family *Sapindales* species the Horse Chestnut – *Aesculus hippocastanum* (*Sapindales*, *Sapindaceae*). Damage results in a decrease in the photosynthetic surface, discoloration, drying and defoliation of the leaves.

Вперше вид *Cameraria ohridella* був виявлений на ізолюваній території біля озера Охрид у Македонії у 1985 році. Інвазія в Україні розпочалася у 1998-1999 рр. з боку Угорщини (Акімов І.А., Зерова М.Д., Нарольский Н.Б, 2003).

Даний фітофаг характеризується високим життєвим потенціалом та надзвичайно інтенсивним утворенням мін на листках. Плодючість самиць може досягати до 150 яєць та з розвитком 2-4 генерацій за сезон. Вже у другій генерації міни перевищують 70% поверхні листків і призводять до інтенсивного опадання листя в липні-серпні, знесення дерев та їх загибелі через 3-4 роки після заселення (Трибель С.О., Гаманова О.М., Свентославські Я., 2008).

Самка молі відкладає яйця на верхній частині листової пластинки потім гусениця виходить з яйця та починає харчуватися лише соком рослини, а пізніше її тканинами. Таким чином вона прогризає ходи (міни) між верхньою і нижньою оболонками листової пластинки. Гусениця починає плести кокон, розташовуючись у спеціальній камері всередині міни. Коли імаго виходить із лялечки, він розриває шкірку. Оболонка лялечки

залишається частково над поверхнею листової пластинки і частково всередині кокона.

На сьогодні для боротьби з КММ використовують феромонні пастки для відлову самців, оскільки їх виліт починається на 4-5 днів раніше. Також збирають листя після опадання та спалюють. Проте найбільш доцільним являється обробка дерев пестицидами через їх ін'єкцію у стовбури. Застосування такої ін'єкції забезпечує надійний захист від КММ впродовж двох вегетаційних періодів або більше. Перспективним являється проведення повної обробки насаджень раз на 4-5 років, що досить ефективно і одночасно екологічно (Нікітченко Г.М., Фурсов В.М., Свиридов С.В., 2005).

Під час дослідження була проведена статистика кількості діапаузних личинок та лялечок у різних місцях Каунаса (Литва). За спостереженням, можна зробити висновок що при температурі 10-17°C відбувається активний розвиток личинок, з наступним розвитком лялечок. Також було зафіксовано, що гусениці 4-5 віку можуть поїдати гусениць 1-3 віку.

Був проведений дослід у якому до гусениць різного віку поміщали листок *Aesculus hippocastanum*. Однак, з 193 личинок через 3 дні було зафіксовано лише 3 живих личинки, які були на 4-5 віці розвитку. Листок був не пошкодженим, і лише кілька особин приклеїлось до нього, що свідчить про те, що личинки мінуєчої молі не здатні прониркати у листок каштану, а повний цикл розвитку каштанової молі можливий лише всередині мін, де існують оптимальні умови для її розвитку.

Під час спостережень були зафіксовані личинки та лялечки, які покрились гіфами гриба, видова належність якого невідома.

Проблема залишається гострою. *Cameraria ohridella* і надалі продовжує агресивну атаку на *Aesculus hippocastanum* і вже зафіксована у 40 країнах Євразії. Відсутня гарантія того, що каштанова мінуєча міль із часом не адаптується і масово не перейде на харчування іншими рослинами, тим більше, що є

повідомлення що така адаптація вже відбулася (Marc Kenis, Rumen Tomov, Ales Svatos, 2014).

## САЛАМАНДРА ПЛЯМИСТА *SALAMANDRA* *SALAMANDRA*

Перестюк Ю.С.

e-mail: mytkivrada@gmail.com

Віками про саламандру складали легенди: її вважали здатною виносити жар полум'я і гасити його холодом свого тіла. Століттями вчені намагалися відповісти на питання, звідки взялися ці уявлення і наскільки вони відповідають істині.

У першому вірі нашої ери. Пліній Старший кинув саламандру у вогонь щоб з'ясувати, спасеться вона, погасивши його, як стверджував Аристотель. Саламандра не пережила експерименту. Але легенда про вогнетривкої амфібії, ім'я якої, за однією з версій, в перекладі з перської означає «внутрішній вогонь», продовжувала існувати ще півтори тисячі років — з Стародавнього Риму вона перекочувала в Середні століття, а в епоху Відродження алхіміки вдихнули в неї нове життя. Деякі навіть вважали, що саламандра народжується у вогні, а з її шкіри можна виготовляти неспалені обладунки.

Таксономічна належність: Клас — Земноводні (*Amphibia*), ряд — Хвостаті земноводні (*Caudata*), родина — Саламандрові (*Salamandridae*), рід — Саламандра (*Salamandra*). Позаду великих і опуклих очей є привушні залози — паротиди. Тулуб широкий, хвіст дуже рухливий. коротший від тіла, у січенні круглий. На передніх кінцівках по 4 пальці, на задніх — по 5. Плавальних перетинок бракує. Тіло і хвіст сегментоване 10–12 костальними борознами. Піднебінні зуби у вигляді двох S-подібно. Тіло Довжина: до 28 см, зазвичай -22 см інтенсивно-чорне з жовтими плямами, черево однотонно-чорне або коричнюватих тонів які служать застережним знаком для хижаків. по всій спині і особливо на верхній частині голови в неї знаходяться маленькі пори, які в разі небезпеки виділяють спеціальну білувату липку

рідин. І ця речовина є отруйною настільки, що може вбити невеликого ссавця, який зважився напасти на саламандру. Людина після такого контакту має напади блювання. Вогненна саламандра найчастіше полює вночі. Зазвичай вона вирушає на пошуки їжі в сутінках і дуже любить полювати після дощу, саламандра повільно пересувається по лісовому покриву і шукає. Сама ж вона харчується різними комахами, в тому числі павуками і гусеницями метеликів, а також слимаками, дощовими хробаками, дрібними тритонами і молодими жабами. За видобутком саламандра різко кидається всім тілом і відразу намагається проковтнути її цілком. Активна переважно ввечері і вночі, так як абсолютно не переносить високі температури, оптимум — 17–18°C, інколи активні при 8°C. ще до світанку вона повертається в своє укриття, розташоване під корінням дерев, у трухлявих пнях або під землею. Тіністі місця під деревами, вологий ґрунт і густий рослинний покрив - такими є ідеальні умови для життя вогненної саламандри. Вона віддає перевагу листяним лісам, особливо розташованим на височинах - у таких місцях її можна зустріти на висоті до 1 000 м над рівнем моря. озер на сході, півдні і в центрі Європи, а також на півночі Близького Сходу. Знають її і на Україні, де цей вид зустрічається у Львівській, Івано-Франківській і Чернівецькій областях.

Дорослі саламандри рідко трапляються у воді, проте для розмноження їм потрібні дощові калюжі або інші дрібні водоймища зі стоячою водою. Більшість саламандр час від початку зими до весни проводить у стані заціпеніння, сховавшись під пеньками дерев. З підвищенням температури напровесні саламандри прокидаються від зимової сплячки. В цей час у них розпочинається період спаровування, який може тривати з весни до осені. Самець переслідує вподобану самку і час від часу штовхає її головою. Хоча самка чинить опір, самцеві вдається потрапити під неї. Тоді він обхоплює її передніми лапами і випускає маленьку капсулу із сперматозоїдами. Самка приймає сперматофор і задніми ногами проштовхує його в клоаку. Потім у тілі самки відбувається запліднення яйцеклітин і подальший

їхній розвиток, аж поки на світ не появляться маленькі личинки. Зазвичай це трапляється вже наступної весни. Навесні самка саламандри знаходить підхоже водоймище і випускає 25-40 личинок завдовжки близько 2,5 см. Личинки коричневі, з чорними плямами, мають по 4 мініатюрних кінцівки і 3 пари зовнішніх перистих зябер, які дають можливість дихати під водою. Через 3 місяці після цього у них розвиваються легені і зменшуються зябра, статевозрілість настає на 3–4 році життя. Середня тривалість життя вогняної саламандри в дикій природі ледь досягає 14 років, але в неволі деякі екземпляри примудрялися дожити до 50 років.

На чисельність саламандр в Європі негативно впливає вирубка листяних лісів і переважання хвойних. Зникнення природних місць існування стає однією з головних причин, що загрожують існуванню саламандр, це у минулому люди її відловлювали для використання як лабораторної тварини і для утримання в тераріумах. Знаходиться під охороною.. Природоохоронний статус (категорія «Вразливі види»); Додаток III Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (категорія «Види, що підлягають охороні») та Червона книга хребетних Міжнародного союзу охорони природи ((Salamandra). МСОП). Отже СЛОВО «саламандра» походить з арабської і персидської мов і в перекладі означає „живе у вогні". У давнину люди були впевнені, що саламандра здатна пройти крізь полум'я і воно не заподіє їй шкоди. Цей забобон у багатьох мовах закріпився в назві саламандри. На перший погляд, саламандри схожі на ящірок, тому люди нерідко їх плутають. Проте саламандри має ширшу і округлішу голову, а гладка, волога шкіра у неї позбавлена лусочок. Шкіра ж ящірок, на відміну, суха і вкрита лусочками. Забарвлення тіла, особливо яскраві кольори, вказує, що саламандри можуть бути отруйними. Їх шкіра вкрита слизом, яка містить гіркі речовини, які роблять їх неїстівними (отруйними) для хижаків. Саламандри використовують ще одну техніку «аутоотомії» проти хижаків. Під аутоотомією мається на увазі —

відкидання ярогося органу (наприклад, саламандра затиснута за хвіст, відразу відкидає його, тим самим уникає ворога). За неймовірну силу регенерації, новий хвіст саламандри відростає через пару тижнів. Саламандри харчуються черв'яками та комахами. Деякі види мають мову, який може бути в десять разів довше, ніж їхні тіла.

Тривалість життя плямистої саламандри – 14 років. Статус. II категорія Червоної книги України - "вразливі види"; вид також входить до списків Додатку III Бернської конвенції ("види тварин, які підлягають охороні").

**ФУНКЦІОНАЛЬНА ТА РОЗМІРНО-ВАГОВА  
СТРУКТУРА ЕНТОМОФАУНИ ПІДСТИЛКИ  
ЗАПЛАВНИХ ЛІСІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ  
FUNCTIONAL AND DIMENSIONAL STRUCTURE OF  
ENTOMORHOONIES OF FLOOD FORESTS OF THE  
ZAPOROZHNYE REGION**

Клименко Я.В.

Y. Klymenko

«Запорізький національний університет». м. Запоріжжя, Україна  
[yanaklymenko36@gmail.com](mailto:yanaklymenko36@gmail.com)

The analysis of the functional and weight structure of herpetobia in the flood forests of the Zaporozhye region is carried out. Zoophages and representatives with a mass of 0.1-3.9 mg dominate.

Функціональна структура герпетобію природних заплавних лісів Запорізької області характеризується нерівномірним розподілом трофічних груп безхребетних. Рослиноїдні безхребетні, як окрема трофічна група, поширені переважно у трав'яному ярусі, кронах дерев і кущів. Домінування сапрофагів над зоофагами зареєстроване у мезогігрофільній липовій діброві з яглицею та мезогігрофільній бересто-ясеневій діброві з яглицею. На інших пробних ділянках у трофічній структурі домінують зоофаги. Максимальна їх частка спостерігається у мезогігрофільній в'язо-ясеневій діброві з кропивою та гігрофільному вербняку із сирим крупнотрав'ям.

Обстежені ліси знаходяться на значній відстані від великих населених пунктів; рекреаційне навантаження на дані біогеоценози низьке, тому розмірно-вагова структура герпетобіою досить вирівнена. Невеликі форми (середня суха вага 0,1–3,9 мг) домінують у мезогігрофільній в'язо-ясеневій діброві з кропивою та гігрофільному вербняку із сирим крупнотрав'ям. Великі за розмірами безхребетні найбільш поширені (35–50 % за чисельністю) у мезогігрофільній липовій діброві з яглицею, ультрагігрофільному вільшанику із болотним крупнотрав'ям, гігромезофільній паклено-ясеневій діброві із широкотрав'ям і представлені диплоподами та *Anoplotrupes stercorosus*.

**ЕКОЛОГО-ФАУНІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЛІМНОФІЛЬНОЇ ГРУПИ ОРНІТОФАУНИ  
НЕМИРІВСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ НА  
ПРИКЛАДІ КОМПЛЕКСНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ  
«НЕМИРІВСЬКЕ ГОРОДИЩЕ»**

**ECOLOGICAL-FAUNISTIC CHARACTERISTICS OF  
THE LIMNOPHIL GROUP OF ORNITOFAUNA OF THE  
NEMIROVSKY DISTRICT OF VINNYTSIA REGION BY  
THE EXAMPLE OF THE COMPLEX MEMORY OF NATURE  
"NEMIRIVSKE HORODYSHCHE"**

Сарахман М.О.<sup>1</sup>, Франков С.С.<sup>2</sup>, Кавун Е.М.<sup>1</sup>

М. Sarakhman<sup>1</sup>, S. Frankov<sup>2</sup>, E. Kavun<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Інститут Зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України,  
м. Київ, Україна

[carmaxolec@gmail.com](mailto:carmaxolec@gmail.com), [Batallist@ukr.net](mailto:Batallist@ukr.net)

Annotation. Limnophiles are the second largest of bird group species, which is characteristic of the territory "Nemyrivskoy horodyshche". The analysis of the limnophilic group of birds is given:



by the types of areal, by trophic specialization, by the types of location of the nests and the intermediate data of the seasonal analysis.

Метою даної роботи було проведення еколого-фауністичного аналізу лімnofільної орнітофауни комплексної пам'ятки природи «Немирівське городище», та дослідження її якісного видового складу. На даній території знаходиться водно-болотний комплекс, що включає в себе кілька ставків із значними за площею заростями очерету, заболочену територію та р. Устя.

Визначення видового складу проводилось шляхом комбінованого методу обліку птахів за допомогою оптичних приладів, використовувалися наявні визначники (Матвійчук, 2017), для визначення видів у шлюбний період використовувалися загальнодоступні фонограми голосів птахів, за умови доцільності.

В межах Немирівського городища було виявлено 34 види водно-болотних птахів. Види, що населяють досліджувану територію аналізували за типом ареалів, до яких вони відносяться (Штегман, 1938), за трофічною спеціалізацією (Белік, 2009) та за типом розташування гніздових конструкцій (Бьоме, Кузнецов, 1983).

Більшість видів досліджуваної топічної групи мають Транспалеарктичний тип ареалу. 12 видів характеризуються космополітним та напівкосмополітним типом ареалу. Для 7 видів характерним є Трансголарктичний тип ареалу. До Західно-Палеарктичного типу ареалу належить 4 види. Представником Південно-палеарктичного типу ареалу на території досліджень є 1 вид – Рибалочка (*Alcedo atthis*). Це пояснюється тим, що птахи з даним типом ареалу більш розповсюджені у південній частині Палеарктичної області.

Аналіз за трофічною спеціалізацією виявив різні групи зоофагів – ентомофагів, іхтіофагів, орнітофагів та пантозоофагів, частка яких становить 69% (27 видів), з яких найбільш поширенішим виявилися пантозоофаги 33%, так як більша частина лімnofілів представлена видами рядів Сивкоподібні (*Charadriiformes*), Журавлеподібні (*Gruiformes*) та Лелекоподібні

(*Ciconiformes*) для яких подібна трофічна спеціалізація є притаманною. Орнітофаги представлені одним видом: лунь очеретяний (*Circus aeruginosus*). Пантофаги та фітофаги займають меншу частку 21% (8 видів) та 10% (4 види).

На території досліджень нараховується 34 гніздових види лімнофільного угруповання. Більшість складають птахи, гніздування яких безпосередньо пов'язане з навколководними ділянками (59% від загального числа). Найбільшою серед вищезазначених є частка видів, що гніздяться безпосередньо на землі та на заломках очерету по 8 видів (23%). Птахів, що гніздяться на землі біля водойм та у гніздах типу кошик по 5 видів (15%). Частка видів, що гніздяться на воді, на водяній рослинності, в норах біля водойм складає по 6% кожен тип відповідно. До птахів, які облаштовують свої гнізда в кронах біля водойм, або чії гнізда звисають до води з прибережної дерев відносяться по 3% видового складу: лелека білий (*Ciconia ciconia*), та ремез (*Remiz pendulinus*) відповідно.

За результатами досліджень на території комплексної пам'ятки природи «Немирівське городище» відзначено 3 види літучих птахів: чапля сіра (*Ardea cinerea*), мартин звичайний (*Larus ridibundus*) та мартин жовтоногий (*Larus cachinnans*), що становить близько 7,5% всієї лімнофільної орнітофауни об'єкта. Крім того, обидва мартини на території району відмічені вперше. До видів-мігрантів було віднесено пірникозу чорношию (*Podiceps nigricollis*). До гніздових лімнофілів віднесено 35 видів (89,7%), один вид (синьошийка (*Luscinia svecicca*)), поповнив кадастровий перелік орнітофауни Немирівського району.

За даними аналізу лімнофільної орнітофауни за природоохоронними списками, під охорону за додатком №2 Бернської конвенції підпадає 13 видів птахів (широконіска (*Anas clypeata*), пастушок (*Rallus aquaticus*) та ін.), під особливу охорону (додаток №2) підпадає 25 видів (квак (*Nycticorax nycticorax*), крячок річковий (*Sterna hirundo*), ремез та ін.).

Відповідно до Бонської конвенції про збереження мігруючих видів диких тварин, 12 видів орнітофауни парку

---

занесені до Додатку №2 як вразливі (чапля руда (*Ardea purpurea*), крячок чорний (*Chlidonias niger*) та ін.). і 9 видів є зникаючими згідно Додатку №1 (гуска сіра (*Anser anser*), коловодник болотяний (*Tringa glareola*) та ін.).

За списками Вашингтонської конвенції про торгівлю дикими видами флори та фауни, що перебувають під загрозою зникнення, лунь очеретяний зазначається як вразливий.

Згідно з Червоним списком Європейського Союзу, чайку (*Vanellus vanellus*) віднесено до переліку вразливих видів (Годлевська, 2010).

Наведені результати свідчать про необхідність моніторингової роботи на цьому об'єкті, але для отримання більш детальної картини, щодо особливостей розповсюдження лімнофільної орнітофауни у Немирівському районі, потрібні подальші її дослідження, як на водоймах Немирівського городища так і у Немирівському районі загалом.

**МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ  
БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАННЯ  
БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ**

**METHODOLOGY OF BIOLOGY  
AND ECOLOGY TEACHING**

---

**ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО  
РОЗВИТКУ****THE ECOLOGIZATION OF HIGHER EDUCATION  
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Кунинець О.Б., Джура Н.М.

O. Kunynets, N. Dzhura

Львівський національний університет імені Івана Франка, м.  
Львів, Україна[oksana\\_08.04@ukr.net](mailto:oksana_08.04@ukr.net), [Gjurana@ukr.net](mailto:Gjurana@ukr.net)

Annotation. Sustainable development is defined as a development of a society that meets the needs of the present, without compromising the ability of future generations to meet their own needs. This is the process of building the state on the basis harmonization of social, economic and environmental components in order to meet the needs of present and future generations. Sustainable development provides a balanced solution to socio-economic problems, preservation of the favorable environment and natural resource potential.

Сьогодні постала гостра необхідність переорієнтації світогляду людей і вибору нової стратегії життя. Більшість учених планети, причетних до вирішення екологічних проблем, збагнула, що запобігти екологічній катастрофі можна лише за умови тотальної зміни екологічної свідомості людей, здатних піти шляхом екологізації усіх сфер своєї діяльності, суттєвого підвищення екологічної культури населення. У всьому світі все більшу увагу почали приділяти екологічній освіті і вихованню людей. Разом із тим визначено основні принципи і провідні напрями просвітництва в галузі охорони навколишнього середовища.

Сталий розвиток суспільства – це сучасна концепція, що ґрунтується на принципах взаємодії суспільства і природи та передбачає гармонізацію економічного й соціального розвитку та збереження довкілля. Екологічна освіта відіграє базову роль у довгостроковому процесі становлення інтегрованої системи освіти для сталого розвитку. Головна мета розвитку безперервної

екологічної освіти для сталого розвитку передбачає формування соціоприродної цілісності суспільства з екологізованою економікою, екологічно-відповідальними інституціями суспільства та екологічно свідомою поведінкою людей. Для успішного розв'язання складних екологічних проблем потрібен перехід до нової ідеології життя, екологізації економіки і виробництва, формування екологічно зорієнтованої цивілізації. Реформування екологічної освіти має здійснюватися з обов'язковим урахуванням екологічних законів, закономірностей, наукових принципів, які комплексно діють у біологічній, технологічній, економічній, соціальній і військовій сферах.

Пропонуємо у закладах вищої освіти читати студентам курс «Основи сталого розвитку», готуючи фахівців до професійної діяльності, вміло фахово застосовувати теоретичні знання для обґрунтованого переконання й формування у громадян України ціннісного ставлення до довкілля та екологічного стилю життя.

Курс «Основи сталого розвитку» має на меті ознайомити студентів з можливостями розвитку сучасного суспільства в умовах глобальної зміни клімату, деградації екосистем і ресурсних обмежень. Тематика курсу передбачає вивчення найважливіших тем сьогодення: *Харчування. Продовольча криза. Водні ресурси. Проблеми забруднення водойм та нестачі питної води. Сільське господарство. Деградація земель. Відходи. Проблемні питання в управлінні відходами. Зміна клімату: причини, наслідки, адаптація та ін..* Курс має важливе значення, оскільки розкриває принципи довгострокового добробуту суспільства.

Важливо, щоб уряд України цілеспрямовано підтримав освіту для сталого розвитку на різних рівнях і розумів необхідність у розвитку та вдосконалення політики й законодавства України у галузі освіти для сталого розвитку.

---

**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КЛАСТЕР НА ЗАНЯТТЯХ З  
БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ  
THE USE OF THE CLASTERMETHOD AT THE LESSONS  
OF BIOLOGY AND ECOLOGY**

Петрусенко О.В

O. Petrusenko

Могилів-Подільський медичний коледж, м. Могилів-

Подільський, Україна

[mogpodmedcollege@ukr.net](mailto:mogpodmedcollege@ukr.net).

Annotation. The main idea expressed in the article is to show the advantages of the use of the Clastermethod, which gives students the possibility to create, to be more active, to research and to find the ways of solving the difficulties. It helps to form and to remember the main definitions'. The teacher gives some recommendations, contributes to the creativity and demonstrates definite way of actions.

Основна ідея мого досвіду полягає у відмові від механічного перенесення знань, у проблемно-пошуковій діяльності учнів, які йдуть шляхом наукового дослідження до формування проблем, гіпотез, пошуку шляхів їх розв'язання, формування понять та їх пояснення. Викладач здійснює супровід студентів, дає певні рекомендації, спонукає їх до творчої діяльності, демонструє певний спосіб дій. Тому одним із методів формування креативності на заняттях біології і екології є використання кластерів.

**Метою дослідження** було встановити ефективність використання кластера для сприйняття та обробки інформації студентами I-II курсами. Проведене анкетування серед студентів I-II курсів, які на заняттях з біології працювали з кластером, за наступними питаннями:

- 1) Ефективним є сприйняття для вас інформації у вигляді кластера?(так, не завжди, ні)
- 2) Використовуєте кластери під час навчання? (так, не завжди, ні)

3) Вважаєте за потрібним для себе використовувати і на далі кластер у навчання? (так, не завжди, ні)

Було опитано 95 студентів студентів I-II курсів, які працювали на заняттях із запропонованим методом: 67% з них відповіли на перше питання – так; 49,5% використовують даний метод при вивченні інших дисциплін; 54,7% - мають бажання використовувати даний метод постійно, розуміючи його ефективність. Опитування показало, що більшість студентів вважають метод кластера ефективним і бажають надалі використовувати його у своїй навчальній діяльності. Аналізуючи самостійну роботу на заняттях та результати опитування робимо висновки, що половина (50%) студентів не вміють систематизувати інформацію та самостійно складати кластер. Тому необхідно систематично застосовувати запропонований метод, поєднуючи з винахідницькими задачами.

**Отримані результати.** Досвід показує, що для студентів такий вид діяльності, як переосмислення інформації через графічні схеми і таблиці є цікавим. Візуальні або графічні організатори – це графічне представлення різноманітних розумових процесів. Завдяки їм прихований процес мислення стає наочний, тому що застосування графічних організаторів технологій дозволяє розгорнути розумові процеси на площині. Ці форми роботи систематизують думки, роблять складні конструкції більш зрозумілими, допомагають студентам актуалізувати відоме, вплітати досвід і знання в нову інформацію, краще її класифікувати та формулювати висновки. Вони сприяють організації мислення більш високого порядку, формулюють уміння аналізувати матеріал, оцінювати й коректувати процес власної навчальної діяльності, орієнтуватися в ситуації, обмірковувати з усіх сторін можливі відповіді на складені питання. Під час дискусії навчають аргументовано виступати, послідовно доводити свою думку, допомагають конспектувати навчальний матеріал у графічній формі.



Кластер може бути використаний для вивчення нової теми, повторення і контролю. Його можна складати індивідуально в групах або всією групою. Він допомагає швидко і точно перевірити обсяг і зміст засвоєної інформації, оскільки не дає студентам можливості у разі незнання матеріалу ухилитися від теми і вдаватися до допомоги великих, але важливих по суті пропозицій, а вимагає конкретного, чіткого викладу фактів і основних положень вивченого.

Кластер можна застосовувати на всіх етапах заняття:

- на стадії перевірки домашнього завдання, актуалізації знань, пробудження інтересу до теми, визначення мети вивчення конкретного матеріалу; студентів треба зацікавити, схвилювати, спровокувати; кластер допомагає систематизації того, що студентам відомо, і визначає прогалини у знаннях;
- осмислення, де відбувається усвідомлення змісту; тут домінує самостійно-пошуковий спосіб здобуття нових знань, реалізується процес розуміння як включення невідомого в цілісність (у власний контекст знань); кластер дозволяє фіксувати фрагменти нової інформації

З-поміж великого розмаїття кластерів найбільш прийнятними на заняттях біології вважають такі види, як класичний кластер, зворотний кластер, кластер-образ, предметний кластер, паперовий кластер, кластер з нумерацією слів, мультимедійний кластер з візуальними, аудіо-та відео ефектами.

Є різні способи роботи з кластером:

- складання нового кластера;
- складання короткої розповіді за готовим кластером з використанням слів, які входять до його складу;
- корекція і вдосконалення готового кластера;
- аналіз і завершення неповного кластера;
- ✓ без головного терміна, з якого починається кластер, і визначення цього головного терміна;

✓ без одного або кількох термінів і вивчення цих термінів. (Пономарьова - Семенова Р.О., 2007)

Складаючи кластер, бажано використовувати кольорову крейду, олівці, ручки, фломастери. Це дозволить виділити певні поняття, більш наочно відобразити загальну картину, спрощуючи процес систематизації знань.

### **Висновки**

Складання кластерів студенти сприймають позитивно і при цьому показують вищий рівень засвоєння навчального матеріалу, аніж під час вивчення тексту з використання інших форм; зокрема складання плану, тез, конспекту тощо.

Вважаю, що розбивка на кластери формує вміння варіативно мислити, встановлювати логічні зв'язки між поняттями, допомагає вільно і відкрито висловлювати думки з будь-якої теми.

Через застосування методу кластера відбувається формування у студентів над предметних умінь, які проявляються під час занять з інших предметів, у поза аудиторній діяльності, у різних життєвих ситуаціях. Серед важливих умінь виділяю такі:

- працювати в групах;
- графічно оформити текстовий матеріал;
- творчо інтерпретувати наявну інформацію;
- розподілити матеріал за ступенем новизни і значимості;
- узагальнити здобуті знання.

Отримані результати дослідницької роботи свідчать, що кластер як форма роботи розвиває системне мислення, вчить дітей систематизувати не лише навчальний матеріал, а й власні оціночні судження, висловлювати свою власну думку, сформовану на основі спостережень, досвіду й нових отриманих знань, розвиває здібності до творчої переробки інформації, а отже сприяє формуванню креативного мислення.

**МІКОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ ТА  
БІОТЕХНОЛОГІЯ**

**МИКОЛОГИЯ, МИКРОБИОЛОГИЯ И  
БИОТЕХНОЛОГИЯ**

**MUSCOLOGY, MICROBIOLOGY,  
BIOTECHNOLOGIES**

## PERENNIAL PLANT RESPONSE TO SEED TREATMENT WITH COLD PLASMA

A. Ivankov<sup>1</sup>, G. Paužaitė<sup>1</sup>, Z. Naučienė<sup>1</sup>, R. Žūkienė<sup>1</sup>, A. Malakauskienė<sup>1</sup>, E. Norkevičienė<sup>2</sup>, V. Olšauskaitė<sup>3</sup>, A. Padarauskas<sup>3</sup>, I. Filatova<sup>4</sup>, V. Lyuskevich<sup>4</sup>, V. Mildažienė<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania*, <sup>2</sup>*Institute of Agriculture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Lithuania*, <sup>3</sup>*Vilnius University, Lithuania*, <sup>4</sup>*B. I. Stepanov Institute of Physics, National Academy of Sciences of Belarus, Belarus*

*e-mail: anatolii.ivankov@vdu.lt*

Annotation. We report that seed treatment with CP induces significant changes in the amounts of secondary metabolites in growing seedlings. It was previously reported that such changes occur when growing plants are exposed to different types of stresses. That was not noticed before after stress experienced in the seed stage. Such response may be very important for plant adaptability as the tool for improving seedling establishment and increasing chances for survival under stressful situations, since increased amounts of secondary metabolites can improve disease resistance.

Numerous studies reported that seed treatment with low temperature plasma (cold plasma, CP) can improve seed germination and seedling growth for a large variety of annual plants (de Groot et al., 2018). We chose perennial species for investigation with the intention to perform longer-term observations. These are important for several reasons: 1) evaluation of the early effects on plant development, 2) estimation of the sustainability and dynamics of the observed effects, and 3) evaluation of the impact of treatments on resistance to common diseases or quantities of secondary metabolites. We report the results of long-term observations of experiments performed on 3 perennial woody species (black mulberry, *Morus nigra* L.; Smirnov's rhododendron, *Rhododendron smirnowii* Trautv.; Norway spruce, *Picea abies*) and 2 perennial medicinal plants (purple

---

coneflower, *Echinacea purpurea* (L.) Moench; red clover, *Trifolium pratense* L.). The response of perennial plants to seed treatment with CP is dependent on plant species, seed dormancy state, but the resulting effects on seedling development can be several fold stronger in comparison to those reported for annual plants. Longer-term observations revealed that the effects persisted for more than a year for all studied plant species. For three studied wooden plant species, plants grown from seeds characterized by the negative effects of CP treatments on germination and early growth, in end of the second vegetation season performed substantially better. Norway spruce seedlings grown from CP treated seeds, had 50-60% larger height and 40-50% increased branching in comparison to the control seedlings. In addition, seed treatment with CP increased the length of needles of Norway spruce seedlings and the number of trichomes. The latter finding possibly indicates to activated production of the protective secondary metabolites in seedlings grown from CP stressed seeds.

CP treatments strongly improved germination and early growth of medicinal plants – purple coneflower and red clover. CP treatment induced positive changes in morphometric traits of both medicinal plants studied observable at least two vegetation seasons. In both medicinal plants, seed treatment with CP induces significant changes in pharmaceutically important secondary metabolite content. The amount of cichoric acid per plant of purple coneflower increased up to 3.8-fold, and amount of vitamin C – up to 1.9-fold. Similar finding was obtained with red clover: the amount and ratio of isoflavones formononetin and biochanin A in leaf extracts was substantially changed by pre-sowing seed treatment with CP.

The obtained results suggest that plant response to CP induced seed stress is far more complex that it was believed so far. Commonly used estimates of stressor effects, such as germination rate or seedling morphology, are not sufficient to characterize seed stress response.

**ВИДОВИЙ СКЛАД КСИЛОТРОФНИХ  
МАКРОМІЦЕТІВ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН ВІННИЦІ  
SPECIAL COMPOSITION OF XYLOTROPIC  
MACROMYCETES OF RECREATIONAL ZONES OF  
VINNYTSYA**

Колісниченко А.А., Коркач Т.Л., Велигодська А.К.  
Kolishnichenko A.A., Korkach T.L., Velygodska A.K.

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

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

Ксилотрофи – гриби, які оселяються на деревині. Це спеціалізована екологічна група грибів, яка виділяється в межах сучасної мікології за субстратом – живою або мертвою деревиною. Цей субстрат для ксилотрофів може бути як єдиним можливим так і додатковим. Дослідження ксилотрофних макроміцетів парків міста Вінниці дозволить спеціалізованим структурам міста вчасно виявляти осередки небезпечних грибних хвороб різноманітних порід дерев, розробляти заходи боротьби з ними та зберігати парки Вінниці у здоровому стані, і як наслідок, покращувати стан навколишнього середовища у місті загалом.

Виходячи з цього, метою роботи було визначити видову приналежність знайдених карпофорів та проаналізувати видову структуру та трофічні групи ксилотрофних макроміцетів.

У якості методів дослідження використовувалися метод спостереження, порівняльні методи, моніторинг. Матеріалами дослідження були плодові тіла (карпофори) вищих базидієвих грибів, які знайдені на території паркових зон м. Вінниця. Видова приналежність та систематична структура знайдених на досліджених територіях макроміцетів визначалися за загальноприйнятими методиками.

На території парків міста Вінниця були визначені наступні види базидіомікотових порядку Polyporales: трутовик справжній, трутовик сірчано-жовтий, трутовик чешуйчастий, трутовик димчастий, трутовик жорстковолокняний. Трутовик справжній (*Fomes fomentarius*) – гриб родини Трутовикові. Один з найбільш розповсюджених базидіомікотових ксилотрофів, наявність яких зафіксовано у всіх досліджених локаціях на різних породах дерев: липі, клені, тополі, вишні, сливі, березі тощо. Також слід

зазначити, що плодові тіла, які спостерігалися у паркових зонах м. Вінниця були різного віку із шапинкою від 3-5 см у ширину до 37 см. Трутовик сірчано-жовтий або Летипор сірчано-жовтий (*Laetiporus sulphureus*) – гриб з родини поліпорових. В Вінниці мною його було знайдено в парку Дружби народів. Деревна порода – вишня, липа, верба. Діаметр шляпки – від 2 до 4 см. Трутовик чешуйчастий (*Polyporus squamosus*) – в Вінниці його було знайдено в Центральному міському парку та Лісопарку. Деревна порода – канадський клен, липа, каштан. Діаметр шляпки – від 10 до 35 см. Висота розташування гриба від 10 до 30 см над поверхнею землі. Трутовик жорстковолокняний (*Trametes hirsuta*) поширений в Вінниці у всіх досліджених локаціях, здебільшого на зрізаних стовбурах дерев та пнях. Діаметр шапинки – від 3 до 10 см. Трутовик димчастий (*Bjerkandera fumosa*), який було знайдено у дуплі вишні на території центрального міського парку, у вигляді скупчення молодих плодкових тіл черепитчастої форми (висотою біля 7 см).

На території парків міста Вінниця були визначені наступні види базидіомікозових порядку *Hymenochaetales*: трутовик несправжній, фелінус фруктовий, трутовик несправжній дубовий. Трутовик несправжній (*Phellinus igniarius*) – розповсюджений, паразитує на деревах. В Вінниці мною його було знайдено в Лісопарку та парку Дружби народів. Деревна порода – дуб. Діаметр шляпки – від 8 до 30 см. Висота розташування гриба від 140 до 400 см над поверхнею землі. Молоді плодові тіла фелінусу фруктового (*Phellinus pomaceus*) спостерігалися на плодкових деревах у Парку Дружби народів: на вишнях та сливі. Ураження були локальними, але в сезонній динаміці слід зазначити активне розповсюдження трутовика фруктового на породах дерев даної групи.

Трутовик несправжній дубовий (*Fomitiporia robusta*) спостерігався на плодкових деревах та липах у всіх досліджених локаціях. Здебільшого це були молоді карпофори з білуватим трубчастим гіменофором та невеликими шапинками у розмірі близько 2-5 см.

На досліджених територіях рекреаційних зон м. Вінниця були відзначені такі види агарикальних базидіомікозових грибів, як глива звичайна, печериця садова, опеньок зимовий, розщепка звичайна, лускатка золотиста, гнойовик білий, гнойовик

розсіяний, гнойовик мерехтливий. Гливу звичайну (*Pleurotus ostreatus*) – було знайдено в парку ім. М.Горького. Деревна порода – пеньок тополі. Діаметр шляпки – від 3 до 10 см.

У зимовий період на території паркових зон м. Вінниця досить широко розповсюджений опеньок зимовий (*Flammulina velutipes*). Знайдені як поодинокі плодові тіла, так і їх скупчення загальною чисельністю від 3 до 37. Ніжки плодових тіл варіювалися від 2 до 7 см у висоту, діаметр капелюшка – від 5 до 20 мм. Характерно, що плодові тіла знайдені здебільшого на живих деревах виду *Tilia europaea*. Розщепку звичайну (*Schizophyllum commune*) знайдено у всіх досліджуваних локаціях, стовбури уражених дерев несли на собі від 5-10 до 40 та більше плодових тіл, рівномірно розподілених на стовбурах. Найбільш вразливі види дерев – липа, осика, клен. Лускатка золотиста (*Pholiota aurivella*) спостерігалася на деревах – каштані та вербі поодинокі та невеликими групами протягом травня-вересня 2018 року у центральному міському парку. Розміри плодових тіл варіювалися від 2-3 до 5-7 см у висоту. Поодинокі плодові тіла білого гнойовика спостерігалися у Парку Дружби народів та Лісопарку, на газонах та вздовж доріг. Розміри карпофорів варіювали від 3 до 10 см у висоту. Гнойовик розсіяний (*Coprinellus disseminatus*) був знайдений на пеньку листяної породи дерева у невеликій кількості на території парку Дружби народів.

Загалом за період спостережень на території трьох паркових зон Вінниці було знайдено 6 видів ксилотрофних базидіоміцетів – представників порядку *Polyporales*, які належать до двох родин та 5 родів. Виходячи з отриманих даних, найбільш розповсюдженими видами були *Fomes fomentarius* та *Trametes hirsuta*, багаторічні плодові тіла яких було знайдено у всіх досліджених локаціях. Також на території трьох парків Вінниці спостерігалися 3 види ксилотрофних базидіоміцетів – представників порядку *Hymenochaetales*, які належать до родини *Hymenochaetaceae* та двох родів. Спостереження показали, що найбільша кількість карпофорів була зафіксована для несправжнього трутовика *Phellinus igniarius*, який був знайдений у всіх досліджених локаціях, основним хазяїном цього паразитичного ксилотрофа були старі дерева верби плакучої *Salix*



*babylonica*. Найбільш розповсюдженими серед представлених видів агарикальних грибів стали *Schizophyllum commune*, який є одним із найрозповсюдженіших грибів-паразитів деревних рослин у світі та *Coprinellus micaceus* – відомий сапротрофний гриб з родини *Psathyrellaceae*. Найбільша трофічна група макроміцетів, характерна для досліджених рекреаційних зон, – це ксилотрофні базидієві гриби, що викликають білу гниль деревини.

**МІКРОФЛОРА ЗЛИВОВИХ ОЧИСНИХ СПОРУД  
МАШИНОБУДІВНОГО ЗАВОДУ В ПРОЦЕСІ  
БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ ВОДИ  
MICROFLORS OF SEWAGE TREATMENT  
FACILITIES OF MACHINE-BUILDING PLANT IN THE  
PROCESS OF BIOLOGICAL WATER TREATMENT**

Крупей К.С., Обруч К.І., Моргун Б.Д.

K. Krupеy, K. Obruch, B. Morgun

Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна  
krupeyznu@gmail.com

Fundamental possibility of water effective cleaning of industrial effluents was shown by means of microorganisms, fastened on setting – floating rafts equipped by the submersed attachments of nozzle type «WIYA» with the immobilized aquatic lives-purifiers of water.

Переваги застосування мікроорганізмів в очищенні стічних вод (СВ) пов'язані із їхньою стійкістю до впливу біотичних факторів та адаптацією до умов середовища (Куликова, 2011). Попередніми дослідженнями показана принципова можливість очищення промислових зливових СВ (ефективність очистки – 90,63 %), забруднених нафтопродуктами та іонами важких металів, за рахунок мікроорганізмів, гідробіоценозів та вищих водних рослин, прикріплених до пристроїв – плаваючих плотиків, споряджених зануреними у воду носіями типу «ВІА» з іммобілізованими на них гідробіонтами – очисниками води (Рыльский, 2016). Проте недостатньо вивченою залишається динаміка кількісного складу мікроорганізмів-нафтодеструкторів у процесі очищення води. Тому метою роботи було вивчення кількісного складу бактерій очисних споруд на прикладі

машинобудівного заводу АТ «Мотор Січ» в процесі біологічної очистки СВ з використанням прикріпленого до плитків ультратонкого хімічного гладкого й текстурованого волокна «ВІЯ». На ньому попередньо проводили первинну іммобілізацію мікроорганізмів в аеротенку центральних очисних споруд підприємства «Водоканал-1» (протягом 14 діб).

Відбір проб СВ проводили на початку кожного тижня у вересні місяці 2018 р. в кінці зливного каналу (ЗК) № 54 після процесів біологічного очищення. Контролем слугувала вода, що була відібрана на початку ЗК. Засівання досліджуваної води проводили на середовище МПА (м'ясо-пептонний агар) поверхневим методом Дригальського. Культивували в термостаті за температури 28-30 °С. Облік результатів колонієутворюючих одиниць (КУО) та морфологічних типів колоній проводили на 2 добу культивування. Для ідентифікації нафтодеструкторів використовували фенотипічні, культуральні, фізіологічні та біохімічні критерії систематики (Берджи, 1997).

Протягом всього періоду дослідження спостерігається тенденція зменшення кількісного складу бактерій наприкінці ЗК № 54. Так, на 1-му тижні на початку ЗК було зафіксовано  $7500000 \pm 202500$  КУО/см<sup>3</sup>, а наприкінці – в 2,7 разів менше ( $2750000 \pm 74250$  КУО/см<sup>3</sup>). На 2-му тижні відмічена найбільша різниця в кількісному складі мікрофлори дослідних створів: на початку ЗК КУО було в 15 разів менше, ніж у кінці. Дослідження на 3-му тижні продемонстрували високе мікробне число, проте тенденція знижених показників наприкінці каналу не змінювалася (початок ЗК –  $9300000 \pm 390600$ , кінець ЗК –  $2900000 \pm 121800$  КУО/см<sup>3</sup>). Можливо, це пов'язано з тим, що на цьому тижні спостерігалися сприятливі погодні умови та підвищення температури, що призвело до інтенсифікації процесів розмноження мікроорганізмів-нафтодеструкторів. На останньому тижні вересня наприкінці ЗК КУО було в 1,3 рази менше, ніж на початку. Серед прокаріотичних угруповань переважали грамнегативні бактерії. Форма колоній в основному

було рівна, кругла. Проте спостерігалися й молочні колонії із бахромчастим краєм. Більшість бактерій віднесено до родів *Arthrobacter*, *Achromobacter* і *Pseudomonas*. Отримані результати спонукають нас продовжити дослідження щодо вивчення очисних властивостей та якісного складу мікроорганізмів, які активно іммобілізуються на синтетичні носії типу «ВІЯ».

**ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА  
РОСТОВІ ТА БІОСИНТЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ  
КАРОТИНСИНТЕЗУЮЧИХ ШТАМІВ БАЗИДІЄВИХ  
ГРИБІВ**

**INFLUENCE OF LASER INFLAMMATION ON  
GROWTH AND BIOSYNTHETIC PARAMETERS OF  
CAROTYNSINTEZING BASIDIOMYCETES STAINS**

Шелест А.С., Велигодська А.К.

Shelest A.S., Velygodska A.K.

Донецький національний університет імені Василя Стуса,  
м. Вінниця, Україна  
[a.velygodska@donnu.edu.ua](mailto:a.velygodska@donnu.edu.ua)

Одними затребуваних речовин з біологічно активною дією є каротиноїди. Це натуральні пігменти, полієнові ізопреноїди терпенового ряду, які широко розповсюджені в живій природі. Виявлено, що каротиноїди здатні попереджати прояви атеросклерозу, а також пов'язаних з ним захворювань серця, судин, артрозів, катаракти, інфекцій. Крім того мають антиканцерогенну, імуномодулюючу, протизапальну та антиоксидантну дії. Попри низку позитивних впливів каротиноїдів на організм при хронічній нестачі в добовому раціоні цих пігментів виникає низка патологічних процесів в організмі. Саме тому створення біологічно активних добавок, парфумерних та косметичних засобів, що містять каротиноїди, стало актуальним і затребуваним дослідним напрямом.

Ведеться пошук нових джерел цих біологічно активних речовин, серед яких і мікологічні об'єкти. Однак на сьогоднішній день недостатньо сформоване уявлення про якісний та кількісний

вміст каротиноїдів у базидіоміцетах і міцелії та культуральному фільтраті при їх культивуванні, що обумовлює необхідність подальших скринінгових робіт у цьому напрямку.

Виходячи з цього мета дослідження полягає у вивченні способів підвищення біосинтетичної активності каротиноїдів базидіоміцета *Laetiporus sulphureus* шляхом пошуку найбільш продуктивного штаму, визначення оптимальних умов культивування та впливу різних спектрів світлового випромінювання.

Проведено скринінг накопичення біомаси та динаміки загального вмісту каротиноїдів у трьох штамів базидіоміцета *Laetiporus sulphureus* виділених з дикорослих плодових тіл: Ls-0917, Ls-0918, Ls-0919.

Загальний вміст каротиноїдів встановлювали у спиртових витяжках мікологічного матеріалу спектрофотометричним методом та розраховували за формулою Ветштейна. Рівень накопичення абсолютно сухої біомаси визначали за стандартними мікологічними методиками.

За показником добового приросту міцелію лідує штам Ls-0919 з максимальним його значенням на 8-му добу культивування. Цей термін відповідав найбільшому добовому приросту і для штаму Ls-0917. Максимальна середня швидкість росту на КГА також спостерігалася за культивування штаму Ls-0919, однак штам Ls-0917 також демонстрував досить позитивні показники, що лише на 8-10% були нижчими від культури Ls-0919. Як можна бачити, максимум накопичення біомаси спостерігався на 15 добу для обох штамів, до 20-ї доби накопичення зупинялося, що ймовірно пов'язано з вичерпанням певної кількості поживних ресурсів. Дослідження вмісту каротиноїдів показало, що культури можуть накопичувати їх протягом всього терміну культивування.

Подальші дослідження були проведені зі штамом Ls-0917. Вивчення впливу різних спектрів світла на накопичення

радіального росту біомаси і біосинтез каротиноїдів *L. sulphureus* проводили з використанням лазерів з різними довжинами світлових хвиль, які забезпечували генерацію когерентного світла. В дослідженнях використовували три потужних лазера з різними довжинами світлових хвиль – 405 нм (синій спектр), 532 нм (зелений спектр) та 650 нм (червоний спектр), кожен лазер потужністю 100 мВт.

За показником добового радіального приросту міцелію лідує штам опромінений червоним монохроматичним світлом з максимальним його значенням на 4-ту добу культивування.

Скринінг результатів накопичення абсолютної сухої біомаси, каротиноїдів у міцелії та культуральному фільтраті проводився на 15-ту добу культивування. Максимум накопичення біомаси спостерігався на 15 добу для штамів опромінених як зеленим так і синім монохроматичним світлом. Кращий результат накопичення каротиноїдів у міцелії показав штам опромінений зеленим спектром монохроматичного світла. Найменше накопичення відзначалось штамом опромінений червоним монохроматичним світлом. При дослідженні накопичення каротиноїдів у культуральному фільтраті найкращий результат показало опромінення червоним монохроматичним світлом.

Таким чином проведені дослідження доводять можливість позитивного впливу опромінення культур певних спектрів монохроматичного світла на синтез каротиноїдів у міцелії досліджуваних штамів.

**КРІОКОНСЕРВУВАННЯ ПООДИНОКИХ  
СПЕРМАТОЗОЇДІВ ЛЮДИНИ В МІКРОКОНТЕЙНЕРАХ  
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПОЛІВІНІЛПІРОЛІДОНУ  
SINGLE HUMAN SPERMATOZOA CRYOPRESERVATION  
IN MICROCONTAINERS USING POLIVINILPIRROLIDONE**

Гапон Г.О., Павлович О.В., Юрчук Т.О., Піняєв В.І., Петрушко М.П.

Gapon G.O., Pavlovich O.V., Yurchuk T.O.,  
Piniayev V.I., Petrushko M.P.

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України,  
м.Харків, ул.Переяславська, 23;  
e-mail: [cryo@online.kharkov.ua](mailto:cryo@online.kharkov.ua)

Institute of Problems of Cryobiology and Cryomedicine of the  
National Academy of Sciences of Ukraine,  
Kharkiv, Pereyaslavskaya str., 23;  
e-mail: [cryo@online.kharkov.ua](mailto:cryo@online.kharkov.ua)

Annotation. Penetrating cryoprotectants which are predominantly used in human sperm cryopreservation require their removing by centrifugation which leads to decrease of the cell number in the sample. Cryopreservation in microcontainers with non-penetrating cryoprotectants could be used as an alternative approach. This method of sperm cryopreservation with the 7% PVP cryoprotective solution is optimal for cryobanking and allows faster spermatozoa searches for *in vitro* fertilization.

ВСТУП. Кріоконсервування сперматозоїдів – важлива складова допоміжних репродуктивних технологій при лікуванні подружніх пар з чоловічим фактором безпліддя. Традиційні способи кріоконсервування сперміїв не є оптимальними в тих випадках, коли в еякуляті чоловіків знижена кількість сперматозоїдів або їх виділяють при мікрохірургічної аспірації з яєчка або придатка яєчка при азооспермії. Фактори кріоконсервування негативно впливають на морфофункціональні

характеристики спермійв, в результаті чого знижується їх запліднююча здатність. Проникаючі кріопротектори, які переважно застосовують при кріоконсервуванні спермійв людини, вимагають їх виведення з клітин шляхом центрифугування, що призводить до зниження кількості клітин у зразку. Альтернативою може служити кріоконсервування в мікроконтейнерах з непроникаючими кріопротекторами. Полівінілпіролідон (ПВП) застосовується в техніці запліднення ооциту поодиноким спермієм шляхом мікроін'єкції та є непроникаючим кріопротектором.

**МЕТА РОБОТИ.** Вивчити морфофункціональні характеристики сперматозоїдів після їх кріоконсервування в мікроконтейнерах з використанням ПВП.

**МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.** Спермії отримували з еякулятів чоловіків подружніх пар, які проходили курс лікування безпліддя з їх письмової та інформованої згоди. До складу кріозахисного середовища входив 7% ПВП (LifeGlobal, США). Поодинокі спермії розміщували у мікроконтейнери, охолоджували за двоетапним методом та зберігали у рідкому азоті протягом місяця. Відігрів здійснювали на водяній бані при температурі 37°C. Життєздатність спермійв оцінювали за збереженням їх рухливості.

**РЕЗУЛЬТАТИ.** Після заморожування / відігріву  $64 \pm 2,9\%$  спермійв зберегли свою рухливість. Цей показник склав  $47 \pm 3,3\%$  для спермійв, кріоконсервованих у кріовіалах. Заморожування в мікрооб'ємах дозволяє використовувати матеріал без центрифугування і відмивання від кріопротектору, оскільки ПВП застосовується для інтрацитоплазматичної ін'єкції спермійв ооцит і не вимагає його виведення з середовища. Розроблений спосіб дозволяє прискорити пошук сперматозоїдів, а також є оптимальним при кріобанкуванні, оскільки знижує витрати для їх зберігання.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА  
КАТАЛАЗНОЇ АКТИВНОСТІ ШТАМУ *PLEUROTUS  
OSTREATUS* (JACQ.) P.KUMM P-192 НА  
МОДИФІКОВАНИХ ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ  
RESEARCH OF PRODUCTIVITY AND CATALYTIC  
ACTIVITY OF *PLEUROTUS OSTREATUS* (JACQ.) P.KUMM  
P-192 ON MODIFIED LIVING ENVIRONMENTS**

Третьякова Д.М., Велигодська А.К.

Velygodska A.K, Tretiakova D.M.

Донецький національний університет імені Василя Стуса

e-mail: [tretiakova.d@donnu.edu.ua](mailto:tretiakova.d@donnu.edu.ua)

*Catalase is a component of complex enzymatic defense system. Due to its high catalytic activity, it has become widely used in various industries. The aim of the work was to increase the catalase activity of the strain P-192 Pleurotus ostreatus. To achieve the goal, solved such problems as determination of indicators of biomass and catalase activity on modified living environments.*

В Україні основним видом дереворуйнівних грибів, що вирощується в промислових умовах, є глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*). Проте вітчизняні технології отримання біологічно активних речовин з культивованих грибів розроблені недостатньо, що зумовлює актуальність досліджень фізіологічно активних компонентів гливи звичайної та обґрунтування способів їхнього отримання.

Метою роботи було дослідження продуктивності та каталазної активності штаму P-192 *Pleurotus ostreatus* на модифікованих живильних середовищах. Для досягнення мети проводили визначення показників накопичення біомаси штаму P-192 та каталазної активності на модифікованих за вуглецевим компонентом живильних середовищах.

Для визначення показників накопичення біомаси та каталазної активності штами поверхнево культивувалися на



стандартному глюкозопептонному середовищі (ГПС) та його модифікаціях. Абсолютно суху біомасу (АСБ), каталазну активність в міцелії та культуральному фільтраті (КФ) визначали за стандартними методиками (Волошко, 2013). Дослідження проводилися у трикратній повторності.

Стандартне глюкозо-пептонне середовище (ГПС) має у своєму складі в якості джерела вуглеводу глюкозу. В нашій роботі ми використовували такі модифікації середовища як заміну глюкози на інші джерела вуглеводів – сахарозу, манозу, рафінозу, фруктозу та мальтозу. При цьому було збережено кількісне відношення до інших компонентів середовища за вуглицем. Штами культивувалися протягом 10 діб. Термін культивування був визначений у попередніх дослідженнях динаміки накопичення біомаси та каталазної активності штаму Р-192 *Pleurotus ostreatus* як такий, що відповідає періоду експоненційного росту культури.

В ході дослідження максимум накопичення абсолютно сухої біомаси зафіксований на модифікованому середовищі зі вмістом манози, де складав 4,4 г/л, що на 46 % перевищувало контрольні значення міцелію, культивованого на стандартному ГПС. Мінімум цього показника зафіксовано для середовища із мальтозою, де він був на 74 % нижче за контроль. Слід зазначити, що показники на рафінозі та сахарозі, які складали 3 г/л та 2,9 г/л відповідно, істотно не відрізнялися від контролю.

Щодо каталазної активності слід зазначити, що при культивуванні штаму Р-192 на стандартному середовищі активність в культуральному фільтраті мала низькі показники на рівні  $7,548 \cdot 10^3$  мкат/мл, в той час як на середовищі зі вмістом манози зафіксовано високий рівень каталазної активності в культуральному фільтраті  $475,968 \cdot 10^3$  мкат/мл. Найбільше значення в гомогенаті міцелію штаму Р-192 спостерігалось на середовищі зі вмістом манози та рафінози, воно становило  $766,344 \cdot 10^3$  мкат/мл та  $751,248 \cdot 10^3$  мкат/мл та перевищувало контрольні показники на 30 % та 27 % відповідно. На

стандартному середовищі був порівняно середній показник –  $589,632 \cdot 10^3$  мкат/мл.

Враховуючі отримані дані з накопичення абсолютно сухої біомаси, каталазної активності в культуральному фільтраті і міцелії, можна зробити висновок про доцільність культивування грибів на модифікованих середовищах ГПС, де вуглеводний компонент представлений манозою та рафінозою у концентрації 10 г/л та 9,3 г/л відповідно.

### **ПІДВИЩЕННЯ РОСТОВИХ ПОКАЗНИКІВ МІЦЕЛІЮ КУЛЬТУРИ GL-01 *GANODERMA LUCIDUM* (CURTIS) P.KARST.**

Пастошук А.В., Велигодська А.К.

A. Pastoshchuk, A. Velygodska

Донецький національний університет імені Василя Стуса  
вулиця Академіка Янгеля, 4, Вінниця, Вінницька область,  
21000

email: pastoshchuk.a@donnu.edu.ua

*The paper describes experiments devoted to the study of mycelium *Ganoderma lucidum*. Different spectrum LED laser irradiation was used to stimulate growth parameters and adaptogenesis of the studied culture.*

*Ganoderma lucidum* є доступним джерелом біологічно активних речовин різного спектру дії – протипухлинних полісахаридів, лектинів, тритерпенових сполук, целюлозолітичних ферментів. Вже зараз відомо, що ліки на основі дослідної культури сприяють розширенню коронарної артерії серця, збагаченню крові киснем, нормалізують серцеву діяльність, використовують при бронхіальній астмі, гастриті, хворобах печінки. Основним діючим елементом цього комплексу є полісахариди. Біологічно активні полісахариди включають нейтральні полісахариди, глюконову кислоту та поліглюкани. Відмічена ефективна протипухлинна активність бета-глюканів, висока молекулярна вага яких посилює протипухлинну

активність. З *Ganoderma lucidum* було ізольовано більш як 30 біологічно активних тритерпенових речовин, що мають адаптогенні та протиалергічні властивості. Тому біотехнологічне вирощування цього макроміцету з метою отримання цільових метаболітів та лікувально-профілактичних препаратів викликає зацікавленість серед науковців медико-біологічного напрямку. Підвищення маси вегетативного міцелію дасть можливість більш повно проводити дослідження особливостей грибу та їх вплив на лікувальну дію.

Виходячи з цього метою роботи було підвищення ростових показників міцелію культури базидіомицету *Ganoderma lucidum*.

Для досягнення вищевказаної мети було проведено вивчення добового приросту та середньої радіальної швидкості росту міцелію на стандартному агаризованому середовищі, вивчення впливу фунгіциду на ріст та розвиток культури, а також вивчення впливу лазерного опромінення на стійкість міцеліальної культури *Ganoderma lucidum* до фунгіциду.

Об'єктом дослідження був міцелій культури гриба G1-01 *Ganoderma lucidum*. Усі організми, що культивувались нами, росли на стандартному картопляно-глюкозному агарі (КГА) за температури  $27,5 \pm 0,5$  °С, рН середовища –  $6,5 \pm 0,1$  од. У досліджах з використанням фунгіцидного препарату останній був внесений в розчин після стадії приготування середовища та перед розливанням його у посуд в концентраціях: . Під час дослідів використовувались три джерела видимих спектрів світла потужністю 100 мВт: джерело довгого червоного спектру – довжина хвилі 650 нм, зеленого спектру – 532 нм, синього спектру 405 нм. Вплив здійснювався на початку експоненційної фази росту міцелію протягом 10 с. Дослідження мають повторність 5 разів для кожного виду лазера.

Під час дослідження штаму гриба *G. lucidum* за культивування на стандартному КГА було виявлено, що максимальний пік добового приросту міцелію відбувався на 3-ю

добу після інокуляції середовища. Середня швидкість приросту міцелію складає 27 мм/добу.

Дослідження впливу різних спектрів лазерного опромінення на ріст дослідженого штаму лікарського базидіального гриба показало наступне. Зафіксований достовірний позитивний вплив опромінення червоним і зеленим світлом на середню швидкість росту міцелію G1-01. Зокрема, червоний режим ініціював підвищення середньої швидкості радіального росту на 17 %.

Розглядаючи динаміку росту міцелію, під час вивчення дії фунгіцидних речовин, можна зробити висновок, про те, що вона знижується з підвищенням концентрації фунгіциду. Це вочевидь свідчить про передбачуваний негативний вплив препарату та його загальну ефективність для конкретної культури. Слід зазначити, що за концентрації у 1 г/л приблизно 40 % організмів загинуло внаслідок зараження, тоді як за інших концентрацій (за виключенням контролю) заражень виявлено не було.

Під час дослідження впливу лазерного опромінення зеленого спектру за дії фунгіциду були отримані данні про загальну позитивну динаміку ростових показників опроміненого міцелію у порівнянні з контрольними культурами, які також вирощувалися на агаризованому середовищі із додаванням фунгіциду, але не піддавалися дії когеретного світла. Виключенням є відмінність у показниках з концентрацією препарату 6 г/л. У випадку з неопроміненими організмами, за зазначеної концентрації не спостерігалось достовірної різниці. Також слід зазначити, що показники добового піку за концентрацій 1 г/л та 3 г/л у опромінених організмах вищі ніж у тих, що не піддавались дії лазеру.

Таким чином, дослідження впливу лазерного опромінення вегетативного міцелію штаму *G. lucidum* G1-01 на його ростові показники та стійкість до препарату демонструє наступні результати. На 4-ту добу культивування на стандартному КГА спостерігалось достовірне перевищення контрольних показників

---

для всіх трьох експериментальних режимів опромінення в середньому на 16-23 %. Опромінення червоним та зеленим світлом також виявляє достовірний вплив на середню швидкість росту міцелію. Слід зазначити, що за дії фунгіциду ростові показники знижуються до критичного рівня, внесення рекомендованих концентрацій препарату гарантовано призводить до смерті дослідної культури. В той же час ростові показники штаму G1-01 за умов лазерного опромінення були вищі за контрольні при концентрації фунгіцидного препарату. Отримані результати можуть стати підґрунтям для подальших досліджень адаптогенного впливу лазерного світлодіодного опромінення на вегетативний міцелій лікарських базидіальних грибів з метою розробки та оптимізації методів їх біотехнологічного культивування.

**ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА ШВИДКІСТЬ РОСТУ МІЦЕЛІЮ ДЕЯКИХ ШТАМІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ *PLEUROTUS OSTREATUS* (JACQ.) P. KUMM**

Юськов Д.С., Решетник К.С  
e-mail: [dima8941@gmail.com](mailto:dima8941@gmail.com)

На даний час шапинкові гриби стали не лише цінним харчовим продуктом, але і важливим джерелом одержання природних фармакологічних речовин онкостатичної, антивірусної, імуномодуючої, антисклеротичної, тонізуючої та інших дій. Гриби, як продуценти важливих біологічно активних речовин все більше привертають увагу вчених.

Одним із важливих чинників росту й морфогенезу грибів є світло. Воно належить до екологічних чистих факторів росту та здійснює суттєвий впливає на життєдіяльність грибів. Механізми фоторецепції грибів останнім часом є предметом уваги вчених.

Розвиток сучасних технологій призвів до створення освітлювальних джерел нового покоління, одними з яких є енергозберігаючі світлодіодні лазерні системи. Оскільки вони є енергоефективними, мають невелику вартість та нескладні з точки зору практичного використання (Поєдинок, 2013).

Метою нашої роботи було дослідження впливу лазерного опромінення на ростові параметри гриба *Pleurotus ostreatus*. при культивуванні на картопляно-глюкозному агарі (КГА).

З метою стимулювання росту дикаріотичного міцелію досліджуваних штамів, їх сканували променем світлодіодного синього лазера з довжиною хвилі 405 нм або променем червоного лазера з довжиною хвилі 650 нм. Обробка проводилася одноразово протягом 10 сек. Також проводилося почергове сканування променем світлодіодного синього лазера з довжиною хвилі 405 та променем червоного лазера з довжиною хвилі 650 нм по 5 секунд з метою урівноваження енергії опромінення, яку отримували дослідні інокулюми.

Для інокуляції контрольних чашок застосовували неопромінену культуру. Швидкість радіального росту –  $V_r$  вегетативного міцелію визначали за загальноприйнятою методикою (Соломко, 2000).

В результаті наших досліджень було встановлено наступне. Швидкість росту міцелію для штаму P-153 гриба *P. ostreatus* при скануванні променем червоного світла у 2 рази перевищувала контроль. Сканування променем синього світла збільшило ріст міцелію у 1,6 рази порівняно з контролем. Почергове сканування синім та червоним лазером прискорило ріст міцелію у 1,5 рази відповідно до контролю.

Швидкість росту міцелію для штаму P-192 гриба *P. ostreatus* після опромінення червоним світлом 2,4 рази перевищувала контроль. Опромінення інокулюму монохроматичними променями синього світла також збільшило швидкість росту, порівняно з контролем у 2 рази. Дещо меншим був ріст міцелію після комплексного сканування променем світлодіодного синього та червоного лазера, перевищило ріст 1,5 рази в порівнянні з контролем.

Для штаму P-154 гриба *P. ostreatus* у 2 рази швидший ріст було зафіксовано після опромінення його червоним світлом. Сканування променями синього світла збільшило ріст міцелію у 1,7 рази порівняно з контролем. Меншим для даного штаму був ріст міцелію після його почергового сканування, але відповідний показник перевищував контрольні варіанти досліду у 1,5 рази

Отже, нами було досліджено, що опромінення когерентними монохроматичними променями червоного (довжина хвилі 635 нм) та синього (405 нм) світла стимулювало ріст міцелію досліджуваних штамів грибів в залежності від довжини хвилі світла.

**УТВОРЕННЯ АГРЕГАТИВ З СУСПЕНЗІЇ КЛІТИН  
ПЕЧІНКИ НОВОНАРОДЖЕНИХ ЩУРІВ ПРИ РІЗНИХ  
УМОВАХ КУЛЬТИВУВАННЯ  
FORMATION OF AGGREGATES FROM SUSPENSION OF  
LIVER CELLS OF NEWBORN RATS AT DIFFERENT  
CONDITIONS OF CULTIVATION**

Топорін І.В.<sup>1</sup>, Оченашко О.В.<sup>2</sup>, Сукач О.М.<sup>1,2</sup>

I. Toporin, O. Ochenashko, O. Sukach

<sup>1</sup>Харківський національний педагогічний університет ім.

Г.С.Сковороди, м. Харків, Україна

<sup>2</sup>Інститут проблем кріобіології та кріомедицини НАН України,  
м. Харків, Україна  
igortoporin20@gmail.com

The effect of different cultivation conditions on the ability of isolated cells from liver of new-born rats to form aggregates is investigated in this work. Using conditions that prevent cell adhesion (agar coating or orbital shaking) promote the formation of spherical aggregates with a dense packaging of viable cells.

Використання сфероїдів гепатоцитів відкриває широкі можливості при розробці нових підходів для лікування патологій печінки, оскільки в сфероїдах клітини краще виживають та довше зберігають гепатоспецифічні функції в порівнянні з суспензією ізольованих клітин.

Метою роботи було вивчення впливу різних умов культивування на здатність ізольованих клітин печінки новонароджених щурів формувати агрегати.

Первинну суспензію клітин отримували неферментативним методом (Petrenko A, Sukach A, 1991) з печінки щурів 5 доби народження. Життєздатність клітин по трипановому тесту складала біля 60%. Клітини культивували в середовищі DMEM/F12, збагаченому 10% сироватки, в 24-лункових планшетах при 37°C, в атмосфері 5 % CO<sub>2</sub>, 95% повітря та 100 %



вологості. Посівна щільність складала  $4 \times 10^6$  клітин/мл. Контрольні клітини культивували в стандартних умовах. Для двох дослідних груп створювали умови, що перешкоджають адгезії клітин до субстрату: покривали поверхні лунок 1%-ю агарозою або піддавали орбітальному стряхуванню на шейкері (Unimax 1010, Germany) зі швидкістю 150 об/хв. (30 хв, 37°C), яке повторювали двічі з інтервалом 20 хв. До стряхування планшет поміщали в CO<sub>2</sub>- інкубатор для насичення середовища газовою сумішшю. Клітини культивували на протязі 6 діб.

Встановлено, що в контрольному зразку спонтанне утворення невеликої кількості агрегатів спостерігалось в першу добу культивування. Вони характеризувалися неправильною формою, рихлою упаковкою клітин та розміром, який складав 20-30 мкм. При культивуванні розмір, форма та щільність упаковки клітин в агрегатах не змінювалися. Прикріплення як вихідних агрегатів, так і після пересіву не спостерігалось, хоча у деяких полях зору спостерігались поодинокі прикріплені клітини.

При культивуванні клітин на агарі агрегати, які формувалися на першу добу, характеризувалися округлою формою, більш щільною упаковкою клітин, порівняно з контролем, середнім розміром 25-36 мкм. В другій дослідній групі утворення агрегатів спостерігалось вже після першої 30 хв стряхування. Ці агрегати відзначалися компактною упаковкою клітин, сферичною формою, та розміром 35-40 мкм. В обох експериментальних групах після пересіву агрегатів частина з них прикріплювалась, їх клітини мігрували і розпластувалися, та на 4 добу культивування формували ділянки моношару, який складався з клітин полігональної та фібробластоподібної форми. При цьому в першій групі в моношарі переважали клітини полігональної форми на відміну від другої, де співвідношення обох типів клітин було еквівалентним.

Таким чином, культивування первинної суспензії клітин печінки новонароджених щурів у високій посівній щільності та стандартних умовах приводить до спонтанного утворення агрегатів, які складаються переважно з нежиттєздатних клітин.

**130 «Фундаментальні та прикладні дослідження в біології та екології»**

Створення умов, що перешкоджають адгезії клітин (покриття агаром та орбітальне стяхування) сприяє формуванню сферичних агрегатів з щільною упаковкою життєздатних клітин в них.

---

**ВЛИЯНИЕ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ НА  
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕТОК АСЦИТНОЙ  
КАРЦИНОМЫ ЭРЛИХА С РАЗНЫМИ  
МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ И ФЕНОТИПИЧЕСКИМИ  
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

**INFLUENCE OF CRYOPRESERVATION ON STRUCTURAL  
AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF EHRLICH  
ASCITES CARCINOMA CELLS WITH DIFFERENT  
MORPHOLOGICAL AND PHENOTYPIC  
CHARACTERISTICS**

Челомбителько О.В., Останков М.В., Бондарович Н.А., Останкова  
Л.В., Гольцев А.Н.

O. Chelombytko, M. Ostankov, N. Bondarovich, L. Ostankova, A.  
Goltsev

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН  
Украины, г. Харьков [cryopato@gmail.com](mailto:cryopato@gmail.com)

**Annotation.** The modifying effect of cryopreservation on structural and functional characteristics of Ehrlich ascites carcinoma cells was shown. The effect caused by cryopreservation was dependent on the initial characteristics of the biomaterial, namely the time of *in vivo* cultivation, cell morphological parameters, expressed phenotypic markers.

Успех применения метода криодеструкции солидных опухолей в клинике базируется на понимании характера влияния криовоздействия на структурные и функциональные свойства стволовых раковых клеток (СРК) как индукторов злокачественного процесса. Существенным моментом при этом является изучение криочувствительности СРК в опухолях разных сроков развития. Удобная модель для проведения подобных исследований – это асцитная карцинома Эрлиха (АКЭ).

**Цель работы** – оценить влияние криоконсервирования на структурно-функциональные характеристики клеток АКЭ и способность их к образованию опухоли.

**Матеріали и методи.** Эксперименты проводили на мышах линии Balb/c, в соответствии с правилами «Европейской конвенции защиты позвоночных животных, используемых в научных целях». Культивировали АКЭ в перитонеальной полости (ПП) мыши. Асцит получали на 7- и 14-е сутки культивирования (АКЭ-7, АКЭ-14). Полученные на магнитном сортере («BD IMagnet», США) фракции CD44<sup>+</sup>- и CD44<sup>-</sup> из общей популяции клеток АКЭ-7, АКЭ-14, криоконсервировали в асцитической жидкости на программном замораживателе УОП-6, производства СКТЬ с ОП ИПКиК НАНУ. Структуру клеток АКЭ-7, АКЭ-14 из двух фракций исследовали на мазках, окрашенных азур-П-эозином по Рамановскому-Гимза с помощью светооптического микроскопа (Zeiss Primo Star); х 900.Способность криоконсервированных CD44<sup>+</sup>- и CD44<sup>-</sup> клеток АКЭ-7, АКЭ-14 к опухолеобразованию оценивали через 7 суток культивирования в ПП (3□х10<sup>5</sup> кл/мышь). Интенсивность развития АКЭ в каждой группе определяли по объему асцитической жидкости в ПП и концентрации клеток в ней. Содержание субпопуляций АКЭ с маркерами CD44<sup>+</sup>CD24<sup>-</sup> и CD44<sup>hi</sup> оценивали на цитофлуориметре «FACS Calibur» («BD», США); уровень экспрессии генов *nanog*, *oct4*, *sox2* – методом ОТ-ПЦР.

**Результаты.** При изучении морфологических характеристик клеток фракции CD44<sup>+</sup>; выделенной из АКЭ-7, было выявлено преобладание атипичных клеток (22 – 24 мкм) с пенистой цитоплазмой; количество бластов (16 -18 мкм) было сниженным по сравнению с показателями общей популяции. CD44<sup>-</sup> фракция АКЭ-7 состояла в основном из бластов (18 – 20мкм). При оценке АКЭ -14 различий между двумя фракциями обнаружено не было. Однако независимо от стадии развития АКЭ, опухолю-индуцирующим потенциалом в большей степени обладала CD44<sup>+</sup>- фракция. При исследовании экспрессии генов *nanog*, *sox2* и *oct4* в культуре АКЭ, инициированной криоконсервированной фракцией CD44<sup>+</sup>-клеток АКЭ-7 наблюдали повышенную экспрессию генов *nanog*, *sox2* и ингибирование *oct4*, пролиферацию наиболее потентных CD44<sup>hi</sup>-клеток, и

дифференцированных CD44<sup>-</sup>CD24<sup>+</sup> клеток. В культуре, инициированной криоконсервированной фракцией CD44<sup>+</sup>-клеток АКЭ-14 наблюдали повышение экспрессии всех исследуемых генов, активацию пролиферации наиболее потентных CD44<sup>hi</sup> и CD44<sup>+</sup>CD24<sup>-</sup> клеток.

**Выводы.** Криоконсервирование может оказывать стимулирующий эффект на экспрессию генов в зависимости от срока развития АКЭ, на ее морфологические и фенотипические характеристики, что необходимо учитывать при проведении криодеструкции опухоли.

### THE REMOVAL OF PATHOGENIC MICROORGANISMS FROM THE SURFACE OF PEA GRAIN DEPENDS ON THE METHOD OF TREATING SEEDS

Azeev Z.A., Kovalova M. K., JEBUR A. M.

Biology research institute of V. N. Karazin Kharkov National  
University,

sg. Svobody, 4, Kharkov, 61007, Ukraine

e-mail: [zaid.gen11@gmail.com](mailto:zaid.gen11@gmail.com)

The seeds harbor a diverse microbial community, including human pathogens such as Salmonella and Escherichia coli (Hu *et al.*, 2004). Some human's pathogens establish themselves endophytically in plants and may be inherited from generation to generation. However, the information so far lacks the ability of pathogenic bacteria transmitted by seeds to reproduce during seed germination (Tyler and Triplett, 2008). The aim of our study is to diagnose bacteria that grow on the surface of pea seeds, and to determine the effects of two methods of pre-sowing seed treatment on these bacteria.

In the experiments, we were used the control and two methods pre-sowing treatments of pea seeds. The control variant was washed with sterile water, the first variant, except sterile water, was treated with 0.05% potassium permanganate solution, while the second case the seeds were treated with 70% ethyl alcohol and 5% sodium hypochlorite. After that, the swab was prepared from the surface of

seeds and cultured them on different media (liquid, solid) and then isolated the growing bacteria after each case of treatment to obtain pure colonies. Subsequently, several tests were conducted to detect bacterial species after each treatment, microscopically examination, biochemical test (API system) (Winn *et al.*,2006). However, in order to confirm the diagnosis and determine whether the strains of these bacteria are known or not, the strains were subjected molecularly tests (DNA extraction by genomic DNA purification Kit from Promega, Agarose gel electrophoresis of DNA, PCR Polymerase Chain Reaction for 16S ribosomal RNA gen, determination of DNA sequencing).

Based on the program (BLAST) identified the type of bacterial cultures. The presence of four different types of bacteria in the control variant (*Klebsiella pneumoniae* VB-1.5, *Bacillus safensis* 18, *Bacillus pumilus* G006, *Staphylococcus pasteurii* strain SMJ33) was revealed. The first method of seed treatment removed *Staphylococcus pasteurii*, while the second method (70% ethanol and 5% sodium hypochlorite) removed *Klebsiella pneumoniae*.

Therefore, presowing seed treatments have a different effect on microorganisms. This may be due to the structure of the bacterial cell wall or other factors that determine its resistance to the components of each treatment.

**СИСТЕМАТИКА РОСЛИН  
ТА ФІТОЦЕНОЛОГІЯ**

**СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ  
И ФИТОЦЕНОЛОГИЯ**

**PLANT TAXONOMY  
AND PHYTOCENOLOGY**

**ДО ВИВЧЕННЯ АЛЬГОФЛОРИ СОЛОНЧАКІВ  
УЗБЕРЕЖЖЯ АЗОВСЬКОГО МОРЯ  
TO THE STUDY OF ALGAE OF SALINE SOILS OF  
THE COAST OF THE AZOV  
SEA**

Арабаджи-Тіпенко Л.І.

Arabadzhy-Tipenko L. I.

Мелітопольський державний педагогічний університет ім.

Б. Хмельницького, вул. Гетьманська, 20, Мелітополь,

72312, Запорізька область, Україна

[luidmila108@ukr.net](mailto:luidmila108@ukr.net)

Filed addition information about the species composition of algae in the coastal salt salines of the Azov sea coast. The relevance of this article lies in the fact that the algal flora of halophilic phytocoenoses coastal areas of the South of Ukraine, are studied insufficiently and selectively at the level of individual departments, and nature of macroscopic growths generally are not violated. It would be advisable to explore and extend their knowledge of macroscopic growth of algae in the coastal salt marsh of the Azov sea coast.

Нами було відібрано 55 об'єднаних проб за загальноприйнятою в ґрунтовій альгології методикою (Голлербах, Штина, 1969), і в лабораторних умовах посіяно ґрунтові культури без покривних стекол. Проби ставилися на освітлювальні установки з використанням ламп ЛБ-40, і після 3 - 4 тижнів визначали видовий склад розростань водоростей на поверхні ґрунту («цвітіння ґрунту») в ґрунтових культурах за допомогою мікроскопа Биолам R - 14 і біокуляр МБС - 10.

В результаті обробки досліджувальних проб, які були відібрані на солончаках, ми спробували виявити природу «цвітіння ґрунту» в лабораторних умовах, в чашкових культурах на освітлювачах ЛБ-40 і середньою температурою +20° С. Визначення видового складу здійснювали за визначниками водоростей (Кондратьєва, Коваленко, Приходькова., 1984).

Всього було виявлено 19 видів водоростей з 3-х відділів. *Cyanophyta* – 12 видів, *Chlorophyta* – 3 види і *Bacillariophyta* – 3



види. Проте, лише 11 видів були домінуючими у формуванні «цвітіння ґрунту», а інші 8 видів були супутніми.

Виявилося, що макроскопічне розростання водоростей в чашкових культурах утворювали 3 угруповання водоростей, що формують три типи росту: плівковий, слизовий і повстистий (Комарому, 1976).

1. Плівковий тип росту утворений угрупованням з 8 видів синьо-зелених водоростей: *Phormidium paulsenianum* B. Peters., *Symploca muscorum* (Agardh) Gomont, *Microcoleus chthonoplastes* (Fl. Dan.) Thur., *Schizothrix coreacea* (Kützing) Gomont, *Lyngbya semiplena* (G. Ag.) J. Ag., *Lyngbya aestuarii* (Ment.) Liebm., *Leptolyngbya frigida* (Fritsch) Anagnostidis et Komárek, *Nodularia harveyana f. harveyana* (Thwait) Thur..

2. Слизовий тип зростання являє альгоугруповання з 2-х видів водоростей: *Nostoc cuticulare polymorphum* (Kukk.) Kondrat., *Nostoc linckia f. linckia* (Roth.) Born. Et Flah..

3. Повстистий тип росту формує: *Dilabifilum sp.* (Vischer and Klement) Tschermak – Woes.

Домінуючим видами солончаків узбережжя Азовського моря, що утворюють розростання як і в природних, так і в лабораторних умовах є: *Lyngbya aestuarii*, *Lyngbya semiplena*, *Leptolyngbya frigida*, *Schizothrix coriacea*, *Microcoleus chthonoplastes*, *Nodularia harveyana f. harveyana*, *Nostoc linckia f. linckia*, *Dilabifilum sp.* Проведені дослідження поповнили відомості про видовий склад водоростей узбережжя Азовського моря.

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ СОРТІВ  
GAZANIA SPLENDENS (L.) GAERTN В УМОВАХ  
ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТА  
THE PROSPECT OF USING VARIETIES OF THE GAZANIA  
SPLENDENS (L.) GAERTN IN THE CONDITIONS OF THE  
LANDSCAPING OF THE CITY**

Дідок В.С., Мікуліч Л.О., Лялюк Н.М.

V. Didok, L. Mikulich, N. Lyalyuk

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м.

Вінниця, Україна

[valeriya1695d@gmail.com](mailto:valeriya1695d@gmail.com)

Annotation. Some results were presented in work of biological aspects of investigated *Gazania splendens* Gaertn's varieties for further evaluation of perspective increasing plant's spectrum. Special attention was paid to the morphometric parameters.

Важливу роль у впорядкуванні сучасного міста відіграє озеленення, яке збагачує і доповнює архітектурні споруди будинків та робить місто більш яскравим та виразнішим. Серед однорічних трав'янистих рослин велику увагу привертає *Gazania splendens*.

За походженням ця декоративна рослина є інтродуцентом з Південної Африки. Даних про її біологічні особливості в умовах помірного клімату Східної Європи, до якої відноситься Вінницька область, недостатньо, тому це питання є важливим і перспективним.

Рослини роду *Gazania* – однорічні та багаторічні трав'янисті рослини з прямостоячими та висхідними стеблами. Листя темно-зеленого кольору, різноманітні за формою, з густим сріблястим опушенням. Квітки актиноморфні, кількість крайових пелюсток зазвичай – 5 або 7, зібрані в суцвіття – поодинокі кошики. Плід — волосиста сім'янка з чубчиком, який складається з двох рядів нижніх, тонко перетинчастих зубчастих лусок (Зиман., 2012).

Вивчення морфометричних показників досліджувальних сортів дає можливість у подальшому оцінити перспективність розширення асортименту однорічних рослин та надати

рекомендацій щодо використання їх в декоративному садівництві.

Дослідження проводили в 2018 році на базі біологічного факультету Донецького національного університету імені Василя Стуса. Об'єктами дослідження стали наступні сорти: *G. splendens* 'Тріада', *G. splendens* 'Талент' (жовта), *G. splendens* 'Талент' (біла) *G. splendens* 'Талент' (червона). Метою дослідження було вивчити та проаналізувати морфологічні особливості досліджуваних сортів та на їх основі виділити перспективні особливості кожного сорту.

У всіх досліджуваних сортів листова пластинка видовжена за формою та має темно-зелене забарвлення. Нами були проаналізовані також кількісні показники, а саме ширина та довжина листової пластинки. Серед досліджуваних сортів найбільшу довжину листової пластинки мав сорт *G. splendens* 'Талент' (жовта) - 14,04 см, а найменшу довжину *G. splendens* 'Тріада' 8,64 см. Однакову довжину листової пластинки спостерігали у *G. splendens* 'Талент' (біла) та *G. splendens* 'Талент' (червона) - 12,4 см. Серед досліджуваних сортів найбільшу ширину листової пластинки мав сорт *G. splendens* 'Талент' (біла) - 2,5 см, а найменшу ширину – *G. splendens* (жовта) - 1,6 см. Однакову ширину листової пластинки спостерігали у *G. splendens* 'Талент' (червона) та *Gazania splendens* 'Тріада' - 1,9 см.

Серед досліджуваних сортів найбільший діаметр кошику мав сорт *G. splendens* 'Талент' (червона) 3,8 см, а найменший діаметр – *G. splendens* 'Тріада' 2,1 см. Середній показник діаметру кошиків мали *G. splendens* 'Талент' (жовта) та *G. splendens* 'Талент' (біла) - 2,4 см та 3 см. У всіх досліджуваних сортів кошики поодинокі розташовані на квітконосах з характерним яскраво-строкатим забарвленням.

На основі отриманих результатів можна сказати, що всі сорти *G. splendens* мають певні біологічні особливості, які надають можливість використовувати ці сорти в міксбордерах, рабатках тощо. З урахуванням цих особливостей можливо правильно розмістити рослини та визначити акценти в

композиціях. Слід зазначити, що в цьому питанні важливим є дослідження в повній мірі екологічних особливостей (світло, температурний режим, вологість, склад ґрунту) та проходження фенологічних фаз сортів *G. splendens* в умовах м. Вінниця, що буде метою наших подальших досліджень.

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ *LUPINUS POLYPHYLLUS* L. В УМОВАХ МІСТА ВІННИЦЯ

О.В. Комар, Л.О. Мікуліч

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

Квітники в озелененні міста займають провідне місце і є одним із головних елементів його декоративного оформлення. Саме таким є *Lupinus polyphyllus*, який володіє високими декоративними якостями, використання якого в озелененні міста Вінниця обмежене (Соколова Т.А., 2006).

Метою даної роботи було вивчення морфологічних особливостей насіння, енергії проростання та схожості насіння деяких сортів *L. polyphyllus*.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

1. проаналізувати різноманітність насіння та визначити морфометричні характеристики насіння деяких сортів *L. polyphyllus*.

2. дослідити та проаналізувати енергію проростання та схожість насіння досліджуваних сортів.

Предметом були біоекологічні властивості та декоративні ознаки досліджуваних сортів.

Об'єкти досліджень: *Lupinus polyphyllus*. 'Червоне полум'я' та 'Синє полум'я'

*L. polyphyllus* — це багаторічна рослина з стрижневою кореневою системою. Стебла трав'янисті, опушені. Листки чергові, пальчасто-складні на довгих черешках, опушені. Суцвіття — китиця; квітки зигоморфні; чашечка — двогуба (Доброчаєва Д.Н., 1987). Плід — видовжений шкірястий вигнутий біб. Насіння дуже різноманітні за забарвленням, величиною і

формою. Поверхня насіння гладенька, блискуча (Артюшенко З.Т., 1990).

Для визначення енергії проростання і схожості насіння нами було взято 3 проби по 20 насінин кожного сорту, що пророщувались в чашках Петрі при температурі +18 °С. Насіння цього виду має темно-коричневе забарвлення, середня довжина насіння сорту 'Червоне полум'я' - 0,2 мм, а 'Синє полум'я' — 0,3 мм; ширина насіння 'Синього полум'я' перевищує ширину 'Червоного полум'я'. Форма насіння сорту 'Синє полум'я' видовжена, а 'Червоне полум'я' має круглу форму. Насіння всіх сортів гладеньке та блискуче.

При визначенні енергії проростання було встановлено, що найбільший показник має сорт 'Синє полум'я' - 38%, на відмінну від сорту 'Червоне полум'я' - 30%. Результати експерименту показали, що сорт 'Синє полум'я' має значно вищу схожість насіння - 85%, на відміну від 'Червоне полум'я' - 68%.

Морфологічні особливості, що були виявлені, розширюють уявлення про морфологію виду, а саме насіння може використовуватись при їх ідентифікації. В результаті, отриманих даних можна сказати, що маса насіння, її довжина та ширина не впливає на його енергію та проростання.

Отже, енергія проростання та схожість насіння сорту 'Синє полум'я' вищі у порівнянні з сортом 'Червоне полум'я', тому у подальшому доцільно враховувати ці біоекологічні особливості виду *L. polyphyllus*, при використанні досліджуваних сортів.

**ПЕРВІСНА ОЦІНКА СКЛАДУ ВОДРОСТЕЙ  
ФІТОПЛАНКТОНУ РІКИ ПІВДЕННИЙ БУГ НА  
ТЕРИТОРІЇ ДЕЯКИХ РАЙОНІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ  
INITIAL ESTIMATION OF THE COMPOSITION OF  
PHYTOPLANKTON ALGAE IN THE PIVDENNY BUG  
RIVER ON THE TERRITORY OF SOME DISTRICTS OF  
VINNYTSIA REGION**

Куцевол А.К., Лялюк Н.М.

Kutsevol A. K., Lyalyuk N.M.

Донецький національний університет імені Василя Стуса,  
м. Вінниця, Україна  
[a.kutsevol@donnu.edu.ua](mailto:a.kutsevol@donnu.edu.ua)

*The results of the study of the species composition of plankton algae discovered in the valley of the Pivdenny Bug River (Vinnytsia region) in 2018 are presented. The taxonomic structure of phytoplankton algae is analyzed. Established 19 species, 37 genera of 5 algal species. The prevalence of Bacillariophyta in species composition relative to other algae divisions was revealed.*

5-8 червня 2018 року у Вінницькій області відбувся семінар (у м. Немирів) та польовий тренінг (у долині річки Південний Буг) присвячений засадам проектування мережі Емеральд (Смарагдової), ідентифікації природних оселищ, а також видів рослин та тварин, що охороняються у мережі Емеральд (Смарагдовій). В рамках пологового тренінгу було обстежено території долини ріки Південний Буг у Вінницькій області. Басейн Південного Бугу розміщений на території семи областей України, найбільші частини площі припадають на Вінницьку область (25,7%). Під час польового тренінгу для досліджень фітопланктону було закладено моніторингові точки, які знаходились на території долини р. Південний Буг (Вінницька обл.). Ці точки відрізнялися ступенем антропогенного навантаження, характером берегової лінії, типом ґрунтів, наявністю водної рослинності, тощо.

Проби фітопланктону відбирали загальноприйнятим методом та досліджували у живому та фіксованому стані

методами світлової мікроскопії. Всього відібрано 19 проб з територій Хмельницького, Калинівського, Тиврівського районів Вінницької області. Визначення проводили за вітчизняними та закордонними визначниками: Визначник прісноводних водоростей Української РСР (1960, 1965, 1968, 1977, 1978, 1984, 1986), Süßwasserflora von Mitteleuropa (1991, 1997a, b; 1998, 1999, 2005, 2007, 2008), Diatoms of Europe (2000–2003, 2009, 2011), уточнення назв водоростей проводили за Algae of Ukraine та базами AlgaeBase.

У результаті проведених досліджень фітопланктону Південного Бугу нами визначено 19 видів водоростей 37 родів, 4 відділів: *Cyanoprocarota*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*. Переважає діатомово-протококковий комплекс.

У фітопланктоні р. Південний Буг у пробах відмічені такі види: *Symbella tumida* (Bréb. in Kütz.) V.H., *Rhoicosphenia abbreviata* (C.Agardh) Lange-Bertalot (*Rhoicosphenia curvata* (Kützing) Grunow), *Diatoma vulgaris* var. *vulgaris* Bory, *Amphora ovalis* (Kütz.) Kütz., *Melosira varians* C. Agardh, *Ulnaria acus* (Kütz.) M. Aboal, *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst, *Navicula cryptocephala* var. *intermedia* Grun., *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Nitzschia dubia* W. Smith, *Pandorina morum* (O.F. Müller) Bory, *Gonium pectorale* O. F. Müller, *Phacotus coccifer* Korshikov, *Desmodesmus intermedius* (Chod.) E. Hegew., *Coelastrum sphaericum* Näg., *Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs, *Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E. Hege., *Willea rectangularis* (A. Braun) D. M. John., *Oocystis borgei* J. Snow Po., *Trachelomonas intermedia* Dang., *Oscillatoria geminate* Menegh. Ex Gomont. Інші види ще потребують уточнення.

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ БІОЕКОЛОГІЧНИХ  
ОСОБЛИВОСТЕЙ *LUPINUS POLYPHYLLUS* LINDL. В  
УМОВАХ МІСТА ВІННИЦЯ  
SOME ASPECTS OF THE STUDY OF  
BIOECOLOGICAL FEATURES OF *LUPINUS  
POLYPHYLLUS* LINDL. IN THE CONDITIONS OF THE  
WINNERS CITY**

Комар О.В., Мікуліч Л.О.

Komar O.V., Mikulich L.O.

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

e-mail: sasha.komar979@gmail.com

Annotation. Flower beds in the greenery of the city occupy a leading place and is one of the main elements of its decorative design. The analysis of available literature has shown that the study of biological and environmental characteristics of the genus *Lupinus L.*, in particular, *Lupinus polyphyllus* Lindl. Considerable attention has been given, but the use of lupine, which has high decorative qualities, is promising in the greening of the city of Vinnytsia and limited.

Збагачення та оновлення асортименту декоративних рослин є актуальним в питанні озеленення міст. Перспективи використання багаторічників дуже великі, але потенційні можливості їх реалізовані не повністю.

До перспективних видів, які використовують в зовнішньому озелененні, відносять види роду *Lupinus L.*, Однією з найбільш поширених в культурі є *Lupinus polyphyllus* Lindl. Рослини цього виду характеризуються інтенсивним ростом та невибагливістю до місця зростання, а також відіграють важливу роль у покращенні родючості ґрунтів. За допомогою *L. polyphyllus* можна оригінально прикрасити сад, сформувати моноклумбу, квітник, міксбордер або рабатку, створити яскраву колірну гамму в групових насадженнях. (Олейнікова О.М., 2010).

Метою роботи було вивчити та проаналізувати деякі морфологічні показники вегетативних та генеративних органів досліджуваних сортів *L. polyphyllus*. Об'єктами досліджень були два сорти *Lupinus polyphyllus* 'Принцеса Юліана' та 'Рубінкені'.



*L. polyphyllus* - багаторічна рослина з стрижневою кореневою системою та трав'янистими, опушеними стеблами. Листки чергові, пальчасто-складні на довгих черешках, опушені. Зигоморфні квітки з двогубою чашечкою зібрані в китиці, Плід - видовжений шкірястий біб. (Доброчаєва Д.Н., 1987).

Для подальшого підтвердження декоративності видів були проведені морфологічні дослідження. Для кожного виду були виділені морфометричні показники вегетативних та генеративних органів, враховуючи особливості будови рослини. Відповідно визначали довжину та ширину листків, довжину та ширину суцвіття.

Нами з'ясовано, що такі показники, як довжина та ширина листків, у різних сортів має невеликий коефіцієнт варіації. Так, найменшу довжину листка, в природних умовах зростання, має сорт *L. polyphyllus* 'Принцеса Юліана' - 10,9 см, а сорт 'Рубінкеніг' — 12,5 см. Найбільший показник ширини листка, при сприятливих умовах зростання, спостерігався у сорту *L. polyphyllus* 'Рубінкеніг' — 12,2 см, а у сорту 'Принцеса Юліана' — 11,03 см. Це говорить, про те, що обидва сорти мають високу декоративність листків.

Проаналізувавши морфометричні показники генеративних органів досліджуваних сортів *L. polyphyllus*, а саме довжину та ширину суцвіття, було встановлено, що показники *L. polyphyllus* 'Рубінкеніг' вищі у порівнянні з *L. polyphyllus* 'Принцеса Юліана'. Довжина суцвіття *L. polyphyllus* 'Рубінкеніг' становить 38 см, що перевищує довжину суцвіття *L. polyphyllus* 'Принцеса Юліана' - 36,5 см. Відповідно ширина суцвіття *L. polyphyllus* 'Принцеса Юліана' менша - 10,2 см у порівнянні з *L. polyphyllus* 'Рубінкеніг' - 10,8 см. Тобто за цими показниками, досліджувані сорти відповідають сортовим якостям та мають високу декоративність листків, суцвіть та різноманітне забарвлення квіток.

**ВПЛИВ ОБРОБКИ ЕМС НА ВИСОТУ РОСЛИН М1  
КАЛЕНДУЛИ (CALENDULA)  
EFFECT OF TREATMENT BY EMS ON THE HEIGHT OF  
THE M1 PLANTS OF CALENDULA**

Нестеренко О., Бойка О.А.

Nesterenko Olga, Boika Olena

Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна  
[olena.boika.ua@gmail.com](mailto:olena.boika.ua@gmail.com)

*Annotation. It was found that treatment of the seeds of the calendula by EMS influence on the M1 plant generation. The shortest and the longest terms of the treatment make the height of the plants lower then control plants ( $38\pm 0,1$  and  $50\pm 0,4$  versus  $65\pm 0,1$ ).*

Календула – цінна рослина, що використовується людиною у багатьох галузях господарства. Це лікарська та декоративна рослина, яка має велике значення для життєдіяльності людини. А тому вивчення цієї культури та селекційна робота з нею завжди є актуальною.

Календула – однорічна трав'яниста рослина висотою 30-60 см. Стебло прямостояче, розгалужене, ребристий, покритий короткими жорсткими, у верхній частині залозистими волосками. Корінь стрижневий, розгалужений. Листя чергові, світло-зелені, нижні - черешкові довжиною до 13 см, оберненояйцевидні, подовжені, з цільним краєм, верхні - сидячі, довгасті, більш дрібні. З лікарськими цілями вирощуються сорти з махровими формами квітів, рідше простими, перевага віддається оранжево-червоним квіткам, так як вміст каротину в них в два рази більше, ніж в блідноокрашених сортах.

В нашій роботі ми провели обробку насіння календули етилметансульфонатом (ЕМС) з різною експозицією. Після обробки насіння, разом з контрольними зразками (без обробки) було висіяне у польових умовах. Експозиція обробки склала: 2, 4, 6 та 8 годин відповідно. Після проростання та розвитку рослин на стадії найбільшого квітнення були проведені виміри деяких морфологічних якісних та кількісних показників. Одним з таких показників була висота рослин календули.

Висота контрольних рослин сягнула 65 см. Рослини, які було оброблено ЕМС протягом 4 та 6 годин не відрізнялись від контрольних рослин за показником «виота рослини». В той час як найкоротший та найдовший термін обробки вплинули на цей аоказник зробивши його нижчим від контрольних рослин. Рослини які було оброблено протягом 2 годин сягнули лише 38 см, а рослини оброблені впродовж 8 годин були вищі, ніж рослини оброблені 2 години, але все ж таки нижчими від контрольних рослин. Їх виота сгнула лише 50 см.

Таким чином можна зробити висновок, що обробка насіння рослин календули ЕМС за експозиції 2 та 8 годин призводить до зниження показника «висота рослн» у першому мутантному поколінні М1.

**ПОРІВННЯ ДЕЯКИХ МОРФОМЕТРИЧНИХ  
ПОКАЗНИКІВ СОРТІВ  
*DIMORPHOTECA HYBRIDUM* 'ЗОРЯНЕ СЯЙВО' ТА  
'ДЖАІНТ МІКС'  
COMPARING OF *D.HYBRIDUM* "STAR RADIANCE" AND  
*D.HYBRIDUM* "GIANT MIXED" MORPHOMETRIC  
PARAMETERS**

Рибкіна А.В., Мікуліч Л.О., Лялюк Н.М.

А. Rybkina, O. Mikulich, M. Lyalyuk

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м.

Вінниця, Україна

[a.rybkina96@gmail.com](mailto:a.rybkina96@gmail.com)

Annotation. It was a comparison of some morphometric parameters for *Dimorphoteca hybridum*. There were variations between the size of leaf blades and flower heads, leaf shapes and colors. Provided information gives a notion about using this species in ornamental horticulture and landscaping of the city.

Декоративні однорічники широко використовують в зовнішньому озелененні з метою покращення санітарного, гігієнічного та декоративного стану міст. Дуже важливим є підбір представників, невибагливих до умов зростання, які мають

інтенсивний ріст та високі декоративні якості. Цікавими в цьому аспекті є сорти *Dimorphoteca hybridum* та питання їх використання в озелененні м. Вінниця.

*Dimorphoteca hybridum* – це однорічник з прямостоячим стеблом висотою 15-40 см, черговими вузькими листями з зубчастим або цільним краєм, і великими, до 10 см, суцвіттями різноманітного забарвлення: білим, блакитним, жовтим, жовтогарячим, рожевим.

Сорт *D. hybridum* 'Джаїнт мікс' – трав'янистий однорічник висотою близько 35 см, має суцвіття – кошики, темно-фіолетового або темно-рожевого забарвлення.

Сорт *D. hybridum* 'Зоряне сяйво' – трав'янистий однорічник, заввишки 35-50 см, з міцними стеблами. Суцвіття великі з ніжно-рожевим забарвленням пелюсток (Доброчасєва, 1987).

Метою роботи було вивчити та порівняти деякі морфометричні показники генеративних та вегетативних органів досліджуваних сортів *D. hybridum*.

В ході експерименту були вивчені та проаналізовані морфометричні характеристики сортів *D. hybridum*, а саме: довжина та ширина листка, його колір та опушення, забарвлення та діаметр кошиків.

Нами було встановлено, що найбільшу довжину листової пластинки має сорт *D. hybridum* 'Джаїнт мікс' (6,34 см), а найменшу сорт *D. hybridum* 'Зоряне сяйво' (3,92 см). Найбільшу ширину листової пластинки має сорт *D. hybridum* 'Джаїнт мікс' (2,36 см), а найменшу сорт *D. hybridum* 'Зоряне сяйво' (2,22 см).

Обидва сорти мають листя темно-зеленого кольору, яке розташовується в черговому порядку, опушення немає. Порівнявши форму листової пластинки, ми встановили, що сорт *D. hybridum* 'Зоряне сяйво' має цілісну форму листа, а сорт *D. hybridum* 'Джаїнт мікс' пірчасто-роздільну форму.

Немаловажливим при доборі рослин для озелененні, є забарвлення квіток та суцвіть, які мають відповідати їх сортовим якостям. Проаналізувавши цей параметр, ми побачили, що висаджені рослини обох сортів відповідають їх сортовим якостям.

---

Тобто, *D.hybridum* 'Джаїнт мікс' має темно-фіолетове забарвлення, а *D.hybridum* 'Зоряне сяйво' - рожеве забарвлення.

Для визначення найбільш декоративно привабливого сорту, ми порівняли діаметри кошиків у обох сортів. У сорту *D. hybridum* 'Зоряне сяйво' діаметр віночка становив 4,2 см. Не набагато перевищив цей показник у кошиків сорту *D. hybridum* 'Джаїнт мікс' - 4,35 см, що говорить про невеликий коефіцієнт варіації за цим параметром.

Таким чином, досліджувані сорти *D. hybridum* мають майже однакові кількісні морфометричні показники (довжина та ширина листа, діаметр суцвіть) та якісні показники (опушеність листків та стебла, забарвлення листків, форма листової пластинки, габітус рослини). Це дає широкі можливості, для подальшої рекомендації сортів *D.hybridum* 'Джаїнт мікс' та *D.hybridum* 'Зоряне Сяйво' у створенні групових та одиночних насаджень.

**РОЛЬ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (*PICEA ABIES*) ТА  
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SILVESTRIS*) В ПРИРОДНИХ  
ТА ШТУЧНИХ ЕКОСИСТЕМАХ  
THE ROLE OF SPRUCE (*PICEA ABIES*) AND SCOTS  
PINE (*PINUS SILVESTRIS*) IN NATURAL AND ARTIFICIAL  
ECOSYSTEMS**

Кавун Е.М. E.Kavun

Донецький національний університет ім.Василя Стуса

Логінова С.О., S. Loginova,

Вінницький національний аграрний університет

e-mail: [svetamagnolia@gmail.com](mailto:svetamagnolia@gmail.com)

**Annotation.** The role of spruce European (*Picea abies*) and pine (*Rinus silvestris*) in natural and artificial ecosystems is extremely high. In forests, they perform the main forest-forming function, in the city - recreational. They have the ability to influence the formation of microclimate not only small green areas in cities, but also on the entire city ecosystem in general, forming large buffer zones in forest parks and adjacent forests. Each species has unique inherent properties.

Ялина європейська (*Picea abies*) виключно холодостійкий вид, з поверхневою кореневою системою, приурочена до свіжих вологих ґрунтів (Іваницький, 2005).

Майже для всієї території України є інтродукованим натуралізованим видом. Але це не заважає ялині бути однією з головних лісоутворюючих порід, виконувати рекреаційну функцію в міських екосистемах. Вона виконує важливу екологічну функцію у міському фітокліматі та має важливі фітонцидні, шумопоглинаючі та терморегулюючі властивості. Завдяки густій кроні значно впливає на інсоляцію території. Тому в лісах утворює темні ялинники, а в містах – щільні живоплоти. Одним недоліком є те, що ялина європейська є досить негазостійкою рослиною, потребує вологих родючих ґрунтів, не стійка до антропогенного навантаження, тому підходить лише для далекої внутріміської рекреації (міські парки, лісопарки) та середньої заміської рекреації (санаторії, дитячі табори) (Кучерявий, 2008).

Сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.) світлолюбива, виключно холодостійка, не вибаглива до родючості, кислотності та вологості ґрунту. Важливими абіотичними екологічними факторами є симбіоз базидіальних грибів з кореневою системою сосни (мікориза) та алелопатія (Шевченко, 1986). Сосна відрізняється від багатьох хвойних і листяних порід відносно малою інтенсивністю життєдіяльності, а тому у неї понижена конкурентоздатність. Вона невибаглива до родючості ґрунтів і вологи, до тепла і вологості клімату. (Заячук, 2008). Сосна звичайна має важливе лісомеліоративне значення. Вона здатна рости на піщаних неродючих ґрунтах, невибаглива до вологи, швидкокоросла. Сосна незамінна порода для залісення пісків. Однак засоленості ґрунтів і забруднення повітря газами вона не витримує (Калініченко, 2003). Рекреаційні властивості сосни надзвичайно великі. Вона чудово підходить для зони далекої внутріміської рекреації (міські парки, лісопарки) та середньої заміської рекреації (санаторії, дитячі табори). Виконує важливу роль у формуванні фітоклімату міст (Кучерявий, 2008). Відіграє важливу роль у киснезбагаченні, іонізації та фільтруванні повітря, має чудові фітонцидні та терморегулюючі властивості (Заячук, 2008).

Роль ялини і сосни в лісових та міських екосистемах України безцінна, але значне всихання цих порід, яке має місце в останні роки та викликане значними еколого-кліматичними першопричинами, що призвели до спалаху масового розмноження стовбурових шкідників цих порід, вимагає кропіткої праці спеціалістів лісозахисту у подоланні цієї проблеми. Для контролю за активністю та чисельністю популяції шкідника використовуються феромонні пастки ІВЛ-3 (Наставление по надз., 1975). В містах це дозволяє вчасно встановити період масового льоту та знищити значну кількість шкідника.

Яскравим прикладом масового всихання ялинового деревостану від заселення його стовбуровими шкідниками родини короїдів є Музей-садиба ім. М.І. Пирогова, що у

м. Вінниця. При вчасному виявленні шкідника можна було врятувати хоча б частину паркових насаджень музею-садиби.

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙНИХ  
ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІВ РОДУ *LAMIUM* L.  
SOME ASPECTS OF CENOPOULATION STUDIES OF  
SPECIES OF THE GENUS *LAMIUM* L**

Скляр Ю.Б., Машталер О.В., Абрамова Г.Г.

Sklyar Yu. B., Mashtaler O.V., Abramova G.G.

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

e-mail: [sklyarjulee5@gmail.com](mailto:sklyarjulee5@gmail.com)

One means of optimizing the environment is the creation of green spaces. Choice assortment of ornamental plants for landscaping based on production and biological peculiarities of plants and their decorative qualities. Some of these species are members of the genus *Lamium* L.

Вирішення проблеми розширення асортименту видів рослин, що можуть бути залучені в процес озеленення, є одним із напрямків ботанічних досліджень. Тому найбільш цікавими для нас є вивчення бур'янисто-рудеральних видів рослин так, як вони характеризуються швидким ростом, інтенсивним розселенням і здатністю пристосовуватися до складних умов існування (Бурда, 1991р). До таких видів належать рослини роду *Lamium* L.

Дослідження проводили протягом 2016-2018 рр. у весняно-літній період. При вивченні онтогенетичної структури популяцій *Lamium purpureum* L. та *Lamium maculatum* (L.) L. використовували критерії, що були встановлені Коровяковою Т.О. та Тихоновим О.М. (Коровякова, Тихонов, 2013р).

Онтогенетичні спектри популяцій *Lamium* L вивчали протягом трьох вегетаційних періодів на підставі вибірки 300 особин. Було обрано 6 контрольних ділянок, що знаходяться в м. Вінниця, Замостянський район (зарічна частина міста на лівому березі р. Південний Буг), на 3 з яких зростають ценопопуляції *Lamium purpureum*, а на 3 інших – ценопопуляції *Lamium maculatum*. Під онтогенетичною структурою популяцій



розуміють співвідношення в ній особин що істотно відрізняються один від одного по ряду особливостей: розміром, календарним віком, онтогенетичним або життєвим станом тощо. Нами було використано популяційно-онтогенетичний підхід, при якому особини обраної популяції підрозділяють на групи за їхнім онтогенетичним станом. При цьому під повним онтогенезом рослини розуміли послідовність всіх етапів розвитку особини від діаспори до її природного відмирання після завершення репродуктивного циклу.

За результатами власних польових спостережень встановили, що для особин *Lamium purpureum* та *Lamium maculatum* характерно шість онтогенетичних станів: проростки (р); ювенільні рослини (j); іматурні рослини (im); віргінільні рослини (v) молоді генеративні рослини (g1); середньовікові генеративні рослини (g2).

За результатами аналізу онтогенетичного стану у популяціях *Lamium* L нами було виявлено, що на всіх 6 ділянках популяції були неповночленими, оскільки були відсутні старі генеративні рослини (g3), а також особини ss періоду. Для інтегральної оцінки онтогенетичної структури ценопопуляцій *Lamium* L було використано онтогенетичні індекси, запропоновані І.М. Коваленко (Коваленко, 2003р). Згідно з цією методикою нами було визначено, що щільність ценопопуляції *Lamium purpureum* і *Lamium maculatum* мають високі значення індексу генеративності (17,98-24,49%) і високі показники індексу відновлюваності (72,73-82,02%), а отже, значення індексів старіння та віковості, що дорівнюють 0. Обидві ці популяції мали знижені індекси старіння і підвищені індекси відновлювання. А це свідчить про те, що вони мають лівосторонні вікові спектри з піком на передгенеративних особинах.

Ценопопуляції рослин роду *Lamium* L є неповночленими, з лівостороннім спектром. Комплексна оцінка особливостей онтогенетичної структури ценопопуляцій *Lamium* L була здійснена із використанням класичних підходів. Вона засвідчила, що їм притаманні активні відновлювальні процеси. Відповідно, у

всіх досліджуваних ценопопуляціях протягом наступних 2–4 років може відбутися збільшення представленості цього роду.

---

**ВИКОРИСТАННЯ СОРТІВ *PYRETHRUM*  
*PARTHENIUM* (L.) SMITH В ЗОВНІШНЬОМУ  
ОЗЕЛЕНЕННІ**

**USE OF *PYRETHRUM PARTHENIUM* (L.) SMITH  
SALTS IN EXTERNAL GREENING**

Нікітченко Л.В., Мікуліч Л.О.

Nikitchenko L. V., Mikulich L. O

Донецький національний університет імені Василя

Стуса, м. Вінниця, Україна

e-mail: [nikitchenko.241@gmail.com](mailto:nikitchenko.241@gmail.com);

Annotation. The article is devoted to the study of some varieties of the species *Pyrethrum parthenium* (L.) Smith in external landscaping. An analysis of varietal diversity was made.

Враховуючи здатність зелених насаджень покращувати мікроклімат середовища, постійно збільшується потреба в розробці сучасних методів озеленення міст. З цією метою необхідно використовувати рослини, які володіють не тільки декоративними властивостями, а і високою витривалістю до умов міського середовища.

*Pyrethrum parthenium* (L.) Smith є цікавим видом в багатьох аспектах, а саме у використанні в ландшафтному дизайні, як лікувальної та інсектицидної рослини. В літературі достатньо інформації стосовно онтогенезу, вмісту мікроелементів в рослинах, складу ефірної олії в листках та насінні досліджуваного виду. Але мало уваги приділено питанню інтродукції *P. parthenium* в умовах м. Вінниці.

Метою роботи було проаналізувати особливості використання сортів *Pyrethrum parthenium* в зовнішньому озелененні

*Pyrethrum parthenium* (L.) Smith - піретрум дівочий є перспективною квітково-декоративною, лікарською, ефіроолійною та пряно-ароматичною культурою. Країною походження *P. parthenium* є Південна Європа. Вид поширений у помірних районах Європи, на Кавказі і в Малій Азії (Машковська, 2005).

*P. parthenium* – це багаторічна рослина, яка утворює компактний, гіллястий куц. Висота прямих стебел сягає від 30 до 80 см. Листки голі, широко-яйцевидні, пірчасто-роздільні, нижні листки черешкові, середні та верхні – сидячі. *P. parthenium* має суцвіття кошики з численними простими, махровими, різноманітними за розміром і забарвленням квітками, зібрані в щиток. Крайові язичкові квітки білі, однорядні; серединні – трубчасті, жовті. Широко культивується як однорічник в садах, парках, біля садиб як ароматична рослина. У декоративних цілях високо цінуються махрові форми *P. parthenium*, які добре піддаються стрижці, використовуються для створення килимових клумб, в озелененні балконів та терас (Батманова, 1991; Кортиков, 2002). Низькорослі сорти застосовуються для оформлення бордюрів, у вуличних вазонах, декоративних контейнерах тощо. Високорослі рослини застосовують у міксбордерах та для оформлення букетів. Також часто використовують для оформлення газонів у природному стилі та мавританських газонів (Бризоненко, 2005).

*P. parthenium* має велику кількість сортів, які володіють високими декоративними якостями. *P. parthenium* 'Schneeball' – рослини висотою 20-25 см, листки світло-зелене, суцвіття махрові, білі з трубчастими квітками. *P. parthenium* 'Snow puffs' - суцвіття округле з дрібними, широкими язичковими квітками, які надають особливої декоративності. *P. parthenium* 'Aureum' – рослина висотою до 30 см, листки великі, забарвлені в жовтий колір, крайові квітки білі. *P. parthenium* 'Золотий шар' – жовті махрові суцвіття-корзинки 3-5 см. в діаметрі, висота рослини 20-25см. *P. parthenium* 'Карлос' – висота рослини 10-15 см., суцвіття білі в діаметрі 2-4 см (Хесаїон, 1998).

Проаналізувавши літературні дані щодо біологічних особливостей сортів та використання їх в зовнішньому озелененні, можна виділити наступні особливості сортів: різна висота рослин, що дає можливість їх використовувати в різних насадженнях, а саме бордюрах, групових насадженнях, газонах, міксбордерах тощо; декоративність листків та суцвіть; різноманітність форми куща. Але перспективність використання

---

того чи іншого виду в озелененні має базуватися на основі проведених морфологічних та екологічних спостережень, що буде метою наших наступних досліджень.

**ФІЗИОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ  
РОСЛИН**

**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ  
РАСТЕНИЙ**

**PLANTS  
PHYSIOLOGY & BIOCHEMISTRY**

---

**НАСЫЩЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПОЧЕК  
ВИНОГРАДА ВИТРИФИЦИРУЮЩИМ РАСТВОРОМ  
МЕТОДОМ ВАКУУМ-ИНФИЛЬТРАЦИИ  
SATURATION OF ISOLATED GRAPES DORMANT  
BUDS WITH VITRIFIED SOLUTION BY THE VACUUM  
INFILTRATION METHOD**

Присталов А.И., Боброва Е.Н., Кулешова Л.Г.

A. Prystalov, E. Bobrova, L. Kuleshova.

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН  
Украины, г. Харьков  
anteistal@gmail.com

Annotation: The efficiency of saturation of isolated grapes dormant buds with the cryoprotective medium PVS2 by vacuum infiltration was compared with the usual saturation procedure. It has been shown that the vacuum-infiltration method makes it possible to saturate grapes dormant buds more efficiently and uniformly with a cryoprotective medium.

Методы витрификации играют ключевую роль при криоконсервировании растительных генетических ресурсов (Reed, 2008). Витрификация небольших растительных эксплантов, таких как меристемы, пыльца, семена, достигается различными способами. Одним из них является предварительное подсушивание растительных эксплантов и использование растворов группы PVS (Plant Vitrification Solution), которые представляют собой смесь проникающих и непроникающих криопротекторов. PVS- растворы при охлаждении легко стеклуются и ингибируют процессы кристаллообразования (Sakai, 2008). При увеличении размеров исследуемых образцов возрастает неоднородность насыщения ткани, что обуславливает необходимость большей экспозиции в криозащитных растворах. Это может приводить к гибели контактирующего со средой поверхностного слоя клеток, в то время как внутренние слои исследуемой ткани экспланта могут остаться ненасыщенными (Ogawa, 2012). Сложности проникновения растворов

криопротекторов группы PVS в клетки и межклеточные пространства растительных тканей связаны также с их высокой вязкостью. В связи с этим применение современных методов витрификации накладывает ряд ограничений на физические размеры и характеристики проницаемости исследуемых тканей эксплантов (Volk, 2006). Целью данной работы было исследование эффективности насыщения покоящихся почек винограда витрифицирующимся раствором PVS2 методом вакуум-инфильтрации. Покоящиеся почки винограда (сорт Русский Конкорд) с небольшим участком древесины 20-25мм выделяли из однолетней лозы, собранной в осенне-зимний период. Изолированные почки винограда помещали в криобирки с криозащитной средой PVS2 (30 % глицерина, 15 %, ЭГ, 15% ДМСО, 0,4М сахарозы), приготовленной на питательной среде Мурасиге-Скуга (МС) (Murashige, 1962), выдерживали 30 и 60 мин при пониженном давлении 20-60 мм.рт.ст. Контролем служили почки винограда со стандартной процедурой экспозиции. Эффективность насыщения почек оценивали методом низкотемпературной дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) по снижению энтальпии кристаллизации воды и увеличению скачка теплоемкости при стекловании. Образцы охлаждали со скоростью 200 град/мин, термограммы регистрировали при отогреве со скоростью 0.5 град/мин. Жизнеспособность изолированных почек винограда после процедуры вакуум-инфильтрации сравнивали с группой контроля по тесту культивирования.

Показано, что применение метода вакуум-инфильтрации для насыщения почек винограда средой PVS2 при времени экспозиции 30 и 60 мин приводит к значительному снижению энтальпии плавления льда по сравнению со стандартной процедурой экспозиции. Это свидетельствует о существенном уменьшении количества свободной воды, которая кристаллизуется при охлаждении почек. Наличие интенсивного скачка теплоемкости при стекловании свидетельствует о высокой



---

концентрации криозащитных веществ в них. Жизнеспособность почек винограда при времени экспозиции 30 мин находилась на уровне контроля и составляла 95%, в то время как при экспозиции 60 мин она снижалась до 80%.

**СТАБИЛЬНОСТЬ АМОРФНОГО СОСТОЯНИЯ  
ВИТРИФИЦИРУЮЩИХСЯ СРЕД ДЛЯ  
КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ  
ОБЪЕКТОВ**

**AMORPHOUS STATE STABILITY OF VITRIFYING  
MEDIA FOR CRYOPRESERVATION OF PLANT OBJECTS**

Присталов А.И., Боброва Е.Н., Кулешова Л.Г.

A. Prystalov, E. Bobrova, L. Kuleshova.

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН  
Украины, г. Харьков  
anteistal@gmail.com

Annotation. Amorphous state stability of vitrifying solutions PVS2, PVS3 and PVS4 was investigated. It was shown by the DSC method that crystallization did not develop when PVS2 or PVS3 was cooled or when was heated. Crystallization was recorded during slow heating of PVS4.

Криозащитные растворы с высокой стеклообразующей способностью часто применяют при криоконсервировании биологических объектов (Ružić, 2013, Teixeira, 2014, Kim, 2009). Метод витрификации основан на предотвращении образования и роста кристаллов льда на этапах охлаждения, хранения, отогрева и считается наиболее удобным для сохранения гермоплазмы растений. Для криоконсервирования как суспензий растительных клеток, так и целых эксплантов была разработана серия витрифицирующихся растворов (Teixeira, 2014. Они получили название PVS (Uragami, 1989). Благодаря высокой концентрации криозащитных веществ в их составе при охлаждении они не кристаллизуются, а при достижении определенной температуры переходят в твердоаморфное состояние. Однако отсутствие

кристаллизации на этапе охлаждения не исключает вероятности этого процесса при отогреве выше температуры стеклования. Стабильность аморфного состояния характеризуется развитием кристаллизации после расстеклования, ее температурой и интенсивностью теплового эффекта. Целью данной работы была оценка стабильности аморфного состояния витрифицирующихся растворов серии PVS.

Фазовые переходы и стеклование в области температур от -196°C до полного плавления образца исследовали методом низкотемпературной дифференциальной сканирующей калориметрии. В работе исследованы следующие криозащитные растворы: PVS2 (30 % глицерина, 15 %, ЭГ 15% ДМСО, 0,4М сахарозы), PVS3 (44% глицерина, 44% сахарозы), PVS4 (35% глицерина, 20% ЭГ, 0,6М сахарозы). Растворы (масса 1 г) охлаждали прямым погружением в жидкий азот в стаканчиках из нержавеющей стали. Средняя скорость охлаждения при этом составляла 200 град/мин. Далее стаканчики с образцами помещали в предварительно охлажденный калориметр и регистрировали термограммы на этапе отогрева образцов со скоростью 0,5 град/мин.

На ДСК-термограммах растворов PVS2 и PVS3 на этапе отогрева при температуре -111,3±0,5 и -93,9±0,5°C, соответственно, был зарегистрирован только скачок теплопоглощения, связанный с расстеклованием образца, т.е. переходом из твердоаморфного состояния в состояние переохлажденной жидкости. Экзо- и эндотермических пиков зарегистрировано не было, что свидетельствует об отсутствии кристаллизации как на этапе охлаждения, так и на этапе отогрева. Таким образом, витрифицирующиеся растворы PVS2 и PVS3 обладают высокой стабильностью аморфного состояния. На термограмме раствора PVS4 кроме расстеклования, зарегистрированного при температуре -111,5 °C, были отмечены экзотермический пик при -64°C и следующий сразу за ним эндотермический пик. Поскольку площади под

данными пиками были равны, развитие кристаллизации воды в криозащитном растворе происходит только на этапе отогрева. Необходимо отметить, что кристаллообразование в высококонцентрированных растворах может быть связано с низкими скоростями отогрева, использованными в данной работе. При увеличении скоростей отогрева вероятность развития кристаллов можно избежать. Таким образом, растворы PVS2, PVS3 и PVS4 имеют высокую стеклообразующую способность, но отличаются стабильностью аморфного состояния.

**THE DOUBLE INFLUENCE ON THE PHYSIOLOGICAL  
FEATURES AND PRODUCTIVITY OF APPLES' SORTS IN  
THE CONDITIONS OF THE ZAPOROZHYE REGION  
ВПЛИВ ПІДВОЮ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА  
ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯБЛУНІ В УМОВАХ  
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Пюрко О.Є.<sup>1</sup>, Оліна Г.О.<sup>1</sup>, Пюрко В.Є.<sup>1</sup>, Дмитрик А.О.<sup>2</sup>

O. Pyurko<sup>1</sup>, G. Olyna, V. Pyurko

Мелітопольський державний педагогічний університет імені  
Богдана Хмельницького,

Мелітополь, Запорізька область, Україна

<sup>1</sup>Melitopol State Pedagogical University named by Bogdan  
Khmelnysky, Melitopol,  
Zaporozhye region, Ukraine

<sup>2</sup>Таврійський державний агротехнологічний університет,  
Мелітополь, Запорізька область, Україна

[diser0303@gmail.com](mailto:diser0303@gmail.com)

Annotation. The double influence on the physiological features and productivity of apple varieties (King David, Idared, Starcrimson, Renet Simirenko) in the conditions of the Zaporizhzhya region is disclosed in this note. It is shown that apple varieties on dwarf rootstocks are more productive than on strong growths.

Every year in Ukraine, more and more fruits of different cultures are needed, which are rich in vitamins, organic acids, pectin

substances, have antioxidants that increase human immunity, purify the body from radionuclides and other hazardous substances. Apples' fruits are the one of the most valuable products. The composition of easily digestible sugars in apples is from 6.3% to 13% or more, organic acids - 0.3-1.8%, pectin substances - 0.3-1.4%. Total apples contain over 50 chemical elements, in particular potassium, calcium, magnesium, cuprum, boron, molybdenum, and the like. In fresh apples, there are the following vitamins: ascorbic acid, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, P, PP, provitamin A (Tatarinov, 2001). The yield of apple and the quality of the produce are fully dependent on the variety and the grafting on it, as well as the timely use of agrotechnical techniques (Senin, 2005).

The purpose of the study is to identify the rootstocks that provide high productivity of apple varieties, reduce manual labor during harvesting and tree care.

During the study, high productivity was found on the dwarf rootstock M-9 in all varieties (King David, Idared, Starcrimson, Renet Simirenko), but the Idared variety yields a yield that is determined by the individual and biological characteristics of the variety. In general, the total average yield of experimental varieties for 3 years was 478.8 c / ha. But lower yields of these varieties are observed on the strong-lying rootstock of wild forest apple. The total average yield of varieties on the hard-lying rootstock of wild apple-tree was 232.1 c / ha. These data suggest that apple-trees on the dwarf rootstock are more productive than apple plantings, which inoculate on a large-scale rootstock of wild apple tree. The Idared and Starcrimeson varieties yielded an average of 95-99% of the standard fruit on the hard-fried rootstock of wild forest apple, but 2-5% less yield on the dwarf rootstock M-9.

It is the high amount of production costs that came to the dwarf rootstocks, and they yield more harvests, the economic efficiency is directly dependent on the yield of the varieties. Large yields on dwarf rootstocks cause a reduction in the cost of the fruits obtained, increase profits and profitability. All varieties grafted on the dwarf rootstock M-9 have a greater weight of the fruits than apple varieties grafted on

a strongly-grown rootstock. The rootstock has a direct effect on the yield and quality of the fruits.

The varieties on the dwarf rootstocks are more productive than on strong-growth. However, at the present time in the fruit-bearing gardens a large number of trees are grafted on strongly pollen seedlings of wild apple trees and in younger gardens irrigated with intensive gardens, apple trees are more often grown on weakly grown rootstocks, which allows them to obtain good harvests. The increase in the productivity of trees contributes to their pruning, in particular the weakened increments, which promotes the receipt and storage of organic and mineral substances in well-developed gains, as well as the formation of generative kidneys on them, which have a large supply of nutrients and, accordingly, cause the laying of quality fruits.

## **THE PROTECTION AND HISTOLOGICAL PECULIARITIES OF *PYRETHRUM PARTHENIUM* LEAVES**

### **ЗАХИЩО-ГІСТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛИСТКУ РОДУ *PYRETHRUM PARTHENIUM SMITH*.**

O. Pyurko, L. Aradzhi-Typenko, V. Pyurko

Пюрко О.С., Арабаджи-Тіпенко Л.І., Пюрко В.С.

Мелітопольський державний педагогічний університет імені  
Богдана Хмельницького,

Мелітополь, Запорізька область, Україна

Melitopol State Pedagogical University named by Bogdan

Khmelnytsky, Melitopol,

Zaporozhye region, Ukraine

[diser0303@gmail.com](mailto:diser0303@gmail.com)

Annotation. The protective-histological features of the leaf of the genus *Pyrethrum parthenium Smith* are disclosed. The ratio of tissues to the leaf is given; the specificity of the leaf of the experimental plant is described.

Leaf - one of the main organs of the plant, which occupies a lateral position and performs the functions of photosynthesis, transpiration and gas exchange. For plants, the content of minerals in the soil is an important factor in the environment that determines the

processes of the vital activity of the organism at all levels of its organization, ranging from molecular to phytochenosis (Veretennikov, 2006; Zlobin Y.A., 2004; Kazakov Ye.O., 2000).

Our research has shown that the *Pyrethrum parthenium* Smith. plant leaf is oblong form, dissected into segments having linear outlines, the number of leaves on the stalk is quite diverse, as the width and area of each leaf differ from each other quite differently. On both sides, the leaf is covered with an epidermis that performs a protective function. The epidermis consists of one layer of fused cells, which adhere tightly to each other. In the cells there are no chloroplasts, so they freely pass light on the basic tissue of the leaf. The outer walls of the cells are covered with a layer of cuticle, which prevents overheating of the leaf and excessive evaporation. The cells of the upper epidermis are larger in size, with less twisting side walls and a larger cuticle layer. The lower epidermis has smaller cells with more winding walls and a smaller layer of cuticle. The number of breaths is larger on the lower epidermis of the leaf: on a 1 mm sheet plate 69, and on the upper epidermis - 49 pcs. The stomatal apparatus is anomothytic. Under the epidermis is mesophyll, which is represented by chlorophyll parenchyma, which consists of live, thin-walled parenchyma cells. Under the upper epidermis is a columnar plethora of mesophyll, cells of which are rectangular, elongated perpendicular to the surface of the leaf, tightly adjacent to each other and located in several layers. Under the columnar mesophyll is a spongy mesophyll, which occupies the lower part of the leaf and adjoins directly to the lower epidermis. It consists of cells of irregular shape. In the center of the leaf is a large conductive beam, and on the sides more small. They consist of xylem, which is located closer to the upper side of the leaf, and the phloem, which is closer to the bottom of the leaf. Mechanical tissues in the leaf plate are represented by knee hay and sclerenchyma. Our studies have shown that the quantitative and anatomical features of the *Pyrethrum parthenium* Smith leaf are: the upper epidermis is 12.1  $\mu\text{m}$ , the lower epidermis is 11.3  $\mu\text{m}$ , the cellular mesophyll is 15.1  $\mu\text{m}$ , the spongy mesophyll is 20.2  $\mu\text{m}$ , the conducting system - 16.1

microns. The proportion of the tissue of the leaf *Pyrethrum parthenium* Smith is characterized by the presence of the upper epidermis - 15.1%, the lower epidermis - 16.44%, the staggered mesophyll - 20.1%, the spongy mesophyll - 27%, the conductive system - 21.5%.

Consequently, all these features of the tissue sheets contribute to such important functions of plants as photosynthesis, gas exchange and transpiration. The green leaf performs the formation of organic matter. Structure sheet is well suited to this function. *Pyrethrum parthenium* Smith has a flat sheet plate, and in the pulp of the leaf contains a huge amount of chloroplasts with green chlorophyll. Due to the presence of an ophthalmic device, the plant can regulate the water balance by closing or opening the stomata. Protective and histological characteristics of photosynthetic organs *Pyrethrum parthenium* Smith. allows more clearly understand the mechanisms of adaptation to environmental conditions in the south of Ukraine.

**ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕСУ НА ВОДНІ  
РОСЛИНИ В УМОВАХ ОРАНЖЕРЕЇ  
THE INFLUENCE OF TEMPERATURE STRESS ON WATER  
PLANTS IN ORANGE CONDITIONS**

Чіков І.В.

Chikov I.V.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м.

Умань, Україна

[garden2004@ukr.net](mailto:garden2004@ukr.net)

Effect of a sharp rise in water temperature (stress) (temperature increase from 10 to 20 C ° within a day) on the growth and development of water plants (*Nymphaea rubra* Roxb. ex Salisb., *Nymphaea nouchali* var. *caerulea* (Savigny) Verdc., *Pistia stratiotes* L., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms., *Hygroryza aristata* (Retz.) Nees ex Wight, *Orontium aquaticum* L., *Zantedesia aethiopica* L, *Thalia dealbata* Fraser ex Roscoe, *Cyperus papyrus* L., *Cyperus alternifolius* sp. ) in the conditions of the greenhouse of the National

Dendrology Park "Sofiyivka" of the National Academy of Sciences of Ukraine.

При дії на рослину несприятливих факторів (стресорів) у ній виникає напружений стан, відхилення від норми – стрес (Ю. П. Федулов та ін., 2015). Восени 2017 року в оранжереї Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України ми спостерігали вплив температурного стресу на водні рослини. Приміщення оранжереї (300 м<sup>2</sup>) і вода в трьох басейнах (площею по 16 м<sup>2</sup> і глибиною 0,4 м, 0,6 м, 1,0 м) обігриваються з власної котельні, яка топиться дровами. Через нестачу матеріально-трудових ресурсів опалювальний сезон почався в другій половині листопада. Температура води, до цього часу опустилася до 10 С °. На водних рослинах вже були ознаки ураження гниллю. Після запуску котельні температура води за добу піднялася до 20 С °. Однак поліпшення росту рослин ми не побачили, а навпаки спостерігалось сильне гниття особливо тропічних рослин. Так у *Nymphaea rubra* Roxb. ex Salisb. та *Nymphaea nouchali* var. *caerulea* (Savigny) Verdc. повністю загинули вегетуючі рослини, але залишилися бульби, що відросли наступного року. У *Pistia stratiotes* L. сильно вразилися гниллю материнські рослини і частково дочірні. 15 особин з діаметром розетки біля 10 см, що залишилися, для збереження і покращення росту було висаджено у перезволожений ґрунт, але до посадки у відкритий ґрунт навесні з них залишилося 5 особин (з діаметром розетки 3-5 см). Також частково вразилися гниллю частини рослин, що були у воді у *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. Однак, рослина адаптувалася і почалося відростання стolonів з дочірніми рослинами. До посадки у відкритий ґрунт на кожній материнській рослині утворилося від трьох до п'яти дочірніх особин. У *Hygroryza aristata* (Retz.) Nees ex Wight відбулося гниття листків, що були в товщі води, але з точок росту, що були вище рівня води відбулося відростання нових листків і відновлення рослини. *Orontium aquaticum* L. частково втратив листки і на три тижні пізніше розпочалося цвітіння. Рослини, вегетуюча частина яких



---

знаходиться вище рівня води (*Zantedeschia aethiopica* L, *Thalia dealbata* Fraser ex Roscoe, *Cyperus papyrus* L., *Cyperus alternifolius* sp.), майже не відчули стресу після різкого підвищення температури води (пожовтіли поодинокі листки). В літературних джерелах зазвичай висвітлюється лише пошкоджуюча дія низьких позитивних температур (Ю. П. Федулов та ін., 2015; В. В. Польовий, 1989; О.Г. Яковець, 2010), а вплив різкого підвищення температури не відображається. Стрес у рослин викликають фізичні, хімічні та біологічні фактори (В. В. Польовий, 1989). Різка зміна температури води відноситься до фізичних факторів. Різна реакція стійких і нестійких рослин на низькі позитивні температури пов'язана з порушенням функціонування клітинних мембран через їх «затвердіння», пов'язаного з фазовими переходами жирних кислот. Чим більше в мембрані насичених жирних кислот (пальмітинової, стеаринової), тим вона жорсткіше, менше лабільна, і тим частіше в ній виникають руйнування. У холодостійких рослин вищий вміст ненасичених жирних кислот (ліноленової і лінолевої) (О.Г. Яковець, 2010). Тому в нас на меті є в подальшому з'ясувати вміст жирних кислот у клітинних мембранах досліджуваних водних рослин.

**ВПЛИВ «ЧАРКОРУ» НА РОСТОВІ ПОКАЗНИКИ  
ДЕЯКИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН  
THE INFLUENCE OF “CHARKOR” ON THE GROWTH  
PROCESSES IN SOME SPECIES OF MEDICINAL PLANTS**

Чеботарьова Є.С., Приседський Ю.Г.

Ye. Chebotarova, Yu. Prysedskyi

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

chebotarova.ye@donnu.edu.ua, yu.prysedskyi@donnu.edu.ua

Annotation. It was considered the practical aspects of the use of a growth stimulator for some types of medicinal plants. *Pimpinella anisum L.*, *Valeriana officinalis L.*, and “Charkor” growth stimulator are the objects of the study. The obtained results are allowed to estimate the prospects for the use of this growth stimulator.

Лікарські рослини існують з незапам'ятних часів. Їх фітохімія досягається завдяки лікарській активності і широко класифікується на первинні (цукри, амінокислоти, хлорофіл, білки, нуклеїнові кислоти) та вторинні (алкалоїди, терпени, флавоноїди, феноли, глюкозиди, лігнін та ін.) складові. Залежно від речовини, відомо багато способів вилучення цих корисних сполук. Лікарські рослини показали чудову протимікробну, антигельмінтну, протипухлинну та противірусну активність. Дослідження цих рослин має велике значення для розкриття та пізнання механізмів їх пристосування та стійкості.

До вітчизняних регуляторів росту рослин штучного походження належать створені в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України разом із Державним підприємством «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» НАН і МОН України регулятори росту (Потейтин, Зеастимулін, Чаркор, Біолан, Біоген, Радостим та ін.), до складу яких входять продукти життєдіяльності в культурі *in vitro* міксоміцета, вилученого з кореневої системи женьшеню, що впливають на

ростові процеси рослин, стимулюють проростання насіння і підвищують стійкість до широкого кола патогенних та паразитичних організмів (Циганкова В. та ін., 2011).

Задля з'ясування особливостей дії стимулятора росту «Чаркор» на *Pimpinella anisum L.* та *Valeriana officinalis L.* за різних умов застосування препарату, нами вивчались: зміни схожості, показники росту надземної та підземної частини рослин та зелена маса. Отримані дані піддавалися математичній обробці за методом однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA). Перевірка значимості оцінок дисперсії проводилася за допомогою F-критерію Фішера. Порівняння середніх здійснювалася за критерієм Даннета.

Встановлено, що використання «Чаркору» давало неоднозначний результат на ростові параметри досліджених рослин. Так, у дослідях з *Pimpinella anisum L.* найкращу схожість показав контрольний зразок. За даними статистичного аналізу, можемо прослідкувати вплив «Чаркору» на надземну частину Анісу (102,9% та 109,3% до контролю). Найкращі показники зеленої маси має контрольний зразок.

У дослідях з *Valeriana officinalis L.*, всі зразки мали однакову схожість. Вплив стимулятора росту прослідковується на стебло (142,4% до контролю), корінь (107,7%) та зелену масу (307,9%) дослідних рослин. Найефективнішим виявився метод замочування насіння на 24 години у розчині «Чаркору».

Характер та швидкість ростових процесів, особливості росту надземної та підземної частини та зміни маси рослин дозволяли припускати, що «Чаркор» дійсно має вплив на обрані лікарські рослини та рекомендований до застосування. Разом з тим, необхідне проведення подальших дослідів для виявлення впливу даної рістактивуючої речовини на пігменти та біологічно активні речовини лікарських рослин.

**ФІЗИОЛОГІЯ ЛЮДИНИ  
І ТВАРИН**

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА  
И ЖИВОТНЫХ**

**HUMAN AND  
ANIMAL PHYSIOLOGY**

---

**ВПЛИВ НАБУТОЇ КОРОТКОЗОРОСТІ НА  
ФУНКЦІОНАЛЬНУ РУХЛИВІСТЬ НЕРВОВИХ  
ПРОЦЕСІВ ТА ШВИДКІСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ  
ІНФОРМАЦІЇ**  
**INFLUENCE OF THE ACQUIRED MYOPIA ON THE  
FUNCTIONAL MOBILITY  
OF NERVOUS PROCESSES AND THE SPEED OF CENTRAL  
INFORMATION PROCESSING**

Колесник Ю.І.

Yu. Kolesnyk

Сумський державний педагогічний університет імені

А.С. Макаренка, м. Суми, Україна

ioliya.sumy@gmail.com

**Annotation.** The aim of the research was to analyze the indexes of the functional mobility (FMNP) and the speed of central information processing (CIP) in 18-35-year-olds people with acquired myopia low, medium and high degree. The received data have been showed that there are multidirectional differences in these indicators between myopes and normal people. People with low and medium degree of myopia are characterized by better indicators of FMNP and CIP. While at high values of myopia, there is a slowdown in nerve impulses, as evidenced by a lower level of FMNP and CIP.

Створення зорових образів, їх переробка та реакція-відповідь є складним поєднанням нейродинамічних і психофізіологічних процесів, які в значній мірі залежать від індивідуально-типологічних властивостей ВНД людини. Відомо, що короткозорість набутої форми вважається найбільш розповсюдженою зоровою дисфункцією на планеті і є таким патологічним станом людини, при якому формується певний функціональний стан як зорової сенсорної системи, так і різних біологічних систем організму. В літературі існують дані, що короткозорі люди мають відмінності у показниках основних властивостей нервової системи, особливості в когнітивних процесах (увазі, пам'яті, зоровому сприйнятті). Але такі

дослідження не мають систематичного характеру щодо людей з короткозорістю і потребують подальшого уточнення.

Мета дослідження – дослідити стан функціональної рухливості нервових процесів та швидкість центральної обробки інформації у осіб з набутою короткозорістю слабкого, середнього та високого ступенів.

У дослідженні взяло участь 130 осіб віком 18-35 років, з них: 40 осіб - контрольна група (здорові люди з нормальним зором), 90 осіб – короткозорі люди (по 30 осіб зі слабким, середнім, високим ступенем набутої короткозорості). Вивчали індивідуально-типологічні властивості ВНД: функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП, сек.) та швидкість центральної обробки інформації (ШЦОІ, мс). Дослідження проводилось з дотриманням прав людини і правил біоетики за методикою М.В. Макаренка при використанні комп'ютерної системи «ПНДІ-1» Отримані результати опрацьовували методами статистичного аналізу за допомогою програм Microsoft Excel.

Аналіз отриманих даних свідчить, що в порівнянні з контрольною групою досліджувані показники людей з короткозорістю відрізняються наступним чином:

1. Час проходження тесту на визначення ФРНП у осіб зі слабким ступенем короткозорості виявився меншим, ніж в групі практично здорових людей, на 2,6 с (на 3,5 %), з середнім – меншим на 3,7 с (на 5%), з високим – більшим на 2,2 с (на 3 %).

2. Значення ШЦОІ при слабкому ступені короткозорості виявилися меншими на 97,1 мс (41,8 %), при середньому – на 130,8 мс (21,7 %), при високому – на 151,7 мс (на 9,2 %).

Отже, результати нашого дослідження свідчать про наявність різноспрямованих відмінностей між короткозорими і практично здоровими людьми у властивостях нервових процесів та залежних від них швидкісних характеристиках ВНД. При цьому, люди з набутою короткозорістю слабкого та середнього ступеня демонструють кращі показники як ФРНП, так і ШЦОІ.

При високих значеннях короткозорості відбувається уповільнення проведення нервових імпульсів, про що свідчать знижений рівень ФРНП та ШЦОІ.

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ПОКАЗНИКІВ КОРОТКОЧАСНОЇ  
ПАМ'ЯТІ ТА ІМУНІТЕТУ  
У ОСІБ З КОНТАМІНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ СУМЩИНИ  
THE INTERACTION BETWEEN SHORT-TERM MEMORY  
AND IMMUNITY INDICATORS OF INDIVIDUALS IN THE  
CONTAMINATED TERRITORIES  
OF THE SUMY REGION**

Білокур Д. О.

D. Bilokur

Сумський державний педагогічний університет імені А. С.

Макаренка, м. Суми, Україна

[darina.bilokur@gmail.com](mailto:darina.bilokur@gmail.com)

The interaction between short-term memory and indicators of system immunity in individuals from the territories of the intensified radioecological control of Sumy region is under investigation. Established moderate direct and inverse correlation, insubstantial direct and inverse correlation between researched indicators.

Охарактеризували взаємозв'язок між окремими показниками короткочасної пам'яті та системного імунітету у осіб з територій посиленого радіоекологічного контролю Сумської області (4-ї радіаційна зона; щільність забруднення ґрунтів ізотопами цезію-137 від 1 до 5 Кі /км<sup>2</sup>). У дослідженні взяли участь 160 осіб, віком 18-35 років, які були об'єднані у контрольну (80 осіб) і дослідну (80 осіб) групи. У період обстеження волонтери не мали гострих чи хронічних захворювань, не проходили радіо- чи хіміотерапію. Було застосовано загальноприйняті методики дослідження показників короткочасної пам'яті та імунітету. Здійснено статистичну обробку даних. Дослідження виконано у відповідності до біоетичних норм з дотриманням законодавства України.

Встановили помірні прямі кореляційні зв'язки між показниками короткочасної зорової пам'яті на слова та відотною кількістю лімфоцитів; рівнем концентрації імуноглобуліну Е (IgE). Кореляційні зв'язки такого типу також виникають між показниками смислової пам'яті та відносним вмістом моноцитів периферійної крові. Помірні зворотні кореляційні зв'язки зафіксовано між відотною кількістю еозинофілів та показниками короткочасної зорової пам'яті на числа, відносним вмістом Т-лімфоцитів (CD2, CD3) та вищезазначеним показником короткочасної зорової пам'яті. Залежність даного типу спостерігається між значеннями абсолютної кількості лейкоцитів та слухової пам'яті на слова; відносним вмістом сегментоядерних нейтрофілів та показниками короткочасної слухової пам'яті на вербальний подразник. Між показниками смислової пам'яті та відносним вмістом сегментоядерних нейтрофілів крові встановлено помірний зворотний кореляційний зв'язок.

За результатами дослідження такі показники системного імунітету, як: абсолютна кількість лейкоцитів, відносний вміст паличкоядерних нейтрофілів, відносна кількість В-лімфоцитів (CD22), вміст імунних комплексів мають слабкий зворотній кореляційний зв'язок з показниками короткочасної зорової пам'яті на слова. Аналогічні результати зафіксовано між відотною кількістю еозинофілів, абсолютним вмістом природних кілерів (CD16), рівнем концентрації імуноглобуліну G (IgG) та показниками короткочасної слухової пам'яті на слова. Зв'язок даного типу виникає між відотною кількістю еозинофілів та короткочасною слуховою пам'яттю на числа; між відносним вмістом: паличкоядерних нейтрофілів, Т-хелперів (CD4), природних кілерів (CD16), фагоцитарним числом, рівнем концентрації імуноглобуліну G (IgG) та показниками смислової пам'яті.

Слабкий прямий кореляційний зв'язок зафіксовано між відотною кількістю В-лімфоцитів (CD22), рівнем концентрації



імуноглобуліну G (IgG) та показниками короткочасної зорової пам'яті на числа; відносним вмістом еозинофілів, моноцитів, лімфоцитів та показниками короткочасної слухової пам'яті на слова; відносною кількістю Т-хелперів (CD4), природних кілерів (CD16) та показниками короткочасної слухової пам'яті на числа; відносною кількістю лімфоцитів та показниками смислової пам'яті.

За іншими показниками системного імунітету та короткочасної пам'яті кореляційної залежності не виявлено або ж вона представлена у дуже слабкому вигляді.

## **БІОЛОГІЧНИЙ ВІК ЖІНОК ДОНЕЦЬКОГО РЕГІОНУ BIOLOGICAL AGE OF WOMEN IN DONETSK REGION**

Бондаренко А.С., науковий керівник Боярська З.О.

Bondarenko A.S., Boiarska Z.A.

Донецький університет імені Василя Стуса, Україна, Вінниця

e-mail: [anna28bondarenko@gmail.com](mailto:anna28bondarenko@gmail.com)

Annotation. Studies have shown that younger women suffer from poor health, they are significantly more likely to experience stress and deeper tolerate them. Women aged 40-50 years on the contrary are stress-resistant, less complain of poor health.

Вважається, що при фізіологічному старінні організму його хронологічний та біологічний вік повинні співпадати, але у багатьох людей спостерігається невідповідність між хронологічним віком та біологічним. У разі відставання біологічного віку від хронологічного можна припустити довгу тривалість життя, у протилежному варіанті – передчасне старіння. Біологічний вік – це показник справжнього старіння, його оцінка необхідна для рішення соціально-гігієнічних завдань, діагностики захворювань, стану здоров'я та ефективності заходів з уповільнення темпу старіння.)

Метою даного дослідження є визначення темпу старіння та ступінь у жінок Донецького регіону. Існує багато методів визначення кількості прожитих біологічних років. В роботі

використали наступні методи: анкетування, визначення артеріального тиску за методикою Короткова, спірометрія, проба Озерецького (статичне балансування на одній нозі), методика Войтенка В.П. для визначення біологічного віку.

Незважаючи, на свою простоту метод є достатньо достовірним, що дозволяє складати різні допущення та ствердження. Темп старіння жінок нижче темпа старіння чоловіків, крім того є істотні фізіологічні відмінності, тому методика розрахунку та вхідні параметри для чоловіків і жінок декілька відрізняються. Щоб зробити підрахунки за методикою необхідно пройти тест, але він не призначений для дітей та підлітків. Найбільш достовірну оцінку дає вікова категорія старше 20 років.(Белозерова Л.М., 1999)

У дослідженні взяли участь 33 жінки, що постійно проживають в Україні. В результаті обстеження було розділено опитуваних на три групи: 20-30, 30-40 та 40-50 років. Встановлено, що біологічний вік жінок у першій групі складає в середньому 28 років, у другій – 31 рік, у третій – 24 роки.

Але за результатами анкети «Суб'єктивна оцінка здоров'я» виявлено, що стан здоров'я та ознаки передчасного старіння є у деяких жінок в перших двох групах. Проведене анкетування показало, що жінки 20-30 та 30-40 років мають певні проблеми зі здоров'ям. У 56% опитуваних з першої групи та 54% з другої встановлено скарги на головний біль, у 63% та у 62% - на біль в області поясниці, 69% першої групи відмітили задишку та 56% цієї ж групи – запаморочення.

Таким чином, проведені дослідження виявили, що більш молоді жінки страждають від поганого самопочуття, вони значно частіше відчувають стреси та глибше їх переносять. Жінки віком 40-50 років навпаки являються стресостійкими, менше скаржаться на поганий стан здоров'я.

---

**ОСОБЛИВОСТІ ІМУНОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ  
ПОКАЗНИКІВ КРОВІ У ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ  
ПІЄЛОНЕФРИТ  
FEATURES OF IMMUNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL  
PARAMETERS OF BLOOD IN PATIENTS WITH ACUTE  
PYELONEPHRITIS**

Гордієнко К.І.

K. Gordiyenko

Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна  
katerinagordienko1990@gmail.com

Annotation. Acute pyelonephritis (AP) is about 22% of all kidney diseases. Timely diagnosis of AP and the risk stratification of patients based on traditional criteria has become increasingly challenging. 20 patients with AP before and after treatment were examined. Based on the study concluded that the most significant diagnostic criteria of AP among immunological blood parameters is the total number of leukocytes, the relative number of neutrophils, lymphocytes, monocytes, and among biochemical parameters is the content of urea and creatinine.

Найбільш серйозним урологічним захворюванням є інфекції сечовивідних шляхів. За даними різних авторів гострий пієлонефрит (ГП) становить до 22% всіх захворювань нирок. Пієлонефрит — це інфекційно-запальний процес у чашково-мисковій системі та тканині самої нирки з ураженням переважно інтерстиціальної тканини (Шуляк, 2014). В даний час відзначається збільшення частоти гнійних форм пієлонефриту (до 30%), що робить дану проблему актуальною (Гончарова та ін., 2013). Проблеми своєчасної діагностики та лікування ГП обумовлені широким спектром ниркових функцій, їх впливом на стан інших органів та систем організму, а також занадто високою чутливістю нирок до патологічних реакцій організму та дії навколишнього середовища. Своєчасна діагностика ГП, диференційна діагностика його клініко-морфологічних форм та оцінка тяжкості стану хворих на основі традиційних критеріїв

стає все більш складним завданням. Тому мета роботи: проаналізувати особливості імунологічних та біохімічних показників периферичної крові у хворих на ГП до та після лікування. Обстежено 20 хворих (18 жінок та 2 чоловіків, середній вік –  $42 \pm 4,3$  роки) на ГП до та після стаціонарного лікування згідно з перебігом та тяжкістю захворювання. Контролем слугували референтні значення (Меньшиков, 1987). Аналізували гематологічні (загальна кількість лейкоцитів, лейкоцитарна формула крові, швидкість осідання еритроцитів) та біохімічні (рівень глюкози, білірубіну, сечовини, креатиніну) показники крові за загальноприйнятими методиками (Меньшиков, 1987). Статистичну обробку результатів проводили за допомогою прикладної програми IBM SPSS 20.0 із використанням парного t-критерію. Розбіжності вважали достовірними при  $p < 0,05$ . У хворих на ГП при надходженні до стаціонару було відзначено деякі зміни гематологічних (підвищення швидкості осідання еритроцитів, загальної кількості лейкоцитів, паличко- та сегментоядерних нейтрофілів, зниження відносного вмісту лімфоцитів) та біохімічних показників (підвищення рівня сечовини, білірубіну, глюкози) порівняно з референтними значеннями ( $p < 0,05$ ). Лікування в умовах стаціонару у хворих супроводжувалося зниженням загальної кількості лейкоцитів на 20,7%, підвищенням відносного вмісту моноцитів на 50,9%, еозинофілів на 43,7%, лімфоцитів на 37,1% та зниженням сегментоядерних нейтрофілів на 17,2%, паличкоядерних – на 45,5% ( $p < 0,05$ ). Спостерігалась тенденція до зниження швидкості осідання еритроцитів на 24,2%, однак у 30% обстежених цей показник все ще перевищував норму. Після лікування нормалізувалась і більшість біохімічних показників периферичної крові: зменшився вміст білірубіну на 24,1% ( $p > 0,05$ ), глюкози на 32%, креатиніну на 19,9%, сечовини на 46,9% ( $p < 0,05$ ). Отримані результати свідчать про те, що для постановки діагнозу та прогнозу перебігу лікування показовими діагностичними критеріями серед досліджених імунологічних

показників крові є загальна кількість лейкоцитів, відносний вміст нейтрофілів, лімфоцитів, моноцитів, а серед біохімічних – вміст сечовини та креатиніну.

**ВПЛИВ ПЕРІОДИЧНОГО ГОЛОДУВАННЯ НА ІМУНО-  
ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ МИШЕЙ  
EFFECT OF INTERMITTENT FASTING IN  
IMMUNOLOGICAL AND HEMATOLOGICAL BLOOD  
PARAMETERS MICE**

Грущенко А.О., Клоновський А.Я., Дрогомирецька І.З.  
Hrushchenko A.O., Klonovskiy A.Y., Drohomiretska I.Z.  
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя  
Стефаника»

м. Івано-Франківськ, Україна

[anastasiia.hrushchenko@gmail.com](mailto:anastasiia.hrushchenko@gmail.com)

It was established that in the conditions of intermittent fasting, hematopoiesis is activated, due to which the protective potential of the organism increases. There is an expected tendency to decrease the level of leukocytes with age, both in males and females, but the negative effect is offset by the effect of intermittent fasting (IF).

**Вступ.** В сучасному світі люди мають необмежений доступ до їжі, внаслідок чого не вся їжа використовується для синтезу енергії, а відкладається «про запас» у вигляді надлишкової ваги, яка в свою чергу може призвести до ряду різноманітних порушень та метаболічних захворювань. Саме тому питання режиму харчування ще досі залишається відкритим. Було з'ясовано, що при голодуванні організм намагається економити енергію, і для цього з нього видаляється велика кількість невикористовуваних імунних клітин, в першу чергу тих, що пошкоджені чи непотрібні. Коли ж організм знову починає приймати їжу, її стовбурові клітини виробляють нові лейкоцити, фактично оновлюючи імунну систему, тим самим запобігаючи захворюванням. Відмова від їжі протягом трьох діб може повністю оновити імунну систему, навіть у літніх людей

(Okamoto, 2015). Проте, хоч подібний ефект вже відомий на низьку імунологічних та гематологічних показників, його наслідки чи шкідлива дія досі не з'ясовані.

Тому **метою роботи було:** дослідити вплив періодичного голодування (IF) на гематологічні та імунологічні показники крові мишей лінії *C56BL/6J* різного віку.

**Результати.** У даній роботі використовували дослідну групу мишей віком 3, 6 та 12 місяців, які перебували на періодичному голодуванні (24год/24год) до 6, 12 та 18 місячного віку відповідно. Контрольна група мишей споживали їжу *ad libitum*. Встановлено, що групи мишей обох статей, які утримувались в режимі IF проявляє тенденцію до збільшення кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та гематокриту в усіх вікових групах. Отже, за умов періодичного голодування активується кровотворення, за рахунок чого збільшується захисний потенціал організму. Спостерігається очікувана тенденція до зниження рівня лейкоцитів з віком, як у самців так і у самок, проте негативний ефект нівелює вплив періодичного голодування.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ДІЇ  
НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНИХ ПЕПТИДІВ НА  
ЕРИТРОЦИТИ І ЛЕЙКОЦИТИ ДОНОРСЬКОЇ КРОВІ  
ЛЮДИНИ ПІСЛЯ ХОЛОДОВОГО ВПЛИВУ ЗА  
МОРФОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ КЛІТИН  
INVESTIGATION OF THE RESTORATIVE EFFECT OF  
LOW MOLECULAR WEIGHT PEPTIDES ON  
ERYTHROCYTES AND LEUKOCYTES OF HUMAN DONOR  
BLOOD AFTER COLD EFFECTS BY MORPHOLOGICAL  
PARAMETERS OF CELLS**

*Жаркова Є.Є., Моїсєєва Н.М., Горіна О.Л., Гулевський О.К.*

*E. Zharkova, N. Moiseeva, O. Gorina, O. Gulevsky*

*Інститут проблем кріобіології та кріомедицини НАН України,  
м.Харків, Україна*

*Evzharkova92@gmail.com*

Annotation. The restorative effect of a low molecular weight peptides on erythrocytes and leukocytes in donated blood of man on such indicators as the morphology. The perspective of using the rehabilitative environments based on low molecular weight peptides is shown.

На теперішній час розробка ефективних реабілітаційних середовищ для тривалого збереження крові в умовах низьких температур є актуальною задачею в області трансфізіології. У зв'язку з чим ведеться пошук оптимального складу компонентів для створення таких розчинів, дія яких запобігала структурно-морфологічним змінам в клітинах при холодовому впливі. Враховуючи дані літератури щодо досліджень в цьому напрямку, у якості таких сполук особливу увагу заслуговують регуляторні нейропептиди, отримані з головного мозку гібернуючих тварин, зокрема лей-енкефалін і низькомолекулярна фракція з кордової крові людини. Відомо, що морфологічні ознаки є одними з показників структурно-функціональних змін в клітинах, які зазнали холодової дії. Таким чином, в наших дослідженнях було досліджено вплив лей-енкефаліну і низькомолекулярної фракції

з кордової крові на морфологічні показники лейкоцитів і еритроцитів донорської крові людини після холодного стресу.

Донорську кров людини на різних строках гіпотермічного зберігання (+4°C) інкубували при 37°C протягом години з низькомолекулярною фракцією кордової крові людини, кінцева концентрація фракції 0,6 мг/мл. Для моделювання холодного стресу і ініціації апоптозу лейкоцитів використовували наступні температурні режими і час експозиції клітин: предінкубація клітин 15 хв. при +37°C, 15 хв. у льодовій бані та 15 хв. при температурі +37°C. Нейропептид вносили в суспензію в передінкубаційний період в концентрації 10<sup>-9</sup>Моль. Аналіз морфологічних змін в клітинах оцінювали за допомогою світової мікроскопії, а наявність апоптотичних змін (пікноз, фрагментація ядра та блебінг) та некрозу оцінювали за допомогою флуоресцентної мікроскопії (барвник Hoechst 33342 та пропідій йодид (PI)).

Результати проведених досліджень показали, що після холодного стресу кількість лейкоцитів з ознаками апоптозу за морфологічними показниками становила 63±0,2%, а некротичних клітин 18±0,5%. Після додавання в інкубаційне середовище нейропептиду Лей-енкефаліну кількість апоптичних клітин вищезгаданого (p<0,05) зменшувалась до 49±0,4%, а некротичних не перевищувала 10±0,05%. При використанні Hoechst 33342 в контрольній групі кількість клітин з фрагментацією ядра становила 58±0,3%, кількість PI-позитивних клітин складала 15±0,1%. Після додавання в інкубаційне середовище нейропептиду кількість апоптичних і некротичних клітин зменшувалась до 50±0,5% і 12±0,1% відповідно.

Після гіпотермічного зберігання донорської крові було встановлено, що додавання низькомолекулярної фракції кордової крові стимулює відновлення «робочої» форми еритроцитів – дискоцитів (на 40-50% у залежності від строків гіпотермічного зберігання) та знижує кількість сфероцитів (неперехідних форм) у 2-3 рази. Виходячи з вище сказаного, в проведених



---

дослідженнях була виявлена антиапоптична дія нейропептиду Лей-енкефаліну і відновлююча дія низькомолекулярної кордової крові на лейкоцитах і еритроцитах донорської крові, які зазнали холодового стресу. Показана перспективність досліджень щодо вивчення механізмів дії низькомолекулярних пептидів з метою розробки на їх основі реабілітуючих середовищ.

**ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ІМУННО-ГЕМАТОЛОГІЧНІ  
ПОКАЗНИКИ МИШЕЙ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ АСЦИТУ  
PHYSIOLOGICAL AND IMMUNO-HEMATOLOGICAL  
PARAMETERS OF MICE UNDER CONDITIONS OF  
ASCITES DEVELOPMENT**

Клоновський А.Я., Грущенко А.О., Пітух А.М., Абрят О.Б.,  
Дрогомирецька І.З.

Klonovskiy A.Y., Hrushchenko A.O., Pitukh A.M., Abrat O.B.,  
Drohomyretska I.Z.

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя  
Стефаника»

м. Івано-Франківськ, Україна

[aklonovskiy@ukr.net](mailto:aklonovskiy@ukr.net)

When injected with hybridoma cells *МОРС-21*, we observe an increase in the weight of mice and the consumption of food and 0.9% NaCl. Hematologic parameters of blood increase only in females, whereas the immune system of animals is activated in both sexes.

Важливою проблемою гібридомної технології є розробка масового виробництва моноклональних антитіл (МКАТ), альтернативним методом кількісного та якісного отримання специфічних антитіл є культивування гібридом *in vivo*, оскільки *in vitro* в промислових масштабах необхідно велика кількість селективного середовища та дороговартісного обладнання, при цьому концентрація антитіл в культуральній рідині досить низький (Padersen, 2015). Відомо, що гібридомні клітини функціонують в організмі тварин з утворенням асцитної рідини, яка збагачена великою кількістю специфічних МКАТ (Brodeur, 1984). Однак, літературних даних, щодо змін гематологічних та імунних показників при розвитку асциту практично відсутні, що і стало метою даного дослідження.

Мета роботи: дослідити фізіологічні, імунологічні та гематологічні показники мишей лінії *C57BL* x *cv158* при ін'єкції гібридомними клітинами *МОРС-21*.

---

Показано, що при розвитку асцити збільшується вага тварин порівняно з контрольним тваринами, при цьому спостерігається тенденція до збільшення споживання їжі та 0,9% NaCl. Спостерігаємо достовірне збільшення концентрації гемоглобіну та кількість еритроцитів у самок, тоді як у самців не спостерігаємо змін в гематологічних показниках. При асцитоутворенні у самок достовірно зменшується кількість лейкоцитів, юних і паличкоядерних нейтрофілів та спостерігається тенденція до збільшення сегментоядерних нейтрофілів, базофілів, еозинофілів, лімфоцитів та моноцитів. У самців достовірно зменшується кількість лейкоцитів, юних нейтрофілів, моноцитів та достовірно збільшується кількість сегментоядерних нейтрофілів, базофілів, еозинофілів. Отримані результати, свідчать про інтенсивнішу проліферацію гемопоетичних стовбурових клітин у мишей при розвитку асцити.

**СОДЕРЖАНИЕ ДЕНДРИТНЫХ КЛЕТОК И ЦИТОКИНОВ  
В КОЖЕ КРЫС С АТОПИЧЕСКИМ ДЕРМАТИТОМ  
ПОСЛЕ ТЕРАПИИ ЛИОФИЛИЗИРОВАННЫМ  
ЛЕЙКОКОНЦЕНТАТОМ КОРДОВОЙ КРОВИ  
CONTENT OF DENDRITIC CELLS AND CYTOKINES IN  
RAT SKIN WITH ATOPIC DERMATITIS AFTER THERAPY  
WITH FROZEN-DRIED CORD BLOOD  
LEUKOCONCENTRATE**

Коваль А.К., Останкова Л.В., Бондарович Н.А., Ямпольская Е.Е.,  
Гольцев А.Н.

A. Koval, L. Ostankova, N. Bondarovich, E. Yampolskaya,  
A.Goltsev

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН  
Украины, г Харьков  
[cryopato@gmail.com](mailto:cryopato@gmail.com)

**Annotation.** The findings on the local content of CD1a<sup>+</sup> dendritic cells and cytokines IL-4, IL-10, IFN- $\gamma$  in Wistar rat skin in the model for atopic dermatitis prior to and after therapy with frozen-dried cord blood leukoconcentrate were presented.

В патогенезе атопического дерматита (АД) одно из центральных мест принадлежит иммунопатологическим нарушениям. В современной литературе накоплено немало данных о механизмах иммунного ответа на уровне целого организма, однако с развитием новых концепций в иммунологии большое значение придается состоянию местного иммунитета кожи. Аллергическое воспаление в коже является сложным и многообразным процессом, включающим большой набор клеток и цитокинов.

**Цель работы** - оценить количество CD1a<sup>+</sup> дендритных клеток (ДК) и цитокинов в коже крыс с АД и после лечения лиофилизированным лейкоконцентратом кордовой крови (ЛЛККЧ).

**Материал и методы** Эксперименты проведены на крысах линии Вистар в возрасте 6 месяцев, в соответствии с правилами «Европейской конвенции защиты позвоночных животных, используемых в научных целях». АД вызывали ежедневным

втиранием 5% спиртово-ацетонового раствора динитрохлорбензола в кожу спины крыс в течение 21-х суток. Очаг воспаления формировали на участке спины животного ( $3 \times 3 \text{ см}^2$ ), с которого предварительно был удален меховой покров. Лиофилизировали (лЛККЧ) на сублимационной установке УЗВ-2 (производства СКТБ с ОП ИПКиК НАН Украины, г. Харьков) по методу А.Н. Гольцева и соавт. (2016). На 22-е сутки развития АД крысам внутрибрюшинно вводили лЛККЧ по 0,5 мл в дозе  $5 \times 10^6$  клеток. На 7-е и 14-е сутки азвития АД и после лечения иммуногистохимическим методом исследовали количество  $\text{CD1a}^+$  клеток на 0,1 мм длины эпидермиса (антитела  $\text{CD1a}$ ; Novocastra, мышинные) с помощью светооптического микроскопа (Zeiss Primo Star);  $\times 400$ . В бесклеточной фракции экссудата кожного окна определяли концентрацию цитокинов ИФН- $\gamma$ , ИЛ -4, и -10 методом ИФА (В.В. Климов и соавт., 2001) с использованием тест-системы фирмы «Вектор-Бест» г. Новосибирск.

**Результаты.** На 7-е сутки развития АД возрастает содержание  $\text{CD1a}^+$  ДК в эпидермисе и сосочковом слое дермы, что достоверно отличалось от аналогичных показателей в контрольной группе и на 14-е сутки. Увеличение количества ДК свидетельствует о том, что данная субпопуляция клеток эпидермиса при АД является ответственной за инициацию и хронизацию иммунологических реакций в коже. После лечения лЛККЧ наблюдали снижение количества  $\text{CD1a}^+$  ДК во всех слоях кожи на 7-е сутки, а на 14-е сутки их число соответствовало контрольным значениям. Увеличение содержания ИЛ-4 и -10 и тенденцию к снижению ИФН- $\gamma$ , достоверное по отношению к контрольной группе, отмечали у крыс с АД на 7-е сутки. На 14-е сутки динамика сохранялась. Наблюдающаяся тенденция к снижению уровня ИФН- $\gamma$  и одновременное повышение уровней ИЛ-4 и ИЛ-10 в экссудате кожного окна на 7-е сутки может свидетельствовать о том, что происходит подавление функциональной активности Th1-клеток на фоне повышения функциональной активности Th2 и Treg 1. У крыс с терапией кЛККЧ отмечали достоверное снижение ИЛ-4 и ИЛ-10 и

тенденцію к восстановлению ИФН-γ до значений контрольной группы на 14-е сутки.

**Вывод.** Введение ЛЛККЧ оказывает влияние на воспалительный процесс в коже при АД, который сопряжен с наличием популяции иммунокомпетентных CD1a<sup>+</sup>клеток и противовоспалительных цитокинов.

## ЗМІНИ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ

Єрьоменко О. І., Єрмішев О.В.

Донецький університет імені Василя Стуса, Україна, Вінниця

Адаптація до комплексу нових факторів, специфічних для вузів, являє собою складний багаторівневий соціально-психофізіологічний процес і супроводжується значною напругою компенсаторно-приспосувальних систем організму студентів-першокурсників. ВУЗ повинен виступати ініціатором і організатором цілеспрямованої і ефективної роботи по збереженню, реабілітації та примноженню здоров'я студентського контингенту. Правильно організований процес фізичного виховання студентів - загально визнаний і незаперечний спосіб зміцнення здоров'я. Доведено існування взаємозв'язку параметрів функціонального статусу і формування рівня загальної та спеціальної фізичної підготовленості у студентів в процесі фізичного виховання з використанням спортивно-видових технологій.

**Мета дослідження:** вивчити характер індивідуальної адаптації студентів класичного університету до навчальної та фізкультурної діяльності для прогнозування ефективності процесу фізичного виховання з використанням спортивно-видових технологій.

У ряді досліджень було показано, що в перші роки навчання різкий перехід вчорашніх школярів до нових специфічних умов праці та життя викликає активну мобілізацію,

а потім виснаження фізичних резервів і компенсаторно-приспосувальних систем організму студентів. Регулярні фізичні навантаження оптимізують функціональний стан організму, а фізичні тренування успішно використовуються для підвищення фізичної працездатності, лікування та профілактики багатьох захворювань.

У спостереженні брали участь студенти (N = 233, 17 років, юнаки) гуманітарного, фізико-технічного і математичного факультетів. Були обстежені навчальні групи студентів спортивно-видовий технології (футбол) і технології загальнофізичної підготовки (ЗФП).

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети були використані такі методи досліджень: анкетне опитування для отримання додаткових анамнестичних даних і суб'єктивної оцінки самопочуття після занять фізичною культурою; для визначення властивостей темпераменту використовували опитувальник Смирнова; для визначення хронотипів людини була використана анкета Остберга; для визначення морфологічних характеристик людини був використаний метод антропометричних вимірювань. Для орієнтовної оцінки антропометричних показників був використаний центильний метод і метод індексів; для оцінки рухових якостей у спостереженні була використана система тестів, основу якої склали контрольні вправи по оцінці швидкості, витривалості, сили, гнучкості і швидко-силових якостей. Аналіз проводили з використанням пакета статистичного аналізу даних STATISTICA 6.0.

**Результати та обговорення.** Аналіз отриманих показників діяльності серцево-судинної системи студентів дозволив виділити три підгрупи студентів (гіпокінетичний, еукінетичний і гіперкінетичний типи кровообігу). Індивіди з різними типами кровообігу володіють різними адаптаційними можливостями, а отже, і різним ступенем стійкості до екстремальних впливів. При гіперкінетичному типі кровообігу відзначається більш висока активність симпатoadреналової

системи, серце працює в найменш економічному режимі і діапазон компенсаторних можливостей серцево-судинної системи обмежений. Навпаки, при гіпокінетичному типі кровообігу діяльність серця найбільш економічна і ССС володіє найбільшим діапазоном адаптації. Еукінетичний тип кровообігу займає проміжне положення з точки зору економічності функції ССС та широти діапазону адаптації.

**Висновки:** 1. У процесі фізичного виховання з використанням спортивно-видових технологій функціональний статус організму студентів-першокурсників представлений трьома різновидами кровообігу: гіпокінетичний тип відзначається у 44% (103/233), еукінетичний - у 42% (97/233) та гіперкінетичний - у 14 % (33/233).

2. У студентів з гіпокінетичним типом кровообігу спостерігається позитивна динаміка результатів тестування таких фізичних якостей, як швидкість, гнучкість, сила і швидкісно-силові якості, рівень загальної фізичної підготовленості середній і вище середнього. На другому році навчання відзначається статистично значуще підвищення академічної успішності.

3. У підгрупі студентів з гіперкінетичним типом кровообігу відзначається негативна динаміка результатів тестування таких фізичних якостей, як швидкість і витривалість. При цьому рівень загальної фізичної підготовленості в кінці першого року навчання переважно середній і нижче середнього.

4. Для прогнозу ефективності процесу фізичного виховання студентів значущими параметрами є: результати тестування загальної фізичної підготовленості (швидкісно-силові якості, витривалість, сила, швидкість, гнучкість), тип системи кровообігу.



**ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ У ВАГІТНИХ З  
ХОЛЕСТАТИЧНИМ ГЕПАТОЗОМ  
HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN PREGNANT  
WOMEN WITH CHOLESTATIC HEPATOSIS**

Шамаріна В.А.

V. Shamarina

Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна  
shamarina.94@gmail.com

Annotation. A study of hematological parameters in pregnant women, patients with cholestatic hepatitis was conducted. In pregnant women with cholestatic hepatitis, a blood test revealed a decrease in the number of erythrocytes, platelets and an increase in leukocytes. Therapeutic therapy of Hofitol and Ursosan led to a positive dynamics of hematological parameters.

Відомо, що фізіологічна вагітність є сприятливим фоном для згущення і збільшення в'язкості жовчі, гіпотонії жовчовивідних шляхів і підвищення проникності жовчних капілярів унаслідок стимулюючого впливу на процеси жовчоутворення і одночасно інгібуючим впливом статевих стероїдів на процеси жовчовиведення (Давидова та ін., 2016). Розвиток холестази пов'язаний, насамперед, із жовчними кислотами (ЖК) (Вас, 2011). В останні роки все більше уваги приділяється пошуку и використанню препаратів, які не мають токсичних властивостей та конкурентно витискують токсичні ЖК (Давидова та ін., 2016).

Метою даної роботи було визначення гематологічних показників у вагітних, хворих на холестатичний гепатоз, на тлі лікування Хофітолом і Урсосаном.

Експериментальна частина роботи виконана на базі КЗ «Центральної міської лікарні» м. Кропивницький у 2015-2017 р.р. Було обстежено 24 вагітних на 28-30 тижні вагітності. Середній вік вагітних жінок  $28,7 \pm 2,6$  років. Хворі отримували базисну терапію та симптоматичне лікування, а також суворо

дотримувались дієти № 5. Базисна терапія включала препарати, які покращують функції гепатоцитів,: вітаміни (В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, Е), кокарбоксілаза, рутін, рибофлавін, фолієва та ліпоєва кислота, глюкоза, гепатопротектори (Хофітол, Урсосан). Хворі на ХГВ пацієнти були поділені на 2 групи. До першої групи (n = 13) ввійшли хворі на ХГВ, які приймали «Хофітол», – 3 пігулки по 200 мг на добу, щодня впродовж 3 тижнів. До другої групи (n = 11) ввійшли хворі на цироз, які приймали «Урсосан» 3 капсули по 250 мг на добу, щодня. Тривалість лікування не менше 3 тижнів.

Проби периферичної крові використовували для визначення загальної кількості еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів, вмісту гемоглобіну, а також швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ).

Для всіх обстежуваних вагітних з холестатичним гепатозом загальний аналіз крові виявив зменшення кількості еритроцитів до  $3,406-3,46 \times 10^{12}/л$ , вмісту гемоглобіну до 109,7-110,1 г/л, тобто ознаки анемії. У хворих спостерігається також зниження кількості тромбоцитів та підвищення кількості лейкоцитів. ШОЕ була в межах норми для вагітних. Такі зміни картини крові пов'язані з дією жовчних кислот на систему крові.

Проведення лікувальної терапії гепатопротекторними препаратами Хофітол та Урсосан покращувало гематологічні показники у хворих з ХГВ всіх досліджуваних груп. Через 4 тижня спостерігали підвищення вмісту гемоглобіну у хворих е 1,14 та 1,15 рази та кількості еритроцитів в 1,21 та 1,26 рази для вагітних першої та другої груп відповідно. ШОЕ знижувалась в 1,5-1,6 рази. Кількість лейкоцитів знижувалась та знаходилась у межах верхньої межі норми. Кількість тромбоцитів збільшувалась в 1,65-1,80 разів.

Таким чином, лікувальна терапія проявляє антианемічні та протизапальні властивості в організмі хворих ХГВ, можливо за рахунок, вітамінів та інших компонентів базисної терапії.

---

Суттєвої різниці дії гепатопротекторів (Хофітол та Урсосан) на гематологічні показники крові не спостерігалось.

**ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ДИХАЛЬНОЇ ТА ЗАХИСНОЇ ФУНКЦІЙ КРОВІ У ДІТЕЙ З ІНФЕКЦІЙНИМ МОНОНУКЛЕОЗОМ НА ТЛІ ЛІКУВАННЯ**  
**PECULIARITIES OF INDICATORS OF RESIDENTIAL AND PROTECTIVE BLOOD FUNCTIONS IN CHILDREN WITH INFECTIOUS MONONUCLEOSIS ON THE TREAT OF TREATMENT**

Шук О.Г.

O. Shuk

Запорізький національний університет, м. Запоріжжя,  
Україна  
shamarina.94@gmail.com

Annotation. A study of some indicators of blood in infectious mononucleosis infected children caused by the Epstein-Barrvirus (IMVEB) was carried out. Children with infectious mononucleosis have decreased hematocrit, the number of red blood cells and platelets, hemoglobin content and changes in antibody titres. Therapeutic therapy of Acyclovir and Flavozide led to a positive dynamics of hematological parameters.

Однією з актуальних проблем сучасної медицини є висока інфікованість населення вірусом Епштейна-Бара (ВЕБ). Лікарі в своїй практиці стикаються з клінічно маніфестними формами первинної Епштейна-Бар-вірусної інфекції (ЕБВІ) у вигляді гострої, як правило, не верифікованої респіраторної інфекції (більше 40% випадків) або інфекційним мононуклеозом (близько 18% всіх захворювань) (Касымова, 2012). У 10-25% випадках первинного інфікування ВЕБ, що протікає безсимптомно, і гостра ЕБВІ може мати несприятливі наслідки з формуванням лімфопроліферативних і онкологічних захворювань, синдромом хронічної втоми та ін. (Шарипова, 2013). До теперішнього часу немає чітких критеріїв, що дозволяють прогнозувати результат первинного інфікування ВЕБ та до сих пір немає чіткої патогенетично обґрунтованої схеми лікування хворих, а наявні рекомендації часто суперечать одна одній (Крамарь, 2012).

Метою даної роботи було з'ясування особливостей показників дихальної та захисної функцій крові у дітей з інфекційним мононуклеозом на тлі лікування.

Експериментальна частина роботи виконана на базі КЗ «Центральної міської лікарні» м. Кропивницький у 2015-2017 рр. Під час дослідження було обстежено 27 хворих дітей з інфекційним мононуклеозом віком від 6 до 9 років. Крім базисної терапії діти отримували препарат Флавозід та Ацикловір. Діти першої групи отримували Ацикловір вікових дозах (200 мг) 3-4 рази на день до їжі протягом 3-х місяців. Діти другої групи отримували Флавозід у вікових дозах (4 мл) 2 рази на день за 20-30 хвилин до їжі протягом 3-х місяців. Проби крові використовували для визначення гематокриту, загальної кількості еритроцитів, тромбоцитів, вмісту гемоглобіну, а також титру гетерофільних антитіл.

У дітей з Епштейн-Барр-вірусною інфекцією були виявлені специфічні зміни червоної крові. Встановлено розвиток еритроцитозу, пов'язаного зі згущенням крові на тлі тривалої і вираженої інтоксикації. Характерним для ІМ-ЕБВ етіології було також зниження рівня гематокриту. У хворих на ІМ дітей спостерігалась тромбоцитопенія. Визначення показників крові через 4 тижня лікувальної терапії Ацикловіром та Флавозидом показало їх нормалізацію. Через місяць терапії спостерігалось збільшення гематокриту, кількості еритроцитів і тромбоцитів у середньому на 31, 33 та 61 % для Ацикловіру, 37, 33 та 64 % – для Флавозиду відповідно. Проведення серологічного аналізу через місяць терапії виявило зниження титру антитіл Ig M VCA та збільшення титру антитіл Ig G EBNA, що свідчить про перехід захворювання з гострої фази до фази одужання. Так титр антитіл Ig M до капсидного антигену ВЕБ зменшився відносно вихідних даних у 2,7 та 3,0 рази для груп, що отримували терапію Ацикловіром та Флавозидом відповідно. Про спад загострення к 4 тижню терапії також свідчить зниження антитіл Ig G до капсидного антигену ВЕБ. Отже, при лікуванні ІМ ВЕБ можна використовувати противірусні препарати Ацикловір та Флавозід.

**198**      **«Фундаментальні та прикладні дослідження в біології та екології»**

Ацикловір є аналогом пуринового нуклеозиду дезоксигуанідину, нормального компонента ДНК.

**ЦИТОЛОГІЯ, КЛІТИННА БІОЛОГІЯ ТА  
ГІСТОЛОГІЯ**

**ЦИТОЛОГИЯ, КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ И  
ГИСТОЛОГИЯ**

**CYTOLOGY, CELL BIOLOGY  
AND HISTOLOGY**

**CHANGES IN ARGINASE ACTIVITY OF SPERMATOZOA  
OF INFERTILE MEN  
ЗМІНИ АРГІНАЗНОЇ АКТИВНОСТІ СПЕРМАТОЗОЇДІВ  
НЕПЛІДНИХ ЧОЛОВІКІВ**

Fafula R. V., Vorobets Z. D.

Фафула Р.В., Воробець З.Д.

Danylo Halytsky Lviv National Medical University  
Львівський національний медичний університет імені Данила  
Галицького

[roman\\_fafula@ukr.net](mailto:roman_fafula@ukr.net)

Непліддя є складною соціально-демографічною та медико-біологічною проблемою. Виявлено порушення активності аргінази в сперматозоїдах чоловіків з неплідністю. У тезах наведено результати кінетичного аналізу змін аргіназної активності в сперматозоїдах неплідних чоловіків.

Infertility is an important worldwide socio-demographic and medical-biological problem for the most developed countries. It affects 10–15% of couples globally and approximately up to 40-50 % of infertility is caused by male factor (Agarwal et al., 2015). Nowadays the role of NO in the development of male infertility is actively studied. It is a crucial biological messenger involved in a variety of physiological and pathophysiological processes in different cells, including spermatozoa. Disturbances in NO-signaling system are considered as key pathogenetic links in the development of male infertility. Arginase (EC 3.5.3.1) is a manganese metalloenzyme which converts L-arginine to L-ornithine and urea and reciprocally regulates NO production by competing with NO-synthase for common substrate (L-arginine). Data regarding arginase activity (expression) in the sperm cell of infertile men are limited (Hadwan et al., 2014). We have demonstrated previously inhibition of arginase pathway of L-arginine metabolism, which was not significantly dependent on the type of disruption of spermatogenesis (Fafula et al., 2016). Although arginase activity has usually been detected in the reproductive tract,



---

including spermatozoa, no data relating to the kinetic properties of enzyme in ejaculated spermatozoa has been reported.

Spermatozoa arginase activity was measured by determining levels of urea production. Kinetic analysis of the enzyme reaction was performed in a standard incubation system with modified physical and chemical characteristics or the respective components (the substrate concentration,  $Mn^{2+}$  concentration, incubation time and protein content).

Pathobiochemical and kinetic properties of sperm arginase obtained from human normozoospermic and pathospermic samples were compared. The maximum rate of L-arginine hydrolysis (determined by L-arginine) for arginase of spermatozoa obtained from men with preserved fertility was 2.0-, 1.8- and 1.85 times greater than this value for oligo-, astheno- and oligoasthenozoospermic samples accordingly. However, affinity constants for L-arginine was not significantly different between fertile and infertile men. The maximum rate of L-arginine hydrolysis (determined by  $Mn^{2+}$ ) for arginase of spermatozoa obtained from men with preserved fertility was 1.6-, 1.7- and 1.65 times greater than this value for oligo-, astheno- and oligoasthenozoospermic samples accordingly. However, affinity constant for  $Mn^{2+}$  was not significantly different between fertile and infertile men. In the whole range of time, the urea production by arginase in sperm cells obtained from oligozoospermic samples is much lower compared to value in healthy donors. The results of kinetic analysis indicate that urea production by arginase is much more intense in the control group than in patients with various forms of pathospermia. The initial (instantaneous) reaction rate of arginase reaction was lower for oligozoospermic samples compared to normozoospermic samples.

It has been found that inhibition of arginase activity in sperm cells of infertile men occurs by non-competitive type and was related to marked decrease in maximum reaction rate while affinity of arginase to L-arginine and  $Mn^{2+}$  was unaffected.

**ВПЛИВ ІОНІВ  $\text{La}^{3+}$  НА ФУНКЦІОНУВАННЯ  
СПОНТАННО АКТИВНИХ ІОННИХ КАНАЛІВ ЯДЕРНОЇ  
МЕМБРАНИ НЕЙРОНІВ ПУРКІНЬС МОЗОЧКА  
THE INFLUENCE OF  $\text{La}^{3+}$  ON SPONTANEOUSLY ACTIVE  
ION CHANNELS IN THE NUCLEAR MEMBRANE OF  
CEREBELLAR PURKINJE NEURONS**

<sup>1,2</sup> Юришинець І.В., <sup>1</sup>Котлярова А.Б., <sup>1</sup>Котик О.А., <sup>1</sup>Марченко  
С.М.

<sup>1,2</sup> I.V. Yuryshynets, <sup>1</sup>A.B. Kotliarova, <sup>1</sup>O.A. Kotyk, <sup>1</sup>S.M.  
Marchenko

1. Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України,  
м. Київ, Україна
2. ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського  
національного університету  
імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна  
annkotliarova@gmail.com

Annotation. We showed that  $\text{La}^{3+}$  (0,5-10 mM) inhibits large conductance cationic channels (LCC-channels) in dose-dependent manner without affecting the chlorine channel of the nuclear envelope. The effect of  $\text{La}^{3+}$  is voltage-dependent: the more negative potential values were applied – the more effective were inhibition. At the same time, at positive potential values (20-80 mV) the average effect of  $\text{La}^{3+}$  was insignificant.

На сьогоднішній день низкою праць підтверджено наявність іонних каналів у ядерній мембрані клітин різних типів, але дослідження їх біофізичних і фармакологічних властивостей, а також фізіологічної ролі залишається актуальним. Зокрема, фізіологічна роль і структура відкритих у 2005 році високопровідних катіонних каналів (LCC-каналів) ядерної мембрани (Marchenko et al., 2005) досі є нез'ясованими. Важливим кроком, необхідним для встановлення структури каналу, є дослідження його селективності, адже на основі розміру іонів, котрі здатні проникнути через нього, можна оцінити

діаметр пори досліджуваного каналу. Тому метою цієї роботи було дослідити вплив іонів  $\text{La}^{3+}$  на функціонування спонтанно активних іонних каналів ядерної мембрани.

Дослідження виконано на щурах лінії Wistar віком 3 тижні. Ізолювання ядер нейронів мозочка Пуркінє здійснено методом Марченка С.М. (Marchenko et al., 2005). Реєстрацію іонних струмів крізь ядерну мембрану здійснювали методом *patch clamp* у конфігурації *nucleus attached* або *excised patch*. Отримані результати піддавали математично-статистичній обробці з використанням програмного забезпечення *Clampfit* та *Origin*.

Попередніми роботами відділу встановлено, що  $\text{La}^{3+}$  у концентраціях 10-100 мкМ не впливає на функціонування LCC-каналів (Marchenko et al., 2005). У наших дослідженнях використано цей же іон у вищих концентраціях (0,1 -10 мМ). Показано, що  $\text{La}^{3+}$  інгібує LCC-канали ядерної мембрани лише у високих концентраціях (0,5-10 мМ), дозозалежно зменшуючи амплітуду відкриття каналу і збільшуючи частоту його перебування у закритому стані (тзв. мерехтіння). При цьому, його ефект нівелювався після відмивання зразка базовим розчином KCl. Слід зазначити також, що  $\text{La}^{3+}$  у досліджуваних концентраціях не впливав на функціонування хлорного каналу ядерної мембрани.

У наступній серії експериментів ми досліджували залежність впливу іонів  $\text{La}^{3+}$  від прикладеного потенціалу. Для цього спочатку (у базовому середовищі KCl) реєстрували струм крізь LCC-канали ядерної мембрани при значеннях потенціалу від -80 до +80 мВ. Після цього розчин у камері замінювали протоком на такий, що містив  $\text{La}^{3+}$  у концентрації 10 мМ і повторно реєстрували функціонування каналу при тих самих значеннях потенціалу. Виявилось, що чим більш від'ємним був прикладений потенціал, тим більш виражений був ефект. Зокрема, при значенні потенціалу -60 мВ струм через LCC-канал під впливом  $\text{La}^{3+}$  зменшувався на 75% у порівнянні з контролем, а при -20 мВ його ефект становив 56 %. На додатних значеннях потенціалу (+20 – +80 мВ) усереднений ефект  $\text{La}^{3+}$  був незначним.

Отже,  $\text{La}^{3+}$  у концентраціях 0,5-10 мМ інгібує LCC-канали ядерної мембрани нейронів Пуркінє мозочка, його ефект є зворотним і залежить від потенціалу. В подальшому буде досліджено вплив іонів інших металів на спонтанно активні іонні канали ядерної мембрани з метою з'ясування вивчення їх структурної організації та фізіологічної ролі.

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

### ***A***

Андрєєва О. І.	10
Azeez Z.A.	133
Арабаджі Т.В.	84
Арабаджи-Тіпенко Л.І.	136,165
Абрамова А.Г.	152
Абрат О.Б.	186

### ***B***

Войтенко В.С.	19
Вегера А.І.	51
Воронич М.В.	36
Велегодська А.К.	115,120, 122,109
Василюк О.В.	62
Вовк О.Б.	68
Воробець З.Д.	200

### ***G***

Говорова Ю.С.	21,23
Головіна Н.М.	21,23
Галік Г.В.	43
Гуленко В.	38,26
Гренюк В.П.	45
Гапон Г.О.	118
Гольцев А.Н.	131,188
Гірна А.Я.	62,66
Гордієнко К.І.	179
Грущенко А.О.	186,181
Горіна О.Л.	183
Гулевський О.К.	183

### ***B***

Байляк М.М.	17,28
Бондаренко А.С.	12,177
Боярська З.О.	12,177
Буряченко Є.В.	15
Бутенко Н.	17
Боброва О.М.	21,23
Бомбела О.	38
Бабський А.М.	45
Белей Л.М.	49
Бондарович Н.А.	131,188
Бойка О.А.	146
Березовський І.В.	84,88
Боброва Є.Н.	159,161
Білокур Д.О.	175

### ***D***

Джура Н.М.	101
Дубіна А.Д.	86
Дмитрик А.О.	163
Дрогомирецька І.З.	181,186
Джебур А.М.	133
Дідок В.С.	138
Дем'янчук О.І.	28
Данько Ю.В.	53
Дорохова І.Є.	55
Домбровський Н.О.	55

**Є**

Єрмоєнко О.І. 190

Єрмішев О.В. 190

**І**

Іваноків А. 108

**Л**

Луданов К.В. 32

Лилик М. 17

Лєсник В.В. 62,66

Лялюк Н.М. 59,138,  
142,147

Логінова С.О. 81, 150

**М**

Марущак О.Ю. 19,62,66,  
86

Міщенко А.М. 26,30,  
38

Мушкета П.Г. 45

Мандзинець С.М. 45

Марчку І.В. 49

Машталер О.В. 51,152

Матіюк Ю.І. 64

Мікуліч Л.О. 72,152,  
138,144,  
147

Моїсєєва Н.М. 183

Марченко С.М. 202

Моргун Б.Д. 113

**Ж**

Жаркова Є.Є. 183

Житник Д.О. 19

**З**

Здір В.А. 57

**К**

Кацаран А.Д. 80

Коваль А.К. 188

Корнелюк Н.М. 57

Котлярова О.Б. 202

Котик О.А. 202

Камалова С.А. 88

Кичак О.О. 90

Кавун Е.М. 81,90,96,  
150,64

Клименко Я.В. 95

Кунинець О.Б. 101

Колісниченко

А.А. 109

Корнилюк Н.М. 70

Коркач Т.Л. 109

Крупей К.С. 113

Комар О.В. 140,144

Куцевол А.К. 142

Кутів Л.П. 49

Кременський О.О. 30

Кузінський С. 38

## Алфавітний покажчик

### **Н**

Нардіт О.А.	21,23
Некрасова О.Д.	19,86
Нікітченко Л.В.	155
Нестеренко О.	146

### **О**

Обруч К.І.	113
Оскирко О.С.	19,66,86
Останова Л.В.	131
Остапишен Б.	38
Останкова М.В.	131
Оліна Г.О.	163
Оченашко О.В.	128

### **Р**

Решетник К.С.	126
Рибкіна А.В.	147
Ратушна Н. С	70

### **С**

Сітко М.В.	41
Сарабєєв В.Л.	55
Семенченко О.Ю.	21,23

Сумач О.М.	128
Скляр Ю.Б.	152
Сичак Н.М.	62,66

Сарахман М.О.	96
---------------	----

### **Ч**

Чіпов Л.І.	167
Чеботарьова Є.С.	170

Челомбитько О.В.	131
------------------	-----

### **Ю**

Юрчак Т.Н.	41
------------	----

Кальмук Я.	41
Колесник Ю.І.	173
Кулєшова Л.Г.	159,161
Клоновський А.Я.	186,181

### **П**

Прісталов А.І.	159,161
Пюрко О.Є.	165,163
Пюрко В.Є	165,163
Приседский Ю.Г.	170
Пітух А.М.	186
Перець Х.П.	68
Поліщук А.В.	72
Пастошук А.В.	122

Панько В.В.	80
Перестюк Ю.С.	92
Петрусенко О.В.	103
Павлович О.В.	118

Піняєв В.І	118
Петрушко М.П.	118

### **Т**

Третьякова Д.М.	120
Топорін І.В.	128

### **Ф**

Федорович З.Я.	43
Фафула Р.В.	200

Франков С.С.	96
--------------	----

### **Ш**

Шалай Я.Р.	45
Шульгіна Н.Є.	74
Шелест А.С.	115

Алфавітний покажчик

Юськов Д.С. 126  
Юрчук Т.О 118  
Юришинець І.В. 202

**F**

Filatova I. 107

**M**

Malakauskienė A. 107  
Mildažienė V. 107

**K**

Kovalova M. K. 133

**O**

Olšauskaitė V. 107

**P**

Paužaitė G. 107  
Padarauškas A. 107

Шамаріна В.А. 193  
Шук О.Г. 196

**Я**

Яворницька О.В. 76

Ямпольська Є.Є. 188

**N**

Naučienė Z. 107  
Norkevičienė E. 107

**L**

Lyuskevich V. 107

**Z**

Žūkienė R. 107



## ЗМІСТ

### БІОФІЗИКА І МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

<b>Андрєєва О. І.</b>	10
ВИДІЛЕННЯ ТА ПЕРЕВІРКА КАТАЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МУТАНТНИХ ФОРМ $\alpha$ -СУБОДИНИЦІ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ ЕЛОНГАЦІЇ ІВ	
<b>Бондаренко А.С., Боярська З.О.</b>	12
БІОЛОГІЧНИЙ ВІК ТА ТЕМПИ СТАРІННЯ ЖІНОК ДОНЕЦЬКОГО РЕГІОНУ	
<b>Буряченко С. В.</b>	15
АКТИВАЦІЯ мікроРНК-138 НАНОКРИСТАЛАМИ ГАЛЛУАЗИТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІЇ CFTR БІЛКУ	
<b>Бутенко Н., Лилик М., Байляк М.</b>	17
ВПЛИВ АЛЬФА-КЕТОГЛУТАРАТУ ТА ХЛОРИДУ АЛЮМІНІЮ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	
<b>Войтенко В. С., Некрасова О. Д., Марущак О. Ю., Оскірко О. С., Житник Д. О.</b>	19
ВПЛИВ ВИСОКОЧАСТОТНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ОНТОГЕНЕЗУ АМФІБІЙ НА ПРИКЛАДІ <i>RANA TEMPORARIA LINNAEUS, 1758 (ANURA, RANIDAE)</i>	
<b>Говорова Ю.С., Боброва О.М., Семенченко О.Ю., Головіна К.М., Нардід О.А</b>	21
ВПЛИВ ГІДРОГЕН ПЕРОКСИДУ НА ТЕРМОДЕНАТУРАЦІЮ МЕМБРАН ЕРИТРОЦИТІВ	
<b>Говорова Ю.С., Боброва О.М., Семенченко О.Ю., Головіна К.М., Нардід О.А</b>	23
ВПЛИВ ПРЕДОБРОБКИ ОЗОНОМ НА ОСМОТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КРІОКОНСЕРВОВАНИХ ЕРИТРОЦИТІВ БАРАНА	

---

<b>Гуленко В.Д, Міщенко А.М.</b> МОДЕЛЮВАННЯ БІОЕЛЕКТРИЧНОГО ВІДГУКУ РОСЛИНИ НА ПЕРІОДИЧНУ СВІТЛОВУ СТИМУЛЯЦІЮ	26
<b>Дем'янчук О.І., Байляк М.М.</b> ВПЛИВ БЛКІВ NRF2 І KEAP1 НА АНТИОКСИДАНТУ СИСТЕМУ ТА СТІЙКІСТЬ ДО ТОКСИКАНТІВ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	28
<b>Кременський О.О., Міщенко А.М.</b> ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗПОДІЛУ ПОПЕРЕЧНИХ МІСТКІВ НА ОСНОВІ В'ЯЗКОПРУЖНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОПЕРЕЧНОСМУГАСТОГО М'ЯЗОВОГО ВОЛОКНА	30
<b>Луданов К.В.</b> ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ ПРИКЛАДЕНОГО ЛЮДИНОЮ УДАРУ ДО ПОВЕРХНІ ПРИЛАДУ З ДАТЧИКАМИ	32
<b>Воронич М.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ IN VITRO ШЛЯХІВ АДАПТАЦІЇ ЕРИТРОЦИТІВ В УМОВАХ ЕНЕРГЕТИЧНОГО І ОКИСНОГО СТРЕСУ	36
<b>Міщенко А.М., Остапишен Б., Гуленко В., Кузінський С., Бомбела О.</b> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДЛЯ СВІТЛОВОЇ СТИМУЛЯЦІЇ ТА РЕЄСТРАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ БІОПОТЕНЦІАЛІВ РОСЛИН НА БАЗІ АПАРАТНОЇ ПЛАТФОРМИ ARDUINO	38
<b>Сітко М. В., Юрчак Т. М., Кальмук Я.</b> СТІЙКІСТЬ ДО ГОЛОДУВАННЯ ТА ВМІСТ ОСНОВНИХ МЕТАБОЛІТІВ У <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> , ДЕФЕКТНИХ ЗА ГЕНАМИ CNCC ТА KEAP1	41
<b>Федорович З.Я., Галик Г.В.</b> АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ТРАНСМЕМБРАННОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗАРОДКІВ В'ЮНА ЗА ДІЇ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	43

---

<b>Шалай Я.Р., Мушкета П.Г., Мандзинець С.М., Гренюх В.П., Бабський А.М.</b>	45
ВПЛИВ ПОХІДНОГО ТІАЗОЛУ НА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У КЛІТИНАХ ЛІМФОМИ NK/Ly	
<b>ЕКОЛОГІЯ</b>	
<b>Белей Л.М., Куців Л.П., Марчук І.В.</b>	49
ЯЛИНА ЄВРОПЕЙСЬКА ( <i>PICEA ABIES</i> (L.) KARST.) В КАРПАТСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ: ЕКОЛОГІЯ ТА ПОШИРЕННЯ	
<b>Вегера А.І., Машталер О.В.</b>	51
ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ АГРОТЕХНІКИ <i>ABELMOSCHUS ESCULENTUS</i> (L.) MOENCH НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	
<b>Данько Ю.В., Корнелюк Н. М.</b>	53
ОЦІНКА РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТІ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ЧЕРКАСЬКО-ЧИГИРИНСЬКОГО ЛАНДШАФТНОГО РАЙОНУ.	
<b>Дорохова І.Є., Домбровський К.О., Сарабєєв В.Л.</b>	55
ГІДРОБІОЛОГІЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ РІЗНОТИПНИХ ВОДОЙМ ТА ВОДОТОКІВ МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ТОВ «ПРЕСТИЖ-О» НА НАЯВНІСТЬ ДИФЛОБОТРИДНИХ ПРОЦЕРКОЇДІВ (CESTODA: DIPHYLLOVOTHRIPIDAE)	
<b>Здїр В. А., Корнелюк Н. М.</b>	57
АКВАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ ТА ЇХ СКЛАДОВІ У ФОРМУВАННІ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я.	
<b>Лялюк Н.М.</b>	59
ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ВОДНОЇ РАМКОВОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС В УМОВАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	
<b>Марущак О. Ю., Лєсник В. В., Сичак Н. М., Гїрна А. Я., Василюк О. В.</b>	62

---

ДОЛИНА РІЧКИ СТРВЯЖ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ’ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ <b>Матіюк Ю.І., Кавун Е.М</b>	64
ХАРАКТЕР СЕНСИБІЛІЗАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ М. ВІННИЦЯ ПОШИРЕНИМИ ПОБУТОВИМИ ТА ХАРЧОВИМИ АЛЕРГЕНАМИ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ <b>Оскирко О. С., Леснік В. В., Гірна А. Я., Сичак Н. М., Марущак. О. Ю.</b>	66
ДОЛИНА РІЧКИ СТРИЙ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ’ЄКТ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ <b>Перець Х. П., Вовк О. Б.</b>	68
ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ АЛЮВІАЛЬНИХ НАНОСІВ У ПРОЦЕСІ ЗАПЛАВНОГО ҐРУНТОУТВОРЕННЯ ВЕРХНЬОДНІСТРОВСЬКОЇ АЛЮВІАЛЬНОЇ РІВНИНИ <b>Ратушна Н. С., Корнелюк Н. М.</b>	70
ОСОБЛИВОСТІ АДАПТИВНОЇ СТРАТЕГІЇ КАРАНТИННОГО ВИДУ <i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA</i> L. В МІСЬКИХ ЕКОТОПАХ ЧЕРКАС <b>Поліщук А.В. Мікуліч Л.О.</b>	72
ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЕКОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ <i>BUXUS SEMPERVIRENS</i> L. <b>Шульгіна К.Є.</b>	74
ГІДРОХІМІЧНИЙ СКЛАД ВОДИ РІЧКИ СОЛОНА ВНАСЛІДОК АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ <b>Яворницька О.В.</b>	76
ЗАКОНОМІРНОСТІ ЕКОЛОГІЧНИХ СУКЦЕСІЙ УГРУПОВАНЬ ҐРУНТОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННОЇ ФРАГМЕНТАЦІЇ ОСЕЛИЩ	
<b>ЗООЛОГІЯ ТА ПАРАЗИТОЛОГІЯ</b>	
<b>Кацаран А.Д., Панько В.В.</b> ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ПЕДИКУЛЬОЗУ І ФТІРІАЗУ У НАСЕЛЕННЯ МІСТА ВІННИЦІ ТА МІСТА ОДЕСИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКУ	80

---

<b>Логінова С.О., Кавун Е.М.</b> ОСОБЛИВОСТІ УРАЖЕННЯ СТОВБУРОВИМИ ШКІДНИКАМИ ХВОЙНИХ ПОРІД ДЕРЕВ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ	81
<b>Арабаджі Т.В., Березовський І.В.</b> ШЛЯХИ БОРОТЬБИ З АСКАРИДОЗОМ В ПРИВАТНОМУ СЕКТОРІ ЗА ДОПОМОГОЮ ДЕЗІНВАЗІЇ	84
<b>Дубина А. Д., Некрасова О. Д., Марущак О. Ю., Оскірко О.С.</b> АНАЛІЗ АНОМАЛЬНИХ ПРОЯВІВ ФОЛІДОЗУ ГОЛОВИ ЗЕЛЕНОЇ ЯЩІРКИ ( <i>LACERTA VIRIDIS</i> , LAURENTI 1768) ПОПУЛЯЦІЙ ПРИДНІПРОВ'Я УКРАЇНИ	86
<b>Камалова С.А., Березовський І.В.</b> КНЕМІДОКОПТОЗ ПТИЦІ	88
<b>Кичак О.О., Кавун Е.М.</b> ІНВАЗІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КАШТАНОВОЇ МІНУЮЧОЇ МОЛІ	90
<b>Перестюк Ю.С.</b> САЛАМАНДРА ПЛЯМИСТА	92
<b>Клименко Я.В.</b> ФУНКЦІОНАЛЬНА ТА РОЗМІРНО-ВАГОВА СТРУКТУРА ЕНТОМОФАУНИ ПІДСТИЛКИ ЗАПЛАВНИХ ЛІСІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ	95
<b>Сарахман М.О., Франков С.С., Кавун Е.М.</b> ЕКОЛОГО-ФАУНІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІМНОФІЛЬНОЇ ГРУПИ ОРНІТОФАУНИ НЕМИРІВСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПРИКЛАДІ КОМПЛЕКСНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ «НЕМИРІВСЬКЕ ГОРОДИЩЕ»	96

---

**МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ ТА  
ЕКОЛОГІЇ**

**Кунинець О.Б., Джура Н.М.** 101

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО  
РОЗВИТКУ

**Петрусенко О.В** 103

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КЛАСТЕР НА ЗАНЯТТЯХ З  
БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ

**МІКОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ ТА  
БІОТЕХНОЛОГІЯ**

**A. Ivankov, G. Paužaitė, Z. Naučienė, R. Žūkienė, A. Malakauskienė, E. Norkevičienė, V. Olšauskaitė, A. Padarauskas, I. Filatova, V. Lyuskevich, V. Mildažienė** 109

PERENNIAL PLANT RESPONSE TO SEED TREATMENT  
WITH COLD PLASMA

**Колісниченко А.А., Коркач Т.Л., Велигодська А.К.** 110

ВИДОВИЙ СКЛАД КСИЛОТРОФНИХ МАКРОМІЦЕТІВ  
РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН ВІННИЦІ

**Крупей К.С., Обруч К.І., Моргун Б.Д.** 113

МІКРОФЛОРА ЗЛИВОВИХ ОЧИСНИХ СПОРУД  
МАШИНОБУДІВНОГО ЗАВОДУ В ПРОЦЕСІ БІОЛОГІЧНОЇ  
ОЧИСТКИ ВОДИ

**Шелест А.С., Велигодська А.К.** 115

ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА РОСТОВІ ТА  
БІОСИНТЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ  
КАРОТИНСИНТЕЗУЮЧИХ ШТАМІВ БАЗИДІЄВИХ  
ГРИБІВ

118

---

<b>Гапон Г.О., Павлович О.В., Юрчук Т.О., Піняєв В.І., Петрушко М.П</b>	
<b>КРІОКОНСЕРВУВАННЯ</b>	<b>ПООДИНОКИХ</b>
<b>СПЕРМАТОЗОЇДІВ ЛЮДИНИ В МІКРОКОНТЕЙНЕРАХ ІЗ</b>	
<b>ЗАСТОСУВАННЯМ ПОЛІВІНІЛПІРОЛІДОНУ</b>	
<b>Третьякова Д.М., Велигодська А.К.</b>	<b>120</b>
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА КАТАЛАЗНОЇ</b>	
<b>АКТИВНОСТІ ШТАМУ <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> (JACQ.)</b>	
<b>P.KUMM P-192 НА МОДИФІКОВАНИХ ЖИВИЛЬНИХ</b>	
<b>СЕРЕДОВИЩАХ</b>	
<b>Пастошук А.В., Велигодська А.К.</b>	<b>122</b>
<b>ПІДВИЩЕННЯ РОСТОВИХ ПОКАЗНИКІВ МІЦЕЛІО</b>	
<b>КУЛЬТУРИ <i>GL-01 GANODERMA LUCIDUM</i> (CURTIS)</b>	
<b>P.KARST</b>	
<b>Юськов Д.С., Решетник К.</b>	<b>126</b>
<b>ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА ШВИДКІСТЬ</b>	
<b>РОСТУ МІЦЕЛІО ДЕЯКИХ ШТАМІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ</b>	
<b><i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> (JACQ.) P. KUMM</b>	
<b>Топорін І.В., Оченашко О.В., Сукач О.М.</b>	<b>128</b>
<b>УТВОРЕННЯ АГРЕГАТИВ З СУСПЕНЗІЇ КЛІТИН ПЕЧІНКИ</b>	
<b>НОВОНАРОДЖЕНИХ ЩУРІВ ПРИ РІЗНИХ</b>	
<b>УМОВАХ КУЛЬТИВУВАННЯ</b>	
<b>Челомбитько О.В., Останков М.В., Бондарович Н.А.,</b>	<b>131</b>
<b>Останкова Л.В., Гольцев А.Н.</b>	
<b>ВЛИЯНИЕ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРНО-</b>	
<b>ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕТОК</b>	
<b>АСЦИТНОЙ КАРЦИНОМЫ ЭРЛИХА С РАЗНЫМИ</b>	
<b>МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ И ФЕНОТИПИЧЕСКИМИ</b>	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКАМИ</b>	
<b>Azeez Z.A., Kovalova M. K., JEBUR A. M.</b>	<b>133</b>
<b>THE REMOVAL OF PATHOGENIC MICROORGANISMS</b>	
<b>FROM THE SURFACE OF PEA GRAIN DEPENDS ON THE</b>	
<b>METHOD OF TREATING SEEDS</b>	

---

## СИСТЕМАТИКА РОСЛИН ТА ФІТОЦЕНОЛОГІЯ

- Арабаджи-Тіпенко Л.І.** 136  
ДО ВИВЧЕННЯ АЛЬГОФЛОРИ СОЛОНЧАКІВ  
УЗБЕРЕЖЖЯ АЗОВСЬКОГО МОРЯ
- Дідок В.С., Мікуліч Л.О., Лялюк Н.М.** 138  
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ СОРТІВ  
*GAZANIA SPLENDENS* (L.) GAERTN В УМОВАХ  
ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТА
- Комар О.В., Мікуліч Л.О.** 140  
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ  
ОСОБЛИВОСТЕЙ *LUPINUS POLYPHYLLUS* L. В УМОВАХ  
МІСТА ВІННИЦЯ
- Куцевол А.К., Лялюк Н.М.** 142  
ПЕРВІСНА ОЦІНКА СКЛАДУ ВОДОРОСТЕЙ  
ФІТОПЛАНКТОНУ РІКИ ПІВДЕННИЙ БУГ НА ТЕРИТОРІЇ  
ДЕЯКИХ РАЙОНІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
- Комар О.В., Мікуліч Л.О.** 144  
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ БІОЕКОЛОГІЧНИХ  
ОСОБЛИВОСТЕЙ *LUPINUS POLYPHYLLUS* LINDL. В  
УМОВАХ МІСТА ВІННИЦЯ
- Нестеренко О., Бойка О.А.** 146  
ВПЛИВ ОБРОБКИ ЕМС НА ВИСОТУ РОСЛИН МІ  
КАЛЕНДУЛИ (*CALENDULA*)
- Рибкіна А.В., Мікуліч Л.О., Лялюк Н.М.** 147  
ПОРІВННЯ ДЕЯКИХ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ  
СОРЕТІВ *DIMORPHOTESA HYBRIDUM* ‘ЗОРЯНЕ СЯЙВО’ ТА  
‘ДЖАІНТ МІКС’
- Логінова С.О., Кавун Е.М.** 150  
РОЛЬ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (*PICEA ABIES*) ТА СОСНИ  
ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SILVESTRIS*) В ПРИРОДНИХ ТА  
ШТУЧНИХ ЕКОСИСТЕМАХ



---

<b>Скляр Ю.Б., Машгалер О.В., Абрамова Г.Г.</b>	152
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИДІВ РОДУ <i>LAMIUM L.</i>	
<b>Нікітченко Л.В., Мікуліч Л.О.</b>	155
ВИКОРИСТАННЯ СОРТІВ <i>PYRETHRUM PARTHENIUM (L.) SMITH</i> В ЗОВНІШНЬОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ	
<b>ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН</b>	
<b>Присталов А.И., Боброва Е.Н., Кулешова Л.Г.</b>	159
НАСЫЩЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПОЧЕК ВИНОГРАДА ВИТРИФИЦИРУЮЩИМСЯ РАСТВОРОМ МЕТОДОМ ВАКУУМ-ИНФИЛЬТРАЦИИ	
<b>Присталов А.И., Боброва Е.Н., Кулешова Л.Г.</b>	161
СТАБИЛЬНОСТЬ АМОРФНОГО СОСТОЯНИЯ ВИТРИФИЦИРУЮЩИХСЯ СРЕД ДЛЯ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ	
<b>Пюрко О.Є., Оліна Г.О., Пюрко В.Є., Дмитрик А.О.</b>	163
ВПЛИВ ПІДВОЮ НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯБЛУНІ В УМОВАХ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ	
<b>Пюрко О.Є., Арабаджи-Тіпенко Л.І., Пюрко В.Є.</b>	165
ЗАХИСНО-ГІСТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛИСТКУ РОДУ <i>PYRETHRUM PARTHENIUM SMITH.</i>	
<b>Чіков І.В.</b>	167
ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕСУ НА ВОДНІ РОСЛИНИ В УМОВАХ ОРАНЖЕРЕЇ	
<b>Чеботарьова Є.С., Приседський Ю.Г.</b>	170
ВПЛИВ «ЧАРКОРУ» НА РОСТОВІ ПОКАЗНИКИ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	

---

## ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

- Колесник Ю.І.** 173  
ВПЛИВ НАБУТОЇ КОРОТКОЗОРОСТІ НА  
ФУНКЦІОНАЛЬНУ РУХЛИВІСТЬ НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ  
ТА ШВИДКІСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ
- Білокур Д. О.** 175  
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ПОКАЗНИКІВ КОРОТКОЧАСНОЇ  
ПАМ'ЯТІ ТА ІМУНІТЕТУ У ОСІБ З КОНТАМІНОВАНИХ  
ТЕРИТОРІЙ СУМЩИНИ
- Бондаренко А.С., Боярська З.О.** 177  
БІОЛОГІЧНИЙ ВІК ЖІНОК ДОНЕЦЬКОГО РЕГІОНУ
- Гордієнко К.І.** 179  
ОСОБЛИВОСТІ ІМУНОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ  
ПОКАЗНИКІВ КРОВІ У ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ  
ПЕЛОНЕФРИТ
- Грущенко А.О., Клоновський А.Я., Дрогомирецька І.З.** 181  
ВПЛИВ ПЕРІОДИЧНОГО ГОЛОДУВАННЯ НА ІМУНО-  
ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ МИШЕЙ
- Жаркова Є.Є., Моїсєєва Н.М., Горіна О.Л.,  
Гулевський О.К.** 183  
ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ДІЇ  
НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНИХ ПЕПТИДІВ НА ЕРИТРОЦИТИ І  
ЛЕЙКОЦИТИ ДОНОРСЬКОЇ КРОВІ ЛЮДИНИ ПІСЛЯ  
ХОЛОДОВОГО ВПЛИВУ ЗА МОРФОЛОГІЧНИМИ  
ПОКАЗНИКАМИ КЛІТИН
- Клоновський А.Я., Грущенко А.О., Пітух А.М., Абрят О.Б.,  
Дрогомирецька І.З.** 186  
ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ІМУННО-ГЕМАТОЛОГІЧНІ  
ПОКАЗНИКИ МИШЕЙ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ АСЦИТУ
- Коваль А.К., Останкова Л.В., Бондарович Н.А.,  
Ямпольская Е.Е., Гольцев А.Н.** 188  
СОДЕРЖАНИЕ ДЕНДРИТНЫХ КЛЕТОК И ЦИТОКИНОВ В  
КОЖЕ КРЫС С АТОПИЧЕСКИМ ДЕРМАТИТОМ ПОСЛЕ

---

ТЕРАПИИ ЛИОФИЛИЗИРОВАННЫМ ЛЕЙКОКОНЦЕНТАТОМ КОРДОВОЙ КРОВИ <b>Єрьоменко О. І., Єрмішев О.В.</b>	190
ЗМІНИ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ АДАПТАЦІЇ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ <b>Шамаріна В.А.</b>	193
ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ У ВАГІТНИХ З ХОЛЕСТАТИЧНИМ ГЕПАТОЗОМ <b>Шук О.Г.</b>	196
ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ДИХАЛЬНОЇ ТА ЗАХИСНОЇ ФУНКЦІЙ КРОВІ У ДІТЕЙ З ІНФЕКЦІЙНИМ МОНОНУКЛЕОЗОМ НА ТЛІ ЛІКУВАННЯ	
<b>ЦИТОЛОГІЯ, КЛІТИННА БІОЛОГІЯ ТА ГІСТОЛОГІЯ</b>	
<b>Фафула Р.В., Воробець З.Д.</b>	200
ЗМІНИ АРГІНАЗНОЇ АКТИВНОСТІ СПЕРМАТОЗОЇДІВ НЕПЛІДНИХ ЧОЛОВІКІВ	
<b>Юришинець І.В., Котлярова А.Б., Котик О.А., Марченко С.М.</b>	202
ВПЛИВ ІОНІВ $La^{3+}$ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СПОНТАННО АКТИВНИХ ІОННИХ КАНАЛІВ ЯДЕРНОЇ МЕМБРАНИ НЕЙРОНІВ ПУРКІНБЕ МОЗОЧКА <b>АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК</b>	205

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**«ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ  
ДОСЛІДЖЕННЯ В БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ»**

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

**(7-8 листопада 2018 р., м. Вінниця)**

(українською, англійською та російською мовами)

Відповідальні редактори: Овчинникова Ю.Ю., Велигодська А.К.

Комп'ютерна верстка :

Підписано до друку 23.11.2018.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий.  
Друк. арк. 13,75. Умов. друк. арк. 12,79.  
Обл.-вид. арк. 8,33.  
Наклад 100 прим. Зам. № 9239.

Віддруковано з оригіналів замовника.  
ФОП Корзун Д.Ю.  
21027, а/с 8825, м. Вінниця, вул. Келецька, 51а.  
Тел.: (0432) 603-000, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852

Видавець ТОВ «ТВОРИ».  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до  
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.  
21027, а/с 8825, м. Вінниця, вул. Келецька, 51а.  
Тел.: (0432) 603-000, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.  
e-mail: [tvoru@tvoru.com.ua](mailto:tvoru@tvoru.com.ua)  
<http://www.tvoru.com.ua>