

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ»

XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ  
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ  
«ШЕВЧЕНКІВСЬКА ВЕСНА:  
ДОСЯГНЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ / BIOSCIENCE ADVANCES»

ЗБІРНИК ТЕЗ  
(Київ, 24-27 квітня 2018)



TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV

EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC CENTRE  
“INSTITUTE OF BIOLOGY AND MEDICINE”

XVI INTERNETIONAL CONFERENCE OF  
STUDENTS AND YOUNG SCIENTISTS  
“SHEVCHENKIVSKA VESNA: BIOSCIENCE ADVANCES”

BOOK OF ABSTRACTS  
(KYIV, 24-27 APRIL 2018)

---

«Шевченківська весна: досягнення біологічної науки/BioScience Advances»: збірник тез XVI Міжнародної наукової конференції студентів та молодих вчених (м. Київ, 24-27 квітня 2018 р.) [Текст]. – Київ: ПАЛИВОДА А.В., 2018. – 338 с. – Текст: укр. англ.

Збірник тез конференції містить результати наукової роботи студентів, аспірантів та молодих вчених України та зарубіжжя.

Для наукових працівників, аспірантів, студентів, що працюють у галузі біології, біомедицини та екології.

*За достовірність викладених наукових даних і якість тексту відповідальність несуть автори.*

## ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

**Голова програмного комітету:** д.б.н., професор Остапченко Людмила Іванівна.

**Заступник голови програмного комітету:** д.б.н., с.н.с. Сокур Олеся Вадимівна.

**Секція «Біофізика, біоінформатика, біотехнологія та біоінженерія»:** д.б.н., професор Жолос Олександр Вікторович; д.б.н., професор Савчук Олексій Михайлович; к.б.н., доцент Гребіник Дмитро Михайлович; к.б.н., асистент Артеменко Олександр Юрійович.

**Секція «Біохімія, біомедицина та фармакологія»:** д.б.н., професор Фалалєєва Тетяна Михайлівна; к.б.н., доцент Скопенко Олена Вікторівна; д.б.н., асистент Цирюк Олена Іванівна; к.б.н., доцент Компанець Ірина Володимирівна.

**Секція «Вірусологія, мікробіологія та імунологія»:** д.б.н., професор Сківка Лариса Михайлівна; к.б.н., доцент Сергійчук Тетяна Михайлівна; к.б.н., доцент Андрійчук Олена Миколаївна; к.б.н., доцент Коротєєва Ганна Володимирівна.

**Секція «Зоологія, екологія та раціональне природокористування»:** д.б.н., професор Лукашов Дмитро Володимирович; к.б.н., доцент Горобчишин Володимир Анатолійович; к.б.н., доцент Матушкіна Наталія Олександрівна; к.б.н., доцент Трохимець Владлен Миколайович.

**Секція «Молекулярна біологія та генетика»:** д.б.н., професор Сиволоб Андрій Володимирович; к.б.н., доцент Рушковський Станіслав Ричардович; к.б.н., асистент Драницина Алевтина; к.б.н., асистент Береговий Сергій Михайлович.

**Секція «Прикладна та фундаментальна біологія рослин»:** д.б.н., професор Таран Наталія Юріївна; д.б.н., професор Костіков Ігор Юрійович; к.б.н., доцент Баданіна Владислава Анатоліївна; к.б.н., доцент Белава Вікторія Назарівна.

**Секція «Цитологія, гістологія, ембріологія та фізіологія людини»:** д.б.н., професор Макарчук Микола Юхимович; к.б.н., доцент Вороніна Олена Костянтинівна; к.б.н., доцент Пасічніченко Олег Михайлович; асистент Калиновський Віталій Євгенійович.

**Секція «Загальна біологія для школярів»:** д.б.н., професор Сухомлин Марина Миколаївна; к.б.н., доцент Абдулоєва Оксана Сафаралієвна; к.б.н., доцент Пазюк Любов Михайлівна; к.б.н., асистент Горобець Леонід Вікторович; к.б.н., доцент Джаган Вероніка Володимирівна; к.б.н., асистент Проценко Олександра Володимирівна; к.б.н., доцент Кравченко Вікторія Іванівна; к.б.н., асистент Юмина Юлія Михайлівна.

---

## ЗМІСТ

Біофізика, біоінформатика, біотехнологія та біоінженерія ·····	5
Вірусологія, мікробіологія та імунологія ·····	77
Біохімія, біомедицина та фармакологія ·····	111
Зоологія, екологія та раціональне природокористування ·····	155
Молекулярна біологія та генетика ·····	189
Прикладна та фундаментальна біологія рослин ·····	213
Цитологія, гістологія, ембріологія та фізіологія людини ···	243
Загальна біологія для школярів ·····	279
Детальний зміст ·····	325

## CONTENT

Biophysics, bioinformatics, biotechnology and bioengineering ··	5
Virology, microbiology and immunology ·····	77
Biochemistry, biomedicine and pharmacology ·····	111
Zoology, ecology and environmental management ·····	155
Molecular biology and genetics ·····	189
Applied and fundamental plant biology ·····	213
Cytology, histology, embryology and human physiology ·····	243
General biology for pupils ·····	279
Detailed table of contents ·····	325

---

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

**Голова оргкомітету:** к.б.н., доцент Скрипник Наталія Вячеславівна.

**Співголова оргкомітету:** к.б.н., асистент Смірнов Олександр Євгенович.

**Члени оргкомітету:** Безсмертна Олеся Олексіївна – асистент кафедри біології рослин, кандидат біологічних наук; Войціцький Тарас – голова Студентського парламенту ННЦ «Інститут біології та медицини», Забелло Катерина – член Наукового товариства студентів ННЦ «Інститут біології та медицини», Зінченко Андрій – член Наукового товариства студентів ННЦ «Інститут біології та медицини»; Карпець Лейла-Анастасія – член Наукового товариства студентів ННЦ «Інститут біології та медицини», Костюк Андрій – член Наукового товариства студентів ННЦ «Інститут біології та медицини»; Письменна Юлія – член Ради молодих вчених ННЦ «Інститут біології та медицини», Шепілов Дмитро – голова Наукового товариства студентів ННЦ «Інститут біології та медицини»; Юрченко Олена – голова студентського Профбюро ННЦ «Інститут біології та медицини»



---

БІОФІЗИКА, БІОІНФОРМАТИКА,  
БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ



BIOPHYSICS, BIOINFORMATICS,  
BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING



---

**Бобрикова О.-І., Бабицький А.**  
**БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА**  
**ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА**

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: inessa\_bobrikova@ukr.net

*Bobrykova O-I., Babytskiy A. BIOTECHNOLOGICAL PECULIARITIES OF BIODIESEL PRODUCTION. The use of biodiesel is becoming increasingly important in today's world, given the aspiration of modern science to the most environmentally friendly development and technologies for environmental conservation. In order to expand the production of biodiesel, it is necessary to improve the methods of its extraction and improve the economic indicators for its competitiveness in the fuel market.*

Враховуючи потенційні показники зменшення викидів від дизельного біопалива (у порівнянні з паливом із нафти), що мають першочергове значення для поліпшення екологічного стану довкілля, а також ситуацію, яка склалася нині на енергетичному ринку України, організація виробництва біодизелю в нашій країні є актуальною.

З точки зору впливу на навколишнє середовище двигуни на дизельному біопаливі викидають в атмосферу на 4-5% менше вуглекислого газу у порівнянні з двигунами на дизельному паливі. Якщо порівняти звичайну солярку і біодизель, то після згоряння біопалива вміст окису вуглецю у вихлопі до 10% менше, набагато менше сірки, в два рази менший показник наявності сажі. Але, слід зазначити, що у продуктах згоряння дизельного біопалива на 10% більше окису азоту ніж у дизельного палива [Голуб, 2014].

Процес виготовлення дизельного біопалива потребує більше затрат ніж пального з нафтопродуктів, але при великих обсягах виробництва виготовлення біодизелю стає економічно вигіднішим. Також, у зв'язку з тим, що ціни на нафту постійно зростають та запаси нафти на Землі вичерпуються, економічні перспективи біопалива набагато вищі. Завдяки цьому обсяги біодизелю у світі зростають.

На сучасному етапі розвитку енергетики Україна намагається виробляти паливо з поновлюваних сировинних ресурсів. Одним із видів такого альтернативного палива є біодизель. З точки зору впливу на навколишнє середовище двигуни на дизельному біопаливі викидають в атмосферу на 4-5% менше вуглекислого газу у порівнянні з двигунами на дизельному паливі, крім того ця кількість приблизно дорівнює кількості, яка спо-

---

живається рослиною, що є сировиною для виробництва олії, з якої і виготовляється дизельне паливо. Завдяки своєму природному походженню даний вид альтернативного палива є значно менш токсичним, ніж нафтове паливо [Рябцев, 2014].

Існують також екологічні проблеми, пов'язані з виробництвом дизельного палива, а саме з вирощуванням вихідної олійної культури, що особливо стосується ріпаку. Дана культура виснажує землю, тобто виносить із урожаєм значну кількість поживних речовин, а також вологи, знижує родючість ґрунтів. Тому помітними, особливо з погляду біотехнології, є розробки, що стосуються отримання біодизелю з олійних мікроорганізмів (мікроводоростей, дріжджів та бактерій), зокрема використовуються мікроводорості *Chaetoceros gracillis*, дріжджі *Cryptococcus curvatus*, бактерії *Rhodococcus opacus*. Мікробні ліпіди витягуються та перетворюються на біодизель за допомогою прямого переестерифікаційного методу [McCurdy A, 2015].

Отже, біодизель має низку переваг у порівнянні з традиційними видами палива, як екологічних, так і експлуатаційних. Біопаливо частково можна назвати вичерпним ресурсом, оскільки під час його одержання «витрачається» родючість земель сільськогосподарського призначення. З огляду на високий економічний потенціал виробництва біодизелю необхідне сприяння держави у сфері вирощування сировини в Україні для подальшого розвитку сучасної енергетичної бази в нашій країні, щоб забезпечити, в першу чергу, потреби українських споживачів.

**Бохонько К.В., Стародуб М. Ф.**  
**ЕФЕКТИВНІСТЬ АПТАМЕРІВ В ЯКОСТІ ШТУЧНИХ**  
**СЕЛЕКТИВНИХ САЙТІВ У СЕНСОРНОМУ**  
**АНАЛІЗІ ДЕЯКИХ МІКОТОКСИНІВ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: katja\_bohonko@ukr.net

*Bokhon'ko K.V., Starodub M.F. EFFICIENCY OF THE APTAMERS AS ARTIFICIAL SELECTIVE SITES AT THE SENSORY ANALYSIS OF SOME MYCOTOXINS. The mycotoxins are fairly common in environment. These substances have a very big negative effects on the living organisms. To prevent non desirable effects from the quite common mycotoxins there is only one approach - application of the methods based on the modern principles of biosensorics, in particular, if the selective sites of biological nature of the*

---

*analytical device will be replaced by the chemical one in form aptamers. So, it was made that applications of artificial chemical selective sites is sufficient effective in case of mycotoxin analysis, in particular, in case of their wide and express screening a large number of environmental objects.*

Мікотоксини досить поширені в навколишньому середовищі. Ці речовини мають сильний негативний вплив на живі організми, включаючи не тільки загальну токсичність, але й генотоксичність. Для запобігання небажаним ефектам від досить поширених мікотоксинів існує лише один підхід, що пов'язаний з постійним контролем цих речовин в навколишньому середовищі, та насамперед, серед харчових продуктів та кормів для тварин [Лахин, 2013]. Сьогодні, для цих цілей запропоновано багато аналітичних методів, що базуються на різних способах хроматографії та імуннохімії. Але, як правило, всі ці методи є досить дорогими і вимагають багато часу для виконання [Лахин, 2013].

Ці недоліки можуть бути вилучені із застосуванням методів, заснованих на сучасних принципах біосенсорики, зокрема, якщо селективні ділянки біологічного характеру (антитіла) аналітичного пристрою будуть замінені хімічними речовинами у формі каліксеренів або аптамерів [Wenfeng, 2014].

У цій доповіді основна увага приділяється можливості застосування аптамерів, як селективних ділянок датчика на основі ефекту поверхневого плазмонного резонансу (ППР) при визначенні мікотоксинів: афлатоксину В1 та охратоксину. Були використані аміномодифіковані анти-окра- та анти-афла- аптамери, отримані з Sigma-Aldrich: 5'NH<sub>2</sub>-GATCGGGTGTGGGTGGCGTAAA-GGGAGCATCGGACA-3 і 5'NH<sub>2</sub>-TGGGGTTTTGGTGGCGGGTGGTGTACGGGCGA-GGG-3', відповідно. Золоті скельця (слайди) (ППР) занурюють у водний розчин 0,1 M CS<sub>2</sub> (1:1, об./ об.) до якого додають 4 μM амінномодифікованих аптамерів і залишають у зв'язальному буферному розчині протягом 2 годин при температурі 25°C. Після ретельного промивання зв'язуванням розчином, модифікована золота поверхня функціонує для виявлення мікотоксинів [Starodub, 2016].

Було зазначено, що чутливість аналізу вищезгаданих мікотоксинів знаходиться в області 102-103 нг/мл. Загальна тривалість аналізу становила приблизно 10 хв, якщо поверхня перетворювача, буде попередньо підготовлена. Такі поверхні можуть зберігатись протягом декількох днів і використовуватись багато разів після їх промивання в особливих умовах. Кросреактивність досліджуваних аптамерів до неспецифічних аналітів, приблизно аналогічна тому, що спостерігається при застосуванні біосенсора з антитілами як до вибіркового ділянок [Starodub, 2016].

---

Зроблено висновок, що застосування штучних хімічних селективних ділянок є достатньо ефективним у випадку аналізу мікотоксинів, зокрема, у випадку їх експрес-скринінгу великої кількості об'єктів навколишнього середовища.

**Василакі А., Ракша Н.**  
**ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДУ ОТРИМАННЯ КОЛАГЕНУ**  
**ІЗ КОЛАГЕНВМІСНОЇ СИРОВИНИ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: anastasiavasylaki@gmail.com

*Vasylaki A., Raksha N. OPTIMIZATION OF COLLAGEN EXTRACTION FROM COLLAGEN-CONTAINING MATERIAL. Leather wastes contain a rich amount of collagen proteins and could be used as excellent source of collagen. Transforming the resource and realizing its high utilization are the requirements of environmental protection, sustainable development, and economic growth. It was concluded that high collagen yield could be obtained following the extraction using acetic acid and pre-treatment with 10 % NaCl .*

Колаген – фібрилярний білок, який є основою сполучної тканини. Наразі відомо близько 27 різних типів колагену. У ссавців 90-95% припадає на колаген І типу, молекула якого складається із трьох лівозакручених ланцюгів, які утворюють правозакручену спіраль. Для ланцюгів характерна послідовність амінокислот, яка описується формулою G-X-Y (де G – гліцин, X – найчастіше пролін чи гідроксипролін, Y – інша АК). Дуже широкому використанню колагену із різних джерел сировини у медицині, біотехнології, косметичній та харчовій промисловості сприяє те, що колаген володіє низькою імуногенністю. Це викликано тим, що колагенові білки мають унікальний, приблизно однаковий амінокислотний склад. Частіше імунну відповідь викликають домішки неколагенових білків. Постійний попит на цей біотехнологічний продукт приводить до постійного пошуку різноманітних маніпуляцій з сировиною для отримання колагену з метою оптимізації очищення цієї молекули та зменшення економіки процесу. Відходи шкіряної промисловості містять значну кількість колагенових білків, тому можуть слугувати відмінним джерелом колагену.

Завданням даної роботи була модифікація кислотної екстракції колагену для оптимізації даного процесу. Мета оптимізації методики – забезпечити

---

більш швидко і дешево отримання колагену із відходів промисловості, оптимальний час екстракції, відсутність домішок та кількість продукту. Проведено порівняння методів отримання колагену та продуктів його гідролізу. Після тестування декількох методів, ми обрали спосіб, заснований на розчиненні колагенових волокон в оцтовій кислоті з деякими модифікаціями. Перед вилученням колагену проводили попередню обробку 10% розчином NaCl для видалення неколагенових речовин та отримання більш високого виходу. Після цього проводилась екстракція колагену за допомогою оцтової кислоти. Також був проведений аналіз динаміки екстракції колагену на ключових етапах екстракції. Чистоту продукту перевіряли за результатами електрофорезу в поліакриламідному гелі, а кількість отриманого білка визначали за модифікованим методом Лоурі. Отримано білки із молекулярною масою ~110, 117, 120, 235 кДа і більше. Результати свідчать про наявність  $\alpha_1(I)$  – мономерних ланцюгів,  $\beta_{11}(I)$ ,  $\beta_{12}(I)$  – димерних ланцюгів,  $\gamma(I)$  (різні комбінації) – тримерних ланцюгів. Колаген який екстрагується за першу добу був більш чистим, так як спостерігався менший фон. Також проведений аналіз білків, що залишаються у супернатанті. Цей супернатант може піддаватись подальшому гідролізу для отримання низькомолекулярних фрагментів ланцюгів.

Зроблено висновок, що високий вихід колагену можна отримати після екстракції з використанням оцтової кислоти. Колаген, отриманий з відходів шкіряної промисловості, складався переважно з колагену типу I, який застосовується в різних галузях.

**Василюк Д., Вовк Т.**  
**ПЕПТИДИ, УТВОРЕНІ В ОРГАНІЗМІ**  
**ЗА ПАТОЛОГІЧНИХ СТАНІВ,**  
**ЯК ПОТЕНЦІЙНІ БІОМАРКЕРИ РОЗВИТКУ**  
**МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ ОРГАНІЗМУ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: dianadiana161698@gmail.com

*Vasyliuk D., Vovk T. PEPTIDES PRODUCED IN THE ORGANISM DURING PATHOLOGICAL CONDITIONS – POTENTIAL BIOMARKERS OF THE METABOLIC DISORDERS DEVELOPMENT. The peptide pool with a molecular weight up to 5 kDa was obtained from blood plasma of patients with atherothrombotic ischemic stroke and cardioembolic ischemic stroke in*

---

*the acute phase of the disease and a year after it. The obtained fractions were characterized electrophoretically and by size-exclusion chromatography. It has been shown that the peptide pool can cause significant inhibitory effects on ADP-dependent platelet aggregation of healthy donors.*

Останні десятиліття охарактеризувалися бурхливим розвитком пептидоміки – одного з нових напрямів фізико-хімічної біології, в межах якого вивчають склад, функції, механізми утворення та елімінації біологічно активних фрагментів білків – пептидів. Аналіз присутності та характеристика цих пептидних фракцій можуть бути корисними не тільки з теоретичної точки зору, але і з практичної – диференціація діагностики патологічних станів та пошук потенційних фармакологічних агентів. Тому метою даної роботи було дослідження присутності та характеристика пептидного пулу у хворих на ішемічний інсульт.

Пептидний пул з молекулярною масою до 5 кДа, було отримано з плазми крові пацієнтів з атеротромботичним ішемічним інсультом (АІ) та кардіоемболічним ішемічним інсультом в гостру фазу хвороби та через 1 рік після неї. Характеристики одержаних фракцій проводили електрофоретично в 7,5-12 % ДСН-ПААГ за методом Laemmli та за допомогою хроматографії, що розподіляє за розміром, використовуючи носій Sephadex G 15.

Вперше було показано, що пептидний пул здатний спричинювати значний інгібуючий вплив на АДФ-залежну агрегацію тромбоцитів здорових донорів. Під час дослідження процесу гідролізу хромогенного субстрату ключовими факторами системи гемостазу було показано, що фракції пептидного пулу пацієнтів з ішемічним інсультом, як в гостру фазу захворювання так і через рік після неї, проявляли максимальні ефекторні властивості по відношенню до фактору X, та активували процес гідролізу специфічного хромогенного субстрату ферментом на 80 %. Показана загальна активація досліджуваного процесу протеїном C активованим у плазмі крові з проферменту, за дії пулу пептидів, як здорових донорів так і людей з патологією, в середньому на 20 %.

Таким чином, дослідження, спрямовані на ідентифікацію складу пептидних пулів та вивчення їх властивостей, відкривають значні перспективи для створення на основі природних пептидів нових фармакологічних засобів для лікування хвороб, пов'язаних з дегенеративними змінами, трансформацією клітин і тканин.

---

**Гординський С.О., Сахарова В.Г., Колодяжний О. Ю., Патики М. В.**  
**АНАЛІЗ БІОРІЗНОМАНІТТА ТА СТРУКТУРИ МІКРОБНОГО**  
**МЕТАГЕНОМУ ҐРУНТІВАҐРАРНОГО ВИКОРИСТАННЯ**  
**ЗА ДАНИМИ ПІРОСЕКВЕНУВАННЯ**

Національний університет біоресурсів та природокористування України  
Україна, 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15  
e-mail: serhiy\_hordinskiy@ukr.net

*Hordinskiy S., Kolodyazhnyi O., Patyka ANALYSIS OF BIODIVERSITY AND STRUCTURES MICROBIAL METAGENOME SOILS OF AGRARIAN USE DATA OF PYROSEQUENCING. The method of pyrosequencing allows to get sequence genes each microorganism. By analyzed the obtained pyrosequencing data using of the bioinformatics software module QIME we can to determine the structure of prokaryotics biome in soil. The algorithm of data analysis of high-performance pyrosequencing is presented.*

Створення сучасних платформ піросеквенування та стрімкий розвиток біоінформатики обумовили формування нового напрямку в дослідженні мікробних систем – метагеноміки. Вивчення мікробних біомів ґрунту за допомогою аналізу всього геному є комплексним підходом до розуміння екології і функцій мікроорганізмів [Uroz S., 2010].

Повногеномне секвенування забезпечило безпрецедентне розуміння мікробіологічних процесів на молекулярному рівні і має потенційне широке застосування в біотехнології, індивідуальній та загальній екології, ґрунтовій мікробіології, біоремедіації, біоенергетиці [Патика, Колодяжний, 2015]. Піросеквенування є найбільш сучасним та потужним методом, що дозволяє вивчення мікробного метагеному ґрунту, оцінки мікробних генетичних ресурсів ґрунтів аграрного використання та аналізу впливу тих чи інших агротехнічних заходів.

Але отримання таких результатів можливе лише після складної обробки та аналізу даних за допомогою спеціалізованих програм, використовуючи стандартні алгоритми біоінформатики та пошукові бази даних IMG, NCBI, GOLD, RDP-II [Green Tringe S., 2005].

Алгоритм аналізу біорізноманіття та структури мікробного метагеному за даними високопродуктивного піросеквенування передбачає: видалення з масиву даних міток, службових послідовностей і праймерів; фільтрацію нуклеотидних послідовностей за якістю; вирівнювання нуклеотидних послідовностей; побудову матриці генетичних відстаней; класифікацію послідовностей на відповідність Operational Taxonomic Unit (OTU); визначення альфа-

---

різноманіття; таксономічну ідентифікацію OTU, визначення та аналіз таксономічної структури метагеному [Патика, Колодяжний 2017].

Такі складні біоінформаційні процеси успішно можливо виконувати за допомогою програмного модуля Quantitative Insights Into Microbial Ecology (QIIME). З його допомогою проводиться демультіплексування та якісна фільтрація, вибір OTU, таксономічна ідентифікація, філогенетична реконструкція, аналіз та візуалізація мікробного різноманіття досліджуваного зразку [Патика, Колодяжний, 2017].

За допомогою методу піросеквенування авторами проведено аналіз структури метагеному та таксономічного складу прокаріотного комплексу чорнозему типового в агроценозі різних сільськогосподарських культур. Кількість прочитаних послідовностей у пробах варіювала від 2941 до 3792 залежно від варіантів досліду із середньою довжиною 252 п.н. В загальному було отримано 1708 OTU. Атрибутування метагеномних нуклеотидних послідовностей на відповідність таксономічним одиницям дало можливість ідентифікувати до 335 таксонів прокаріот. При цьому 67 % таксонів були ідентифіковані на рівні родини й 33 % – на рівні роду. Кількість некласифікованих бактерій становила 18 % (296 OTU).

Отже, використання сучасних технологій секвенування відкриває принципово нові можливості в аналізі сотень тисяч нуклеотидних послідовностей, що дозволяє перейти від описової екології мікроорганізмів до функціональної метагеноміки, яка розглядає мікробне угруповання як єдину систему.

**Гренюх В., Шалай Я., Мандзинець С., Бабський А.  
ДИХАННЯ ІЗОЛЬОВАНИХ МІТОХОНДРІЙ ЛІМФОМИ NK/Ly  
ЗА ДІЇ НОВОСИНТЕЗОВАНОГО ПОХІДНОГО ТІАЗОЛУ**

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна  
e-mail: yarunash@gmail.com

*Hreniukh V., Shalai Ya., Mandzynets S., Babsky A. RESPIRATION OF ISOLATED MITOCHONDRIA OF NK/Ly LYMPHOMA UNDER INFLUENCE OF THE THIAZOLE DERIVATIVE. The influence of new thiazole derivative on the respiration rates in mitochondria NK/Ly lymphoma cells was studied. The chemical does not affect respiration rates in all studied metabolic states when both  $\alpha$ -ketoglutarate and succinate were used as energetic substrates*

Відомо, що енергетичний стан мітохондрій, інтенсивність їх дихання та спряження дихання і окисного фосфорилування можуть сприяти

---

утворенню активних форм Оксигену (АФО) і визначати резистентність ракових клітин до хіміотерапії [Galluzzi et al., 2006]. Похідні тіазолів – це речовини, що мають протипухлинну, а також протимікробну, протисудомну, антибактеріальну, протизапальну дію [Туров та ін., 2011]. У попередніх дослідженнях проведених Finiuk et al. [2017] встановлено, що досліджуване у роботі похідне тіазолу у концентраціях 1 – 50 мкМ має високий цитотоксичний ефект на різних лініях ракових клітин, а його дія може бути пов'язана із утворенням АФО [Шалай та ін., 2018]. Оскільки мітохондрії є важливим місцем у клітині де утворюються АФО доцільно було перевірити вплив досліджуваного похідного тіазолу на швидкість дихання мітохондрій ракових клітин лімфоми та з'ясувати як дана речовина впливає на біоенергетичні параметри мітохондрій.

Досліди виконували на нелінійних мишах-самцях масою 20-30 г. Асцитну форму лімфоми Немет-Келнера (NK/Ly) прививали методом внутрішньочеревної інокуляції мишам 10–15 млн клітин. Асцит відбирали дренаванням стерильним шприцом під етерним наркозом на 7–10 добу після інокуляції. Клітини лімфоми осаджували із асциту центрифугуванням впродовж 5 хв за 1000 об/хв. Мітохондріальну фракцію отримували центрифугуванням супернатанту протягом 10 хв за 8500 g. Швидкість поглинання кисню реєстрували полярографічним методом за допомогою електрода Кларка. Досліджувану речовину вносили у комірку перед додаванням мітохондрій з розрахунку отримання кінцевих концентрацій речовин 1, 10 і 50 мкМ. Дихання мітохондрій стимулювали додаванням у комірку 50 мкМ АДФ. За полярографічними кривими визначали швидкість поглинання кисню у трьох метаболічних станах ( $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$ ), які були запропоновано Б. Чансом [Chance, Williams, 1956]. Отримані первинні дані аналізували за допомогою авторської програми MitoDancer.

Встановлено, що за окиснення сукцинату, як екзогенного субстрату, ефективність АДФ/О та швидкість фосфорилування достовірно зростали за дії речовини у концентрації 10 мкМ. За окиснення  $\alpha$ -кетоглутарату параметри дихання і окисного фосфорилування достовірно не змінювалися. Встановлено, що у контрольних мітохондріях швидкість дихання у 3-му метаболічному стані ( $V_3$ ), яке спряжене із окисним фосфорилуванням АДФ, за окиснення НАД-залежного субстрату  $\alpha$ -кетоглутарату була у 1,5 разів вищою у порівнянні із ФАД-залежним субстрату сукцинатом. Відсутність ефекту цитотоксичних концентрацій досліджуваної речовини безпосередньо на ізольовані мітохондрії може свідчити про те, що для його реалізації необхідно відносно тривала інкубація, або що дія речовини реалізується через структури плазматичної мембрани ракових клітин, наприклад, через рецепторний механізм

---

реалізації апоптозу. Іншою причиною відсутності ефекту може бути нагромадження АФО з інших, ніж мітохондрії джерел [Меньщикова і др., 2006]. Усі гіпотези будуть перевірені експериментально.

**Гринчак М.О., Солодар О.О., Лобова О.В., Ключащенко А.А.**  
**LONICERA CAERULEA L. В КУЛЬТУРИ IN VITRO**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: grinchak.1997gmail.com

*Hrynychak M., Solodar O., Lobova O., Klyuvadenko A. IN VITRO CULTURE OF LONICERA CAERULEA L. The way of sterilization was developed, and the optimal nutrient medium for tissue cultures of honeysuckle Lonicera caerulea L. was chosen. The right nutrient medium for growth and development the plant tissues in vitro is the DKV medium.*

Рід жимолость (*Lonicera* L.) сімейства Жимолостеві (*Caprifoliaceae*) включає близько 200 видів, розповсюджені переважно в північній півкулі, але в даний час активно використовується жимолость синя (*Lonicera caerulea* L.). Вид є ендеміком флори Європи, за ступенем раритетності – диз'юнктивний релікт, який занесений до Червоної Книги України та має природоохоронний статус виду – рідкісний. Характерною особливістю цієї рослини є сірувато-бура кора, що відшаровується поздовжніми смужками на здерев'янілих пагонах. Плоди жимолості дозрівають найпершими в сезоні [Шпитальна, Титок, 2016].

Основними позитивними якостями цієї культури є раннє досягання ягід, висока зимостійкість – витримує до -45-50°C, тривале зберігання продуктивності (20-25 років), скороплідність, регулярне плодоношення, високий вміст вітамінів. Рослини жимолості синьої надзвичайно рідко вражаються хворобами та шкідниками [Медведева, 2010].

При традиційних способах вегетативного розмноження їстівних сортів жимолості (живцювання) виходить обмежена кількість посадкового матеріалу, що перешкоджає поширенню цієї культури. Подолати подібні труднощі можна біотехнологічним методом розмноження. Одним із найпоширеніших методів біотехнології рослин є мікроклональне розмноження, при якому отримують генетично ідентичні форми рослин, що сприяє збереженню генетично однорідного посадкового матеріалу. Оскільки *Lonicera caerulea* L. є банком вітамінів для людського організму,

---

тому інтенсивне її розмноження є актуальним на сьогодні.

Для введення в культуру *in vitro* рослин *Lonicera caerulea* L. ми використали бокові меристеми (сплячі бруньки) сортів Каріна та Лідія. Попередньо рослини даних сортів обробили фунгіцидом для знезараження та помістили у термокамеру для активації меристем. Провівши детальний літературний аналіз ми розробили схему стерилізації посадкового матеріалу: мильний розчин (30 хв) – проточна вода (20 хв) – етиловий спирт, 70% (60 с) –  $\text{HgCl}_2$  0,1% (15 хв.) –  $\text{H}_2\text{O}$  дист.-стерильна (3 рази – 10 хв.).

Для культивування в асептичних умовах *Lonicera caerulea* L. нами використано поживні середовища MS (Murashige and Skoog) в модифікації з БАП (1 мг/л), також WPM (Woody Plant Medium), та DKW (Driver and Kuniyuki walnut medium) з додаванням БАП.

Як свідчать результати наших досліджень, оптимальне поживне середовище для культивування даних сортів жимолості – DKW, яке сприяло прискоренню процесів проліферації мікробруньок. На даному середовищі спостерігався інтенсивний процес росту і розвитку пагонів рослин, які були придатними для подальшого мікрочеренкування *in vitro*. Слід зазначити, що живильні середовища WPM та MS сприяли меншому утворенню мікробруньок та розгалужень.

**Грицак О.О., Олійник О.О., Ключащенко А.А.  
ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ  
В РОЗМНОЖЕННІ СТЕВІЇ (*STEVIA REBAUDIANA* (BERT.)  
BERTONI)**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041  
e-mail: oliahrytsak@gmail.com

*Hrytsak O.O., Oliynyk O.O., Klyuvadenko A.A. THE USE OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN THE PROPAGATION OF STEVIA (STEVIA REBAUDIANA (BERT.) BERTONI. The purpose of the work is to introduce Stevia rebaudiana in vitro culture. To achieve this, we need to find the most effective cultivating conditions, growth regulators and all other factors on which the growth and reproduction efficiency depends.*

*Stevia rebaudiana* (Берт.) Bertoni - багаторічна трава, що належить до родини *Asteraceae*. Стевія є безпечним замінником цукру. Її солодкий смак пояснюється наявністю стевіозидів. Стевія в 10–15 разів солодша за цукор, але не калорійна, і її вживання не має негативних наслідків,

---

тому як цукрозамінник рекомендована при ожирінні, цукровому діабеті та інших порушеннях обміну речовин. У різних країнах виготовляють різноманітні продукти та напої, в яких екстракт стевії замінює цукор. Екстракт листя стевії має здатність знизити рівень цукру в крові до 35,2% протягом 6-8 годин після прийому їжі. Стевія також може пригнічувати *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Bacillus subtilis* та *Escherichia coli*, [Катаяма та ін., 1976].

Стевію можна розмножувати насінням, але за даними [Тадхані та ін., 2006 р.] цей спосіб неефективний. Розмноження з використанням насіння також викликає велику мінливість щодо ступеня і складу стевіозидів. Проростання насіння часто буває поганим, а частота нижче 10% [Стефанюк В.Й., 2009 р.]. Метод черенкування має такі обмеження, як низька кількість нових рослин та руйнування донорської рослини. Культивування *in vitro* є одним із найкращих способів подолання цих проблем і має потенціал для виробництва великої кількості стевії за короткий час. Встановлено розмноження *in vitro* з листяних, вузлових та міжвузлових сегментів *S. rebaudiana* Bertoni, при цьому використовували певні регулятори росту рослин у середовищі, а саме: 6-бензиламінопурин (БАП), кінетин (Кін), індол-3-оцтову кислоту (ІОК), індол-3-масляну кислоту (ІМК) та 1-нафталіноцтову кислоту (НОК) при рН середовища 5,7 - 5,8. За даними Тадхані та ін. (2006 р.) максимальна кількість паростків була досягнута на MS-середовищі, доповненому 0,6 мг L-1 BAP. Мітра та Пал (2007 р.) отримали 90% укоріненних рослин від регенерування паростків протягом 4 тижнів після інокуляції на твердому середовищі MS, доповненого 1,0 мг L-1. Потенціал ІМК в індукції коренів також був описаний у багатьох видах [Енштейн та ін., 1993]. Стевія може утворювати декілька пагонів з вузлових експлантів і підходить для великомасштабного виробництва. У 2016 р. в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України дослідженнями вчених було встановлено, що для масового розмноження *Stevia rebaudiana* доцільно використовувати безгормональне середовище Мурасіге-Скуга. Зменшення концентрації мінеральних речовин у поживному середовищі вдвічі, не позначається на інтенсивності росту і розвитку рослин. Для регенерації рослин з листових експлантів оптимальним було середовище Мурасіге-Скуга з додаванням 0,2 мг/л тидіазурону у поєднанні з вітамінами B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub> та заліза у дозі 52 мг/л. Інтеграція всіх умов гальмування росту рослин *Stevia* дала змогу депонувати рослини в культурі *in vitro* понад 6 міс. Установлено, що у листках *Stevia rebaudiana* накопичується в середньому близько 6-7 % (від абс. сухої маси) глікозидів. Це динамічний показник, який залежить від форми та умов культивування. Максимальне

---

накопичення стевіозидів спостерігається у рослин відкритого ґрунту у фазу бутонізації.

Широкомасштабне вирощування стевії є важливим для здоров'я людини через велику кількість корисних речовин та переваг, які вона надає. Станом на сьогодні та в майбутньому вона є комерційно цінною в багатьох країнах.

**Дорош В.В., Сидоров А.В., Парій М.Ф.  
ГЕНЕТИЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ МОРКВИ  
(*DAUCUS CAROTA* L.) ГЕНОМ *CAS9***

Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)  
вулиця Васильківська, 30, Київ, 03022  
e-mail: doroshviktoria@gmail.com

*Dorosh V.V., Sidorov A.V., Parii M.F., GENETIC TRANSFORMATION OF DAUCUS CAROTA L. BY GENE CAS9. Transgenic plants can be considered as a vivid example of overcoming the physical, evolutionary and genetic barriers aimed at creating new forms of plants that combine signs of resistance to abiotic stresses and phytopathogens with high productivity and product quality. A unique combination of the Euro-lightning herbicide and high-yielding carrot hybrids resistant to it would allow us to provide ideal conditions for its cultivation at minimal cost.*

На сьогодні ринкові умови ставлять підвищені вимоги до якості та безпеки продукції. Одним із шляхів екологічного виробництва є розширення використання рослин, модифікованих біотехнологічними методами. Морква столова (*Daucus carota* L.) - цінна овочева культура, що володіє підвищеною цукристістю, багата каротином, містить вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, Е, Д, К, а також є багатим джерелом необхідних для людини мінеральних солей [Poliakov A.V., 2004, Thi L. T.; Pleschka E., 2005, Кружилин И.П., Мушинская Н.И., Мушинский А.А., 2008].

Розвиток і вдосконалення методів генетичної інженерії, а також розробка методів переносу генетичного матеріалу в рослинну клітину і методів відновлення в умовах *in vitro* з окремих клітин повноцінних трансформантів, дозволило модифікувати геноми багатьох видів рослин. Технологія створення трансгенних рослин заснована на перенесенні генів з різних гетерологічних систем (вірусів, мікроорганізмів, тварин, людини). Трансгенні рослини можна розглядати як яскравий приклад подолання фізичних, еволюційних і генетичних бар'єрів, спрямованих

---

на створення нових форм рослин, що поєднують ознаки стійкості до абіотичних стресів і фітопатогенів з високою продуктивністю та якістю продукту [Miki, McHugh, 2004, Ozden-Tokatli, Y., 2008, Singh, S.K., 2010].

Як передове знаряддя селекції рослин є технологія CRISPR-Cas. Вона може полегшити точну селекцію через розвиток природних характеристик, які вже є в культурі через процес, який зараз часто називають «редагування геному». Повторювані ділянки названо «CRISPR» (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats), скороченням від «короткі паліндромні повтори, регулярно розташовані групами», а супутні гени - «Cas», скорочено від «асоційовані з CRISPR» або «CRISPR-associated genes» [Jansen et al., 2002, Moran G. Goren, Ido Yosef, Oren Auster, 2012, Медведев С.П., 2014]. За допомогою Cas9 можна видаляти потрібні гени, вирізаючи їх з геному. Тобто CRISPR-Cas робить можливим пряму передачу ознак між членами одного виду.

На початку 2013 року було показано, що системи CRISPR/Cas можуть працювати не тільки в клітинах бактерій, але і в клітинах вищих організмів, а значить, CRISPR / Cas-системи дають можливість виправляти неправильні послідовності генів і таким чином створювати нові гібридні форми [ Cong L., Jinek M., Cho S.W., Kim S., Kim J.M., 2013].

Сьогодні все більшої популярності серед фермерів та агропромислових підприємств набирає використання гербіцидів суцільної дії на основі імідазолінонів, така технологія називається «Clearfield» або «Чисте поле». Зокрема, гербіцид Євролайтинг – це препарат з гнучким терміном застосування для ефективного знищення бур'янів за допомогою післясходової обробки. Євролайтинг має системну дію на однорічні та багаторічні дводольні та злакові бур'яни.

Таким чином, унікальна комбінація гербіцида Євролайтинг та стійких до нього високоврожайних гібридів моркви, отриманих за допомогою системи CRISPR/Cas, дозволила б забезпечити ідеальні умови для її вирощування при мінімальних затратах.

---

**Дудар О., Коломієць Ю.**  
**ОДЕРЖАННЯ КАЛЮСНОЇ КУЛЬТУРИ *ARTEMISIA ANNUA* L.**  
**ЯК ДЖЕРЕЛО РЕЧОВИН ПРОТИПАРАЗИТАРНОЇ ДІЇ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041, Україна  
e-mail: dudaro49@gmail.com

*Dudar O., Kolomiets Y. CALLUS CULTURE ARTEMISIA ANNUA L. AS SOURCE OF SUBSTANCES OF ANTI-PARASITIC ACTION. The results of the research are presented to determine the most effective nutrient composition for the growth of plant cell cultures of the Artemisia annua in vitro. For this purpose, the nutritional medium of Murassig-Sküh with different phytohormones was prepared, and the most efficient compound was selected.*

Роль лікарських рослин, як джерел медичного призначення постійно зростає. Але використання в медичній промисловості природних джерел лікарського матеріалу призводить до зниження їх ареалу в результаті необмеженого збору або впливу антропогенних факторів [Песяк, 2012]. Тому, альтернативним джерелом вторинних метаболітів є культура клітин та тканин лікарських рослин, що використовується в фармацевтичній промисловості. Технологія *in vitro* дозволяє регулювати накопичення біологічно активних речовин в культурі, оптимізуючи живильне середовище шляхом додавання в нього регуляторів росту та органічних добавок. До перспективних рослин для введення в культуру *in vitro* належить полин однорічний (*Artemisia annua* L.), який продукує цінні сесквітерпенові лактони. Основним з яких є артемізинін [Соктоєва, 2011].

Введення *Artemisia annua* L. в асептичну культуру *in vitro* надає перспективу безперервного отримання рослинної сировини в якості можливого джерела сесквітерпенових лактонів.

Метою нашої роботи було отримання калюсної культури клітин полину однорічного (*Artemisia annua* L.) в умовах *in vitro*.

Для одержання калюсної тканин як вихідний матеріал було взято пагони, листки, сегменти стебла. Стерилізацію посадкового матеріалу проводили діоксидом з додаванням Твін-80 протягом 2 хв. Для одержання калюсної культури *Artemisia annua* L. використовували середовище Мурасіге-Скуга з додаванням фітогормонів 0,2–0,5 мг/л 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти (2,4-Д), 0,2–1,0 мг/л 6-бензиламінопурину (БАП), 1–6 мг/л індолілоцтової кислоти (ІОК), 0,1–0,6 мг/л кітенину (Кін) та 0,5–1 мг/л нафтил-оцтової кислоти (НОК).

---

Культивування калюсної культури проводили за температури  $+25\pm 1$  °C і вологості 60–70 %.

В результаті проведених експериментів з впливу регуляторів росту на калюсогенез було встановлено, що активна ініціація калюсу спостерігалася не на всіх середовищах. Початок калюсогенезу залежав від взятого експлантату та вмісту регуляторів росту і знаходився в межах від 5 до 14 діб.

Додавання в середовище 2,4-Д та кінетину сприяло інтенсивному калюсоутворенню *Artemisia annua* L. Первинний калюсогенез починався на поверхні листових експлантів на 10 добу культивування без утворення коренів і пагонів. Інтенсивність калюсогенезу становила 80,39%. Отримані калюсні тканини характеризувалися жовто-зеленим кольором та рихлою структурою.

Таким чином, отримані калюсні тканини *Artemisia annua* L. в подальшому будуть використані для одержання суспензійної культури і вивчення їхніх ростових характеристик.

**Жмихова Ю.М., Галімова В.М.**  
**АНАЛІЗ ВМІСТУ АРСЕНУ В ІГРИСТИХ ВИНАХ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
E-mail: zhmykhova96@gmail.com

*Zhmykhova Y., Galimova V. CONTROL OF ARSEN IN SPARKLING WINES. The purpose of the work was to tell about the need to control arsenic content in wine and to determine the concentration of As (III) in samples of wine with method of standard additives. According to the conducted measurements, the content of As (III) in the sample of wines did not exceed the level of MPC and was, respectively, 0.12-0.16 mg / dm<sup>3</sup>.*

Ігристе вино як корисний для здоров'я напій містить необхідні для людського організму компоненти: органічні кислоти, вітаміни, кальцій, магній, залізо, йод, бром та ін. При помірному споживанні сприяє зменшенню серцево-судинних захворювань, туберкульозу, інфекційних та інших захворювань [О.О. Бревнов, 2012].

Вином прийнято називати напій, отриманий в результаті алкогольного бродіння виноградного або плодово-ягідного соку з плодової м'якоті (мезги) або без неї. У винах міститься до 20% алкоголю. Вино, насичене двоокисом вуглецю, що утворюється при вторинному бродінні, називають ігристим.

---

Процес виготовлення ігристого вина довгий і трудомісткий. Він складається з декількох важливих етапів:

- Збір врожаю;
- Вичавка. На цьому етапі зібраний виноград віджимають за допомогою спеціальних пресів
- Бродіння. Кожне сусло піддають бродінню в окремих металевих чанах.
- Купажування. На даному етапі майстри змішують вина різних сортів і років витримки, отриманих з кюве, первинного і вторинного сусла.
- Вторинне бродіння.
- Ремюаж. Переміщення утвореного дріжджового осаду до шийки пляшки.
- Витримування. Разом з осадом шампанське витримується від 2 до 6 років у винних погребках.
- Дегоржаж. Видалення дріжджового осаду, що утворився при бродінні.
- Підготовка до продажу.

Зі зростанням попиту на продукцію винного виробництва водночас зростає і необхідність контролю його якості на кожному етапі виробництва. Одним із самих небезпечних токсикантів, який необхідно контролювати у вині згідно нормативної документації являється миш'як, його ГДК у вині та інших спиртвих напоях складає 0,2 мг/дм<sup>3</sup>

Відомо, що миш'як є антиметаболітом фосфору, селену та йоду. Він здатний накопичуватись у щитовидній залозі, спричиняючи ендемічний зоб. Смертельна доза цього елемента для людини становить 0,1-0,3 г. Деякі автори відносять As(V) до гено-токсичних речовин, що безпосередньо впливають на ДНК. Підвищення вмісту миш'яку призводить до низки екологічно-залежних хвороб: раку шкіри, легенів і сечового міхура; судинних захворювань; дистрофії, цукрового діабету та зниженню імунітету людини і т.д.

Арсен може накопичуватись у винограді із ґрунту, добрив під час його вирощування та надходити у вино на етапах його виробництва: під час фільтрації, із вхідною водою та допоміжними речовинами, інш.

Для контролю вмісту миш'яку у вині існують різні аналітичні методи: спектрофотометричний метод; масс-спектрометрія з індуктивно-зв'язаною плазмою (МС-ІСП), як високочутливий і експресний метод, що дозволяє проводити серійні аналізи; атомно-абсорбційні, електрохімічні методи. Нами застосовано електрохімічний метод інверсійної хронопотенціометрії, із використанням індикаторного золотого електрода, який має чутливість 5•10<sup>-4</sup> мг/

---

дм<sup>3</sup>. Аналітична точність визначення миш'яку у вині залежить від якості підготовки проби. В якості проби використано вино Шардоне (Одеса). Випаровування проби вина та видалення розчинних у ньому органічних сполук із додаванням концентрованих HNO<sub>3</sub> та 33% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> проведено при t = 70°C, оскільки As (III) при кип'ятінні має здатність бути летким. Для визначення As (III) застосовано фоновий розчин: до 9 см<sup>3</sup> 2М HCl додавали 1 см<sup>3</sup> 0,1 М ЕДТА і 0,01 см<sup>3</sup> стандартного розчину міді МСО 0523: 2003 із концентрацією 100 мкг / см<sup>3</sup>. Фонові розчини готували безпосередньо перед вимірюваннями. Визначення концентрації As (III) здійснено методом стандартних добавок. За даними вимірювань вміст As (III) у пробі вина не перевищував рівень ГДК і складав відповідно 0,12- 0,16 мг/дм<sup>3</sup>.

**Зазуля А.<sup>1,2</sup>, Семків М.<sup>2</sup>, Колісник Я.<sup>1</sup>**  
**КОНСТРУЮВАННЯ РЕКОМБІНАНТНИХ ШТАМІВ**  
**ДРІЖДЖІВ *DEBARYOMYCES HANSENI*, ЗДАТНИХ ДО**  
**НАДПРОДУКЦІЇ АРАБІТОЛУ**

<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. Грушевського, 4, м. Львів 79005, Україна

<sup>2</sup>Інститут біології клітини НАН України, вул. Драгоманова 14/16,  
м. Львів, 79005, Україна  
e-mail: zazulya.n.z@gmail.com

*Zazulya A., Semkiv M., Kolisnyk Ya. CONSTRUCTION OF YEAST DEBARYOMYCES HANSENI RECOMBINANT STRAINS OVER-PRODUCING ARABITOL. Arabitol is a valuable compound, which could be obtained from glucose by microbial conversion. We analyzed different yeast species in regard to their ability to produce arabitol from glucose, and found out that the best productivity demonstrated strain Debaryomyces hansenii CBC 767 (0.118 g of arabitol per g of glucose). This strain was used for further genetic modifications, namely overexpression of the genes ArDHL and ZWF1 that encode key enzymes of arabitol synthesis.*

Арабітол – багатоатомний спирт, що використовується в харчовій, фармацевтичній, хімічній промисловості. Хімічний синтез арабітолу є доволі дорогим і трудомістким, тому перспективним завданням є розробка механізмів одержання арабітолу з допомогою мікробного синтезу. На сьогодні досліджено, що велика кількість осмофільних видів дріжджів,

---

які належать до родів *Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces*, *Debaryomyces*, *Metschnikowia*, *Candida*, *Pichia*, *Hansenula* [Blakley, 1962], продукують D-арабітол при культивуванні на D-глюкозі.

Біохімія синтезу D-арабітолу певною мірою з'ясована для декількох організмів. Встановлено, що пентозофосфатний шлях катаболізму глюкози відіграє важливу роль у синтезі арабітолу, але подальше утворення арабітолу може відбуватися різними шляхами. Ферментом, що здійснює перетворення проміжних метаболітів до арабітолу є НАДФ- залежна арабітолдегідрогеназа [Ingram and Wood, 1965]. Ще одним лімітуючим етапом під час перетворення глюкози до арабітолу, а також джерелом відновних еквівалентів НАДФН є глюкозо-6-фосфатдегідрогеназна реакція. Припускається, що підвищення активностей арабітолдегідрогенази і глюкозо-6-фосфатдегідрогенази збільшить вихід арабітолу в процесі культивування.

Метою дослідження був відбір штамів дріжджів, здатних до надпродукції арабітолу та їх подальше удосконалення з допомогою метаболічної інженерії. Було проаналізовано продукцію арабітолу різними штамми дріжджів на мінімальному середовищі такого складу: дріжджовий екстракт 3 г/л;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  2 г/л;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  2,4 г/л;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  1.6 г/л;  $\text{MgSO}_4$  0,56 г/л; 10% глюкоза. В таких умовах найкращим продуцентом виявився штам дріжджів *Debaryomyces hansenii* CBC 767, для якого вихід арабітолу становив 0,118 г/г глюкози. а основі цього штаму проводилось конструювання рекомбінантних штамів з надекспресією генів *ArDH1* (що кодує арабітолдегідрогеназу) та *ZWF1* (що кодує глюкозо-6-фосфатдегідрогеназу).

Для надекспресії згаданих генів було сконструйовано 3 вектори *pArDH*, *pZWF1* та *pArDH-ZWF1*, що містять гени *ArDH1*, *ZWF1* або обидва ці гени під контролем сильного конститутивного промотора гена *TEF1*.

Сконструйовані плазмідні було лінеаризовано за допомогою ендонуклаз рестрикції і використано для трансформації дріжджів *D. hansenii* CBC 767. Селекція трансформантів проводилась на середовищі з флеоміцином (концентрація 30-40 мг/л). На даний момент проводиться відбір трансформантів.

---

**Закрутько Л., Ільницька Л.**  
**ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГНОСТИЧНО-АНАЛІТИЧНОГО**  
**ОБҐРУНТУВАННЯ ЯКОСТІ БІОМЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

УКРМЕДПАТЕНТІНФОРМ  
пр. Степана Бандери, 19, Київ, 04073, Україна  
e-mail: minf@ukr.net

*Zakrutko L., Ilynytska L. IMPLEMENTATION PROGNOSTIC OF AN ANALITICAL WAY OF A SUBSTATION OF QUALITY OF THE BIOMEDICAL INFORMATION. Information vectors of the prognostic analysis it is concentrated open the scientific approach for methodological introduction of the especial given reason positioning of biomedical synthesis of an information work. An actual complex of system-analytical modulation promotes more accurate consideration of problems on qualitative distribution of a specialised information resource of cooperation and integration ways of a substantiation.*

Уніфікована чіткість дотримання встановлених положень класифікаційної перевірки надходженої інформації міжгалузевих зав'язків таких предметно-скорельованих спільною площиною аналітики, як «біомедичний синтез інформаційної діяльності», дозволяє впроваджувати перспективні вектори узгодженого налаштування процесів обґрунтування спеціалізованої науково-технологічної методології. Поступальне занурення у глибинність внутрішньої природи біомедичної інформації виявляє базові функції «системної синестезії», де принцип аналітичної кодифікації дотримується при вибудовуванні амплітуди інформаційної структури належної біомедичної специфіки.

Дослідницький вплив на теоретичні процеси акумуляції спільних напрямків головних методологічних завдань по встановленню закономірних пояснювальних функцій якісного становлення відповідного обґрунтування спирається на перевірені прогностичні комплекси сучасних наукових способів аналізу. Проте, також слід врахувати, що розуміння новітнього інноваційного руху, де у центрі домінує платформа інформаційного забезпечення, яка розширює навіть стабільні об'ємні системні програмні ідентифікації закріпленого біомедичного розвитку, вмотивовує обґрунтовувати актуальні явища інформаційної модернізації і у повсякденній практиці охорони здоров'я.

Вітчизняні фахівці такої синтезованої прикладної спеціалізації, як «медична інформатика та інженерія», здебільшого звертають увагу на моделюючи методологію послідовного структурування міжпредметного обігу. Так, Ольга Стаханська у межах апробаційного налаштування

---

системно-аналітичного обґрунтування віднаходить можливість для перевірки якості медичної інформації засобами прогностичного механізму завдяки унікальному поєднанню системних значень інформаційно-технологічної ефективності із комплексною аналітикою ієрархічного моделювання проблемно-конкретного ситуативного значення. Безпосередньо наголошуючи на тому, що порівняльна кодифікація регуляторної підпорядкованості, яка розглядається під кутом зору оптимізації корисної біомедичної ефективності, сприятливо розміщується за показником сконцентрованої вагомості, бо є «два досліджуваних сценарії, такі як орієнтація на запроваджувані в світовій практиці моделі: коопераційну або ж інтеграційну» [Стаханська, 2011]. Українська дослідниця знаходить спосіб доречного обґрунтування винайдених параметрів розподілу індикаторів якості у форматі інформаційного забезпечення встановленими стандартами якості лікарсько-лабораторних послуг. Дуальне позиціонування розмежування на коопераційну та інтеграційну моделі рівноваги можливо здійснити завдяки методологічним елементам прогностично-аналітичного експертного пошукового арсеналу прикладного системного аналізу, адже проектування медико-біологічних баз даних відкриває шлях до обґрунтування автоматизованого впорядкування навіть хаотично віддалених структур.

**Іванченко К.В., Іванова Т.В.**  
**БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ГЕНЕРУВАННЯ НОВИХ**  
**ФОРМ РЕКОМБІНАНТНИХ ПРЕПАРАТІВ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041, Україна  
e-mail: ivanchenkokatya2015@gmail.com

*Ivanchenko K.V., Ivanova T.V. BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF GENERATION OF NEW FORMS OF RECOMBINANT DRUGS. Traditional methods for the creation of biotechnological methods are bombardment of microparticles (biolistics), microinjection, electroporation, DNA packing in liposomes, and the method of isolated protoplast. Currently, as starting microorganisms for recombinant drugs, mainly various artificially constructed strains of E.coli, P.Pastoris, Ps.putida. The purpose of this work is to study and optimize biotechnological applications in the production of recombinant drugs.*

Біотехнологічне виробництво рекомбінантних сполук засноване на видатних досягненнях генної інженерії. До традиційних методів

---

створення біотехнологічних препаратів відносять: бомбардування мікрочастинками (біолістика), мікроін'єкції, електропорація, упаковка ДНК в ліпосоми, метод ізольованих протопластів. За останні роки набув розвитку ще один метод генної інженерії відомий як CRISPR / Cas9. Дана система – це нова технологія редагування геномів вищих організмів, що базується на імунній системі бактерій [BuyelJF,2018]. Також відомий такий метод як безклітинний синтез білків (CFPS), що має багато переваг для виробництва рекомбінантних терапевтичних білків [Gurramkonda et all.2018].

Застосування біотехнологічних препаратів можна порівняти з революцією у лікуванні при важких хронічних захворюваннях. Рекомбінантні препарати поряд з традиційними мають низку переваг: відсутність (або значно знижений вміст) баластних компонентів, можливість отримання цільового продукту зі значно більш високим виходом з порівняно недорогої вихідної сировини, досить стабільні при тривалому зберіганні, відсутність розвитку резистентності мікроорганізмів, доступність.

В даний час в якості вихідних мікроорганізмів для рекомбінантних препаратів використовують в основному різні штучно сконструйовані штами *E.coli*, *P. Pastoris*, *Ps. putida* [Котов А.Ю та ін].

Об'єктом дослідження є біотехнологічний процес отримання рекомбінантних препаратів.

Метою даної роботи є вивчення і оптимізація біотехнологічних підходів при виробництві рекомбінантних препаратів.

Дослідження плануються проводитись на базі біофармацевтичного науково-виробничого комплексу ТОВ ФЗ «БІОФАРМА».

Таким чином, в ході роботи буде встановлено роль одного з методів генетичної інженерії для отримання рекомбінантних препаратів. На сьогодні методами генетичної трансформації стало можливим синтезувати рекомбінантні сполуки, що є основою для таких біотехнологічних препаратів, як рекомбінантні інсуліни та їх аналоги, еритропоетини, пегільовані інтерферони, гонадотропіни, низькомолекулярні гепарини, рекомбінантний тромбоектин, гранулоцитарні колонієстимулюючі фактори, рекомбінантні антигемофільні фактори. У майбутньому дефекти генів, пов'язані з генетичними захворюваннями, будуть розкриті, що призведе до випуску нових терапевтичних засобів, призначених для протидії або фактичного знищення цих дефектів. Рекомбінантні білкові препарати будуть додатково адаптовані для підвищення їх активності та специфіки [N.Ferrer-Miralles, J.Domingo-Espín, J.Corchero, E.Vázquez, A.Villaverde,2009].

---

**Кветницька П.І., Бородай В. В.**  
**ОТРИМАННЯ АСЕПТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**  
**KALANCHOE LACINIATA L. DC. IN VITRO**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: polina.kvetnicka16@gmail.com

*Kvetnytska P.I., Borodai V. V. RECEPTION OF ASEPTIC CULTURE OF KALANCHOE LACINIATA L. DC. IN VITRO. Gaining peculiarities of aseptical culture of Kalanchoe laciniata L. DC. are presented. As a result of work it was discovered that the best proliferation of explants was detected on the environment with the addition of BAP.*

Каланхое є сукулентною багаторічною рослиною, яка відноситься до родини Товстянкові, має пагони з гарним густим листям. Рослина має бактерицидні, протизапальні властивості. Крім цього його використовують як засіб, що загоює різні рани. Флавоноїдні глікозиди, що входять до складу рослини мають так звану Р-вітамінну активність, тобто виявляють жовчогінну та антимікробну дію, зміцнюють стінки кровоносних судин, сприяють виведенню з організму радіоактивних речовин і токсинів [Бял В. В., 2017].

Завдяки дубильним речовинам, препарати рослини мають в'язким, кровоспинну, протизапальну та антимікробну дію. Ферменти, також в достатку присутні в рослині, є каталізаторами багатьох біохімічних реакцій в організмі людини.

Мікроклональне розмноження — це використання техніки *in vitro* для швидкого нестатевого одержання рослин, ідентичних вихідній. Обов'язковою умовою мікроклонального розмноження є ідентичність отриманого рослинного матеріалу вихідній материнській рослині [Кушнір Г.П., Сарнацька В.В., 2005].

Перспективність мікроклонального розмноження каланхое полягає у значно вищому коефіцієнті розмноження, оздоровленні вихідного садивного матеріалу від збудників хвороб (у разі використання первинних експлантів меристем стебла, калюсних ліній).

Швидкість та високий коефіцієнт розмноження дозволяє в 2-3 рази скоротити час відбору і отримання нових рослин в селекційних дослідженнях. Важливо і те, що садивний матеріал, отриманий цим способом, генетично ідентичний вихідній рослині, оскільки утворюється з меристемних соматичних клітин рослин [Куликов І.М., 2009].

---

Успіх методу мікророзмноження залежить від таких факторів, як генотип, регулятори росту рослин та типу експлантів.

Метою даної роботи було отримання асептичної культури *Kalanchoe laciniata* L. DC.

Для введення в культуру *in vitro* використовували міжвузля рослин з пазушними бруньками. Вони були ретельно промиті під струменем водопровідної води протягом 20 хв. Потім їх дезінфікували 15% водним розчином NaOCl протягом 15хв., промивають тричі у стерильній дистильованій воді (10 хв).

Для введення в асептичну культуру рослин, використовували поживне середовище Мурасіге-Скуга з БАП (0,5, і 1 мг/л). Наші дослідження продемонстрували позитивний ефект концентрацій 0,5 мг/л на індукцію коренеутворення. Фітогормон індукував ріст пагонів довжиною (3,5 - 4,2 см).

Каланхое володіє бактерицидними та оздоровчими властивостями, тому мікроклональне розмноження цієї рослини є перспективним та доречним. В результаті роботи виявлено, що найкраща проліферація експлантів була виявлена на середовищі з додаванням БАП (0,5 мг/л).

**Кириченко Б.С., Коломієць Ю.В.**  
**КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ ТОМАТІВ НА СТІЙКІСТЬ**  
**ДО ФІТОТОКСИЧНИХ МЕТАБОЛІТІВ ЗБУДНИКІВ**  
**БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: kyrychenkobohdana@gmail.com

*Kyrychenko B., Kolomiets Y. CELL SELECTION OF TOMATOES FOR RESISTANCE TO PHYTOTOXIC METABOLITES OF PATHOGENS OF BACTERIAL DISEASES. The purpose of our work was to study and detect pathogens of bacterial diseases of tomatoes using methods of cell selection. Determination of integral biochemical quality indices of tomatoes with different levels of resistance to pathogens of bacteriosis.*

Томат – одна з найпопулярніших овочевих культур в Україні, яку вирощують у відкритому і закритому ґрунті. Популярність даної культури зумовлена її високою врожайністю та біологічною цінністю плодів. Окрім цього, культура томата посідає одне з провідних місць у забезпеченні населення високовітамінними продуктами харчування. Головною причиною зниження врожаю і погіршення якості плодів

---

є ураження томата хворобами, які зумовлюються різними видами патогенних мікроорганізмів, зокрема бактеріями і здатні поширюватися від однієї рослини до іншої, спричинюючи протягом короткого часу масове ураження [Коломієць та ін. 2016].

Головними біохімічними критеріями оцінки якості плодів томата являються вік рослини, біологічні особливості сортів, рівень стійкості проти фітоураження та агрокліматичні умови вирощування. На даний час виявлено вісім видів фітопатогенних бактерій [Гвоздяк та ін. 2011].

Використання методу клітинної селекції дозволяє розширити генетичне різноманіття, значно прискорити та полегшити селекційний процес, проводити конструювання та добір рослин, стійких проти стресових чинників, значно швидше, ніж за допомогою методів традиційної селекції. Можливість ведення цілеспрямованого добору генотипів у, відповідно, контрольованих умовах, які створюють за участю токсичних продуктів життєдіяльності фітопатогенних бактерій, являється основною перевагою методу клітинної селекції.

Метою роботи було дослідити та перевірити відповідні сорти томатів вітчизняної селекції, на стійкість до збудників бактеріальних хвороб в умовах *in vitro*. Та визначити інтегральні біохімічні показники якості плодів томатів з різною стійкістю проти збудників бактеріозів.

Використання цієї методики дозволяє визначити в лабораторних умовах генотипи томатів із значно більшим відсотком виживання калюсних клітин за високих концентрацій чинників бактеріального походження із захисними функціями від збудників. Основою даного процесу являється формування у рослин механізмів хворобостійкості й багаторівнева активація сигнальних систем, що беруть участь у трансдукції сигналів у відповідь на біотичний стрес.

За результатами досліджень ми визначили максимально-критичні концентрації селективних чинників для кожного сорту, водночас відібрані колонії відзначалися активним приростом маси калюсу, що є однією з інтегральних характеристик стійкості рослин проти відповідних стресових чинників [Сидоров В.А. 1990]. Провели біохімічні оцінку якості плодів сортів томатів вітчизняної селекції. Результати якого свідчать, що вміст сухої речовини більший в дозрілих плодах томатів, які стійкі проти збудників бактеріального раку та бактеріальної крапчастості. Виявили закономірність, що стійкість рослин томатів проти хвороб не завжди корелює із кількісними показниками якості та високою продуктивністю рослин.

---

**Косолап М., Гнатюк Т., Житкевич Н., Патика М.**  
**БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КОНТРОЛЮ ПАТОГЕНЕЗУ**  
**БАКТЕРІЙ РОДУ *XANTHOMONAS* – ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІОЗУ**  
**СОЇ ТА КВАСОЛІ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: riverton2895@gmail.com

*Kosolap M., Gnatyuk T., Zhitkevich N., Patyka M. BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF PATHOGENESIS CONTROL OF XANTHOMONAS BACTERIA - BACTERIOSIS PATHOGENS IN SOYBEANS AND BEANS. Bacterial soy diseases are registered everywhere where it is grown. The prevalence of different types of soy diseases is uneven and depends on many factors. The most common and harmful pathogens of soybean bacteriosis are *P.savastanoi* pv. *glycinea* (angular spotting) and *X. axonopodis* pv. *glycines* (pustular bacteriosis).*

*In Europe, bacteriosis pathogens of beans was first isolated in 1939 from Swiss bean samples, as a species of *X. phaseoli*. This microorganism was different from *X. phaseoli*'s ability to produce dark brown pigment in the nutrient medium. In 2005 his taxonomic status was defined as *X. fuscans* subsp. *fuscans*.*

Фітопатогенні бактерії є постійними збудниками хвороб як культурних, так і дикорослих рослин. Вони спричиняють значні втрати у рослинництві, лісництві, квітникарстві, помітно знижують врожайність та якість продукції.

Фітопатогени порушують нормальний перебіг фізіологічних процесів у рослинах, викликають некрози і в'янення рослин, гнилі плодів, що призводить до часткової або повної загибелі рослин. В уражених фітопатогенними бактеріями рослинах зменшується кількість плодів і ягід, погіршується якість продукції та падає врожайність. Часто спостерігається недозрівання врожаю [Данкевич, 2013].

Метою роботи було ідентифікація та вивчення біологічних властивостей новоізолюваних штамів та перевірка збереження агресивності колекційних штамів відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного фітопатогенних представників бактерій роду *Xanthomonas*, збудників хвороб сої.

Об'єктом досліджень були бактеріальні ізоляти одержані при обстеженні експериментальних та виробничих посівів сої та музейні штами фітопатогенів, представників основних збудників бактеріозів сої.

Під час проведення даних досліджень було використано: метод лінійної оцінки уражень, ізоляція збудників захворювання із зразків

---

уражених рослин (листя, стебла, боби) методом мацерації тканини [Бельтюкова, 1968], оцінка культурально-морфологічних властивостей отриманих ізолятів, визначення оксидазної активності [Бельтюкова, 1974] та ідентифікація ізольованих бактеріальних збудників.

За ступенем спеціалізації збудників бактеріальних хвороб сої їх можна розділити на декілька груп. Серед них є бактерії монофаги, які в природніх умовах уражують тільки сою. За багаточисельними літературними джерелами до таких збудників відноситься *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*. *Xanthomonas fuscans* pv. *fuscans*, який є збудником дрібної коричневої плямистості квасолі, донедавна вважався монофагом [Пасічник, 2005; Іванова, 2001]. В наших дослідженнях при штучному зараженні колекційні штами *X. fuscans* pv. *fuscans*, які були виділені з квасолі, були високоагресивні до квасолі і низькоагресивні до сої. Новоізольовані ж штами *X. fuscans* pv. *fuscans* навпаки, високоагресивні до сої і низькоагресивні до квасолі.

Таким чином, доведено розширення спектру патологічних варіантів бактерій *X. fuscans* pv. *fuscans*, які стають патогенними для представників роду *Glycine*, та які, в свою чергу, перестають бути монофагами.

**Котик О.<sup>1</sup>, Павлова Н.<sup>2</sup>, Тагаві С.<sup>2</sup>, Скок М.<sup>3</sup>, Котлярова А.<sup>1</sup>,  
Марченко С.<sup>1</sup>**

**ВПЛИВ ДЕСФОРМИЛФЛУСТРАБРОМІНУ (dFBr)  
НА ФУНКЦІОНУВАННЯ LCC-КАНАЛІВ ЯДЕРНОЇ  
МЕМБРАНИ**

<sup>1</sup>Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України,

<sup>2</sup>ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка,

<sup>3</sup>Інститут біохімії імені О.В. Палладіна НАН України,

<sup>1</sup>вул. Академіка Богомольця, 4, м. Київ, 01024, Україна

e-mail: annkotliarova@gmail.com

*Kotyk O.<sup>1</sup>, Pavlova N.<sup>2</sup>, Taghavi S.<sup>2</sup>, Skok M.<sup>3</sup>, Kotliarova A.<sup>1</sup>, Marchenko S.<sup>1</sup> THE INFLUENCE OF DESFORMYLFLUSTRABROMINE (dFBr) ON FUNCTIONING OF LCC-CHANNELS IN THE NUCLEAR ENVELOPE. We have found that desformylflustrabromine (dFBr) has inhibitory effect on LCC-channels of the nuclear envelope of Purkinje neurons and cardiomyocytes. dFBr in concentrations from 0,05 mM to 0,2 mM inhibits LCC-channels of cardiomyocytes with  $K_i = 0,16$  mM. dFBr inhibits LCC-channels more effectively than tubocurarine, hexamethonium, dytilin and atracurium.*

---

В ядерних мембранах центральної нервової системи [Marchenko et al., 2005; Федоренко та ін., 2007; Fedorenko et al., 2007; Федоренко та ін., 2010], Т-лімфобластах [Fedorenko et al., 2006] та кардіоміоцитах [Kotyk et al., 2016] були зареєстровані LCC-канали, проте їх фізіологічна роль досі залишається невідома. Ми припускаємо, що LCC-канали можуть брати участь в  $\text{Ca}^{2+}$ -сигналізації, компенсуючи зміну потенціалу люмену протиіжно спрямованим потоком  $\text{K}^+$  через канал під час вивільнення  $\text{Ca}^{2+}$  з депо. Першим етапом для перевірки цього припущення є встановлення блокаторів LCC-каналів.

Співробітниками нашої лабораторії встановлено, що тубокурарин має інгібуючий вплив на LCC-канали [Lun'ko et al., 2016; Котик та ін., 2017]. Відомо, що тубокурарин належить до групи інгібіторів N-холінорецепторів, тому ми вирішили перевірити вплив іншого інгібітора з цієї ж групи – десформилфлустраброміну (dFBr). dFBr є природним метаболітом морської мохуватки *Flustra foliacea*, впливає на  $\alpha_4\beta_2$ -субодиниці нікотинових ацетилхолінових рецепторів, але не діє на субодиниці  $\alpha_3\beta_2$  чи  $\alpha_7$  [Sala et al., 2007; Kim et al., 2007]. Він може стабілізувати рецептор у конформації, котра є визначальною для функціонування каналу (відкривання та десенситизації) [Weltzin, Schulte, 2010].

Метою нашої роботи було дослідити вплив dFBr на LCC-канали ядерної мембрани нейронів Пуркінє мозочка та кардіоміоцитів. Експерименти виконано на щурах ліній Wistar та Fisher віком 2-3 тижні. Ядра нейронів Пуркінє та кардіоміоцитів виділяли шляхом гомогенізації мозочка та міокарду відповідно і подальшого центрифугування отриманої суспензії. Реєстрацію іонних струмів ядерної мембрани здійснювали методом петч-клемп в конфігурації «nucleus-attached» або «excised patch» в режимі фіксації потенціалу. Робочу камеру і петч-піпетки заповнювали розчином такого складу (мМ/л): KCl – 150; HEPES – 8; HEPES-калієва сіль – 12; EGTA – 1; pH 7,2. Опрацювання результатів здійснювали з використанням програм Clampfit та Origin.

Ми встановили, що при додаванні dFBr (0,05–0,2 мМ) в камеру, змінюється функціонування LCC-каналів у ядерній мембрані нейронів Пуркінє мозочка ( $n = 4$ ) та кардіоміоцитів ( $n = 2$ ), а саме збільшується частота їх закриття. Константа інгібування LCC-каналів ядерної мембрани кардіоміоцитів десформилфлустраброміном становила 0,16 мМ ( $n = 1$ ), що свідчить про більшу ефективність цього блокатора ніж вже описаних нами раніше блокаторів LCC-каналів тубокурарину ( $K_i = 0,2$  мМ), гексаметонію ( $K_i = 22,6$  мМ), атракуріуму ( $K_i = 1,27$  мМ) і дитиліну ( $K_i = 1,64$  мМ). Після відмивання зразка від dFBr функціонування каналів відновлюється до значень як у контролі.

Отже, dFBr зворотно інгібує LCC-канали у ядерній мембрані, збільшуючи частоту закриття каналу. Порівняно з вже відомими блокаторами

---

LCC-каналів тубокурарином, гексаметонієм, атракуріумом, дитиліном, dFBr здійснює ефективніший вплив на функціонування цих каналів.

**Маркович Ю.С., Іванова Т.В.  
ДІЯ НАНОПРЕПАРАТУ «АВАТАР-1»  
НА МАКРОМІЦЕТИ РОДУ *LENTINULA***

Національний університет біоресурсів та природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: yulia\_4545@ukr.net

*Markovych Y.S., Ivanova T.V. ACTION OF THE NANOPREPARATION «AVATAR 1» ON MACROMYCETES OF THE GENUS LENTINULA. The microelement complex “Avatar-1” is a non-toxic nanopreparation with an assimilation level of more than 90%, which in general meets the highest standards of plant growing. Microfertilizer in its composition is extremely useful for use in virtually all branches of agriculture. The use of the micronutrient complex is promising, especially by combining cultivation with carbohydrate-rich nutrients. Nanopreparation allows to grow mushrooms Lentinula genus, which are effective dosage effect with improved properties, which in the future may play an important role in the fight against major diseases of mankind.*

Шіїтаке – їстівний гриб, відноситься до порядку *Agaricales*, клас – *Basidiomycetes*, родини *Marasmiaceae* та роду *Lentinula*. Гриб шіїтаке вперше був класифікований як *Agaricus edodes Berkley*. Найбільш відоме наукове *Lentinus edodes* було дано у 1941р. R. Singer, а у 1975р. гриб отримав *Lentinula edodes (Berk.) Pegler*. Статевий процес – соматогамія. Статеве спороношення – базидія з базидіоспорами. Спори гриба безбарвні, за формою циліндричні, дрібні – 3-6 мкм [Нарубова L.V, 1999]. Відомо, що шіїтаке у висушеній формі містить з'єднання, які блокують утворення канцерогенів [Ivanova T.V.; Mamontova AA, 2016].

В даний час пріоритетними напрямками науки і практики є нанобіотехнології. Вони охоплюють вивчення впливу наноструктур і матеріалів на біологічні процеси і об'єкти з метою контролю та управління їх біологічними або біохімічними властивостями, а також створення з їх допомогою нових об'єктів і пристроїв із заданими біологічними або біохімічними властивостями. Одним з найбільш корисних і безпечних нанопрепаратів є мікроелементний комплекс «Аватар 1», який був створений у результаті спільної праці української «Науково-виробничої компанії «Аватар» та групи вчених Інституту ботаніки ім. Н.Г. Холодного.

---

Нанопрепарат забезпечує синтез нуклеїнових кислот в клітинах міцелію і плодових тіл грибів, хороший обмін речовин, а також бере участь в руйнуванні хінону, який гальмує формування плодових тіл.

Мета роботи - дослідження дії мікроелементного комплексу «Аватар-1» на особливості росту міцелію шийтаке *Lentinula edodes*. Об'єкт - чиста культура *L. Edodes* штам 3776, отримана з Колекції культур інституту ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН України. При культивуванні проводилось збагачення субстратів водним розчином неорганічного добрива на основі селену ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ), для вивчення впливу солей неорганічних кислот в питанні прискорення росту грибних організмів, збільшує ростові параметри грибів та водночас виконує антибіотичну дію [В.В. Труховець, 2012].

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що використання «Аватар 1» перспективне, особливо в поєднанні з багатими на вуглеводи живильними середовищами. При дослідженні окрім прискорення росту, було виявлено збільшення біомаси міцелію на середовищі з мікродобривом. Також можна припустити, що додавання мікроелементних розчинів прискорює ферментативні реакції та відіграє роль метаболічного регулятора в клітині гриба. Загалом проведені експерименти показали, що прискорення росту міцелію та найбільший вихід біомаси первинного міцелію відбувався на живильних середовищах з мікродобривом «Аватар-1». Досліджені нами особливості росту гриба шийтаке на середовищах збагаченими нанопрепаратом – «Аватар-1», можуть бути використані при подальших дослідженнях промислових та біотехнологічних лабораторіях та грибних підприємствах.

**Мархальчук Г., Коломієць Ю.**  
**ВИРОЩУВАННЯ В КУЛЬТУРІ IN VITRO**  
**ПЕТУНІЇ ГІБРИДНОЇ (*PETUNIA HYBRIDA*)**

Національний університет біоресурсів і природокористування  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: ganna.grand@gmail.com

*Markhalchuk H.V., Kolomiiets Yu.V. CULTURING PETUNIA HYBRIDA IN VITRO. For many decorative hybrids of petunias is impossible due to the splitting of signs in the offspring, which leads to the loss of the variety. The development of microclonal reproduction the ornamental plants is one of the areas in biotechnology.*

Для багатьох декоративних гібридів петунії розмноження насінням неможливе через розчеплення ознак у потомстві, яке призводить

---

до втрати сорту. Розробка способів мікроклонального розмноження декоративних рослин є одним із напрямів у біотехнології. У зв'язку із підвищеним інтересом до нових рослин, які використовуються для озеленення і нестачею високоякісного посадкового матеріалу актуальною стає проблема масового розмноження декоративних рослин, що може бути вирішена за допомогою методів культури органів та тканин, які використовуються на даний час і для отримання декоративних рослин які важко розмножити природним способом [Галдіна, 2015].

Мета роботи полягала у відпрацюванні техніки мікроклонального розмноження петунії гібридної, яка дозволяє отримати за короткий час велику кількість рослинного матеріалу а саме підбір живильного середовища із оптимальними концентраціями регуляторів росту для подальшого розвитку рослини із високими декоративними показниками.

Об'єктом була петунія (Лавина F1), яка відзначалася такими посівними якостями: великим розміром квітів 6-8 см в діаметрі із яскравим забарвленням та звисаючими пагонами.

Матеріал для введення в культуру *in vitro* брали із молодих пагонів рослини. Як стерилізуючий агент використовували 0,1% розчин сулеми (хлориду ртуті) із підбором оптимального часу знезараження від 40 до 80 с. у трьохкратному розведенні із промиванням стерильною дистильованою водою. Для культивування петунії використовували живильне середовище Мурасіге-Скуга (МС), яке включало агар та сахарозу від 10 до 30 г/л. В якості регуляторів росту використовували БАП, ІОК, кінетин, НОК в різних концентраціях і комбінаціях [Магомедов, 2017].

Встановлено, що оптимальним часом стерилізації для петунії експлантних пластинок сулемою становить 40 с. Пряму регенерацію із листкових пластинок проводили на живильному середовищі із додаванням 0,5-0,8 мг/л БАП і 0,5-0,8 мг/л ІОК або НОК. Досліджено, що за прямої регенерації листкових пластинок на живильному середовищі МС при низьких концентраціях гормонів виявлено сповільнену регенерацію, а при високих (більше 0,8 мг/л БАП і 0,8 мг/л ІОК або НОК) – активне утворення калусної тканини. Вивчали вплив різних концентрацій сахарози від 10 до 30 г/л. Досліди показали, що оптимальна концентрація вуглецевого живлення на першому етапі становила 20 г/л, так як більш високі концентрації стимулювали інтенсивний калусогенез. За додавання 20 г/л спостерігалось утворення повноцінних мікропагонів. Таким чином застосування методу мікроклонального розмноження дає змогу збільшити коефіцієнт розмноження петунії, сприяє отриманню оздоровленого посадкового матеріалу, прискорює розмноження рослини.

---

Нами було підібрано оптимальні умови стерилізації і прямої регенерації петунії сорту Лавина F1.

**Микеладзе Я.А., Бородай В.В.**  
**РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**МІКРОКЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ПІДЩЕПИ GISELA 6**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: yanamikeladze@gmail.com

*Mikeladze Y., Boroday V. ELABORATION AND OPTIMIZATION OF MICROCLONAL PROPAGATION TECHNOLOGY FOR GISELA 6. Since cherry and cherry are the most potent amongst the stone crops, dwarf and semi-carcass clone substrates are required to create intensive plantings, which provide poor fertility and winter resistance of trees, high yields, durability and accelerate the introduction of fruiting. One of the most common dwarf rootstocks for cherries and cherries is the Gisela rootstock 6. Trees of cherry trees on this substrate are characterized by longevity, frost resistance, good compatibility and high specific productivity.*

Оскільки черешня та вишня є найбільш сильнорослими серед кісточкових культур, для створення інтенсивних насаджень потрібно використовувати карликові та напівкарликові клонові підщепи, які забезпечують слаборослість і зимостійкість дерев, високу врожайність, довговічність та прискорюють вступ у плодоносіння. Однією з найпоширеніших карликових підщеп для черешні та вишні є підщепа Гізела 6. Деревя черешні на цій підщепі відзначаються довговічністю, морозостійкістю, доброю сумісністю та високою питомою продуктивністю.

Однією з причин дефіциту саджанців черешні на цій підщепі є складність її розмноження зеленим живцюванням через низьку укорінюваність відсадків (22–40%). Актуальність використання традиційних способів розмноження підщеп не піддається сумніву, проте за продуктивністю показники розмноження в культурі *in vitro* набагато вищі. Застосування технології культивування *in vitro* може бути альтернативним методом розмноження, що не залежить від пори року і дає змогу підвищити якість садивного матеріалу та обсяги виробництва.

Для ініціювання культури *in vitro* використовували верхівкові та пазушні бруньки з рослин. Як стерилізувальний агент брали 70%-й етанол, 20%

---

перекис водню та сулеми (0,1%  $\text{HgCl}_2$ ) з різним часом експозиції. На етапі введення в культуру, проліферації та вкорінення застосовували модифіковане живильне середовище Мурасіге-Скуга (MS) з додаванням різних комбінацій вітамінів та фітогормонів,  $\text{pH}=5,7$ .

Для індукції ризогенезу використовували три варіанти живильних середовищ: 1 варіант – безгормональне живильне середовище MS, 2 варіант –  $\frac{1}{2}$  MS з додаванням активованого вугілля, 3 варіант –  $\frac{1}{2}$  MS з додаванням 0,5 мг/л ІМК. Контролем було середовище MS без регуляторів росту. Культивування проводили у термальній кімнаті за температури + 25-26°C, відносній вологості повітря 70-75%, освітленості 2,0 - 3,0 клк та за 14-годинного фотоперіоду.

Для адаптації рослин-регенерантів до умов *in vivo* використовували торфовий субстрат і субстрат з використанням торфу та перліту у співвідношенні 2:1. В обох випадках ефективність адаптації склала понад 90%.

Отже, за результатами проведених досліджень було встановлено, що найкращим стерилізуючим агентом був 0,1%-ий розчин сулеми з часом експозиції 15 хвилин. Найбільш оптимальним середовищем для культивування рослин підщепи Гізела 6 є MS + 1,0 мг/л БАП + 1,0 мг/л ІМК + 0,1 мг/л ГК. Найбільший відсоток ризогенезу склав 90 % на середовищі  $\frac{1}{2}$  MS + активоване вугілля. Адаптація до умов *in vivo* проводилась на торф'яному субстраті та субстраті з використанням торфу: перліту у співвідношенні 3:1, ефективність адаптації на обох субстратах склала понад 90 %.

**Морозов Б. В., Коломієць Ю. В.**

## **ВВЕДЕННЯ ЮККИ СЛОНОВОЇ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO***

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: bogdan\_morozov@ukr.net, Kolomiets@nubip.edu.ua

*Morozov Bo., Kolomiets Yu. INTRODUCTION OF THE YUKKA ELEPHANT IN CULTURE IN VITRO. The research results presented show the most common nutrient medium MS with the addition of growth regulators, and the best method of sterilization of Yucca elephant meristems.*

Юкка слонова декоративна рослина, яка є перспективною культурою для промислового квітникарства. На основі стероїдного глікозиду – олігофуростанозиду, одержуваного з екстрактів листя і культури клітин Юкки, виробляють медичні препарати для лікування серцево-

---

судинних захворювань. При клонуванні рослин доводиться оптимізувати середовище культивування за гормональним складом, що дозволяє знизити витрати при розмноженні *in vitro* [Неймокіна, 2003].

Метою нашої роботи було введення в культуру *in vitro* Юкки слонової.

Для одержання асептичної культури рослини Юкки слонової культивували в кліматичній камері за температури  $24 \pm 2$  °C і фотоперіоді 16 год до початку активації пазушних меристем і росту молодих пагонів. Поверхневу стерилізацію меристем Юкки слонової проводили занурюванням експлантатів в розчин 0,1% сулеми і 2% Bavistin в умовах ламінар-боксу з наступним трьохкратним промиванням стерильною дистильованою водою. Після поверхневої стерилізації експлантати культивували на модифікованому середовищі Мурасіге-Скуга [Murashige-Skoog, 1962], доповнене різними комбінаціями регуляторів росту, а саме нафтилоцтовою кислотою, 6-бензиламінопурином і кінетином.

Найвищий відсоток ефективності поверхневої стерилізації з 0,1%  $\text{HgCl}_2$  і 2% Bavistin було відмічено за тривалості 7,5 хв. В результаті було одержано 89,34% асептичних культур Юкки слонової і 95,18% приживлюваності експлантатів. Подальше збільшення періоду дії стерилізаторів призводило до загибелі експлантатів, що можливо було викликано отруєнням ртуттю, яка проявляє фітотоксичний ефект на життєздатність експлантатів [Pandey et al. 2009].

Для індукції асептичної культури і клонального розмноження пагонів Юкки слонової було використано стандартне середовище Мурасіге і Скуга, доповнене регуляторами росту. Найвищий відсоток проліферації був відмічений на середовищі Мурасіге і Скуга, доповненому 0,75 мг/л 6-бензиламінопурином і 0,5 мг/л нафтилоцтової кислоти. Аналогічні результати були отримані Немойкіною А. Л. і Карначук Р. А., 2001. Вони відмітили, що середовище Мурасіге і Скуга, збагачене 6-бензиламінопурином і нафтилоцтовою кислотою, є більш ефективним для мікроклонального розмноження порівняно з іншими середовищами.

В нашій роботі проліферацію пагонів було отримано на середовищі Мурасіге і Скуга, доповненому 0,75 мг/л кінетину. Це можливо пов'язано з тим, що кінетин сприяє утворенню випадкових пагонів у зрізаних органів і культивованих тканин *in vitro*.

Таким чином, для стерилізації меристем Юкки слонової ефективно використовувати 0,1%  $\text{HgCl}_2$  і 2% Bavistin, на етапі власного розмноження оптимальним являється середовище Мурасіге і Скуга, доповнене 6-бензиламінопурином і нафтилоцтовою кислотою.

---

**Мушкета П., Шалай Я., Мандзинець С., Гренюх В., Бабський А.  
АКТИВНІСТЬ КАТАЛАЗИ ТА СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗИ У  
КЛІТИНАХ ЛІМФОМИ NK/Ly ТА ПЕЧІНКИ МИШІ  
ЗА ДІЇ ПОХІДНОГО ТІАЗОЛУ**

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна  
e-mail: patricia.mushketa@ukr.net

*Mushketa P., Shalai Ya., Mandzynets S., Hreniukh V., Babsky A. CATALASE AND SUPEROXIDDISMUTASE ACTIVITY IN NK/Ly LYMPHOMA AND LIVER CELLS UNDER THE EFFECT OF THIAZOLE DERIVATIVE. The influence of new thiazole derivative on the activity of catalase and superoxidismutase in mouse NK/Ly lymphoma cells and hepatocytes was studied. The chemical reduced activity of catalase in lymphoma cells at concentrations of 10  $\mu$ M, and significantly increases activity of superoxidismutase at concentrations of 10 and 50  $\mu$ M. The chemical does not affect on the activity of catalase and superoxidismutase in liver cells.*

Відомо, що за розвитку пухлини суттєво змінюється окисно-відновна рівновага в клітинах організму, що призводить до активації процесів пероксидного окиснення ліпідів та антиоксидантної системи захисту [Valko et al., 2007]. Антиоксидантна система захисту організму контролює і гальмує всі етапи вільнорадикальних реакцій, починаючи від їх ініціації і закінчуючи утворенням гідроперексидів та малонового діальдегіду.

Інтенсивність вільнорадикальних процесів визначається балансом прооксидантних та антиоксидантних процесів у клітинах. На цей баланс можуть впливати різні чинники, зокрема лікарські препарати. Ферменти каталаза (КАТ) і супероксиддисмутаза (СОД) є спряженими ключовими ферментами антирадикального захисту, для яких гідропероксид ( $H_2O_2$ ) є і продуктом (СОД), і субстратом (КАТ) [Беленічев та ін., 2002]. Тому актуальним є вивчення активності цих ферментів за дії новосинтезованого похідного тіазолу, як потенційного протипухлинного препарату.

Досліди виконували та нелінійних мишах-самцях масою 20-30 г. Асцитну форму лімфоми прививали методом внутрішньочеревної інюкуляції мишам 10–15 млн ракових клітин. Асцит відбирали дренаванням за допомогою стерильного шприца під етерним наркозом на 7–10 добу після інюкуляції. Для екстирпації печінки мишей на 28 добу після прививання лімфоми наркотизували хлороформом, після декапітували, робили розтин очеревини і швидко вирізали печінку. Охолоджену і промиту від крові печінку гомогенізували в гомогенізаторі

---

Поттера-Евельгейма зі швидкістю 800 об/хв у співвідношенні 1 г тканини до 8 мл середовища гомогенізації. Гомогенати печінки і асцит заморожували в морозильній камері до -20 °С і використовували для досліджень. У гомогенатах лімфоми та печінки визначали активності КАТ та СОД. Досліджувану речовину – похідне тіазолу [Остап'юк та ін., 2017] – розчиняли у диметилсульфоксиді, додавали до дослідного зразка лімфоми або печінки 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 достовірно знижувалась на 15%, тоді як активність СОД достовірно зростала на 35 % і 29 % за дії речовини у концентраціях 10 і 50 мкМ відповідно. У гомогенаті печінки активності як СОД, так і КАТ не змінювалися, дозволяючи припустити, що досліджувана речовина не чинить негативного впливу на антиоксидантну систему печінки.

Отже, досліджуване похідне тіазолу у лімфомі впливає на баланс ферментів антиоксидантної системи. Підвищення активності СОД на фоні зниження чи відсутності змін КАТ може бути цитотоксичним для ракових клітин [Беленічев та ін., 2002]. Одночасно, досліджувана речовина не впливає на антиоксидантну систему печінки, що робить це похідне тіазолу перспективним для доклінічних випробувань як потенційного хіміотерапевтичного препарату з мінімальним побічним ефектом.

**Насико Н.А., Лісовий М.М.**

## **БІОТЕХНОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРУ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: natalia13097@gmail.com

*Nasyko N.A., Lisovyy M.M. BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS IN THE PRODUCTION OF CHEESE. We have been studied the physical - chemical and microbiological bases of cheese's production, regulation of intensity and orientation of acid - saturated milk coagulation, have been created new types of soft acid-whey cheese. It was proved, that domestic strains of Lactic acid bacteria are such effective that foreign strains, and even are better in some cases.*

Сир - високоживильний, біологічно повноцінний, легкозасвоюваний продукт. Він є незамінним і обов'язковим компонентом харчового раціону.

Серед великої різноманітності вироблюваних в світі сирів особливе місце займають м'які сири. Їх виробництво широко поширене у Франції,

---

Італії, Німеччині та інших країнах, займаючи там до 25-35% від загального обсягу виробництва сирів. У нашій країні вироблення подібних сирів займає не більше 5%.

Актуальність даного питання в тому, що в останні роки в більшості країн з розвинутою молочною промисловістю спостерігається активний розвиток сироваріння. Постійно зростає попит на сири, збільшуються обсяги їх виробництва, розширюється і вдосконалюється асортимент продукції.

*Мета роботи:* дослідити біотехнологічні аспекти при виробництві сирів в виробничих умовах.

Величезну роль у формуванні специфічних органолептичних показників сирів грають мікроорганізми. У виробництві всіх сирів до складу необхідної мікрофлори входять мезофільні і / або термофільні молочнокислі бактерії. Утворені молочнокислими бактеріями ензими грають головну роль в трансформації компонентів молока в сполуки, що обумовлюють загальні для всіх сирів органолептичні показники. Молчнокислі бактерії зброджують молочний цукор, підвищують кислотність і знижують окисно-відновний потенціал в сирі до певного рівня. Тим самим створюються умови, в яких протікають біохімічні і мікробіологічні процеси. У той же час продукти метаболізму мезофільних і термофільних молочнокислих бактерій, зокрема продукти протеолізу, сильно розрізняються, що робить істотний вплив на органолептичні показники сирів, що виробляються з їх участю. Тому тип молочнокислих бактерій, що використовуються у виробництві сиру, може служити ознакою для класифікації сирів. Крім молочнокислих бактерій у виробництві різних груп сирів беруть участь інші мікроорганізми, які надають специфічні властивості цим сирам. Використання для вироблення сирів цвілевих грибів не тільки докорінно змінює органолептичні показники сирів, а й вимагає радикальної перебудови всієї технології. Залежно від складу необхідної мікрофлори сири можна розділити на вироблювані за участю:

- тільки мезофільних молочнокислих бактерій;
- мезофільних і термофільних молочнокислих і пропіоновокислих бактерій;
- цвілевих грибів;
- мікрофлори поверхневої слизу;
- біфідобактерій і / або ацидофільної палички – дієтичні (функціональні) сири.

При виробленні твердих сичужних сирів бактеріальну закваску вносили у кількості 0,2-0,5%, при виготовленні м'яких сирів - 3-5%. До складу бактеріальних заквасок входили кислотоутворювачі (*Str. lactis* і *Str. cremoris*), а також мікроби, що утворюють кислоту і ароматичні речовини (*Str. diacetylactis*, *Str. paracitrovorum*).

---

Проведено порівняння напівтвердих сортів сиру Чеддар, Гауда та ін. на вітчизняних штамах молочно-кислих бактерій та показано швидкість зброжуваної маси для приготування сирів.

**Недолуга Л.С., Бабицький А.І.**  
**БІОТЕХНОЛОГІЧНЕ ПІДСИЛЕННЯ ВИХОДУ БІОГАЗУ З**  
**ВИКОРИСТАННЯМ КОСУБСТРАТУ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041, Україна  
e-mail: luizanedoluga@ukr.net

*Nedoluha L.S., Babytskiy A.I. BIOTECHNOLOGICAL STRENGTHENING OF BIOGAS OUTPUT BY IMPLICATION OF COSUBSTRATE. The problem of strengthening of biogas output is considering. Possibility of use the biotechnological method which implicates of cosubstrate in order to improve the biogas obtaining is proposed.*

Виробництво біогазу є ефективною та інвестиційно привабливою технологією, що зумовлюється наявністю значного сировинного потенціалу, сприятливими природно-кліматичними умовами та низьким рівнем собівартості даного виду енергії. Таким чином, вивчення іноземного досвіду щодо зазначених проблем і запровадження його в аграрних підприємствах України набуває особливої актуальності. [Білостоцький, 2012]

Біогаз - це суміш метану і вуглекислого газу, що утворюється в процесі анаеробного зброджування спеціальних реакторах - метантенках, влаштованих і керованих таким чином, щоб забезпечити максимальне виділення метану. Енергія, що отримується при спалюванні біогазу, може досягати від 60 до 90% тієї, якою володіє вихідний матеріал.

Переробка сировини на метан відбувається в ході складних взаємодій у змішаних популяціях бактерій, що належать до групи археїв, відомих під загальною назвою метаногенів (всього відомо близько 40 видів метаноутворюючих бактерій). Вони утворюють метан як побічний продукт метаболізму в безкисневих умовах. [Шалімов, 2008]

Косубстратами називаються речовини, які додаються до основного субстрату для інтенсифікації процесу бродіння.

Використання як косубстрату неочищеного гліцерину, який є відходом виробництва біодизеля і викликає великі проблеми з його утилізацією, ще більшою мірою інтенсифікує метанове зброджування гноівки ВРХ.

---

При температурі зброджування 50°C загальний час логарифмічної фази і фази уповільнення росту становить близько 9-11 діб, за час яких виділяється 114453-123560 см<sup>3</sup> біогазу (або в середньому 11266-12717 см<sup>3</sup>/добу). Фази стаціонарна, сповільнення росту і відмирання також дуже короткі, становлять декілька днів, а бродіння швидко припиняється. [Поліщук, 2013]

Виробництво і використання біогазу - це не тільки отримання альтернативного виду енергії, а і вирішення екологічних проблем, пов'язаних з утилізацією і переробкою відходів АПК і з отриманням органічних добрив, підвищенням врожайності сільськогосподарських культур, відтворенням родючості ґрунтів. Виробництво біогазу дозволяє скоротити кількість викидів метану в атмосферу. [Желих, 2015]

Метою нашої роботи буде апробувати методику підвищення виходу біогазу із залученням у біотехнологічний процес косубстрату. Для цього ми загрузили в метантенк сировину - гній ВРХ, не повністю його заповнюючи, сировина повинна становити 1/3 метантенку. В біореакторі проходить метанове бродіння, при якому виділяється біогаз. Для більшого виходу біогазу додавали сирий гліцерин до основного субстрату в межах 6,5-7% від маси гною в субстраті. При цьому максимальний вихід біогазу збільшується в 5-7 разів.

**Некрут О., Кляченко О.**  
**МОРФОГЕНЕЗ IN VITRO МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО**  
**(*MISCANTHUS X GIGANTEUS*)**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: on27@ukr.net

*Nekrut O., Kliachenko O., MORPHOGENESIS OF GIANT MISCANTHUS (MISCANTHUS X GIGANTEUS) IN VITRO. Several grass species of the genus Miscanthus are considered to be outstanding candidates for a sustainable production of biomass to generate renewable energy. The results of researches are shown on the getting of seedlings of plants Miscanthus x giganteus by biotechnological method. They provide an optimal medium for Miscanthus growth and development.*

Міскантус - важлива енергетична культура, що має великий урожай і невибагливі умови для вирощування. Ця рослина може рости на будь-яких ґрунтах і забезпечувати високу продуктивність біомаси, характеризується високою стійкістю до хвороб та різних шкідників [Ягольник, 2015]. Досвід

---

вищого рівня вирощування міскантусу у багатьох країнах дозволяє стверджувати, що енергетичні культури, зокрема міскантус, і для України з її ґрунтами та сприятливими кліматичними умовами є бажаною рослиною для її вирощування на промисловому рівні. Види роду міскантус можуть збільшити різноманітність енергетичних культур України.

Окрім того, з біосировини цієї культури можна виробляти велику кількість різної продукції: біопаливо (пелети або брекети), біологічні будматеріали (наприклад, легкий бетон), волокна для автомобільної галузі, сировину для виробництва целюлози і технічного паперу, корми для великої рогатої худоби, ізоляційні матеріали та багато іншої високоякісної продукції [Роїк, 2014].

Метою моєї роботи було вивчити особливості морфогенезу в культурі ізольованих меристем міскантусу (*Miscanthus x giganteus*) *in vitro* та розробити технологію клонального мікророзмноження цієї культури.

Матеріалом для проведення досліджень були рослини міскантусу *Miscanthus x giganteus*. Як експлантати для отримання калюсів використовували меристеми попередньо простерилізованих листків. Стерилізацію експлантів проводили послідовним витриманням фрагментів листків у 70 %-ному етанолі 40 секунд, занурювали у розчин сулеми масовою часткою 0,2 % і тричі промивали в дистильованій воді.

Експлантати культивували на модифікованому середовищі Мурасіге і Скуга з додаванням 6-бензиламінопурину та кінетину, в культуральній кімнаті за температури 25-26 °С і відносній вологості повітря 60-70 %.

В результаті досліджень було встановлено, що оптимальним для регенерації мікропагонів виявилось живильне середовище МС, доповнене 6-бензиламінопурином (БАП) в концентрації – 0,5 мг/л, кінетином – 1 мг/л, цукрозою – 30 мг/л, рН 5,6-5,7. При цьому частота регенерації пагонів становила 90,0-100,0 %, також відбувався розвиток основного пагону і множинне пагоноутворення з частотою 85,0-100,0 %.

Укорінення пагонів проводили на модифікованому середовищі Мурасіге і Скуга з додаванням  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти (НОК) – 0,8 мг/л, кінетину – 1 мг/л, цукрози – 30 мг/л. Частота укорінення складала 95,0-97,0%.

В результаті низки експериментів було вивчено особливості морфогенезу в культурі *in vitro* рослин міскантусу (*Miscanthus x giganteus*) та розроблено технологію клонального мікророзмноження. Також було підібрано оптимальні концентрації регуляторів росту, які додавали до живильного середовища з половинною концентрацією солей МС. Встановлено, що поєднання НОК (0,8 мг/л) та кінетину (1 мг/л) дозволяє досягати частоти укорінення 100,0 %.

---

**Оксиукевич М., Коломієць Ю.**  
**КУЛЬТУРА ТКАНИН *IN VITRO* РОСЛИН РОДУ *POLYSCIAS***

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041, Україна  
e-mail: fidelcs@i.ua

*Oksiukevych M., Kolomiets Y. CULTURE OF IN VITRO TISSUE PLANTS OF POLYSCIAS. The results of the research are presented to determine the most effective nutrient composition for the growth of plant cell cultures of the genus Poliscias in vitro. For this purpose, the nutritional medium of Murassig-Skuh with different phytohormones was prepared, and the most efficient compound was selected.*

Полісциас – рід рослин родини аралієвих, які ростуть в Південно-Східній Азії та на островах Індійського і Тихого океанів, також багато видів вирощуються в якості кімнатних рослин [Фродін, 2003]

Рослина полісциас чагарниковий *Polyscias fruticosa* (L.) Harms використовується як тонізуючий, що підвищує працездатність і опірність до інфекційних захворювань засіб. Екстракти цієї рослини посилюють лактацію, прискорюють ранозагоєння і в поєднанні з іншими рослинами використовуються проти невралгії і ревматизму [Котин, 2001].

Одним з найбільш перспективних напрямків сучасної фітобіотехнології використання культивованих клітин і тканин вищих рослин для отримання біологічно активних речовин. Великий інтерес з практичної точки зору представляють роботи по дослідженню культур клітин лікарських рослин, що синтезують тритерпеноїди з високою біологічною активністю. Суспензійні культури клітин характеризуються досить високими ростовими та біосинтетичними характеристиками і є актуальними для проведення досліджень з вивчення можливостей апаратного вирощування з метою рентабельного отримання клітинної біомаси [Титова, 2013]. У зв'язку з цим велике значення мають роботи по отриманню і вирощуванню культур клітин рослин *Polyscias fruticosa in vitro*.

Метою роботи було одержання калюсних тканин виду *Polyscias fruticosa* (L.) Harms в умовах *in vitro*.

Для одержання калюсної тканин як вихідний матеріал було взято листки середнього ярусу, відібраних з молодих рослин. Листові пластинки розрізали скальпелем на сегменти розміром 5 × 5 мм і використовують в якості експлантатів. Стерилізацію посадкового матеріалу проводили гіпохлоридом натрію 0,25% протягом 10 хвилин.

---

Далі промивали дистильованою водою тричі протягом 20 хвилин. Для введення в культуру *in vitro* було взято середовище Мурасіге-Скуга з додаванням гідролізату казеїну (0,5 г/л), 3% сахарози, вітамінів по Уайту і фітогормонів кінетину, нафтилоцтової кислоти, 2,4-дихлорфеноксіцтової кислоти, 6-бензиламінопурину [Суханова, 2012]. Експлантати культивували у пеніцилінових флакончиках за температури 26°C, вологості повітря 70% у темряві.

В результаті проведених експериментів з впливу різних регуляторів росту на калюсогенез було встановлено, що калюсні культури *Polyscias fruticosa* інтенсивніше формуються на середовищі, яке містило 2,0 мг/л 2,4-дихлорфеноксіцтової кислоти та 1,0 мг/л 6-бензиламінопурину. Ефективність синтетичного ауксину 2,4-дихлор-феноксіцтової кислоти для індукції калюсогенезу *Polyscias fruticosa* була описана і раніше [Суханова, 2013]. Первинний калюсогенез починався на поверхні листових експлантатів на 14 добу культивування без утворення коренів і пагонів. Інтенсивність калюсогенезу становила 17,5%. Отримані калюсні тканини характеризувалися світло піщаним кольором, рихлою структурою з оводненими клітинами.

Таким чином, отримані калюсні тканини *Polyscias fruticosa* в подальшому будуть використані для одержання суспензійної культури і вивчення їхніх ростових характеристик.

**Перейма І.В., Іванова Т.В**  
**ОПТИМІЗАЦІЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО**  
**ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ**  
**МІЦЕЛІУ РІЗНИХ ШТАМІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: byjpbk@gmail.com

*Pereima I., Ivanova T. OPTIMIZATION OF BIOTECHNOLOGICAL PROCESS OF OBTAINING MYCELIUM OF DIFFERENT STRAINS OF OYSTER MUSHROOM. Oyster mushrooms is one of the most common mushrooms cultivated in artificial conditions. In natural conditions it occurs on virtually all continents. Unlike other mushrooms, it tolerates frostbite well - it allows you to obtain a permanent crop of mushrooms. Pleurotus cystidiosus a strong antioxidant. Pleurotus ostreatus also has antitumor activity and has a therapeutic effect for patients with diabetes mellitus. Their nutritional value can be compared with eggs, milk and meat. Species Pleurotus is a rich source of proteins, minerals (P, Ca,*

---

*Fe, K, Na) and vitamins (thiamine, riboflavin, folic acid, and niacin). Mushroom protein is an intermediate between animals and vegetables, and it is high quality because of the presence of all the necessary amino acids.*

Процес вирощування гливи має 3 основних етапи: виділення грибів з плодових тіл, приготування первинного і вторинного міцелію, і культивування грибів з зібраних плодових тіл. Основні фактори, які впливають на ріст міцелію для переробки продукції включають в себе міцелій культурального середовища, температуру, джерела вуглецю і азоту, і джерела зерна. Загалом, гриби містять 90% води і 10% сухого матеріалу. [Dudnik 2011]

Метою даного дослідження є оптимізація біотехнологічного процесу отримання міцелію різних штамів гливи звичайної, включаючи *Pleurotus ostreatus* і *Pleurotus cystidiosus*.

Міцелій, вирощений в стерильних умовах, характеризується високою чутливістю до хвороб. Грибна інфекція, що вражає культуру міцелію, передається повітряним шляхом в момент проведення технологічної операції струшування і перетарювання засіяного зернового середовища зі скляної тари в поліетиленові пакети. Доказом тому послужило вивчення видового складу грибів-мікроміцетів, виділених із зразків зараженого зернового міцелію і зараження повітря лабораторних приміщень, яке показало їх ідентичність [Alekseeva., 2002]. Актуальним є питання удосконалення окремих технологічних елементів отримання посівного матеріалу їстівних грибів, що дозволяють виключити процес перетарювання інокулювання зернового субстрату, скоротити тривалість виробничого процесу і збільшити число обертів культури міцелію в рік. Цю проблему дозволяє вирішити низькотемпературний спосіб стерилізації, який знайшов своє широке застосування в медицині більшості країн світу. Дуже гостро стоїть проблема стійкості міцелію до зеленої плісняви роду *Trichoderma* яка колонізує субстратні блоки і викликає відмирання міцелію на ранніх стадіях розвитку. У зв'язку з цим великого значення набуває розробка біотехнологічних прийомів, спрямованих на посилення захисно-стимулюючих властивостей поживних середовищ у відношенні до міцелію і забезпечить отримання екологічно чистої продукції. Основою для отримання якісного міцелію є правильно приготовлене зернове живильне середовище, на якому воно культивується. Актуальним завданням виробництва посівного матеріалу є науково обґрунтований підхід до вибору перспективної сировини і технології її підготовки, так як агрофізичні властивості зерна визначають режими його термообробки і наступні терміни зберігання міцелію. [Bis'ko 2008]

---

Таким чином, базуючись даними відомостями, буде розглянуто можливість використання низькотемпературного способу стерилізації і знезараження зернового субстрату, підвищення життєздатності міцелію гливи і використання біологічно активних речовин нового покоління, оптимізація режиму проведення знезараження зернового субстрату.

**Пірожок А., Лісовий М.  
ВІДХОДИ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ ЯК БІОЛОГІЧНЕ  
ДОБРИВО  
ДЛЯ ЗЕЛЕНОЇ ЦИБУЛІ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041, Україна  
e-mail: alina.pirozhok97@gmail.com

*Pirozhok A., Lisovyy M. BIOGAS UNITS' WASTES AS BIOLOGICAL  
FERTILIZATION FOR SPRING ONIONS. During spring onion' growing,  
problems of nutrition and nutritional chemicals' shortage that come out in  
crop decreasing and declining of products' quality, appear. Organic wastes  
from biogas unit can solve this problem.*

Методи біотехнології дозволяють отримувати не тільки електроенергію, але й зменшити забруднення навколишнього середовища. Метанове анаеробне зброджування є найбільш раціональним шляхом використання енергії відходів. Цей процес відбувається у спеціальних біогазових резервуарах (метантенках) за допомогою метанутворюючих бактерій, які споживають біомасу, а результатом їхньої діяльності є біогаз, завдяки якому можна зменшити потреби споживання електроенергії на малих фермерських господарствах [Герасименко та ін., 2006]. Іншою важливою перевагою цього методу є те, що окрім горючого газу, в процесі зброджування відбувається знезараження гною: патогенна мікрофлора, яйця і личинки гельмінтів, а також насіння бур'яну гине, і в результаті утворюється високоякісні біодобрива. Продуктом діяльності бактерій, котрі утворюють газ, є гумус. Вміст гумусу в біодобривах отриманих в установці може становити понад 30% в перерахунку на суху речовину. Це надто важливо при вирощуванні овочів і зокрема цибулі зеленої, яка є чутливою до дефіциту макро- та мікроелементів.

Цибуля зелена – це листки ріпчастої цибулі, трав'янистої рослини з родини лілійних (*Liliaceae*). В даний час цибулю відносять до однієї з найважливіших овочевих культур. В культурі відома більш

---

як 5 тис. років. Нині виведено велику кількість сортів, які різняться за смаком та кількістю цибулинок. В Україні найпопулярнішими сортами цибулі городньої є цибуля біла (сіянка, тиканка), цибуля синя та цибуля ялтинська.

При вирощуванні цибулі зеленої виникають проблеми з живленням і дефіцитом поживних речовин, що проявляється в зниженні урожайності і погіршенні якості продукції. Органічні відходи з біогазової установки в розрахованому співвідношенні можуть вирішити дану проблему. Досліди проводили в лабораторних і польових умовах. Співвідношення: відходи від біогазової установки і субстрат становили, як 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9, 1:10 (!). Субстратом слугував ґрунт, пісок, тирса тополі і верби. Перші три співвідношення спричиняли пожовтіння зеленої маси цибулі, що можливо виникало через надмірний вміст азоту, але ріст на перших етапах відмічений надто активним. Найбільше оптимальним було співвідношення відходи:субстрат (ґрунт) – 1:7. Рослини цибулі на зелені цілі мали задовільні ростові характеристики і темно-зелений колір, що надто важливо при товарному вигляді під час споживання.

Проведення досліджень показали, що відходи з біогазової установки можна використовувати в якості біодобрива для покращення показників урожайності цибулі зеленої та інших сільськогосподарських культур. Крім того, було виявлено поліпшення фізичного стану ґрунту, а також ростових показників рослин.

**Поліщук А.С., Складенко Л.М.**

**ІМУНОЦИТОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛІТИН  
ПРИ ХРОНІЧНОМУ ЛІМФОЛЕЙКОЗІ/ЛІМФОМІ ІЗ МАЛИХ  
ЛІМФОЦИТІВ І МОНОКЛОНАЛЬНОМУ В-ЛІМФОЦИТОЗІ**

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології  
ім. Р.Є. Кавецького НАН України  
вул. Васильківська, 45, Київ, 03022, Україна  
e-mail: [vals@onconet.kiev.ua](mailto:vals@onconet.kiev.ua)

*Polishchuk A., Sklyarenko L. IMMUNOCYTOCHEMISTRY OF CHRONIC LYMPHOCYTIC LEUKEMIA/LYMPHOMA FROM SMALL LYMPHOCYTES AND MONOCLONAL B-LYMPHOCYTOSIS. Based on the results of cytomorphological, immunocytochemical studies, differential diagnosis of lymphoproliferative processes (LPP) was carried out in patients of listed groups. The immunophenotypical differences of lymphoid cells in these patients and the patients with non-Hodgkin's malignant lymphomas (NZL) of*

---

*the mantle zone, the follicular zone, and the marginal zone in the stage of leukemization of the process was also stated out.*

Актуальність: хронічний лімфолейкоз (ХЛЛ/лімфома з малих лімфоцитів) є найчастішою формою лімфопроліферативних захворювань у дорослого населення. Середній вік хворих варіює між 70-74 роками. Останнім часом спостерігається тенденція до збільшення числа хворих ХЛЛ з мінімальними симптомами захворювання і віком молодшим за 55 років. У класифікації ВООЗ (2016р.) представлена нова нозологічна форма - моноклональний В-клітинний лімфоцитоз (МВЛ). При МВЛ клітини периферичної крові (п/к) і кісткового мозку (к/м) мають подібний до клітин при ХЛЛ імунофенотип ( $CD19^{+}CD20^{+}CD23^{+}CD5^{+}$ ). Протягом тривалого часу МВЛ може існувати самостійно, не вимагаючи лікування, або прогресувати як в ХЛЛ, так і в інші В-клітинні лімфопроліферативні захворювання (ЛПП). Нагальною потребою стає розробка лабораторних діагностичних критеріїв для диференціальної діагностики В-клітинних ЛПП і проведення адекватної протокольної терапії.

Мета дослідження: охарактеризувати склад лейкограми, мієлограми представлених вище ЛПП, дати цитоморфологічну та імуноцитохімічну характеристику субстратних лімфоїдних клітин.

Об'єкт дослідження: мазки периферичної крові, мазки кісткового мозку, лімфоїдні клітини, виділені на градієнті щільності фікол-верографіну із п/к і к/м.

Методи дослідження: цитоморфологічні, імуноцитохімічні.

Результати досліджень: представлена характеристика В-лімфоцитів у 50 пацієнтів (25 з В-ХЛЛ, 8 - з НХЛ з малих лімфоцитів, 9 - з МВЛ і 8 хворих, в анамнезі яких було виявлено ревматоїдний артрит, цироз печінки, вірусні інфекції).

На підставі результатів цитоморфологічного та імуноцитохімічного досліджень проведена диференційна діагностика ЛПП у пацієнтів перерахованих груп. Встановлені імунофенотипові відмінності клітин при В-ХЛЛ і МВЛ у порівнянні з клітинами 30 хворих на НХЛ з клітин мантиї, фолікулярної та маргінальної зони в фазі лейкемізації.

Висновки: цитоморфологічне та імуноцитохімічне дослідження лімфоїдних клітин п/к і к/м сприяє встановленню і уточненню діагнозу, розумінню природи різних форм лімфоїдних пухлин.

---

**Пономарьова І.Г., Солодар О.О., Ключаденко А.А., Лобова О.В.**  
**ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ АСЕПТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**  
**СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ**

Національний університет біоресурсів і природокористування  
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології  
вул.Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: irusikponomarova@gmail.com

*Ponomarova I.H., Solodar O., Klyuvadenko A., Lobova O.V.*  
*PECULIARITIES ASEPTIC CULTURE BLACKCURRANT. Black currants*  
*is a very useful berry, because it contains a large amount of vitamins. However,*  
*the plant is easily damaged and it has a significant effect on yield. Traditional*  
*methods of propagation of currant in a vegetative way are not capable of*  
*effective plant health, so today the microclonal reproduction method becomes*  
*of great importance.*

Смородина чорна є досить корисною ягодою, адже містить у своєму складі велику кількість вітаміну С. Однак рослина легко піддається ураженню і це суттєво впливає на урожайність. Традиційні методи розмноження смородини вегетативним способом не здатні до ефективного оздоровлення рослин, тому сьогодні важливого значення набуває метод мікроклонального розмноження.

Сорт чорної смородини Лелека виведений українськими селекціонерами (кафедра садівництва НУБіП України). Відрізняється високою посухостійкістю, врожайністю 4,4 кг/кущ) і стійкістю до борошнистої роси іржі. Ягоди великі, однамірні, округло-овальної форми, чорні.

Мета роботи полягала у відпрацюванні техніки мікроклонального розмноження смородини чорної, яка б за короткий час дозволяла отримати велику кількість здорового посадкового матеріалу, включаючи підбір живильного середовища із оптимальними концентраціями регуляторів росту для швидкого розвитку рослини.

Матеріалом для введення в культуру *in vitro* слугували пагони смородини 2-го року, які були штучно пробуджені в січні-лютому (частини пагона з пазушними та апікальними бруньками).

Стерилізація розпочиналась із витримування рослини у мильному розчині із додаванням 1-2 крапель Твін-20. Після цього рослину протягом 15 хв промивали під проточною водою. Далі 60 секунд витримували в 70%-му етанолі та 10 хв. в 0,1%-му розчині сулеми (HgCl<sub>2</sub>).

Після обробки стерилізуючим агентом експлантати промивали стерильною дистильованою водою тричі протягом 10 хв.

---

Культивування проводили на безгормональному агаризованому живильному середовищі Мурасіге-Скуга [Murashige, Skoog, 1962] із додаванням 0,1 мг/л індол-масляної кислоти. Ефективність стерилізації становила близько 80%.

**Предко О.С., Бородай В.В.**  
**ЕПІФІТНА МІКРОФЛОРА БУЛЬБ КАРТОПЛІ**  
***SOLANUM TUBEROSIUM* L. ПРИ ЗБЕРІГАННІ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: olenapredko21@gmail.com

*Predko O. S., Boroday V.V. EPIPHYTIC MICROFLORA OF POTATO TUBERS SOLANUM TUBEROSIUM L. PROVIDED THAT WITH USE OF BIOPREPARATIONS. Today there is a problem of environmental protection of plants from pathogenic microorganisms. The study and analysis of the epiphytic microflora makes it possible to protect and prevent infestation of potato tubers*

Епіфітна мікрофлора представлена мікроорганізмами, які знаходяться на поверхні рослин. Мікроорганізми - епіфіти не заподіюють шкоди рослині, а в деяких випадках складають конкуренцію фітопатогенних мікробів.

Актуальність теми полягає в тому, що за останні роки все більше уваги приділяється розвитку екологічних методів захисту рослин. Вони активно досліджуються як альтернативний агробіологічний метод на противагу хімічним методам захисту, що негативно впливають на екологію агрофітоценозів. Малодослідженими залишаються питання впливу біопрепаратів на контамінацію бульб фітопатогенами під час зберігання картоплі (*Solanum tuberosum* L.)

Мета роботи: дослідження епіфітної мікрофлори бульб картоплі *Solanum tuberosum* L. при зберіганні.

Метою досліджень було вивчення особливостей мікробних угруповань бульб під час зберігання картоплі, під впливом застосування біопрепаратів Планриз і суміші препаратів Планриз + Діазофіт + Фосфоентерин; завданням – проведення порівняльної оцінки співвідношення бактерій, актиноміцетів, фітопатогенних та сапрофітних грибів епіфітної мікрофлори бульб за використання біопрепаратів.

На поверхні плодів картоплі містяться найрізноманітніші мікроорганізми,. У процесі зберігання картоплі у відповідних умовах

---

(вологість, температура) на пошкодженому епідермісі більша частина мікроорганізмів перебуває в неактивному стані і не розмножується, деякі мікроорганізми відмирають, інші, особливо спори бактерій і грибів, зберігають свою життєздатність.

Склад мікрофлори поверхні бульб картоплі різноманітний і непостійний. Кількість мікроорганізмів залежить від характеру і складу ґрунту, кліматичних умов росту і збирання врожаю.

Перспективним агроприйомом при вирощуванні картоплі є застосування мікробних препаратів. При обробці насінневих бульб картоплі біопрепаратами відбувається корекція мікробних угруповань на поверхні кореня рослини і в прикореневій зоні ґрунту, що сприяє обмеженню домінування фітопатогенів і впливає на ріст та розвиток рослин.

Результати досліджень. Аналіз бульб картоплі на початку і в кінці зберігання показав, що порівняно з контролем при застосуванні Планриз та Діазофіту+ Діазофіту+ФМБ знижується контамінація бульб збудниками *Fusarium* sp. та *Alternaria* sp. На початку зберігання у сорту Повінь за першим строком садіння ці показники становили у контролі – 4,2-4,8; біопрепаратами – 1,2-3,6; хімічним фунгіцидом Ридомілом Голд – 3,8- 4,3 тис. КУО/см<sup>2</sup>. В кінці зберігання – відповідно 6,4-7,3; 2,7-3,8 та 5,9-6,1 тис. КУО/см<sup>2</sup>. Аналогічна тенденція спостерігається і на бульбах сорту Скарбниця (відповідно на початку зберігання – 1,2-1,5; 0,4-0,7 та 1,0-1,3 × 10<sup>3</sup> КУО/см<sup>2</sup>, а в кінці – 2,1-8,7; 0,7-3,6 та 1,1-4,8×10<sup>3</sup> КУО/см<sup>2</sup>).

**Примак І., Кокошко М., Іванова Т.  
ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ  
СТІЧНИХ ВОД РІЗНОГО СКЛАДУ**

Факультет захисту рослин, біотехнології та екології  
Національного університету біоресурсів і природокористування  
України,  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: irena.primak@gmail.com

*Prymak I., Kokoshko M., Ivanova T. THE ECOBIOTECHNOLOGICAL EVALUATION OF QUALITY OF DIFFERENT WASTEWATER. For productive wastewater clearance we should take into account their speciation and character of contamination. Domestic wastewater contain organic substances and nitrogen compounds. Local – petrochemicals. Such wastewater need previous clearance with usage of biotechnological methods.*

---

Головною умовою визначення технологічної схеми очисних споруд і методів очистки стічних вод, є відомості про склад стоків і властивості присутніх домішок. Ці дані дають можливість зберегти очисні споруди у продуктивному стані довгий час, запобігти недостатній очистці, у результаті якої у водойми будуть надходити забруднені стічні води, порушуючи природний склад і властивості водойм.

Побутові стічні води містять органічні речовини, що є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів і бактерій, які складають особливо небезпечне біологічне і бактеріальне забруднення стічних вод.

Органічне забруднення стічних вод поділяється на:

- Забруднення сапрофітними бактеріями – безпечні (найпростіші, водорості, личинки комах, дріжджі, плісняві грибки);
- Забруднення хвороботворними бактеріями – небезпечні (збудники черевного тифу, паратифу, дезинтерії).

Побутові стічні води містять також сполуки азоту, які надходять переважно з продуктами життєдіяльності людини. У неочищених міських стічних водах міститься в середньому від 15 до 60 мг/л азоту, в основному в мінеральній ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) та органічній (амінокислоти, протеїни та інші органічні сполуки) формах. Близько 80–90% усіхазотовмісних сполук міститься у виглядіаміаку та сечовини [Kovalchuk, 2002]. Методом вилучення неорганічних сполук азоту зі стічних вод є біологічна нітрифікація-денітрифікація: послідовне біохімічне окиснення амонійного азоту до нітратів з наступним відновленням нітратів до вільного азоту з використанням органічного субстрату.

Стічні води, які відводять із автостоянок, доріг, автозаправок, СТО, містять 50 – 98% нафтових вуглеводнів (аліфатичні, полі-, гетероциклічні, ароматичні) та їх похідних. Особливостями забруднення стоків нафтопродуктами є їх низька густина ( $0,7 - 0,94 \text{ г/см}^3$ ) та незначна розчинність у воді [Dolyna, 2005]. Перспективним є очищення стічних вод від нафтопродуктів окислюючими бактеріями роду *Rhodococcus*. Їх перевагою є висока здатність до деструкції вуглеводнів за рахунок адсорбції на субстраті та утворенні біоплівки. Для підвищення продуктивності процесу окиснення мікроорганізми іммобілізують на поверхні носія або включають у гранули гелів.[Seriebrienikova, 2015].

Таким чином бачимо, що для очищення стічних вод різного складу необхідно застосовувати принципово різні підходи попередньої очистки. Азотвмісні сполуки у побутових стоках необхідно вилучати методом нітрифікації, який базується на окисно-відновних процесах. Міські стічні води містять велику кількість нафтопродуктів, які через фізико- хімічні

---

властивості найважче (порівняно з іншими забрудниками) видалити. У цьому випадку для очищення використовують мікроорганізми, дію яких підсилюють біотехнологічними методами.

**Продашук Ю.О., Кляченко О.Л.  
ОТРИМАННЯ РЕГЕНЕРАНТІВ КАРТОПЛІ  
(*SOLANUM TUBEROSUM* L.)  
В КУЛЬТУРІ *IN VITRO***

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, корп. №4, Київ, 03041, Україна  
e-mail: prodaschuk266@ukr.net

*Prodashuk Y.O., Klyachenko O.L. OBTAINING REGENERANTS OF POTATO (SOLANUM TUBEROSUM L.) IN CULTURE IN VITRO. Research obtaining regenerants of potato (Solanum tuberosum L.) in vitro culture for many modern varieties of domestic and foreign selection, the effectiveness of which depends on the seasonal selection, such explant and nourishing environment. Improved nutrient medium and conditions for obtaining callus cultures, regenerated plants in vitro. Study of the regenerated plants, optimization of the conditions for their production is an important factor in culture in vitro of new forms of S. tuberosum L.*

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) – одна з найпоширеніших культур у світі, її вирощують на всіх континентах практично в кожній країні. Картопля уражується різними фітопатогенними мікроорганізмами, що призводить до економічного зменшення врожайності бульб і зниження їх якості [James W.C., Teng P.S., 1990]. Низкою вчених було досліджено отримання регенерантів картоплі в культурі *in vitro* [Дерябин А.Н., 2001; Коновалова Г.И., 2006 та ін.]. Однак, для кожного сорту необхідно провести підбір оптимальних умов проростання, складу живильного середовища для регенерантів *in vitro*. Для успішного застосування методу клітинної селекції та отримання ліній стійких до *Alternaria* sp. необхідно мати ефективну систему регенерації в культурі *in vitro*, яка в картоплі часто не відповідає вимогам експерименту. Крім того, майже всі нині існуючі схеми клітинної селекції розраховані на створення стійкості до патогенів, які, як правило, пов'язані з патотоксинами [Андриєнко Е.В., Е. С. Цыганенко, 2008;].

---

Мета роботи підбір експлантів, оптимального живильного середовища для масового отримання регенерантів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) в культурі *in vitro*.

Як об'єкт використовували насіння картоплі середньостиглого сорту «Реванш» і «Діва» вітчизняної селекції та проростки раннього сорту «Коломбо» - зарубіжної селекції. Для отримання маточних культур використовували насіння та пагони пророщених бульб довжиною 1-4 см. Асептичний матеріал отримували використовуючи в якості стерилізаторів 70%  $C_2H_5OH$ , 0,1%  $HgCl_2$ . Було підібрано схему стерилізації, яка полягала в послідовній обробці протягом 1 хв. у 70%  $C_2H_5OH$ , 10 хв. - 0,1%  $HgCl_2$  з подальшим 3-разовим промиванням по 10 хв. стерильною дистильованою  $H_2O$ . У результаті було отримано 100% ефективність стерилізації насіння, тоді як проростки бульб мали до 30% життєздатних експлантів. При цьому, вони були пошкоджені та заражені мікроорганізмами, покриті грибами, пліснявою, середовище мало забарвлення темно-помаранчевого кольору. Причиною цього може бути, як нестача тривалості стерилізації, так і концентрація стерилізатора. Для отримання рослин-регенерантів було протестовано ряд живильних середовищ, в яких за основу було взято середовище Мурасіге-Скуга (МС). Встановлено, що активне пагоноутворення і ризогенез спостерігається при культивуванні рослин на середовищі МС, доповненому кінетином у концентрації 0,5 мг/л.

Отже, нами виявлено, що найбільш доцільно рослини картоплі вводити в культуру *in vitro* насінням. Не ефективним є введення в культуру *in vitro* рослин картоплі проростками бульби, із-за недостатньої проникненості стерилізуючої речовини і високим рівнем контамінації мікроорганізмами.

**Семенюк Ю.В., Коломієць Ю.В.**

### **ВВЕДЕННЯ ВИНОГРАДУ В КУЛЬТУРУ IN VITRO**

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: juljasnmjk@rambler.ru, Kolomiets@nubip.edu.ua

*Semenyuk Y., Kolomiets Y. INTRODUCTION OF VINE TO THE CULTURE OF IN VITRO. The results of study to determine the most effective nutrients medium for the grapevine propagation in vitro culture on the basis of nutrient corn starch have been presented. It has been stated that nutrient medium MS with corn starch is the optimal on the first and second stages of clonal micro-propagation of grapevine in vitro cultura.*

---

Рід *Vitis* становить понад 60 видів рослин, з яких близько 20 використовуються для їхнього схрещування й виведення культурних сортів. Усі сорти поділяють на столові, винні та ізіюмні, які відрізняються за кольором, а також за наявністю або відсутністю кісточок в ягодах. Виноград має славу цілющого, високопоживного продукту. Його ягоди містять значну кількість легкозасвоюваних цукрів, вітаміни, мінеральні солі (кальцію, заліза, фосфору) [Зеленянська, 2007].

Один з найпоширеніших методів розмноження винограду, що дозволяє передавати від материнської рослини всі сортові ознаки є пророщування винограду чубуками. Цей метод для отримання якісних вкорінених саджанців передбачає такий прийом, як кільчування, за якого нижня частина чубука повинна знаходитися в теплі (+20°C), в той час як верхня частина з бруньками, повинна залишатися на холоді (до + 10°C). Культивування в умовах *in vitro* експлантатів цінних сортів винограду дає можливість підвищити коефіцієнт розмноження, швидко розмножити цінний клон рослини, одночасно з розмноженням проводиться оздоровлення рослин від патогенних мікроорганізмів, дозволяє працювати в лабораторіях цілий рік і планувати випуск рослин до певного терміну, а також цей метод розмноження дуже економічний [Теслюк, 2008].

Метою нашої роботи було введення в культуру *in vitro* винограду винного сорту Добриня та столового сорту Кардішах. Для розробки прийомів та методів підвищення ефективності клонального мікророзмноження винограду *in vitro* в якості вихідного матеріалу використовували зелені пагони, відібрані із здерев'янілих чубуків дослідних сортів після пророщування. Для введення винограду в культуру *in vitro* у листопаді-грудні заготовляли лозу з виділених та перевічених на ураження грибними інфекціями кущів винограду. У січні-лютому пагони нарізали на чубуки 8–15 см, які протягом 2–3 діб вимочували у розчині індолілоцтової кислоти (2 мг/л) і пророщували за температури 25 – 30°C. Застосовували три методи стерилізації. 1) 3 зелених пагонів виділяли верхівки розміром 2–3 см, які протягом 30–40 с стерилізували у 70 % етиловому спирті та протягом 8–10 хв у 15% розчині гіпохлориту натрію, далі протягом 10–15 хв 4–5 разів промивали стерильною дистильованою водою. 2) Проводили промивку апексів в проточній воді 3 години, стерилізували розчином сулеми – 0,1% з експозицією 30 с, потім дворазово промивали апекси в стерильній дистильованій воді [Бунцевич, 2016]. 3) Стерилізацію експлантатів проводили 70% етиловим спиртом 0,5 хв і азотнокислим сріблом (0,8%), з експозицією 7 хв, з наступним ретельним промиванням стерильною водою [Ребров, 2016]. Для введення в

---

культуру *in vitro* було обране стандартне середовище Мурасіге-Скуга. Експлантати культивували в пеніцилінових пробірках за температури + 24–25°C і 16-годинному фотоперіоді.

Найвищим відсотком 96,5–98,8% ефективності стерилізації характеризувався метод стерилізації із застосуванням 15% розчину гіпохлориту натрію. Нищими показниками відзначалися 2 і 3 метод, ефективність стерилізації коливалася в межах 72,3–91,2%.

Встановлено, що для ефективного введення в культуру в *in vitro* сортів винограду Добриня та Кардішах слід використовувати 1 та 2 метод стерилізації, для яких характерні найкращі показники приживлюваності, а також активний ріст та розвиток ініціальних експлантатів.

**Сікорська А.О., Патика М.В.**  
**МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНА ДІЯ БАКТЕРІЇ**  
***BACILLUS THURINGIENSIS* В РИЗОСФЕРІ**  
**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: sikorska\_alina@ukr.net

*Sikorska A.O., Patyka M.V. MULTIFUNCTIONAL EFFECTS OF BACILLUS THURINGIENSIS BACTERIA IN RISCOSPHERE OF AGRICULTURAL CULTURE. In the given work the actual scientific questions of the estimation microorganisms in the rhizosphere and their role in soil processes. By themselves, the bacteria are “invisible”, but they are they determine and manage all biogeochemical paths and flows in each ecosystem. Bacteria play a key role in the cycles of conversion of organic and inorganic compounds, form the physical environment and maintain the viability of other organisms, bind and distinguish different molecules from air, water, soils and other organisms. The purpose of this research is to evaluate and disclose the meaning of rhizobacteria, as well as their functional perspective in the rhizosphere.*

Рослинно-мікробні системи (особливо ризосфери) і ступінь їх взаємодії в агробіології є напрямком, що стрімко розвивається, особливо з таких напрямів, як землеробство, мікробіологія, біотехнологія, молекулярна біологія, екологія та ін. Сучасний підхід вивчення рослинно-мікробних систем і взаємодій розглядає метаболізм рослин і ризосферних організмів як складну і взаємопов'язану систему,

---

що функціонує завдяки механізмам зворотнього зв'язку. Зокрема, вивчення ризосферних асоціацій мікроорганізмів є важливим аспектом у дослідженні ролі ґрунтових мікроорганізмів в цій системі взаємодій [Гадзало, Пати́ка 2015].

Метою роботи є вивчення аспектів дії біологічно активних речовин *Bacillus thuringiensis* в ризосфері злакових культур.

Як об'єкт дослідження було досліджую особливості біотехнологічного процесу культивування бактерії *Bacillus thuringiensis*, та вплив на розвиток злакових культур продукуваних *Bacillus thuringiensis* активних метаболітів та дія ентомотоксинів на шкідників злакових культур. *Bacillus thuringiensis* є ґрунтовою бактерією, яка безпосередньо інтродукується в ризосферу сільськогосподарських культур. У ризосфері з коренів відбувається ексу́дація складних сумішей легкодоступних органічних джерел енергії та вуглецю, що обумовлює їх високу біологічну активність, які відрізняються від загального ґрунтового мікробіоценозу специфічних ризосферних мікробних угруповань. У свою чергу, мікробна активність в ризосфері призводить до істотної зміни хімічних і фізичних властивостей цієї зони і накопиченню продуктів життєдіяльності мікроорганізмів, біологічно активних по відношенню до рослини [Штернши́с, Бе́ляев 2016].

Таким чином, взаємодія між рослинами і мікробіотою в ризосфері має складну організацію відносно її поживного режиму, а саме, функціональна диференціація життєдіяльності визначає формування системи взаємодії мікрофауни з рослиною. Таким чином, зростання і розвиток кореневої системи визначається ґрунтовим поживним режимом. Життєдіяльність ґрунтової фауни, флори, кореневої системи, рослиноїдних, хижаків формується в систему ризосфери, яка згодом функціонує як єдиний злагоджений організм [Гадзало, Пати́ка 2015].

---

**Сом К.В., Кляченко О.Л.**  
**МОРФОГЕНЕЗ МЕЛІСИ ЛІКАРСЬКОЇ**  
**( *MELISSA OFFICINALIS* L.)**  
**В КУЛЬТУРІ *IN VITRO***

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: katya.som.95@ukr.net

*Som K., Klyachenko O. MORPHOGENESIS OF LEMON BALM (MELISSA OFFICINALIS L.) IN VITRO. Melissa officinalis L. – is a perspective essential oil, medicinal and spice-taste plant. The features of morphogenetic potential Lemon balm in vitro. Introduction to the culture in vitro of plants M. officinalis L. effectively carry seeds. Optimization of conditions for obtaining the aseptic culture of M. officinalis.*

Меліса лікарська (*Melissa officinalis* L.) - це багаторічна трав'яниста рослина, яка є перспективною як лікарська, ефіроолійна, медоносна і пряно-ароматична. Нині виведення високопродуктивних і високоолійних сортів *M. officinalis* - головне завдання селекціонерів [Якимова О.В., 2014]. Потреба в лікарській сировині *M. officinalis* задовольняється переважно дикорослими рослинами, що призводить до значного зменшення природного фонду. Доцільніше вводити рослини в культуру з метою розробки методик одержання лікарської сировини в керованих умовах [Морадхані Ходжат Аліакбарович, 2014]. Морфогенез рослин *in vitro* можна контролювати підбором складу живильних середовищ, умов культивування, додаванням фітогормонів та застосуванням видів і сортів з високими регенераційними можливостями. Саме у представників родини *Lamiaceae* регенерація *in vitro* часто визначається генотипом, що доводить актуальність розроблення методу регенерації рослин залежно від виду і сорту [Фоменко Т.І., 2010]. Мета роботи - оцінка морфогенетичного потенціалу різних сортів Меліси лікарської (*M. officinalis* L.) в культурі *in vitro*.

Матеріалом для досліджень слугували зелені рослини та насіння Меліси лікарської (*M. officinalis* L.). В першому випадку як експлантати використовували зелені живці (ділянки стебла з одним вузлом), які виокремили від рослин *in situ*. Для отримання асептичних експлантатів проводили стерилізацію за двома схемами з використанням комерційного препарату «Білизни» та 0,1% розчину сулеми (HgCl<sub>2</sub>). Серед них була обрана найкраща схема стерилізації експлантатів із використанням 70% етанолу (1 хв.), 0,1% сулеми (7 хв.) та 4-разового промивання у дистильованій воді по 10 хв. За даною схемою рівень

---

контамінації мікроорганізмами був нижчим. Також для введення в культуру *in vitro* обрали насіння сорту «Лимонний бальзам». Насіння стерилізували 1 хв. 70% етиловим спиртом, 15 хв. 0,1% сулемою та промивали двічі дистильованою водою по 10 хв. Асептичні живці та насіння переносили на безгормональне поживне середовище Мурасіге і Скуга (МС). Культивуацію здійснювали в культуральній кімнаті за температури 25-26°C і відносній вологості повітря 60-70% [Кляченко О.Л., 2014]. Надалі в експлантатів спостерігався сповільнений ріст. При перенесенні виокремлених частин стебла на середовище МС, доповнене ІМК (0,1 мг/л), БАП (0,5 мг/л), гліцином (0,5 мг/л) і аденіном (0,1 мг/л), всі експлантати були бактеріально інфіковані. Отримані стерильні проростки з насіння переносили на середовище МС з кінетином (0,25 мг/л). Вже на 14 добу в них відбувалося формування коренів на базальній частині пагона (2-3 шт.), висота пагона сягала 1 см, формувались додатково 3-4 листки.

В результаті досліджень оптимізовано умови отримання асептичної культури *M. officinalis* L. із зелених живців та насіння. Виявлено, що введення в культуру *in vitro* рослин меліси лікарської ефективніше проводити насінням. Це пояснюється поганим проникненням стерилізаційного розчину в пагін через надмірну опушеність рослин. Встановлено, що оптимальним для індукції морфогенезу рослин є поживне середовище МС, доповнене кінетином (0,25 мг/л).

**Топольнікова Я.<sup>1</sup>, Книжникова Д.<sup>2</sup>, Кучеренко І.<sup>1</sup>, Солдаткін О.<sup>1,2</sup>**  
**РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО БІОСЕНСОРА ДЛЯ**  
**ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПІРОВИНОГРАДНОЇ**  
**КИСЛОТИ**

<sup>1</sup>Інститут молекулярної біології та генетики НАН України,  
вул. Заболотного, 150, Київ, 03143, Україна

<sup>2</sup>Інститут високих технологій  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: topolnyk.ya@gmail.com

*Topolnikova Ya., Knyzhnykova D., Kucherenko I., Soldatkin O.*  
*DEVELOPMENT OF AN ELECTROCHEMICAL BIOSENSOR FOR*  
*THE DETERMINATION OF PYRUVIC ACID CONCENTRATION. An*  
*amperometric biosensor for the determination of pyruvate in biological*  
*samples was developed. The biosensor was based on pyruvate oxidase and*

---

*platinum disk electrodes. Analytical characteristics of the biosensor were studied. In further work, this biosensor can be used for the determination of pyruvate in blood serum.*

Піровиноградна кислота (піруват) є однією з ключових молекул у біохімічних шляхах. Зокрема, піруват є вузловим метаболітом в низці біохімічних перетворень, пов'язаних з енергетичним обміном у мітохондріях [Nelson and Cox, 2008]. Підвищена концентрація пірувату у крові спостерігається при ряді захворювань, наприклад, респіраторному алкалозі, отруєнні миш'яком та ртуттю, та патологіях печінки [Gajović et al., 2000]. Також нещодавно було показано збільшення концентрації пірувату у сироватці крові та слині хворих на рак ротової порожнини у 2-2,8 рази. Оцінка концентрації пірувату розглядається як новий метод скринінгу раку [Bhat et al., 2015, 2016].

В даній роботі запропоновано біосенсор для вимірювання концентрації пірувату у рідинах. Біосенсор складався з ензиму піруватоксидази, іммобілізованого на поверхні амперометричного платинового дискового електрода. Було порівняно різні умови іммобілізації ензиму та підібрано оптимальні. Отриманий біосенсор демонстрував високу чутливість до пірувату. Встановлено лінійний діапазон та межу вимірювання пірувату. Показано високу селективність запропонованого біосенсора відносно електроактивних речовин та інших субстратів, що можуть бути присутніми в реальних зразках. Біосенсор характеризувався гарною відтворюваністю відгуків впродовж дня та операційною стабільністю. Було досліджено вплив концентрації кофакторів на відгук біосенсора (тіамінпірофосфат, іони магнію та фосфорної кислоти); оптимальна концентрація іонів магнію становила 120 мкМ, тіамінпірофосфату – 500 мкМ, іонів фосфорної кислоти – 20 мМ.

Розроблений біосенсор в подальшому планується використати для вимірювання пірувату в біологічних рідинах, а також адаптувати для вимірювання концентрацій пірувату у сироватці крові для медичної діагностики.

---

**Третякова Д.М., Велигодська А.К.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ**  
**ТА КАТАЛАЗНОЇ АКТИВНОСТІ**  
**ШТАМІВ *PLEUROTUS OSTREATUS* (JACQ.) P.KUMM**

Донецький національний університет імені Василя Стуса  
вулиця Академіка Янгеля, 4, Вінниця, Вінницька область, 21000  
e-mail: tretiakova.d@donnu.edu.ua

*Tretiakova D.M., Velygodska A.K. RESEARCH OF PRODUCTIVITY AND CATALASE ACTIVITY OF PLEUROTUS OSTREATUS (JACQ.) P.KUMM. Catalase is a component of complex enzymatic defense system. Due to its high catalase 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 studying the daily gain and the average radial growth rate of strains of the genus Pleurotus; determination of indicators of biomass and catalase activity in the most productive strain and determination of the influence of joint cultivation of strains on biomass and catalase activity.*

Промислове вирощування їстівних грибів, зокрема представників роду *Pleurotus* – гриби, відіграє значну роль у вирішенні таких проблем сьогодення як дефіцит харчового білку і створення безвідходних технологій. Це зумовлює необхідність пошуку нових високопродуктивних штамів *Pleurotus*, з наступним дослідженням їх культурально-морфологічних та фізіолого-біохімічних показників, в тому числі – активності каталази [Бисько, 2011; Волошко, 2013].

Метою роботи було підвищення каталазної активності штаму P-192 *Pleurotus ostreatus*. Для досягнення мети вирішували такі завдання як вивчення добового приросту та середньої радіальної швидкості росту штамів роду *Pleurotus*; визначення показників біомаси та каталазної активності у найбільш продуктивного штаму та вплив на них спільного культивування штамів.

Для визначення ростових показників дослідні штами культивувалися на стандартному глюкозо-картопляному агарі (КГА) в чашках Петрі. Для визначення показників динаміки росту та каталазної активності штами поверхнево культивувалися на стандартному глюкозопептонному середовищі (ГПС). Абсолютно суху біомасу (АСБ), каталазну активність в міцелії (МГ) та культуральному фільтраті (КФ) визначали за стандартними методиками [Волошко, 2013].

В ході дослідження росту на КГА 7 культур роду *Pleurotus* визначено, що штам *P. ostreatus* P-192 характеризується максимальним значенням добового приросту – 6,1 мм. На основі даних цих досліджень саме він був

---

обраний для подальших досліджень. Наступним кроком було визначення характеру міцеліальних взаємовідносин на межі двох штамів Р-192 та Р-191 при схрещуванні. Це визначали візуально після інкубації культур в чашках Петрі з КГА. За умов зрощування дикаріотичних міцеліїв досліджених штамів переважно спостерігалася виразна межа між культурами – барраж. Далі було проведено культивування штаму Р-192 та сумісне культивування на ГПС штамів Р-192 та Р-191 та визначення динаміки росту та каталазної активності. У досліджених варіантах максимуму накопичення абсолютно сухої біомаси було досягнуто на 13-ту добу культивування. Але, слід зазначити що при культивуванні штаму Р-192 цей показник становив 6,4 г/л, в той час як при сумісному культивуванні зі штамом Р-191 цей показник був підвищений до 12 г/л.

Щодо каталазної активності слід зазначити, що при культивуванні штаму Р-192 активність в культуральному фільтраті не спостерігалась, в той час як при сумісному культивуванні ці показники мали досить велике значення на 7-му та 10-ту добу ( $125,208 \cdot 10^3$  мкат/мл та  $95,016 \cdot 10^3$  мкат/мл відповідно). Найбільше значення в гомогенаті міцелію штаму Р-192 спостерігалось на 10 добу досліду та становило  $533,688 \cdot 10^3$  мкат/мл, при сумісному ж культивуванні на 10 добу був показник  $995,004 \cdot 10^3$  мкат/мл, але максимум був досягнутий на 13 добу та становив  $1014,096 \cdot 10^3$  мкат/мл.

**Трофимук Д.В., Солодар О.О., Ключащенко А.А., Лобова О.В.**  
**РЕМОНТАНТАНА МАЛИНА СОРТУ ГЕРАКЛ**  
**В КУЛЬТУРИ *IN VITRO***

Національний університет біоресурсів і природокористування  
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології  
вул.Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: diana1397@ukr.net

*Trofymuk D.V., Solodar O., Klyuvadenko A., Lobova O. RUBUS IDAEUS HERACLES REMONTANT IN CULTURE IN VITRO. The application of microclonal reproduction of fruit and berry cultures in vitro gives the opportunity to receive high-quality planting material free of viral, fungal and bacterial diseases. This issue is especially relevant for repairs of raspberries obtained using interspecific and intraspecific hybridization, which have low reproductive ratios using traditional vegetative propagation.*

Застосування мікроклонального розмноження плодових і ягідних культур *in vitro* дає можливість отримувати високоякісний посадковий

---

матеріал вільний від вірусних, грибних і бактеріальних захворювань. Крім того, при використанні даного способу розмноження є реальна можливість отримання великої кількості вегетативного потомства у тих рослин, які важко розмножуються за звичайних умов. Особливо актуальним це питання залишається для ремонтантних сортів малини, отриманих з використанням міжвидової і внутрішньовидової гібридизації, що мають низькі коефіцієнти розмноження при традиційному вегетативному розмноженні через мале утворення кореневих пагонів [Казаков И.В., Заякин В.В., Нам Казаков И.Я., 1998].

Малина сорту Геракл є представником роду *Rubus*, виду *Idaeus*, родини *Rosaceae*. Це одна з найбільш важливих кущових ягідних культур в Україні – її насадження складають понад 5 тис. га. Ремонтантна малина - це відмінна альтернатива звичайним кущам ягід. Головним плюсом такої рослини вважається те, що вона плодоносить двічі на рік, а ягоди великі і смачні.

Мета роботи полягала у відпрацюванні техніки отримання асептичної культури малини, яка дозволяє отримати оздоровлений посадковий матеріал за короткий проміжок часу, що включає підбір живильного середовища із оптимальними концентраціями регуляторів росту для подальшого швидкого розвитку рослини.

Об'єктом для отримання асептичної культури була ремонтантна малина сорту Геракл, відібрана в ботанічному саду НУБіП України. Даний сорт характеризується значним розміром ягід (від 9 до 15 мм). Плоди культури володіють високою щільністю, насиченим червоним кольором і формою усіченого конуса.

Матеріалом для введення в культуру *in vitro* слугували пагони малини, вище зазначеного сорту, які були штучно пробуджені в січні-лютому. Першим етапом стерилізації було витримування експланту у мильному розчині із додаванням 1-2 крапель Твін-20. Після цього етіюльовані кореневі пагони з рослини протягом 15 хв промивали під проточною водою. Наступним кроком було 60-секундне витримування матеріалу в 70%- му етанолі та 8 хв в 0,1%-му розчині сулеми ( $\text{HgCl}_2$ ). Після обробки стерилізуючим агентом експлантати малини трьохкратно промивали стерильною дистильованою водою протягом 10 хв. На етапі введення в культуру та проліферації застосовували безгормональне живильне середовище Мурасіге-Скуга (MS), додаючи 0,5 мг/л бензиламінопурину (БАП).

Протягом першого місяця культивування на середовищі Мурасіге-Скуга нам вдалося отримати мікропагони, які потім пересадили на середовище для утворення розеток. Таким чином ми отримали, вільний від вірусів та інших збудників захворювань, посадковий матеріал, а ефективність стерилізації становила 85%.

---

**Федчунов О.О.<sup>1,3</sup>, Варченко О.І.<sup>2,3</sup>, Смірнова В.А.<sup>1,3</sup>, Зіміна О.В.<sup>3,4</sup>,  
Антіпов І.О.<sup>1,3</sup>, Симоненко Ю.В.<sup>2,3</sup>, Парій М.Ф.<sup>3</sup>.**

**ТРАНЗІЄНТНА ЕКСПРЕСІЯ РЕПОРТЕРНИХ ГЕНІВ У  
МОДЕЛЬНИХ ВИДІВ РОДУ *NICOTIANA***

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів та природокористування України,  
Вул. Героїв Оборони 13, Київ, 03041, Україна

<sup>2</sup>Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,  
Вул. Академіка Заболотного 148б, Київ, 03143, Україна

<sup>3</sup>Всеукраїнський науковий інститут селекції,

Вул. Академіка Заболотного 148б, Київ, 03143, Україна

<sup>4</sup>Інститут молекулярної біології та генетики НАН України,

Вул. Академіка Заболотного 150, Київ, 03680, Україна

e-mail: helloandbye11@gmail.com

*Fedchunov O., Varchenko O., Smirnova V., Zimina O., Antipov I., Symonenko Yu., Parii M. TRANSIENT REPORTER GENES EXPRESSION IN MODEL NICOTIANA SPECIES. Transfection, the process of introducing foreign genetic material into a eukaryotic cell, is an important tool for many cell and molecular biologists, as well as anyone studying the effects of altered gene expression on cellular physiology.*

*Transiently transfected cells express the foreign gene but do not integrate it into their genome. Thus the new gene will not be replicated. These cells express the transiently transfected gene for a finite period of time, usually several days, after which the foreign gene is lost through cell division or other factors [S.Caitlin 2013].*

При використанні транз'єнтної трансформації клітини рослин експресують чужорідні гени, але не інтегрують їх в свій геном. Таким чином, нові гени не буде репліковано. Ці клітини експресують тимчасово трансфікований ген протягом кінцевого періоду часу, зазвичай кілька днів, після чого чужорідний ген втрачається через поділ клітин або інші фактори.

Створення конструкцій з різними промоторними ділянками, репортерним геном GFP (green fluorescent protein) та проведення транз'єнтної експресії репортерних генів у модельних видів роду *Nicotiana* є важливою частиною загального процесу створення системи отримання рекомбінантних білків у рослин, так як цей етап дає змогу вибрати найліпший варіант промоторної ділянки для використання її в подальших наукових та промислових цілях.

---

Для проведення порівняльної оцінки промоторних ділянок було обрано метод транзійентної експресії тому, що цей метод має ряд переваг:

► Вартість – проведення транзійентної трансформації не потребує витрати великої кількості реактивів в порівнянні зі стабільною трансформацією

► Час - проведення транзійентної експресії потребує набагато менше робочого часу у порівнянні зі стабільною трансформацією

Таким чином, транзійентна трансформація дає змогу перевірити функціональність створених конструкцій, а також рівень експресії при використанні різних промоторних ділянок.

**Чичирко Я.В., Патика М.В., Патика Т.І.**  
**ВИКОРИСТАННЯ МЕТАБОЛІТНОГО КОМПЛЕКСУ**  
**БАКТЕРІЙ**  
***BACILLUS THURINGIENSIS* ДЛЯ ФІТОЗАХИСТУ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Вул. Героїв Оборони 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: yana.chychyrko@gmail.com

*Chychyrko Y., Patyka M., Patyka T. USE OF THE METABOLIC COMPLEX OF BACTERIA BACILLUS THURINGIENSIS FOR FITOPROTECTION. Bacillus thuringiensis (Bt) is a sporulating, Gram-positive facultative-aerobic soil bacterium. Its principal characteristic is the synthesis, during sporulation, of a crystalline inclusion containing proteins known as  $\delta$ -endotoxins or Cry proteins. These proteins have insecticidal properties. The considerable diversity of these toxins, their efficacy and their relatively cheap production have made Bt the most widely used biopesticide in the world. It is used in the fight against many agricultural crop pests – mostly lepidopteran and coleopteran larvae – notably in the creation of new plant varieties expressing Bt cry genes. For human health, Bt can be used for the effective control of populations of several dipteran disease vectors.*

Мікробіологічний метод захисту рослин з використанням компонентів біотичного походження є актуальним науково-практичним напрямом біотехнології в аграрній науці.

Ефективне використання різноманітності природних популяцій ентомопатогенів *Bacillus thuringiensis* можливе на основі спеціальних комплексних науково-дослідних робіт, що спрямовані на глибоке вивчення різновидів і штамів ентомопатогенних бактерій, їх метаболітів,

---

а також з урахуванням сучасних принципів і підходів відносно оптимізації параметрів фітозахисту відповідно до економічних, екологічних, санітарно-гігієнічних потреб.

Для спороутворюючих бактерій р. *Bacillus* (*Bacillus thuringiensis*), які стабільно виділяються з різноманітних біотопів, характерна висока стійкість до несприятливих умов середовища, висока ферментативна й антагоністична активність щодо патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, що обумовлено продукуванням біологічно активних речовин. В цьому зв'язку перспективно використання цих біоагентів як основи поліфункціональних препаратів аграрного призначення. Описано більше 70 різних антибіотичних компонентів, що продукуються бактеріями (мікобацілін, субтілін, бацілізин, баціломіцин, субтілізин, субспорин та ін.) (Skrypnyuk, I. N.2009). Так, ентомотоксична активність *Bacillus thuringiensis* пов'язана з наявністю білків, відомих як  $\delta$ -ендотоксини, які продукуються бактерією в процесі споруляції. Ендотоксини *B. thuringiensis* варіюють за комплексом білків, які розрізняються первинною структурою і специфікою біологічної дії. Наприклад, ендотоксини, які відносяться до групи Cry1, токсичні відносно *Lepidoptera*; Cry3 - для личинок *Coleoptera*, Cry4 і Cry 11 - *Diptera*. Токсини групи Cry2 володіють подвійною специфічністю – до *Lepidoptera* і *Diptera*. Ендотоксини *B. thuringiensis* мають молекулярну масу 70 і 130 кДа. Ендотоксини з молекулярною масою 130 кДа є протоксинами, які перетворюються в токсини з молекулярною масою 65-70 кДа під дією протеолітичних ферментів, що містяться в кишечнику комах. Токсиноутворення пов'язано з різним проявом патологічних процесів на цільові об'єкти. Наприклад, фітофаги під впливом бактеріальних токсинів припиняють активне живлення, виникає септицемія, параліч кишечника, а вже через 30 хвилин після інфікування спостерігається руйнування епітеліальних клітин кишечника. Встановлено, що патологічний ефект ендотоксину виражається в відторгненні епітеліальних клітин в порожнину середньої кишки, відбувається оголення базальної мембрани і через останню можуть проникати метаболіти компоненти бактерії (Sutter, Raun, 1967).

---

**Шинькарук М.О., Ткаленко Г.М., Бальвас-Гремякова К.М.,  
Бородай В.В.**  
**ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ГАУПСИНУ  
ЗА УМОВ ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ *PSEUDOMONAS  
AUREOFACIENS***

Національний університет біоресурсів та природокористування України  
м.Київ, вул.Героїв Оборони 15, корп.№4  
e-mail: shynkaruk24@gmail.com

*Shynkaruk M., Tkalenko G., Balvas-Gremiakova K., Borodai V.*  
*OPTIMIZATION OF THE TECHNOLOGY OF GAUPSIN RECEIPT UNDER  
THE CONDITIONS OF DEEP CULTIVATION OF PSEUDOMONAS  
AUREOFACIENS. Optimization of the technology of obtaining a biological  
preparation was carried out by a deep cultivation method. This cultivation  
method is used on liquid media.. High rate of reproduction of bacteria  
depends on the composition of the nutrient medium, pH, temperature,  
aeration, and other factors. Nutrient media should be easy to digest, with  
a certain composition of nitrogenous substances, carbohydrates, vitamins  
and appropriate salt concentration*

Гаупсин - мікробний препарат, створений на основі двох активних штамів *Pseudomonas aureofaciens* IMB B-7096 та *Pseudomonas aureofaciens* IMB B-7097, що має комплексну антимікробну, антифунгальну, ентомопатогенну та рістстимулюючу дію [Патент, Гораль С.В., 2014]. Штами *Pseudomonas aureofaciens* є стійкими до засобів хімічного захисту рослин, тому Гаупсин сумісний з більшістю фунгіцидів і може бути використаний у вигляді бакових сумішей. Висока швидкість розмноження бактерій залежить від складу живильного середовища, pH, температури, аерації та інших факторів.

Мета роботи полягає в оптимізації технології отримання Гаупсину за умов глибинного культивування *Pseudomonas aureofaciens*.

Предмет дослідження: бактерії *Pseudomonas aureofaciens*.

Об'єктом дослідження є особливості росту *Pseudomonas aureofaciens* на різних за складом живильних середовищах під час оптимізації технології отримання біопрепарату.

Досліджено вплив джерел живлення, азоту та вуглецю, на продуктивність бактерій. Установлено, що бактерії мають потребу в певних кількостях азоту, вуглецю і водню для побудови власних білків, водень і кисень для клітин постачає вода, джерелом азоту виступають численні речовини, а також білковий гідролізат, пептиди, пептони,

---

оскільки важливими параметрами при отриманні біопрепаратів є титр активних клітин і біологічна активність.

Під час технологічної розробки біопрепарату важливо підібрати живильні середовища, забезпечити не тільки максимальний вихід біомаси, а й зниження собівартості кінцевого продукту [Лукаткин А. А., 2010]. Максимальний розвиток штамів відбувається на середовищі, що містить такі джерела вуглецю, як глюкозу і сахарозу, а джерела азоту - пептони,  $\text{SO}_4^{2-}$  і дріжджовий екстракт. Досліджуючи вплив різних джерел азоту:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\beta$ -аланін, пептону і дріжджового екстракту на ріст біомаси *P. aureofaciens*, встановили, що максимальний рівень біомаси спостерігався на середовищі наступного складу: кукурудзяний екстракт - 0,75%, м'яса - 2%,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  - 0,5%,  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  - 0,05%,  $\text{H}_2\text{O}$  - до 100%.

Отже, нами показано, що вивчення умов культивування штамів-продуцентів є важливою складовою отримання біопрепаратів, оскільки умови культивування забезпечують максимальний приріст мікробної маси і високий титр клітин, що є основним при створенні високоякісного біопрепарату.

**Юрченко А.О., Коломієць Ю.В.**  
**ВВЕДЕННЯ ЯБЛУНІ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO***

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: love.nass.nass@gmail.com, Kolomiets@nubip.edu.ua

*Yurchenko A., Kolomiets Y. INTRODUCTION APPLE CULTURE IN VITRO. Selected effective and safe preparation for sterilization of apples infections explants, the household preparation "Linen" in dilution 1: 2, the share of viable explants made up 70% of the planted.*

Сучасні біотехнологічні методи, зокрема культура ізольованих клітин і тканин *in vitro*, мікроклонального розмноження, клітинної селекції, клітинної і генетичної інженерії, все ширше застосовуються для покращення якості і одержання безвірусного посадкового матеріалу плодкових. Сорти яблунь займають одне із провідних місць в сучасному плодощовівництві [Ван-Ункан, 2014].

Метою нашої роботи було введення в культуру *in vitro* яблуні сорту Антонівка. У бруньок яблуні знімали покривні луски, з пагону знімали кору і зрізали бруньку з частиною деревини, і промивали в проточній воді протягом 15–20 хв. Всі ці маніпуляції проводили в нестерильних

---

умовах. Подальші роботи вели в стерильних умовах ламінар-боксу. Очищений і підготовлений рослинний матеріал на необхідний час заливали стерилізуючим агентом, активно перемішували. Після закінчення часу стерилізації розчин зливали і заливали експлантати стерильною водою на 2–3 хвилини. Промивання проводили в 2–4 порціях води. Простерилізовані і промиті експлантати поміщали в чашки Петрі на фільтри. Підготовлений таким чином матеріал використовували для виокремлення меристем [Калинин, 1992].

В ході досліджень з підбору найбільш ефективного і безпечного стерилізуючого середовища для санації експлантів форм яблуні домашньої випробувано побутовий препарат «Білизна», розбавлений водою у співвідношенні 1 : 1; 1 : 2 і 1 : 4. Аналіз отриманих даних показує, що максимально сильнодіючим стерилізатором є побутовий препарат «Білизна» в розведенні 1 : 1. Інфікованих експлантів в цьому варіанті досліду не було. Однак, дія реагенту на меристеми була досить жорсткою. При цьому, чітко простежується реакція випробовуваних зразків. Так найбільш толерантним до стерилізуючого агенту була лінія ЛА3. В даному варіанті відзначали найвищий вихід життєздатних експлантів 78 % і найнижчий 22 % загинлих. У ліній ЛА1 і ЛА2 вихід живих меристем склав 60 і 55 %, а загинлих від токсичного дії стерилізатора 40 і 45 %, відповідно.

Дія препарату «Білизна» в розведенні 1:2 була більш м'якою. Вихід живих експлантів склав 72 % у ЛА1 і ЛА3. Значно нижче було кількість загинлих експлантів: ЛА1 – 12 і ЛА3 – 13 %. У лінії ЛА2 ці показники склали 63 і 20 %. Але, у варіанті з розведенням «Білизни» 1:2 відмічено наявність інфікованих експлантів, що склало для ліній ЛА1, ЛА2, ЛА3 – 16; 17 і 17 %, відповідно.

Найнижчий ефект стерилізації відзначений у варіанті досліду з використанням препарату «Білизна» в розведенні 1:4. Так, кількість інфікованих експлантів у зразків ЛА1, ЛА2, ЛА3 становило 42; 41; 38; а вихід життєздатних експлантів 50; 48 і 52 %, відповідно. У той же час дія препарату на рослинну тканину тут була найбільш м'якою, так як кількість загинлих експлантів була в межах 8–12 %.

Під час досліджень був підібраний ефективний і безпечний препарат для стерилізації експлантів яблуні від інфекції побутовий препарат «Білизна» в розведенні 1 : 2, частка життєздатних експлантів становила 70 % від висаджених.

---

**Юськов Д., Решетник К.**  
**ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА РОСТОВІ**  
**ПАРАМЕТРИ ДЕЯКИХ ШТАМІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ**  
***PLEUROTUS OSTREATUS* (JACQ.) P. KUMM**

Донецький національний університет імені Василя Стуса  
вул. 600-річчя, 21, Вінниця 21000 Україна  
e-mail: dima8941@gmail.com

*Yuskov D., Reshetnyk K. INFLUENCE THE LASER IRRADIATION IS ON THE GROWTH CHARACTERISTICS SOME STAMMS OF PLEUROTUS OSTREATUS (JACQ.) P. KUMM. The growth characteristics of the stamms basidiomycetes were investigated. The objects of study were 3 stamms belonging to the order Polyporales. The results of the research will be used in further for study of cultural and morphological characteristics of the strains of basidiomycetes.*

Шапінкові гриби на даний час 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.

Значний вплив на морфогенез грибів здійснює світло, яке сприяє активізації їх метаболізму і чинить безпосередній вплив на ріст грибних структур [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 Р-6v гриба *P. ostreatus* при скануванні променем

---

червоного світла у 2 рази перевищувала контроль. Сканування променем синього світла збільшило ріст міцелію у 1,6 раза порівняно з контролем. Почергове сканування синім та червоним лазером прискорило ріст міцелію у 1,5 раза відповідно до контролю.

Швидкість росту міцелію для штаму Р-191 гриба *P.ostreatus* після опромінення червоним світлом 2,4 раза 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 раза в порівнянні з контролем.

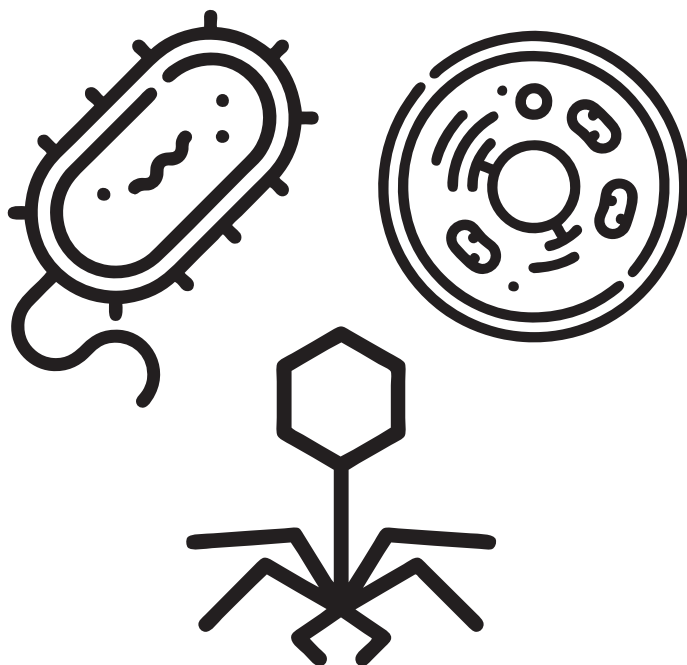
Для штаму Р-151 гриба *P. ostereatus* у 2 рази швидший ріст було зафіксовано після опромінення його червоним світлом. Сканування променями синього світла збільшило ріст міцелію у 1,7 раза порівняно з контролем. Меншим для даного штаму був ріст міцелію після його почергового сканування, але відповідний показник перевищував контрольні варіанти досліду у 1,5 раза

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.



---

ВІРУСОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ  
ТА ІМУНОЛОГІЯ



VIROLOGY, MICROBIOLOGY  
AND IMMUNOLOGY



---

**Chekhun K.**  
**THE IMPACT OF BACILLUS SUBTILIS AND BACILLUS**  
**PUMILUS ON PLANT PATHOGENIC FUNGI**

Faculty of plant protection, biotechnology and ecology  
National University of Life and Environmental Science of Ukraine  
15 Heroyiv Oborony str, Kyiv, 03141, Ukraine  
e-mail: stepokat@gmail.com

In recent years the principles of plant disease control are changing drastically: chemical fungicides are replaced by biological control methods. Biocontrol is not only cheaper for farmers, but also doesn't cause harm to the environment and human body. That is why the search for biological control agents against fungal pathogenic microorganisms is important. They are a valuable alternative to chemical pesticides. Biopesticides represent many advantages in term of sustainability, mode of action and toxicity compared to chemical pesticides.

Bacteria of *Bacillus* genera are well-known producers of a variety of antibiotics and serve as biological agents against many phytopathogens [Lee et al, 2017]. They also produce metabolites that affect bacterial and fungal growth [Stein, 2005]. The capability to produce spores make them exceedingly resistant to unfavorable environmental conditions. Most antibiotics isolated from *Bacillus* are substances of protein nature - polypeptides. For instance, the species *B. subtilis* produces more than two dozen antibiotics. It has an average 4-5% of the genome on the synthesis of antibiotics [Stein, 2005].

In the present study the anti-fungal activities of two *Bacillus* strains: *B. pumilis* and *B. subtilis* were estimated. These strains can be considered as a potential source for microbial biofungicides. The effect of *Bacillus* strains against four fungal pathogens: *Alternaria* spp, *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium oxysporum* and *Fusarium graminearum* was studied. In vitro antagonistic assay was performed according to the dual culture method. Samples of bacteria were spotted at 1 cm of the edge on potato dextrose agar in Petry dishes. One day later a representative piece of fungal culture was placed at 1 cm from another edge of the plate [Milner et al., 1996]. Each sample of fungi with bacteria has been made in three replications. There were also three control test plates without bacteria. Fungal inhibition was assessed after 7 days by measuring the radius of the fungal colonies in every Petry dish. The antagonistic activity of the studied bacterial strains was estimated as inhibition of the fungal growth in comparison to a solely cultivated fungal colony [Elkahoui et al. 2012] and represented as the inhibition index (I, %).

---

As a result, the strongest inhibition by *B. subtilis* was observed on *Bipolaris sorokiniana* colonies (I = 57%). This fungal pathogen affects grain cereals, such as wheat and barley crops, and cause spot blotch and common root rot [Zillinsky, 1983]. *Alternaria* spp. (I=38%) and *Fusarium oxysporum* (I=27%) were also sensitive to *Bacillus subtilis*. The presence of an inhibition zone between fungus and bacteria without direct contact indicated the production of some diffusible non-volatile metabolites by this strain, antibiotics or wall degrading enzymes such as chitinases and glucanases that break down polysaccharides, chitins and  $\beta$ -glucans, thereby destroying cell wall integrity [Tapwal et al., 2011]. *Bipolaris sorokiniana* was also sensitive to *Bacillus pumilus* (I=38%).

There wasn't detected inhibition of *Fusarium graminearum*. On the contrary, there was an intensive colony growth, comparing with control (+75%) that may be the evidence of a mutualistic relationship between bacteria and fungi.

Since these strains have shown selective action in vitro tests, further studies are necessary in vivo - in green-house and field bioassays.

**Chindareva M. A., Evdokimova O. V., Valentovich L. N.**  
**PLASMIDS OF *BACILLUS PUMILUS* BACTERIA**  
**ISOLATED IN BELARUS**

<sup>1</sup>Belarusian State University,  
4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus  
<sup>2</sup>Institute of Microbiology, National Academy of Sciences,  
Kuprevich str. 2, 220141, Minsk, Belarus  
e-mail: maryja.che@gmail.com

Natural plasmids of bacteria have attracted the interest of researchers since they represent the basis for the development of genetic engineering molecular tools. Numerous plasmids have been identified in a wide range of Gram-positive bacteria. Based on their mode of replication plasmids can be divided into two groups: the first group replicates according to the rolling circle (RC) mechanism, the second according to the theta mechanism. Vast majority of small plasmids (smaller than 12 kb) from Gram-positive bacteria use RC mechanism; larger plasmids use the theta mechanism [Meijer, 1995]. Most of the plasmids isolated and sequenced from industrially important strains of genus *Bacillus* (e.g. *B. subtilis*, *B. pumilus*, *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens*) belong to small rolling circle replicating plasmids and have highly homologous replication regions [Meijer, 1998]. Nevertheless, large theta-replicating plasmids from *Bacillus* species were characterized by

---

variety of replication systems organization. One described *B. pumilus* large plasmid p576 shows homology with the Rep-independent replication region of *B. subtilis* plasmid pLS20 [Singh, 2010].

We compared sequences of rep module RC plasmids *B. pumilus* and *B. subtilis* from GenBank. The analysis of the alignment confirmed high degree of identity of this locus. We constructed pair of primers to amplify small region (240 bp) of rep gene of RC plasmids. One more pair of primers was designed to amplify the region (347 bp) of rep-conservative locus of theta-plasmids belonging to pLS20-family. PCR with these primers was performed to identify the presence of RC plasmids and theta-plasmids pLS20-family in 42 *B. pumilus* strains from different regions of Belarus. It was investigated that 19 strains contain RC plasmids. Standard alkaline Lui and Kado method was used to isolate plasmid DNA. Isolated plasmids demonstrated different electrophoretic mobility in agarose gel match to size from 6 kb to 8.5 kb. No theta-plasmids of pLS20-family were identified in studied strains.

Our results confirm the presence of small RC plasmids in *B. pumilus* strains, but do not correlate with data about low frequency occurrence of plasmids in this species. Detected plasmids can be used for development of molecular vectors for the genetic modification of their hosts and related species.

**Kovtun I., Strashnova I., Limanska N., Kovtun O.**  
**ISOLATION OF BACTERIA OF *LACTOBACILLUS* GENUS**  
**FROM SPONGES (*HALICLONA* SP. AND *PROTOSUBERITES***  
***MEREUD*) OF THE BLACK SEA**

Odessa National I.I. Mechnikov University,  
Department of Microbiology, Virology and Biotechnology  
Dvorianska str., 2, Odessa, 65082, Ukraine  
e-mail: ira098@gmail.com

Numerous studies carried out in various ecological and geographical niches with a large number of species, both vertebrates and invertebrates, have shown that lactic acid bacteria always inhabit these species [Подгорский, 1998]. However, we have not found any data about isolating bacteria of *Lactobacillus* genus from marine sponges, as well as their importance for these macroorganisms. Thus, the relevance of this work is determined by need of a comprehensive study of bacteria from sponges and other hydrobionts of the Black Sea and the determination of the role of microorganisms for their hosts.

---

The aim of our study was to isolate and identify bacteria of *Lactobacillus* genus from the sea sponges.

The material of the study were two species of sea sponges (*Haliclona* sp. and *Protosuberites mereui*), which were found by scuba diving in the north-western part of the Black Sea (Odessa Bay). Sponges were taken in sterile dishes. First, the samples of the sponges were cultured in a MRS liquid medium [deMan et al., 1960] at 37 °C for 48-72 hours, after which they were plated on MRS agar to isolate bacteria of *Lactobacillus* genus. The cultures were cultivated in a thermostat for 1-3 days. The isolated cultures were classified into the genus *Lactobacillus* on the basis of their growth on a selective MRS medium, cell morphology, Gram staining and catalase-oxidase tests.

We have tested 19 samples of sea sponges and found that each sponge possessed lactic acid bacteria as a part of their microbiota. The number of lactobacilli in samples varied from  $2,4 \times 10^5$  to  $10^9$  CFU. The bacteria showed active growth on a selective MRS medium as well as on a nutrient medium GYPB containing 7% NaCl [Ishikawa et al., 2003] where they also showed significant growth. In addition to these bacteria, bacteria of the genus *Lactococcus* and yeast were detected.

We emphasize that it is necessary to continue the study of lactic acid bacteria from sea sponges, because the role of lactic acid bacteria in life of hydrobionts, in particular, the sponges of the Black Sea, is still unknown. Further study of microbiota of various hydrobionts could give us not only the general knowledge about the microbiology of the marine world, but also contribute to the development of marine biotechnology.

**Shybanov S., Stakhurska O., Kharina A. Kompanets T., Budzanivska I.**  
**PHYLOGENETIC ANALYSIS OF HONEY BEE VIRUSES**  
**(*APIS MELLIFERA*) ON THE TERRITORY OF UKRAINE**

Taras Shevchenko National University of Kyiv  
ESC «Institute of Biology and Medicine»  
Volodymyrska Street 64/13, Kyiv, 01601, Ukraine  
email: stahis@ukr.net

Since the middle of the last century, the officially worldwide registered percentage of viral pathogens infecting honey bee (*Apis mellifera*) population has increased by more than 45%, which is a significant concern in relation to the actual state of the problem. In the past years, there were virtually no reports on monitoring viral diseases in Ukraine. Separate reports were primarily based on the detection of different viral diseases using visual detection and biotesting, rarely on serological assays. None of the modern biomolecular

---

methods for viral identification was used. Thus, the current state of honey bee viruses circulation in Ukraine remains to be open. The aim of our work was to indicate and identify currently circulating honey bee viruses in Ukraine using modern diagnosis methods.

The most common and harmful honeybee viruses are 30 nm isometric particles containing single stranded +RNA. Those include: *Acute Bee Paralysis Virus* (ABPV), *Kashmir Bee Virus* (KBV), *Israeli Acute Paralysis Virus* (IAPV), *Black Queen Cell Virus* (BQCV), *Deformed Wing Virus* (DWV), *Sacbrood Bee Virus* (SBV), *Chronic Paralysis Bee Virus* (CBPV).

The samples of bees and affected combs were obtained during spring and summer period of 2016 from two regions in Ukraine: Kyiv and Cherkasy. Alternatively, healthy bees with no evidence of disease and mite *Varroa destructor*, which serves as a vector for many viruses, were collected. Each sample consisted of approximately 100 bees or mites, representing one location or apiary. A part of the samples were preliminary used for electron microscopic investigation. The remained samples were stored at -20 °C and used for RT-PCR testing. The obtained amplification products were sent sequencing, that enables to verify the accuracy of RT PCR result and to compare our viruses with foreign isolates. Nucleotide sequences were analyzed using MEGA7 (Neighbor-Joining Tree, Bootstrap method); such parameters provide us with the similarity of our samples comparing with overseas sequences.

In order to confirm the hypothesized viral nature of discovered symptoms, we used an electron microscopy. Isometric virus particles with a diameter of 28-30 nm were detected both in bee samples and in vector samples - *V. destructor*.

For the first time the molecular diagnosis of bee viruses distribution in Ukrainian apiaries was carried out. As a result of our work we estimated the presence of the following viruses: *Acute Bee Paralysis Virus* (ABPV), *Kashmir Bee Virus* (KBV), *Israeli Acute Paralysis Virus* (IAPV), *Black Queen Cell Virus* (BQCV), *Sacbrood Bee Virus* (SBV). In samples the most abundant were ABPV, IAPV, BQCV.

The sequenced parts of ABPV virus capsid protein VP4 indicated phylogenetic similarity to Slovenian strains, whereas IAPV indicated an obvious similarity to Israeli strains. The percentage of similarity were 69 and 92%, respectively. Viral flow out of these countries as a result of selling an infected bee colonies and beekeeping products may explain the obtained results.

---

---

**Zholudenko E.<sup>1</sup>, Netreba N.<sup>2</sup>**  
**PREVALENCE OF HERPES SIMPLEX VIRUS AMONG**  
**WOMEN IN KYIV**  
**OVER THE PERIOD 2015-2016**

<sup>1</sup>Educational and Scientific Center “Institute of Biology and Medicine”  
of Taras Shevchenko National University of Kyiv  
03127, Kyiv, Hlushkova Avenue, 2  
e-mail: Evgenia\_Zh@ukr.net

<sup>2</sup>Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the National  
Academy of Medical Sciences of Ukraine

Herpes simplex virus (HSV) is highly prevalent in many countries and HSV infection is a global public health problem. Both oral and genital herpes infections are widespread diseases characterized by a variety of clinical manifestations. The viruses are transmitted through contact with an infected person's lesion, mucosal surface, or genital or oral secretions [McQuillan, 2018]. Because most HSV-1 and HSV-2 infections are subclinical, many people with these viruses do not know they are infected.

Although rare, HSV-1 and HSV-2 have several serious sequelae. Both can be transmitted perinatally from mother to child and in some cases cause fatal infection in infants. Intrauterine HSV infection is associated with hydrops fetalis and fetal death. Surviving infants of in utero HSV infection have symptoms at birth similar to other congenital infections, including microcephaly, hydranencephaly, chorioretinitis, and rash, although the presentation is highly variable [Gantt, 2013]. Other serious complications in adults include blindness, encephalitis, and aseptic meningitis [Bradley, 2013]. The frequency of registered cases of genital herpes infections in Ukraine increased 1.6 times during last decade [Nagorny, 2011].

The aim of our research was to evaluate the prevalence of herpes simplex virus type 1 and type 2 antigens among women of childbearing age with pelvic inflammatory diseases and infertility which have been screened and treated in the consultative polyclinic in the family planning department of the Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine.

Two studied groups consisted of 100 women in 2015 and 100 women in 2016 whose swabs of vaginal epithelium have been screened for detection HSV-1 and HSV-2 markers by immunofluorescence microscopy method using specific antibodies to herpes simplex viruses. This method allows rapid detection of herpes virus antigens in materials taken for several hours. The evaluation of the results was described the levels of luminescence in system

---

of pluses using luminescent microscopes Lumam-11 (Russia) and Olympus CX41 (Philippines).

It has been found that 59% of patients have been infected with herpes simplex viruses in 2015 and 66% patients in 2016. In 2015 the prevalence of HSV-1 was 7% and prevalence of HSV-2 was 31%. At the same time antigens of herpes simplex virus type 1 and type 2 were detected in 21% of patients, indicating the presence of a mixed infection. In 2016 HSV-1 prevalence slightly grew by nearly 4% (11%), but HSV-2 and mixed infection prevalence did not change significantly (32% and 23% respectively).

According to a study, slight increase the number of patients with genital herpetic infection may suggest a tendency to increase the level of this infection in Ukraine. The obtained data of herpetic infection prevalence among women of fertile age indicate the urgent need for a further comprehensive study of this problem, as well as the improvement of diagnostic, treatment and prophylaxis methods, considering the peculiarities of increasing the number of asymptomatic and atypical clinical cases. Continued surveillance of HSV-1 and HSV-2, as well as associated symptomatic disease, will provide important information about the changing epidemiology of these infections in Ukraine.

**Горошок Х., Комплікевич С., Сегін Т.,  
Тарабас О., Масловська О., Гнатуш С.  
**БАКТЕРІЇ-ЕКЗОЕЛЕКТРОГЕНИ, ВИДІЛЕНІ**  
**ІЗ ТЕХНОГЕННО ТРАНСФОРМОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ****

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна  
e-mail: k.horoshok@i.ua

*Horoshok K., Komplikevych S., Segin T., Tarabas O., Maslovska O., Hnatysh S. BACTERIA-EXO-ELECTROGENS, WHICH ARE ISOLATED FROM TECHNOGENICALLY CONTAMINATED ENVIRONMENTS. Strains-exoelectrogens were isolated from Yavoriv Lake, which was created on the territory of the sulfur career, and infiltrates of Lviv solid waste landfill (Lviv region, Ukraine). Isolated strains formed electric current in MFC, using the waste water of yeast factory and infiltrates of the Lviv solid waste landfill as a substrate.*

Мікробні паливні елементи (МПЕ) є перспективними для очищення стічних вод від органічного забруднення. Для використання у процесах біоремедіації забруднених територій важливо використовувати штами

---

бактерій, які виділені з техногенних середовищ і тому є стійкими до високих концентрацій гідроген сульфід, сульфатів, іонів важких металів тощо.

Метою роботи було проаналізувати здатність до екзоелектрогенезу бактерій, виділених із техногенно трансформованих територій. Штами-екзоелектрогени виділяли із антропогенно створеного озера Яворівське (Львівська обл., Україна) (*Desulfuromonas acetoxidans* IMB B-7384, *Chlorobium limicola* IMB K-8, *Rhodopseudomonas yavorovii* IMB B-7620) та інфільтратів Львівського полігону твердих побутових відходів (штами HI-1, HI-2, HI-3).

Сірководновідновальні бактерії *D. acetoxidans* IMB B-7384 формували електричний струм у двокамерному МПЕ за використання проміжних продуктів циклу Кребса, зокрема цитрату, малату, оксалоацетату, фумарату, сукцинату, пірувату. Найвищою густиною потужності електричного струму була за використання малату та цитрату, що ймовірно, обумовлено тим, що метаболізм цих сполук супроводжується утворенням відновних еквівалентів. Для оптимізації роботи двокамерного МПЕ змінено його конструкцію на однокамерний, внаслідок чого густина потужності зросла у 950 разів.

Бактерії *D. acetoxidans* часто виявляють у консорції з зеленими фотосинтезувальними бактеріями *C. limicola*. Густина потужності МПЕ з використанням *C. limicola* IMB K-8 як аноліту упродовж семи діб вирощування була 1–1,2 В/м<sup>2</sup>. Пурпурові фотосинтезувальні бактерії *R. yavorovii* IMB B-7384 також здатні формувати електричний струм. Здатністю до екзоелектрогенезу характеризувалися також і поки що неідентифіковані штами сульфатвідновлювальних бактерій HI-1, HI-2, HI-3.

Виділені штами формували електричний струм у МПЕ, використовуючи як субстрат стічну воду дріжджового заводу та інфільтрати Львівського полігону твердих побутових відходів. Густина потужності МПЕ з *R. yavorovii* IMB B-7384 і стічною водою з дріжджового заводу упродовж семи діб культивування була 0,8–1,3 В/м<sup>2</sup>. За використання інфільтратів Львівського полігону твердих побутових відходів бактеріями *D. acetoxidans* IMB B-7384 густина потужності МПЕ була 0,7–2,1 В/м<sup>2</sup>.

Таким чином, бактерії, виділені із техногенних територій, є перспективними для конструювання МПЕ, що відкриває широкі перспективи для розробки нових альтернативних джерел енергії.

---

**Заставна Н., Кравець Н.**  
**ВИВЧЕННЯ ЗДАТНОСТІ ДО ПЛІВКОУТВОРЕННЯ ШТАМІВ**  
**STAPHYLOCOCCUS AUREUS ВИДІЛЕНИХ З РОТО ГЛЮТКИ**  
**ХВОРИХ ДІТЕЙ**

ДВНЗ «ТДМУ імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»  
Вул.. Ю.Словацького ,2, м. Тернопіль, 46001, Україна  
e-mail: nadiazastavna97@gmail.com

*Zastavna N., Kravets N. STUDY ABILITY FOR BIOFILM – FORMING STRAINS STAPHYLOCOCCUS AUREUS GIVE OFF FROM THE OROPHARYNX OF SICK CHILDREN. S. aureus, known as pathogens of various, mainly infectious-inflammatory, human diseases. Staphylococcus are able to withstand macroorganism resistance. The purpose of our work was to study the ability of strains of Staphylococcus aureus to biofilm formation, which are isolated from the oropharynx of 10 sick children. The film-forming ability of the strains was investigated on 96-well microtiter plate being used for ELISA. As a result of the study of film-forming activity, there were 5 strains. The optical density is an indicator of film formation, for these strains it was (0.58 <OD> 0135)*

Незважаючи на широке видове різноманіття роду *Staphylococcus*, найбільший практичний інтерес представляють *S. aureus*, відомі як збудники різних, в основному інфекційно-запальних, захворювань людини [Azimian, A., 2012, Chanin, J.M., 2011, Lamblet, L.C, 2014]. Так, *Staphylococcus aureus* іноді буває основним мікроорганізмом, що виявляється в мазках із зіву у хворих на ангіну, особливо у дітей.

Стафілококи здатні виживати при різних несприятливих впливах навколишнього середовища, а також протистояти факторам резистентності макроорганізму [Gotz, F., 2002, Kaplan, J.B., 2010]. Іншими словами, вони мають ряд факторів персистенції. До їх числа відносять плівкоутворення, яке є способом існування бактерій і одним з провідних механізмів збереження життєздатності мікробів в несприятливих умовах [Cucarella, C. Var, 2001, Geoghegan, J.A., 2010, Hennig, S., 2017]. Під біоплівками прийнято розуміти живу, постійно оновлюючись спільноту одного або декількох видів бактерій, які закріпилися на біогенному або абіогенному субстраті і оточені полімерним матеріалом (матриксом), що оберігає їх від шкідливих впливів навколишнього середовища [Чеботарь, И.В., 2013]. .

Метою нашої роботи було вивчення здатності штамів *Staphylococcus aureus* до плівкоутворення, виділених з ротоглотки хворих дітей.

Досліджували штами стафілококів виділені з слизу ротоглотки 10 хворих дітей. Виділення і визначення культур стафілококів здійснювали

---

за загально прийнятими методами у мікробіологічних дослідженнях.

Плівкоутворюючу здатність штамів досліджували в 96-лункових полістиролових планшетах для імуноферментного аналізу. У 6 лунок кожного ряду планшета вносили по 100 мкл інокулюма певного штамів стафілококів, що містить  $10^7$  КУО / мл, після чого планшети інкубували протягом 24 годин, в термостаті (37 °C). Через добу планктонну культуру з усіх лунок видаляли, біоплівки двічі промивали 10 мл фосфатним буфером (рН 7,2), потім фарбували 0,1% розчином генціанвіолета, з подальшою спиртовою екстракцією зв'язаного барвника для оцінки.

Детекцію забарвлених екстрактів біоплівок здійснювали на Мультикан FC, при довжині хвилі 450 нм . Ступінь вираженості плівкоутворення стафілококів визначали за показником оптичної щільності (ОЩ).

Нами вивчено плівкоутворення 5 штамів стафілококів - *S. aureus*, ізольованих від дітей хворих на ангіну. В результаті дослідження плівкоутворюючої активності всі 5 штамів володіли такою здатністю. Проведені дослідження показали зростання показника оптичної щільності в усіх досліджуваних штамів протягом першої доби культивування та становила для штамів *S. aureus* (n=5) всередньому  $0.101 \pm 0.62$ , так для штамів стафілококів ОЩ складала ( $0.58 < \text{ОЩ} < 0.135$ ). Виявлена персистенція є одним з факторів вірулентності золотистого стафілокока та може призводити до повільного лікування ангіни, оскільки бактерії золотистого стафілокока є не вразливі до багатьох антибіотиків.

**Заярнюк А.В., Лич І.В.**

**ПРОТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ  
КОМПОНЕНТІВ МОЛОЗИВА КОРІВ**

Національний університет харчових технологій  
вул. Володимирська, 68, Київ, 01033, Україна  
e-mail: zayarnyuk\_anna@ukr.net

*Zayarnyuk A.V., Lych I.V. ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF BIOACTIVE COMPONENTS OF COWS' COLOSTRUM In connection with the growing problem of bacterial resistance to antibiotics increase, the scientific community faces the search for new substances that have the ability to suppress the growth and development of bacteria's. Today, there is growing interest in peptides derived from cows' colostrum, which can act as antimicrobial therapeutic agents, because they have high tolerance, low toxicity and can counteract the development of microbial resistance.*

---

У зв'язку зі зростаючою проблемою підвищення резистентності бактерій до антибіотиків, перед науковою спільнотою постає питання пошуку нових речовин, що мають здатність пригнічувати ріст та розвиток бактерій. На сьогодні все більше зростає інтерес до пептидів, одержаних з молозива корів, які можуть виступати в якості антимікробних терапевтичних препаратів, оскільки вони мають високу переносимість, низьку токсичність та можуть протидіяти розвитку мікробної резистентності [Nielsen, 2017].

Молозиво виділене з молочних залоз корів є відмінним джерелом біологічно активних пептидів: лактоферину, лактопероксидази,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\kappa$ -казеїнів,  $\beta$ -лактоглобулін, казоцидину, ізоцидину та інших, які володіють високою фармацевтичною цінністю в боротьбі з патогенними мікроорганізмами [Mohanty, 2016].

В своїй роботі ми мали на меті вивчити антимікробні властивості високомолекулярних біоактивних пептидів молозива корів на клітини мікроорганізмів за показником мінімальної інгібувальної концентрації (МІК), використовуючи метод серійних поступових двократних розведень у рідкому середовищі МПБ, для росту бактеріальних культур та сула для росту дріжджів. В якості бактеріальних тест-культур було використано 5 видів мікроорганізмів: *Escherichia coli* IEM-1, *Bacillus subtilis* БТ-2, *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Acinetobacter calcoaceticus* К-4, *Enterobacter cloacae*, та 2 дріжджові культури: *Candida albicans* Д-6 і *Candida utilis*.

Дослідження антимікробних властивостей білкових препаратів на основі молозива за показником МІК показали, що інгібування грамнегативних тест-культур відбувається краще – *E. coli* IEM-1 МІК становила 39 мкг/мл, *Acinetobacter sp.* ІМВ В-7005 – 29 мкг/мл, *Enterobacter cloacae* – 19 мкг/мл. Менш чутливими, відповідно, є грампозитивні мікроорганізми МІК для яких становить – *Staphylococcus aureus* БМС-1 – 58 мкг/

**Іванова А.**

**ЛЕЙКОГРАМА КРОВІ ДІТЕЙ – МЕШКАНЦІВ М. ЗАПОРІЖЖЯ,  
ХВОРИХ НА НЕГОСПІТАЛЬНУ ПНЕВМОНІЮ**

Запорізький національний університет  
вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, 69600, Україна  
e-mail: alina\_ivanova\_95@bk.ru

*Ivanova A. BLOOD LEUKOGRAM IN CHILDREN DWELLERS OF  
ZAPORIZHZHYA CITY WITH COMMUNITY- ACQUIRED PNEUMONIA.*

---

*One of the leading problems among childhood pathology is respiratory diseases, where pneumonia occupies one of the first places. It was determined the total number of leukocytes increases on account of elevate absolute number of granulocytes and monocytes in children - dwellers of Zaporizhzhya with community-acquired pneumonia.*

Однією з важливих проблем серед патології дитячого віку є захворювання органів дихання, які у значному ступені обумовлюють стійкі порушення у стані здоров'я дитини. У структурі бронхолегеневої патології у дітей пневмонії займають одне із провідних місць, а позалікарняна пневмонія є найбільш поширеною формою пневмонії і залишається однією з провідних причин смерті від інфекційних хвороб [Василишин, 2013]. Лейкоцити є основною ланкою антимікробного захисту організму та ефекторами імунних і запальних реакцій. Дослідження лейкоцитарної формули при негоспітальній пневмонії має велике значення в діагностиці захворювання, а також в оцінці тяжкості стану та ефективності проведеної терапії [Катеренчук, 2015].

Метою роботи було дослідження відносних та абсолютних показників лейкограми крові у дітей – мешканців м. Запоріжжя, хворих на негоспітальну пневмонію. Дослідження проводилося на базі дитячої лікарні №1 та кафедри фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини ЗНУ. Контрольну групу склали 10 умовно здорових дітей, що були на профогляді. Статистичний аналіз даних здійснювали з використанням пакету прикладних програм SPSS, версія 22 в операційній системі Windows 8.

Як показали результати досліджень, у хворих дітей у 1,7 разів зростала загальна кількість лейкоцитів, яка досягала  $11,57 \pm 1,71$  Г/л при  $6,86 \pm 0,39$  у контролі. Кількість еозинофілів та моноцитів не змінювалась. У хворих дітей зростала відносна кількість нейтрофілів та знижувалась відносна кількість лімфоцитів. Так, кількість паличкоядерних нейтрофілів зростала у 2,4 рази, проте залишалася у межах норми. Кількість сегментоядерних нейтрофілів зростала на 28,7 % та перевищувала верхню межу фізіологічної норми, а кількість лімфоцитів знижувалась майже у 2 рази і складала  $24,8 \pm 5,44$  % при  $41 \pm 4,01$  % у здорових дітей. Усі зміни були достовірними –  $p < 0,05$ .

В абсолютних показниках лейкоцитів крові кількість гранулоцитів змінювалась більш суттєво. Так, абсолютна кількість паличкоядерних нейтрофілів зростала у 4,4 рази, а сегментоядерних – у 2 рази. Кількість еозинофілів недостовірно зростала на 38 % ( $p > 0,05$ ). На відміну від відносних показників в абсолютних показниках лімфоцитів крові спостерігається їх недостовірне зменшення на 15 %. Кількість моноцитів, навпаки, достовірно зростала на 52 %.

---

Таким чином, у дітей, хворих на негоспітальну пневмонію, зростає загальна кількість лейкоцитів за рахунок збільшення гранулоцитів та моноцитів.

**Івчук В., Ковальчук Т.**  
**СТАН ІМУНІТЕТУ ЗА ДАНИМИ ВИЗНАЧЕННЯ**  
**ІМУНОГЛОБУЛІНІВ СИРОВАТКИ КРОВІ**  
**ПРИ ХРОНІЧНОМУ ОБСТРУКТИВНОМУ ЗАХВОРЮВАННІ**  
**ЛЕГЕНЬ ПРОФЕСІЙНОГО ГЕНЕЗУ**  
**У ПРАЦІВНИКІВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ**  
**ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ**

ДУ «Український науково-дослідний інститут  
промислової медицини» МОЗ України  
вул. Виногорова, 40, Кривий Ріг, 50096, Україна  
e-mail: ivchukv@yahoo.com

*Ivchuk V., Kovalchuk T. THE STATE OF IMMUNITY ON THE DATA OF DETERMINATION OF IMMUNOGLOBULINS OF THE SERUM OF BLOOD IN CHRONIC OBSTRUCTIVE DISEASE OF LUNG PROFESSIONAL GENESIS IN WORKERS OF THE MINING INDUSTRY OF UKRAINE. The role of immune mechanisms in the development and maintenance of nonspecific inflammation in the lungs in COPD is shown. For the formation of immune defense in COPD, the level of immunoglobulins A, M, G and E is important. Immunopathological reactions in the lungs develop with damage to the vessels of the bronchi and alveoli, which is caused by the deposition of immune complexes under the endothelium of the capillaries. As a result, tissue destruction is exacerbated by allergic edema of the mucous membrane of the bronchial tree, induction of bronchospasm with serotonin and histamine, as well as a violation of microcirculation.*

Провідну роль у розвитку та підтримці неспецифічного запалення в легенях при ХОЗЛ професійної етіології відіграють імунні механізми. У випадку зменшення кількості секреторного та сироваткового IgA може розвиватись ХОЗЛ. При цьому відбувається підвищення рівнів IgM та IgG. При значному підвищенні рівня IgG та IgA у сироватці крові та вмісту бронхів можна говорити про сприятливий прогноз перебігу патологічного процесу в легенях. При астматичних станах, що супроводжують ХОЗЛ, значно збільшується кількість IgE у виділеннях з носа та бронхів у порівнянні з вмістом його у крові [Pilette, 2004; Brandsma, 2012]. При хронічних запальних процесах в легенях, що тривають близько десяти

---

років, та у фазі їх загострення, реєструється високий рівень IgA у сироватці крові і низький – у секреті бронхіальних залоз, що свідчить про порушення у системі місцевих захисних реакцій. У період між нападами бронхіальної астми, що нерідко ускладнюється ХОЗЛ, часто виявляється дефіцит IgA та підвищення рівня IgE. Іноді відмічається збільшення кількості IgM у фазі загострення запального процесу у бронхах та легенях, а вміст IgA та IgG різко знижений у порівнянні з періодом між нападами. Вірогідно, загострення патологічного процесу викликане клінічним проявом дефіциту IgA [Memon, 2017]. Ряд авторів вказують на можливість появи IgM у секреті бронхіальних залоз при ХОЗЛ лише у випадку повної відсутності секреторного IgA [Baraldo, 2007]. Існує думка, що підвищення вмісту IgA у секреті бронхіальних залоз відображає компенсаторну напругу захисту слизової оболонки при запаленні [McCullagh, 2017]. У окремих роботах відмічається найбільш високий рівень IgG та IgM у секреті бронхіальних залоз за наявності бронхоектазів. Було встановлено підвищення рівня сироваткового IgA та IgG у хворих ХОЗЛ протягом перших чотирьох тижнів загострення процесу, а через десять тижнів і більше – значне зменшення кількості IgM [Ladjemi, 2014]. Ряд авторів встановили фіксацію антитіл проти легень (IgG) у різко потовщеній базальній мембрані бронхів при ХОЗЛ. Це може бути розцінено як відкладення імунних комплексів антиген-антитіло та формування імунопатологічної реакції за типом феномена Сахарова-Артюса. Ці комплекси підвищують агрегаційні властивості еритроцитів і тромбоцитів з утворенням мікротромбів [Tahanovich, 2014]. В результаті поглиблюється тканинна деструкція алергічним набряком слизової оболонки бронхіального дерева, індукцією бронхоспазму серотоніном та гістаміном, а також порушенням мікроциркуляції [McCullagh, 2017].

**Каліка Б.М., Колодяжний О.Ю., Патики М.В.,**  
**Гуляєва Г.Б., Максін В.І.**  
**ФІЗІОЛОГІЧНА ДІЯ АКВАЦИТРАТІВ НАНОЧАСТИНОК**  
**МЕТАЛІВ НА ПРОРОСТКИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: bogdan.kalika@gmail.com

*Kalika B., Kolodjashnyi O., Palyka M., Gulyaeva G. B., Maksin V.I.:  
PHYSIOLOGY EFFECT OF AQUA CITRATES OF NANOPARTICLES OF  
METALS ON SEEDLINGS RESISTANCE WINTER WHEAT. The purpose of  
our work was to investigate the influence of solutions of nanoparticles on the*

---

*physiological parameters of wheat growth. It was established that the application of 1% dilutions of selenium and germanium nano-aquacitrates causes a physiological effect on germination of winter wheat seeds by 15 and 20%, respectively.*

Для розвитку нанотехнології перспективним завданням є застосування наночастинок, які б максимально засвоювались живими організмами та були екологічно безпечними при створенні високопродуктивних агроценозів. Відомо, що мікроелементи в рослинах приймають участь у окисно-відновних процесах, каталізі та синтезі на атомарному рівні. У свою чергу незначний надлишок металу може викликати токсичне отруєння рослинного організму [Чекман, 2009].

Наночастинки мають значно вищу активність, менші розміри, ніж іони металів, тому у такому вигляді біогенні метали більш ефективно і безпечно сприймаються рослинами, що обумовлює внесення значно менших їх доз у живильне середовище. Вони відіграють важливу роль у регуляції біосинтезу біологічно-активних речовин, оскільки є попередниками і стимуляторами їх синтезу. При застосуванні наночастинок металів відзначається підвищення адаптації рослин до стресових умов і поліпшується якість сільськогосподарської продукції [Каплуненко, 2009].

Тому актуальним питанням є отримання біологічних препаратів на основі наночастинок та їх форм, що можуть повністю поглинатися рослиною, не забруднюючи навколишнє середовище і не завдаючи шкоди живим організмам і людині. А першочерговим завданням при вивченні особливостей дії наночастинок є встановлення оптимальних їх концентрацій для застосування. [Ситар, 2010].

Метою роботи було дослідити вплив аквацитратів наночастинок металів (ванадію, селену і германію) на фізіологічні показники росту пшениці озимої сорту Смуглянка.

Дослідження проводили у відділі фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН України. 0,5 та 1%-ві розчини нано-аквацитратів ванадію, германію та селену застосовували для передпосівного замочування насіння пшениці озимої сорту Смуглянка з експозицією 10 хв. Контролем слугувало замочування у стерильній водопровідній воді. Оброблене насіння (по 25 шт.) висівали на чашки Петрі у трьох кратній повторності. Пророщування проводили у термостаті за температури 25°C. На третій день проводили облік енергії проростання, на 7 день – енергії росту коренів.

Встановлено, що за застосування 0,5% розчинів нано-аквацентратів статистично значимої різниці по енергії проростання не виявлено. У контрольному варіанті вона становила 94%, а у варіантах з 1% розчинами германію та селену 100%, ванадію – 98 %.

---

За довжиною кореня спостерігали наступні результати відповідно варіантам досліду: 0,5% р-ни V – 2,16 см, Ge – 0,78 см, Se – 2,97 см.; 1% р-ни V – 4,53 см, Ge – 6,85 см і Se – 7,99 см. Контроль відповідно – 4,16 см.

Таким чином, встановлено що застосування 1% розчинів нано-аквацитратів селену та германію проявляє стимулюючий ефект на ріст коренів пшениці озимої на 15 та 20 % відповідно. Застосування 0,5% розчинів V, Ge та Se спричинює інгібуючий ефект.

**Козак Т.П.<sup>1,2</sup>, Лихова О.О.<sup>2</sup>, Безденежних Н.О.<sup>2</sup>, Харіна А.В.<sup>1</sup>**  
**ВПЛИВ ОНКОЛІТИЧНОГО ВІРУСУ НЬЮКАСЛА НА**  
**КЛІТИННІ ЛІНІЇ НЕДРІБНОКЛІТИННОГО РАКУ ЛЕГЕНІ**  
**ЛЮДИНИ A549 ТА НИРКИ ЕМБРІОНУ СВИНІ SPEV**

<sup>1</sup>ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: kozaktoma@ukr.net

<sup>2</sup>Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології  
ім. Р.Є. Кавецького НАН України

*Kozak T., Lykhova O., Bezdenzhnykh N., Kharina A. THE INFLUENCE OF ONCOLYTIC NEWCASTLE DISEASE VIRUS ON CELL LINES OF NON-SMALL-CELL LUNG CANCER A549 AND PORCINE EMBRYO KIDNEY SPEV. Cancer is the most widespread disease in the world. Radiotherapy, chemotherapy and surgery are usual ways for complex treatment of this disease, but today the virotherapy is also used. The different level of cytotoxicity of the NDV on cell lines A549 and SPEV was studied in this work with the help of virology and cell-lines methods.*

Онкологічні захворювання є одними з найпоширеніших в світі хвороб, які характеризуються неконтрольованим поділом клітин внаслідок втрати контролю над їх нормальним ростом. У комплексній терапії цього захворювання зазвичай використовують хіміотерапію, радіотерапію та хірургічне втручання, однак із відкриттям здатності певних вірусів уражати пухлинні клітинні, до комплексної терапії залучають і віротерапію. Підвищена чутливість злоякісних клітин частково пояснюється зміненим метаболізмом цих клітин і модифікованим білковим складом.

Вірус хвороби Ньюкасла, низькопатогенний для людей і здатний викликати грипозоподібні симптоми та кон'юнктивіт, тому застосовується в комплексній терапії раку не тільки за рахунок прямої цитопатогенної дії

---

на злоякісно трансформовані клітини, а й за рахунок здатності індукувати синтез таких цитокінів як IFN та TNF, що мають виражену протипухлинну дію. За літературними даними показано, що *in vitro* в залежності від штаму вірусу та типу клітин спостерігається різна чутливість клітин до дії NDV [Han Yuen Lam, 2011].

Тому актуальним питанням є розробка моделі мультиорганної системи ко-культивування клітин в присутності NDV невизначеного штаму за умови використання в якості компонентів цієї системи клітинних ліній недрібноклітинного раку легені людини A 549 як моделі пухлинних клітин та нирки ембріону свині SPEV як моделі нормальних клітин. У роботі використовувалися методи культури клітин, статистичного аналізу та вірусологічні методи.

Було виявлено вищу чутливість злоякісно трансформованих клітин A549 до дії вірусу у порівнянні з нормальною культурою SPEV: загинуть більше 50% клітин SPEV спостерігалася при розведенні вірусу менше 1/40 від вихідної концентрації 298.2 ng/μL вірусної РНК в цілому препараті, в той час як для A549 це розведення становило 1/320.

Отримані результати дають змогу визначити цитопатогенну активність вірусу NDV невизначеного штаму для нормальних та пухлинних клітин з метою оцінки можливості подальшого його використання в мультиорганній системі ко-культивування компонентами якої є клітинні лінії A 549 і SPEV.

**Комплікевич С., Тарабас О., Верига Л., Масловська О., Гнатуш С.  
ВИКОРИСТАННЯ ФЕРУМ (III) ЦИТРАТУ БАКТЕРІЯМИ  
*RHODOPSEUDOMONAS YAVOROVII* IMB B-7620 УПРОДОВЖ  
КУЛЬТИВУВАННЯ ТА ІММОБІЛІЗОВАНИМИ КЛІТИНАМИ**

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна  
e-mail: solomija2008@gmail.com

*Komplikevych S., Tarabas O., Veryha L., Maslovska O., Hnatush S.*  
*FERRIC (III) CITRATE USAGE BY BACTERIA RHODOPSEUDOMONAS*  
*YAVOROVII IMB B-7620 DURING CULTIVATION AND AT IMMOBILIZED*  
*STATE. The efficiency of ferric ions usage by bacteria Rhodopseudomonas*  
*yavorovii IMB B-7620 during cultivation and by these bacteria immobilized*  
*cells was different. Immobilized cells use ferric ions less effective, which can*  
*be result of absence of direct contact of cell envelope and metal ions, which is*  
*necessary for it transformation into insoluble form of magnetite (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>).*

---

Відомо, що мікроорганізми беруть участь у перетворенні сполук важких металів у довкіллі, забезпечуючи їх біогеохімічні цикли [Spain, 2003].  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  і  $\text{Zn}^{2+}$  є необхідними для метаболізму більшості бактерій [Nies, 1999]. Серед бактерій, які використовують сполуки феруму з їхнім подальшим відновленням, є представники класів *Alpha-*, *Beta-* та *Deltaproteobacteria* [Melton, 2014 ;Venkidusamy, 2016]. Відновлення  $\text{Fe}^{3+}$  за участю бактерій може відбуватися за рахунок екзометаболітів чи за використання йонів металу як термінального акцептора електронів [Sorensen, 1982]. Фототрофні пурпурові несіркові бактерії *Rhodospseudomonas yavorovii* IMB B-7620, виділені з озера Яворівське [Тарабас, 2017], належать до класу *Alphaproteobacteria*. Вода озера містить підвищені концентрації  $\text{Fe}^{3+}$  та  $\text{Mn}^{2+}$ , які перевищують ГДК.

Метою роботи було порівняти використання  $\text{Fe}^{3+}$  бактеріями *R. yavorovii* IMB B-7620 упродовж культивування та іммобілізованими клітинами цих бактерій за інкубації. Бактерії вирощували в рідкому модифікованому середовищі АТСС № 1449 протягом 7 діб за температури +29 °С. Натрій цитрат (12 мМ) вносили у середовище культивування як єдине джерело органічного карбону та донор електронів аноксигенного фотосинтезу. Семидобову культуру бактерій іммобілізували у 6%-му агарі (густина клітин 3 г/л), поміщали у колби та заливали розчином ферум (III) цитрату (2 мМ та 6 мМ). Концентрацію йонів  $\text{Fe}^{3+}$  та  $\text{Fe}^{2+}$  визначали на 1, 4, 7, 10, 14 та 17 доби інкубування іммобілізованих клітин та культивування цих бактерій фотоелектроколориметричним методом [ГОСТ 4011–72, 1987].

Дослідили закономірності відновлення  $\text{Fe}^{3+}$  *R. yavorovii* IMB B-7620. Під час культивування штаму у середовищі з ферум (III) цитратом утворювався чорний осад  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Ефективність використання йонів  $\text{Fe}^{3+}$  упродовж культивування бактерій в рідкому модифікованому середовищі АТСС № 1449 та іммобілізованими клітинами, які інкубували у розчині ферум (III) цитрату, відрізнялась. Під час культивування бактерій із ферум (III) цитратом у концентраціях 2 мМ та 6 мМ вони використовують 69,95 % та 24,12 % йонів феруму відповідно. Іммобілізовані клітини використовували ці ж концентрації солі металу на 22,5 % та 26,5 % відповідно. Іммобілізовані клітини бактерій *R. yavorovii* IMB B-7620 не утворювали осаду  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Нездатність іммобілізованих клітин відновлювати  $\text{Fe}^{3+}$  до  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  може бути обумовлена відсутністю безпосереднього контакту поверхні клітин бактерій із йонами металу.

---

**Корнієнко В., Акуленко І., Корбуш М., Степанова Н.,  
Сергійчук Т., Толстанова Г.**  
**ВПЛИВ АНТИБІОТИКОІНДУКОВАНОГО ДИСБІОЗУ НА  
КІЛЬКІСТЬ ОКСАЛАТДЕГРАДУВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ У ЩУРІВ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: vladka121@gmail.com

*Korniienko V., Akulenko I., Korbush M., Stepanova N., Serhiychuk T., Tolstanova G. INFLUENCE OF ANTIBIOTICS-INDUCED DYSBIOSIS ON THE NUMBER OF OXALATE-DEGRADING BACTERIA IN RATS. Oxalate-degrading bacteria (ODB) play a key role in the metabolism of oxalates. Individuals without ODB have increased risk of urinary stone diseases, e.g. hyperoxaluria. Antibiotic therapy is the main method of treating hyperoxaluria. And this therapy may have a negative impact on the quantity of ODB even long-term after cessation.*

Лікарі відмічають, що серед осіб, з рецидивуючими формами інфекцій, які знаходяться на тривалому курсі антибіотикотерапії, значно зростає кількість пацієнтів із сечо-кам'яними захворюваннями. Ключову роль в метаболізмі оксалатів відіграють оксалатдеградувальні бактерії (ОДБ).

Мета. З'ясувати вплив антибіотикиндукованого дисбіозу на кількість ОДБ у фекальному та пристінковому біоптаті товстої кишки щурів.

Методи. Об'єктом дослідження була фекальна та пристінкова мікробіота товстої кишки щурів самців лінії Wistar (170-200г, n=22). Дисбіоз моделювали пероральним введенням ампіциліну (Амп) (75мг/кг, ПАТ «Київмедпрепарат», Україна) та метронідазолу (Мет) (50мг/кг, ТОВ «Фармацевтична фірма «Здоров'я») 1 раз/добу впродовж 3 діб. Дослідження фекальної мікробіоти товстої кишки здійснювали бактеріологічним шляхом на 1-шу добу відміни Амп/Мет, через 18, 29 та 59 діб. Пристінкову мікробіоту (на ділянці товстої кишки 1 см<sup>2</sup>) досліджували на 59 добу після відміни антибіотиків. Висів зразків здійснювали на високо-селективне середовище Oxalate Medium. Культивували анаеробно при 37<sup>0</sup>С, впродовж 48 год.

Результати. При введенні комбінації Амп/Мет розвивався дисбіоз 1-2 ступеня одразу після відміни антибіотиків, з 18-ї до 59-ї доби відмічали нормалізацію мікробіоти. Інша картина розвивалась при впливі даної комбінації антибіотиків на ОДБ. Одразу після відміни антибіотиків та впродовж 18 діб кількість ОДБ у фекальному біоптаті залишалась на

---

рівні контрольних значень ( $10^{6,75 \pm 0,48}$  КУО/г). На 29 добу експерименту відмічали зниження кількості ОДБ на 2 порядки (до  $10^{4,37 \pm 0,80}$  КУО/г). З 59-ї відмічали нормалізацію кількості ОДБ у фекальному біоптаті. А у пристінковому біоптаті кількість ОДБ на 59 добу була на 2 порядки нижчою ніж у контрольній групі інтактних тварин. При оцінюванні видового різноманіття ОДБ на середовищі Oxalate Medium нами було виявлено 8 морфотипів, серед яких переважна більшість грампозитивні палички та коки, в тому числі спороутворювальні. Лише один тип колоній при мікроскопії було ідентифіковано як грамнегативні палички, які попередньо можуть бути віднесені до *Oxalobacter formigenes*. При модельованому дисбіозі кількість морфотипів у фекальному біоптаті достовірно не змінювалась, а у пристінковому відмічали зменшення різноманіття морфотипів і зникнення грамнегативних аспорогенних паличок.

**Висновок.** Антибіотикотерапія може здійснювати негативний вплив на вміст оксалатдеградувальних бактерій навіть у віддалені терміни після її припинення.

**Ложкіна І.**  
**ЛЕЙКОГРАМА ТА МЕТАБОЛІЧНА АКТИВНІСТЬ  
НЕЙТРОФІЛІВ КРОВІ У ДІТЕЙ,  
ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ БРОНХІТ**

Запорізький національний університет  
вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, 69600, Україна  
e-mail: lozhkina.irina.fke@gmail.com

*Lozhkina I.* *LEUKOGRAM AND METABOLIC ACTIVITY OF BLOOD NEUTROPHILS IN CHILDREN WITH ACUTE BRONCHITIS.* Acute bronchitis is one of the most common forms of respiratory tract infections in children. This disease more often affects children due to their weak immunity and poorly developed respiratory organs. It has been established that the total number of leukocytes increases due to segmental neutrophils, the activity of myeloperoxidase and the level of cationic proteins rises and the number of neutrophils increases with a sharp positive reaction both on myeloperoxidase and on cationic proteins in preschool children with acute bronchitis.

Бронхіт – гостре захворювання, одне з найпоширеніших захворювань органів дихання. Бронхіт може зустрічатися у людей будь-якого віку. Але у дітей, особливо маленьких, він зустрічається особливо часто і протікає,

---

як правило, важче, ніж у дорослих. Ця хвороба частіше вражає дітей через їх слабкий імунітет і недостатньо розвинені органи дихання.

Метою роботи було дослідження лейкограми та метаболічної активності нейтрофілів крові у дітей дошкільного віку, хворих на гострий бронхіт. Дослідження проводилося на базі дитячої лікарні №1 м. Запоріжжя та кафедри фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини ЗНУ. Контрольну групу склали 10 умовно здорових дітей, що були на профогляді. В крові визначали відносну кількість лейкоцитів, в нейтрофілах – активність мієлопероксидази (МПО) та рівень катіонних білків (КБ). Активність МПО оцінювалась за методом Грехема-Кнолля, рівень катіонних білків за методом Шубіча. Досліджувані клітини розділяли на 4 групи: з відсутньою активністю МПО, низькою, середньою та високою [Меньшиков, 1987]. Аналогічно оцінювався рівень катіонних білків за утворенням специфічних цитоплазматичних включень синього кольору за методикою з бромфеноловим синім. Статистичний аналіз даних здійснювали з використанням пакету прикладних програм SPSS, версія 22 в операційній системі Windows 8.

Як показали результати досліджень, у хворих дітей на 49 % зростала загальна кількість лейкоцитів, що досягала  $10,28 \pm 0,96$  Г/л при  $6,89 \pm 0,69$  у контролі ( $p = 0,02$ ) Відносна кількість еозинофілів, моноцитів та паличкоядерних нейтрофілів суттєвих змін не зазнавала. Спостерігалось зростання кількості сегментоядерних нейтрофілів до  $64,8 \pm 2,84$  % при  $54,5 \pm 4,32$  % у контролі ( $p < 0,05$ ) та зниження на 26 % відносної кількості лімфоцитів ( $p < 0,05$ ), що свідчило про наявність гострого запального процесу.

Дослідження метаболічної активності нейтрофілів, як активних учасників запального процесу, показало підвищення у хворих дітей на 24 % активності МПО та на 23 % рівня КБ. Спостерігалось зростання у 4 рази кількості нейтрофілів із різко позитивною реакцією як на МПО так і на КБ.

Обчислення кореляційного зв'язку між дослідженими показниками показало наявність позитивного кореляційного зв'язку між активністю МПО та рівнем КБ ( $r=0,75$ ,  $p<0,001$ ) та зворотного кореляційного зв'язку між відносними кількостями сегментоядерних нейтрофілів та лімфоцитів ( $r=-0,92$ ,  $p<0,001$ ).

Таким чином, у дітей, хворих на гострий бронхіт, збільшується загальна кількість лейкоцитів за рахунок сегментоядерних нейтрофілів та зростає активність мієлопероксидази і рівень катіонних білків.

---

**Майстренко Ю. С., Кривцова А. А.  
ВІД ЛАТЕНТНОГО НОСІЙСТВА ДО ЗЛОЯКІСНОЇ  
МЕТАМОРФОЗИ. ПРО СУЧАСНІСТЬ ВІРУСНОГО  
КАНЦЕРОГЕНЕЗУ ТА ПЕРСПЕКТИВАХ ГЕНЕТИЧНОГО  
КОРЕГУВАННЯ ДЕФЕКТНИХ БІЛКІВ**

Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна  
майдан Свободи, 4, Харків, Харківська область, 61000  
e-mail: yulia.maystrenko1996@gmail.com

*Maystrenko Y.S., Krivtsova A.A. FROM LATENT CARRIER TO MALIGNANT METAMORPHOSIS. ABOUT MODERNITY OF VIRAL CARCINOGENESIS AND PROSPECTS OF GENETIC CORRECTION OF DEFECTIVE PROTEINS. Relevance of the topic: More and more cases of oncological diseases are registered in the world every year, but frightens the polyethological variants of the origin of this pathology. Considering this problem from a different angle, we can say that the problem of diagnostics and treatment of oncological diseases for Ukraine remains very actual since according to the data of the National Cancer Registry of Ukraine about 160 thousand new patients with oncological diseases are detected every year in the country. In terms of the spread of the disease, the country is on the 2nd place in Europe, if we recalculate this figure for other periods of time, it turns out about 450 people a day or slightly less than 20 per hour. Over the past decade, the number of patients with malignant diagnoses in Ukraine increased by a quarter. Every year, the cancer incidence increases by about 2.5-3 percent and the cancer does not cease to grow young, more and more decreasing the average age of the patient with a newly diagnosed disease. If everything develops at such rates and further, by 2020 the number of detected cases of cancer will approach 200 thousand.*

Мета: проаналізувати основні постулати вірусогенетичної теорії Л. А. Зільбера, визначити механізми трансформуючого впливу онкогенних вірусів, з'ясувати особливості імунної відповіді на пухлини та причини неефективності імунної відповіді, освітити сучасні генотерапевтичні підходи лікування пухлин, їх імунотерапію та імунoproфілактику.

Висновки та обговорення: згідно вірусогенетичної теорії Л. А. Зільбера: інфекційна і неопластична дія вірусів на клітини принципово різна. У першому випадку нуклеїнова кислота вірусу індукує гострий процес, руйнування клітин, у другому - вона інтегрується з клітинним геномом і стає схожою на власні клітинні гени, розмножуючись і функціонуючи разом з ними. В

---

результаті цих процесів нормальна клітина перетворюється в пухлинну, яка втрачає властивий їй контроль за власною проліферацією. Вбудовування в клітинну ДНК є необхідна, але недостатня властивість онкогенних вірусів. Вони вносять в клітку інформацію, що перетворює клітину в пухлинну.

Виявлення білка, ген якого пошкоджений провірусної вставкою, дає прямі можливості для специфічного впливу на дану пухлина, оскільки відома і порушена функція і ген, який може бути підданий генетичної корекції. Один з підходів полягає в використанні штаму аденовірусу, що кодує дефектний білок E1B. Цей білок з молекулярною масою 55 кДа в звичайних умовах має спорідненості до одного з основних онкосупресорів p53. При взаємодії з ним він блокує його дію. В результаті генетичного дефекту E1B в сайті взаємодії з p53 при потраплянні в нормальні клітини не відбувається порушення активності p53 і подальшого розвитку вірусу. Більшість пухлинних клітин несе мутації саме в гені, що кодує білок p53, тому при потраплянні аденовірусу в ці клітини блокади реплікації аденовірусу не відбувається. Вірус розмножується і здійснює своє цитопатическое дію. Цей підхід був відпрацьований на тваринних моделях і в даний час використовується в клінічних цілях, зазвичай у поєднанні з додатковою хіміотерапією.

**Матковська А. І., Страшнова І. В., Ямборко Г. В.**  
**ВПЛИВ ЛАКТОБАКТЕРІЙ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА**  
**КОЛЕКЦІЙНІ ШТАМИ МІКРООРГАНІЗМІВ**

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова  
вул. Дворянська 2, Одеса, 65082, Україна  
e-mail:nastya.mmm96@gmail.com

*Matkovska A.I., Strashnova I. V., Jamborko G. V. INFLUENCE OF LACTOBACILLI OF DIFFERENT ORIGINS ON COLLECTION STRAINS OF MICROORGANISMS. We present new data on the antagonistic properties of the 13 strains of bacteria of the genus Lactobacillus. Agar-well diffusion method was used to test the antagonistic effect. Revealed the most active strains promising for further study as probiotic cultures.*

На сьогоднішній день, існує безліч промислових штамів лактобактерій, які широко використовуються у різних галузях виробництва. Однак, в зв'язку з досить частими пасажами існує ризик втрати штамми корисних властивостей. У зв'язку з цим, пошук нових перспективних культур є своєчасним та актуальним завданням. Критерієм первинного скринінгу

---

штамів лактобактерій, перш за все, є здатність до антагонізму.

Метою даної роботи було визначити антагоністичні властивості бактерій роду *Lactobacillus*, виділених із різних джерел.

Об'єкт дослідження – бактерії роду *Lactobacillus*.

Предмет дослідження – антагоністичні властивості лактобактерій щодо тест-культур про- та еукаріотичних мікроорганізмів.

Робота виконана на кафедрі мікробіології, вірусології та біотехнології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Матеріалом досліджень були 13 штамів бактерій роду *Lactobacillus*, ізольованих із самоквасних овочів: *Lactobacillus spp.* B1, B3, B4, B5, B6, O1; з м'ясної сировини: *Lactobacillus spp.* M1, M2, M3, M6; зі шлунково-кишкового тракту новонароджених дітей: *Lactobacillus spp.* 146, 275, 175. Тест-культурами були: *Candida albicans* ОНУ 415, *C. utilis* ОНУ 413, *Escherichia coli* ОНУ 90, *Bacillus subtilis* ОНУ 24, *Pseudomonas aeruginosa* ОНУ 211, *Staphylococcus aureus* ОНУ 223, *S. saprophiticus* ОНУ 537<sup>M2</sup>, *Salmonella enteritidis* ОНУ 466, *Klebsiella pneumonia* ОНУ 463 та *Proteus vulgaris* ОНУ 92.

Вивчення антагоністичної активності лактобактерій проводили лунково-дифузійним методом у товщі агару. Вимірювали діаметр зони відсутності росту з точністю до 1 мм. Кількість повторів експерименту становила три [Іркитова, 2012].

Кожний із досліджуваних штамів лактобактерій проявив антагоністичну активність як мінімум до шести тест-культур. Найбільш чутливими тест-культурами до метаболітів лактобактерій були *E. coli*, *S. aureus* та *S. saprophiticus*. *Lactobacillus sp.* M3, O1 та B4 проявили себе як найбільш активні антагоністи, при цьому за дії штаму *Lactobacillus sp.* O1 діаметр зони відсутності росту тест-культури *S. saprophiticus* був найбільшим і склав  $35,33 \pm 1,73$  мм.

Найбільшу ж антагоністичну активність по відношенню до всіх індикаторних бактерій проявив штам *Lactobacillus sp.* M3, за дії якого діаметри зон відсутності росту усіх тест-культур перевищували 20,0 мм.

Найбільш стійкими тест-культурами до дії інгібуючих речовин були: *C. albicans*, *C. utilis*, *K. pneumonia* та *B. subtilis*.

Таким чином, під час проведення даного дослідження вдалося визначити притаманність антагоністичних властивостей 13 штамам лактобактерій, з яких найбільшу антагоністичну активність проявили штами *Lactobacillus spp.* O1, B4, M3.

---

**Мілантьєва Т. С., Патика М.В.**  
**РОСЛИННО-МІКРОБНІ ВЗАЄМОДІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНІ**  
**АСПЕКТИ ЇХ ФОРМУВАННЯ**

Національний університет біоресурсів і природокористування  
України  
вул. Героїв оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: tmlantieva@gmail.com

*Milantieva T.S., Patyka M.V. PLANT-MICROBES COOPERATION AND BIOTECHNOLOGICAL FEATURES OF THEIR FORMATIONS. Modern trends in studying the rhizosphere agrobiolology in accordance to the specificities and mechanisms of formation of natural functional and structural interspecies relations, the organizational components of soil formation system as well as plant-microbe interactions have been considered. It was demonstrated that the investigations at the interface of different fields of study (agriculture, soil science, microbiology, biogeochemistry, etc.) allow revealing the specificities of the formation of the structure of taxon-wise functional diversity of rhizobacterial groups as a constituent of the complicated system of rhizosphere organization and conducting effective integration and management of soil processes in agroecosystems.*

Сучасні наукові дослідження які спрямовані на дослідження механізмів формування та кількісного аналізу рослинно-мікробних систем є основним напрямком який дозволяє вивчити формування та екологічну роль цих ценозів у функціонуванні в агроландшафтах. За допомогою сучасної потужної інструментальної бази можливо поглибити розуміння механізмів щодо формування рослинно-мікробних взаємодій, а отже і функціонування екосистем. Вивчення рослинно-мікробних систем, особливо ризосфери, і ступінь їх взаємодії в агробіології, є прогресивним напрямком досліджень у сфері таких наук, як землеробство, мікробіологія, біотехнологія, молекулярна біологія, екологія та ін. З інтегрованими між собою комплексними фундаментальними і прикладними аспектами.

Ризосфера – прикоренева частина ґрунту, що характеризується різноманітністю функціональної активності біоти. У природі кожен вид рослини визначає формування структури ризосферних бактеріальних та (або) грибних комплексів, мають ефективний чи негативний вплив на них. Групи мікроорганізмів диференційовано заселяють зону активного росту коренів рослин і кількість їх різна. Відомо, що найбільша кількість

---

бактерій у ризосфері знаходиться в зоні росту коренів.[Carelli, 1999].

Важливим є вивчення ризосферних взаємодій під впливом змін у атмосфері Землі. Наземні екосистеми тісно пов'язані з рівнем CO<sub>2</sub> в атмосфері завдяки його фотосинтетичній фіксації, секвестрації вуглецю в біомасі рослин їх ексудації та мікроорганізмах в ґрунті і подальшій емісії CO<sub>2</sub> за допомогою дихання і трансформації органічної речовини. Ґрунтовий трофічний цикл вуглецю набуває дедалі більшої значимості для розробки нових біотехнологій в якості одного з найбільш значущих компонентів циклу. [Jaeger, 1999; Killham, 2001].

Ефективна взаємодія мікроорганізмів на ризосферу є зазвичай синергічною. Вона відбувається на всіх рівнях, починаючи з молекулярного, та має велику екологічну значимість. Особливості мікробних угруповань ризосфери оцінюються згідно їх ефективної взаємодії в основному щодо сільськогосподарських культур. Дослідження рослинно-мікробних комплексів сфокусовані на агрономічно значущих мікроорганізмах які можуть використовуватись у сільському господарстві для оптимізації до 70% росту та розвитку рослин, включаючи різні види симбіотичних фіксаторів азоту, ризобактерії, стимулюючи ріст та розвиток рослин, організми, контролюючи поширення патогенів та бактерій. [Kuske, 2002; Patyka, 2014].

Таким чином, розробка та використання інноваційних наукових біотехнологічних методів що забезпечать підвищення врожайності культурних рослин є надзвичайно актуальним науковим питанням. Перспективними є методи біотехнологічного формування рослинно-мікробних взаємодій, які при вирощуванні зернових культур дозволять контролювати рівень емісії вуглекислого газу та іммобілізувати викиди у органічні форми у вигляді накопичення біомаси, що позитивно вплине на рівень врожайності рослин.

**Тригубенко В., Дуніч А., Міщенко Л.**

**ФІЛОГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОГО ІЗОЛЯТУ  
ВІРУСУ МОЗАЇКИ СОЇ, ЯКИЙ ПЕРЕДАЄТЬСЯ НАСІННЯМ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

e-mail: vladadatr@gmail.com

*Tryhubenko V., Dunich A., Mishchenko L. PHYLOGENETIC ANALYSIS  
OF UKRAINIAN SEED-TRANSMITTED ISOLATE OF SOYBEAN MOSAIC*

---

*VIRUS. For the first time in Ukraine phylogenetic analysis of seed-transmitted SMV isolate SKS-18 is performed. The highest level of the nucleotide sequences identity (98,8%) and amino acid sequences (98,6%) isolate SKS-18 had with the Iranian isolates Ar33, Lo3, American isolate VA2, and Ukrainian isolate UA1Gr. Two unique amino acid substitutions in the studied region of SKS-18 CP gene that can be involved to its seed transmission are revealed.*

Вірус мозаїки сої (ВМС) передається насінням і може спричиняти значні зниження врожаїв та якості насіння рослин сої (*Glycine max*). Ступінь насінневої передачі різних ізолятів ВМС складає 0-43%. Генетика насінневої передачі чітко з'ясована не для всіх вірусів. Питання щодо вірусних та господарських детермінант для штам-специфічної передачі ВМС насінням розпочато нещодавно. Знайдено декілька одиничних нуклеотидних варіацій у різних ділянках геному ВМС, який передавався насінням [Jo et al., 2017]. Більш того, було показано, що для деяких штамів ВМС всього лише одна амінокислотна заміна на С-кінці гену СР призводила до неможливості передачі його насінням [Jossey et al., 2013], що говорить про залучення його до передачі насінням вірусу мозаїки сої.

Зважаючи на вищевикладене, метою роботи було провести філогенетичний аналіз ділянки гену СР українського ізоляту ВМС, який має властивість до передачі насінням. Філогенетичний аналіз проводили для ізоляту ВМС із рослин сої с. Кордоба (Сумська обл.), названий нами SKS-18 (номер доступу у генбанку MG940989). Ступінь насінневої передачі становить 3,3%, що було доведено нами раніше [Мищенко та ін., 2016]. Порівнювали нуклеотидні та амінокислотні послідовності ділянки (430 н., положення 8640-9069 н.) гену СР ізоляту SKS-18 та 33 зарубіжних штамів/ізолятів ВМС із Генбанку. Найвищий відсоток гомології за нуклеотидною (98,8%) та за амінокислотою (98,6%) послідовністю ізолят SKS-18 мав з іранськими ізолятами Ar33, Lo3, американським ізолятом VA2, а також українським ізолятом UA1Gr, що свідчить про їх спільне походження. Класифікація штамів/ізолятів ВМС досить складна, що пов'язане з існуванням різних диференційних систем, які незалежно застосовані у США (штами G1–G7), Японії (штами А - Е) та Китаї (SC1- SC21). Ізолят SKS-18 розташований у одному кластері з японським штамом С. Згідно до класифікації Kanematsu and Nakano [2015], яка спрямована на спробу уніфікувати класифікації з США і Японії, український ізолят SKS-18 належить до G5-групи.

Встановлено, що dN/dS (показник показує співвідношення несинонімічних мутацій до синонімічних) для ізоляту SKS-18 становив 0,0315, для усіх інших ізолятів - від 0,0090 до 0,0219. Це говорить про вищу дивергенцію нуклеотидів досліджуваного ізоляту SKS-18 порівняно з усіма іншими взятими для дослідження ізолятами ВМС.

---

Відмічено дві аміноксилотні заміни у ділянці гена CP SKS-18 у положенні 1 (Ser→Cys) та у положенні 2 (Lys→Ala). AA заміни виявлено також у ізолятів G6H, G7, G7A G7d. Встановлено, що порівняно з усіма взятими для аналізу послідовностями ізолятів BMC, виявлені заміни у SKS-18 є унікальними, і можуть зумовлювати його здатність до насінневої передачі. Для визначення того, які саме гени залучені до насінневої передачі BMC, необхідні додаткові дослідження інших генів BMC.

**Ткачук Н.<sup>1</sup>, Зелена Л.<sup>2</sup>, Гаркавенко К.<sup>1</sup>**  
**ВИДІЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ АНАЕРОБНОГО**  
**СУПУТНИКА СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ**

<sup>1</sup>Природничо-математичний факультет  
Національного університету «Чернігівський колегіум» імені  
Т.Г.Шевченка  
вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14013, Україна  
e-mail: natalia.smykun@gmail.com

<sup>2</sup>Відділ фізіології промислових мікроорганізмів  
Інституту мікробіології і вірусології ім.Д.К. Заболотного НАН  
України  
вул. Академіка Заболотного, 154, м. Київ МСП, 03143, Україна  
e-mail: zelenalyubov@hotmail.com

*Tkachuk N., Zelena L., Garkavenko K. ISOLATION AND IDENTIFICATION OF ANAEROBIC SATELLITE OF SULFATE-REDUCING BACTERIA. An anaerobic satellite of sulfate-reducing bacteria was purified from sulfide-producing bacterial community isolated from soil ferrosphere. According to microbiological and genetic features, investigated bacteria were identified as Anaerotignum propionicum. The 16S rRNA gene sequence was registered in GenBank with accession numbers MG924747 and MG924854.*

У анаеробному сульфідогенному угрупованні супутниками домінуючої групи сульфатвідновлювальних бактерій є, зокрема, анаеробні гетеротрофи. Сульфідогени, використовуючи H<sub>2</sub> та органічні сполуки-метаболіти анаеробних гетеротрофів, пов'язані з ними тісними трофічними зв'язками [Реск, Lissolo, 1988; Розанова, Назина, 1989; Нетрусов и др., 2004]. Метою даної роботи було виділення та ідентифікація анаеробних бактерій-супутників сульфатвідновлювальних бактерій.

Виділення бактерій-супутників сульфатвідновлювальних бактерій

---

(штам NUCChC Sat1) здійснювали із сульфیدогенного угруповання, ізольованого з ґрунту феросфери на середовищі Постгейта В. Виділення проводили загальноприйнятим методом [Романенко, Кузнецов, 1974]. Перевірку чистоти культури здійснювали мікроскопуванням. Для встановлення систематичного положення виділених бактерій проводили секвенування гена 16S рРНК та філогенетичний аналіз, як описано у [Ткачук та ін., 2017].

Колонії виділеного штаму на середовищі Постгейта В за анаеробних умов глибинні, сірувато-біжового кольору, округлої форми, розміром 2-3 мм. Клітини рухливі, грампозитивні палички довжиною  $4,671 \pm 0,387$  мкм, злегка зігнуті, з заокругленими кінцями, поодинокі. Спори субтермінальні і роздувають клітини.

У результаті молекулярно-генетичного аналізу геному штаму NUCChC Sat1 ампліфіковано та секвеновано фрагмент гену 16S рРНК розміром 1191 п.н. Первинне порівняння отриманої послідовності за допомогою програми BLAST показало 99% схожості з різними штамми виду [*Clostridium*] *propionicum*, у тому числі і типовим штамом [*Clostridium*] *propionicum* DSM 1682. Цей вид відноситься до XIVb кластеру непатогенних клостридій [Collins et al., 1994]. Аналіз філогенетичних зв'язків на основі послідовностей гену 16S рРНК між досліджуваним штамом та іншими видами бактерій, що відносяться до цього кластеру, виявив три групи споріднених видів. Штам NUCChC Sat1 увійшов до одного субкластеру зі штамми *C. propionicum*, що підтверджує його належність до цього виду. Відповідно до останніх результатів повногеномного секвенування, вид *C. propionicum* запропоновано рекласифікувати як *Anaerotignum propionicum* [Ueki et al., 2017]. На сьогоднішній день у науковій літературі зустрічається як нова, так і попередня назва цього виду [Poehlein et al., 2016].

Секвеновані послідовності (з прямого та зворотного праймерів) депоновано у базі даних GenBank як *Anaerotignum propionicum* MG924747 та MG924854, відповідно.

Таким чином, за мікробіологічними та генетичними ознаками досліджувані бактерії ідентифіковано як *Anaerotignum propionicum*.

---

**Шуляк А., Гурмач Є., Присяжнюк А., Довбинчук Т., Рудик М.,  
Толстанова Г., Сківка Л.  
МЕТАБОЛІЧНИЙ ПРОФІЛЬ МІКРОГЛІЇ У ЩУРІВ З МФТП-  
ІНДУКОВАНОЮ ХВОРОБОЮ ПАРКІНСОНА  
ТА ВИРАЗКОВИМ КОЛІТОМ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: alena\_shuliak97@ukr.net

*Shuliak A., Hurmach Y., Prisyajnyuk A., Dovbynychuk T., Rudyk M., Tolstanova G., Skivka L. METABOLIC PROFILE IN RATS WITH MPTP-INDUCED PARKINSON'S DISEASE AND CONCOMITANT ULCERATIVE COLITIS. Peripheral inflammation including intestinal chronic inflammatory diseases can be involved in development of neurodegenerative dysfunctions such as Parkinson's disease (PD). Activation of microglia cells plays critical role in pathobiology of PD. Wistar rats were injected subcutaneously with 1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine (MPTP) at the dose of 20 mg/kg to induce PD-like dopaminergic neurons loss. Experimental colitis was induced by intracolonic administration of 0.1 ml of 6% of iodoacetamide on the 7th day after MPTP injections. PD development was associated with the increase of phagocytosis intensity in microglia. Microglia from rats with PD and concomitant UC were characterized by 4 time increased CD69 expression along with increased ROS and NO production. Peripheral inflammation induced by iodoacetamide administration potentiated inflammatory activation of microglia in rats with experimental Parkinson's disease.*

Периферійне запалення, включаючи хронічні запальні хвороби кишкового, можуть бути залучені в розвиток нейродегенеративних порушень, таких як хвороба Паркінсона (ХП). Активація клітин мікроглії відіграє критичну роль в патобіології ХП. Метою дослідження було провести порівняльний аналіз функціонального стану мікроглії у щурів з хворобою Паркінсона та супутнім виразковим колітом.

Дослідження проводили на білих нелінійних щурах-самцях (170-200г) лінії Wistar. Було створено дві групи (контрольна та дослідна) по 10 тварин у кожній. Дослідним щурам підшкірно вводили 1-метил-4-феніл-1,2,3,6-тетрагідропіридин (МФТП) у дозі 20мг/кг для індукції пошкоджень периферійних дофамінергічних нейронів, що є аналогічними до таких у пацієнтів з ХП. Експериментальний коліт

---

індукували внутрішньокишковим введенням 6 % розчину йодацетаміду на 7 день після ін'єкції МФТП. Метаболічний профіль мікрогліальних клітин аналізували методом проточної цитофлюориметрії, визначаючи утворення реактивних форм кисню (РФК) та фагоцитарну активність.

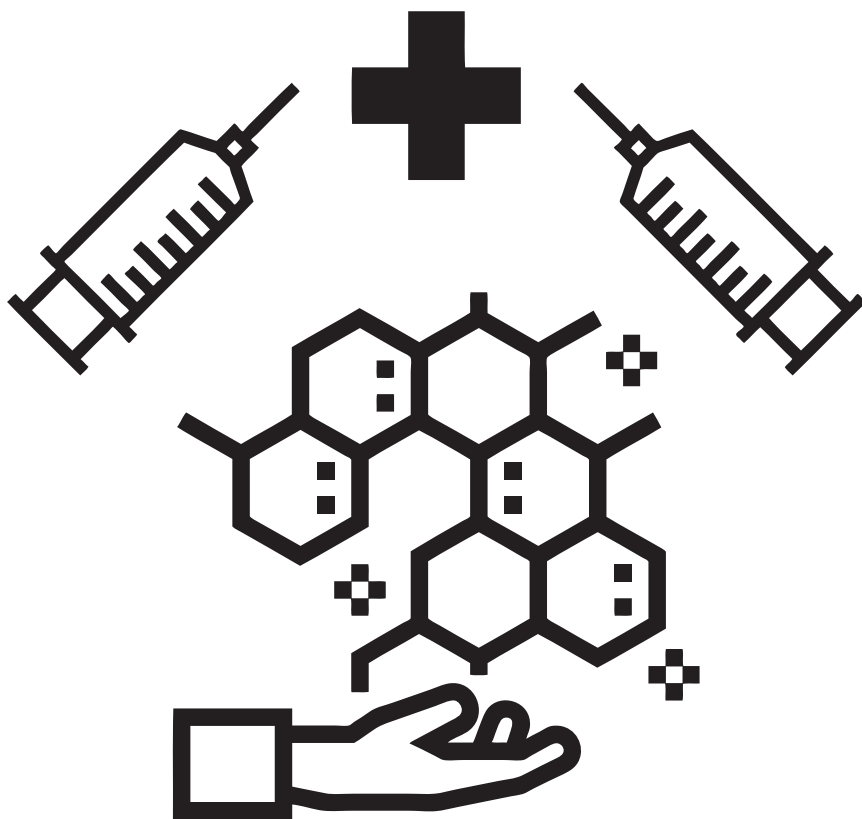
Визначали рівень експресії CD69 та CD14. Продукцію NO клітинами мікроглії визначали у реакції Грісса. Для статистичної обробки даних використовувались t-критерій Стюдента та U-критерій Манна-Уїтні.

Розвиток ХП був асоційований з підвищенням інтенсивності фагоцитозу клітинами мікроглії. У тварин цієї групи також значно підвищувалася кількість CD14<sup>high</sup> та CD69<sup>+</sup> мікрогліальних клітин. Мікроглія щурів з ХП та супутнім виразковим колітом характеризувалася підвищенням експресії CD69 у 4 рази, також зростала продукція РФК та NO цими клітинами. Периферійна запальна відповідь, що була ініційована розвитком коліту, посилювала запальні процеси в ЦНС щурів з ХП. Така реакція характеризувалася різкою активацією клітин мікроглії у тварин з супутньою патологією.

---

---

БІОХІМІЯ, БІОМЕДИЦИНА  
ТА ФАРМАКОЛОГІЯ



BIOCHEMISTRY, BIOMEDICINE  
AND PHARMACOLOGY

---

---

**Amiri A., Nikitina N., Vovk A., Nagorniak E., Riazhkova D., Beregova T.**  
**POTENTIAL IMPACT OF CERIUM DIOXIDE**  
**NANOCRYSTAL(NANOCERIA) ON PRO -**  
**AND ANTIOXIDANT SYSTEM**  
**IN BLOOD SERUM OF RATS WITH**  
**FULL-THICKNESS WOUNDS**

Educational and Scientific Center “Institute of Biology and Medicine”,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv.  
2, Academica Hlushkova ave., building 12, Kyiv,03022,Ukraine  
e-mail: arefehamiri@gmail.com

Wound epithelialization is a complicated and multi-stage process. exquisite strategies are required for faster healing by attenuating infection, moisturizing the wound, stimulating the healing mechanisms, speeding up the wound closure and reducing scar formation. Cerium oxide nanoparticles (nanoceria), well-known as catalysts, contain an impressive pharmacological potential due to their antioxidant properties, rising from a fraction of  $\text{Ce}^{3+}$  ions present in  $\text{CeO}_2$ . Reactions inducing redox cycles between the  $\text{Ce}^{3+}$  and  $\text{Ce}^{4+}$  oxidation states let nanoceria to react catalytically with superoxide and hydrogen peroxide, imitating the manner of two key antioxidant enzymes, superoxide dismutase and catalase, potentially diminishing all detrimental intracellular reactive oxygen species (ROS) via a self-regenerating mechanism. Hence nanoceria, apparently well tolerated by the organism, might combat chronic inflammation and the pathologies associated with oxidative stress such as lipid peroxidation byproducts. Here we review the biological effects of nanoceria on pro-oxidant and anti-oxidant systems in blood serum of rats with full-thickness excisional skin wounds.

The study was done on 75 rats, plate wounds are reproduced on epilated skin in anesthetized rats. To do this, skin is cut using surgical scalpel and forceps,  $1 \times 1 \text{ cm}^2$ . Treatment begins immediately after wounds reproduction until healing. Rats were divided into 4 groups: intact group (without wounds), control group (untreated rats with wounds), experimental group (rats with wounds treated with nanoceria) and carbopol group (rats with wounds treated with 0,5% carbopol, universal solvent drugs to make them gel-like consistency, Carbopol 980”). The film comprising 0.05%  $\text{CeO}_2$  (dissolved in 0.5% Carbopol) nanoparticles was elected as the optimal dressing for the in vivo study on full-thickness excisional wounds of rats. To study pro-oxidant system we have done TBARS assay, Anisidine value (Schiff base absorption) and conjugated dienes measurement following investigation of anti-oxidant properties measuring Catalase and Superoxide Dismutase activities.

---

The results have shown that the wound development was accompanied by disruption of pro-/anti-oxidant balance in blood serum. On 20th day of *Nanoceria* application, conjugated dienes, TBA products and Schiff bases in experimental groups were in 1.7 ( $p<0,05$ ), 1.5 ( $p<0,05$ ) and 1.7 ( $p<0,05$ ) times lower, respectively, comparing to the intact group. After applying *Nanoceria*, restoration of superoxide dismutase enzyme which was decreased after injury and reduction of catalase activity that was increased after injury was seen. In all the experiments, pro- and anti-oxidant products in carbopol group were similar to the control group.

In summary, we have shown that a simple topical application of *Nanoceria* speeds up the healing of full-thickness dermal wounds in a rat model and reduces the oxidative stress in blood serum of rats.

**Semchuk A., Kuzniak O., Sorochynska O., Sishchuk L., Vasylyk Yu.**  
**GLUTATHIONE-REDUCTASE/GLUTATHIONE-PEROXIDASE**  
**SYSTEM AND ASSOCIATED ENZYMES IN MICE UNDER**  
**INTERMITTENT FASTING**

Vassyl Stefanyk Precarpathian National University,  
Ivano-Frankivsk 76018, Ukraine  
e-mail: alina.semchuk1996@gmail.com

It is well known that intermittent fasting has beneficial impact on the human health and lifespan. Increase in the level of reactive oxygen species (ROS) and damages to biomolecules caused by ROS may lead to lifespan reduction and development of many diseases. The intensity of ROS-mediated oxidation is maintained at the stationary level within a certain range by a complex prooxidant/antioxidant system. Glutathione-reductase/glutathione-peroxidase (GR/GP) system is important for proper antioxidant protection. The activity of the GR/GP system mainly depends on the level of NADPH in a cell. NADPH, in turn, is produced by isocitrate dehydrogenase in the reaction of oxidative decarboxylation of isocitrate to 2-oxoglutarate. It is assumed that the level of citrate is important for antioxidant potential, therefore the activity of aconitase that like isocitrate dehydrogenase generates reduced equivalents in the cell is associated in certain way with antioxidant system.

The aim of the research was to investigate the influence of intermittent fasting on the activity of glutathione reductase, glutathione peroxidase, isocitrate dehydrogenase and aconitase in mouse tissues in order to expand our understanding of the mechanisms underlying beneficial impact of intermittent fasting.

---

The experiment was conducted on both sexes of CBA mice. The animals were divided into control and experimental groups. Control group – fed *ad libitum* and experimental – provided access to food every other day. Water was available *ad libitum* for both groups. A month later, animals carried out from the experiment by decapitation for tissue collection (liver, kidney and muscles). The activity of the enzymes was determined spectrophotometrically by common methods.

It has been found that under intermittent fasting the activity of glutathione peroxidase was significantly lower by 26% and 10% in female liver and muscles as well as 93% lower in male muscles, respectively, comparing with respective control values. The activity of glutathione reductase was 17% and 30% lower in female kidney and muscles of the experimental group, if compare with respective controls. Instead, the enzyme activity in liver of males under intermittent fasting was significantly higher than in respective control. The activity of isocitrate dehydrogenase was significantly lower in muscles of experimental males by 38%. Activity of aconitase was significantly higher in liver of males under intermittent fasting by 53% compared to control group. In muscles of experimental females the activity of this enzyme was lower by 31% in relation to the control value.

Thus the markers of oxidative stress measured here demonstrate tissue- and sex-dependence on dietary regimen of mice. Generally showing tendency to decrease, the parameters are suggested to reflect somewhat lower intensity of oxidative stress in experimental (fasting) animals compared with the control (*fed ad libitum*) animals under experimental conditions used.

**Sishchuk L., Sorochynska O., Semchuk A., Kuzniak O., Vasylyk J.**  
**INTERMITTENT FASTING IN MICE: ACTIVITY OF THE KEY**  
**GLYCOLITIC ENZYMES**

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University,  
Ivano-Frankivsk 76018, Ukraine  
e-mail: sishchuklesia@ukr.net

Fasting leads to metabolism reorganization in the organism. One of the most well-known physiological mechanisms of fasting is the phenomenon of redistribution of structural and energy substances from organs and tissues “less important” for starving organism to “essential.” Key changes occur in processes where the main metabolite is glucose. At the initial stages of fasting, glucose metabolism becomes more intense than normal, but then gradually fades with switching to other sources of energy. Glycolytic enzymes such as

---

hexokinase, pyruvate kinase and phosphofructokinase are key markers of the glycolysis intensity. Determining the activity of glycolytic enzymes may be helpful to understand general biological impact of intermittent fasting.

For experiments, 1-month old mice CBA (males and females) were used. The animals were assigned to one of two groups: (i) control – *fed ad libitum* and (ii) experimental – provided access to food every other day over 30-day period. Water was available *ad libitum* and for all groups. The activities of hexokinase, phosphofructokinase and pyruvate kinase were measured spectrophotometrically in liver, muscles and brain cortex.

It has been shown that in fasting group of females, hexokinase activity was 43% and 11% lower in liver and muscles, respectively, compared with the respective controls. The activity of the enzyme in male brain cortex was 48% lower in the experimental group comparing to respective control. The activity of phosphofructokinase in the liver was significantly lower in experimental males and females by 35% and 18%, respectively than in the control groups; while there was no difference in the muscles of fasting and control animals (males and females). In brain cortex, the activity of the enzyme was 33% higher in experimental than control males, whereas it was virtually the same in both groups studies of females (fasting and control). The activity of pyruvate kinase in the liver and brain cortex of experimental females was lower by 19% and 15%, respectively, and 17% lower in muscle of experimental males as compared to respective control values.

In this work, we showed that the activity of glycolytic enzymes was generally lower in the experimental (fasting) animals compared with the control (*fed ad libitum*) animals. Comparing the activity of glycolytic enzymes in different organs, it should be noted that the activity of glycolytic enzymes more expressed in the liver of experimental mice. This related with the fact that the glucose of the liver is used first during fasting, therefore glycolytic enzymes have significantly lower activity in the group of starving mice.

**Sorochynska O., Kyzniak O., Vasylyk J.**

**INFLUENCE OF INTERMITTENT FASTING ON METABOLIC  
PARAMETERS IN BLOOD PLASMA AND TISSUES OF MICE**

Vassyl Stefanyk Precarpathian National University,  
Ivano-Frankivsk 76018, Ukraine  
e-mail: sorochynska\_o@ukr.net

Nowadays the need for better understanding of the mechanisms that regulate the body and fat mass is widespread and increasing every year. Intermittent

---

fasting is one type of caloric restriction used to prevent overweight and obesity. Fasting is characterised by a coordinated set of metabolic changes designed to spare carbohydrate and increase reliance on fat as a substrate for energy supply [Maughan R. J., 2013 ]. Caloric restriction plays an important role in the prevention of metabolic disorders (obesity, diabetes, heart disease), as well as increases stress resistance and longevity in many species.

Glucose and glycogen are the main energy sources in animals. Glycogen synthesis and its degradation are tightly regulated in the liver to maintain constant blood glucose levels. In most mammals, liver serves as the main reservoir of glucose, which is stored in the form of glycogen. Triglycerides are the main storage form of fat in the blood. Triglycerides are the end product of digesting and metabolism of food fats. Some of them are produced from other energy sources, such as carbohydrates.

The aim of this study was to investigate influence of intermittent fasting on metabolic parameters in blood plasma and tissues of mice.

For experiments, one-month old CBA mice of both genders were used. The animals were assigned on two groups: control (AL), which fed *ad libitum*, and experimental one (IF), which was provided with access to food every other day over the next 30-day period. Water was available *ad libitum* for all groups. The content of glucose, glycogen and triglycerides (TAG) were measured spectrophotometrically.

It was found, that glucose content was lower in IF groups of males and females (by 44% and 39%, respectively) in comparing with control. In liver of IF-subjected mice both sexes, the level of glucose was 59-69% lower compared to the values in mice of AL group. In muscles, glucose levels were 49% and 25% lower in males and females from IF group as compared to values in respective mice on AL regime. At the same time, the level of glucose was lower in blood plasma and liver in female from IF group (by 31% and 34%, respectively) and was not affected in muscles as compared to the control group of male mice.

It was shown that the intermittent fasting lowered by 90% and 73% glycogen content in males and females, compared with values in AL fed groups. In addition, liver of AL fed females had 45% lower glycogen content comparing to liver of control males. Glycogen content in muscles did not depend on the dietary regimen of both mice groups.

Intermittent fasting did not affect the content of triglycerides in blood plasma in female mice, but promoted 59% lower this parameter in males compared to the values in mice on AL. AL fed males and females had similar levels of TAG in blood plasma. In liver, TAG level was higher by 20-22% in both males and females on IF regime. At the same time, IF regime led to 29% and 22% lower TAG content in muscles of males and females respectively, as compared to the respective values in control groups of mice.

---

The results demonstrate that intermittent fasting for 30 days decreased levels of glucose, glycogen, and triglycerides in blood plasma and muscles of young CBA mice. This suggests that intermittent fasting may help to maintain constant levels of metabolites and it may prevent metabolic disturbances with age.

**Zayachkivska A., Tymiv V., Yurkevych I., Khalavka Y.,  
Mykhailovych V., Lushchak O.**

**NANOPARTICLES AS A POTENTIAL AGENT  
FOR REDUCING GLUCOSE LEVELS**

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University  
57 Shevchenko str., Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine  
contact phone: 0506834122  
e-mail: zayachkivska99@gmail.com

Diabetes mellitus (DM) is a worldwide epidemic. Its prevalence is rapidly increasing in both developing and developed countries. Coronary heart disease (CHD) is highly prevalent and is the major cause of morbidity and mortality in diabetic patients [Nashwa, 2016].

We have suggested that nanoparticles (NP) of certain composition can be potentially used to decrease the glucose concentration in the blood and can be used for the treatment of diabetes. Previous studies in our laboratory show that molybdenum-containing salts and sodium chromate demonstrate some insulin-mimetic properties in the fruit fly *Drosophila melanogaster* [Rovenko, 2014; Perkhulyn, 2014]. That why we choose NP with molybdenum and chromate. Metal-containing NPs are less toxic in comparison with salts, and their action on the organism has multifunctional character [El-Gharbawy, 2016].

In this study, we used a fruit fly model (line Canton S) to test NP ( $\text{ZnCr}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Cr}_2\text{MoO}_4$ ) action in relation to insulin-promoted processes and toxicity. We studied how larval food supplementation with Np affected levels of glucose and triacylglycerides in larvae and adult flies of *D. melanogaster*. NP, in the concentrations used (0.01, 0.03, 0.06, 0.1, 0.25 and 1%), showed nontoxicity to fly larvae and not influenced development and the percentage of pupated animals. Additionally,  $\text{Cr}_2\text{MoO}_4$  decreased the level of hemolymph glucose in larvae by 50% at concentrations 0.03, 0.06, 0.1 and 1% and increased the level of hemolymph trehalose in larvae by 60% at concentration 1%. Taken together, the present data let us suggest that  $\text{Cr}_2\text{MoO}_4$  can be potentially used to decrease the glucose concentration.

---

**Балацький В., Господарьов Д.**  
**ВПЛИВ АРГІНІНУ ТА АЛЬФА-КЕТОГЛУТАРАТУ НА**  
**АКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСІВ МІТОХОНДРІАЛЬНОГО**  
**ДИХАЛЬНОГО ЛАНЦЮГА**

ДНВЗ “Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника”  
Кафедра біохімії та біотехнології  
вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76018, Україна  
e-mail: vitonster777@gmail.com

*Balatskiy V., Gospodaryov D. EFFECT OF ARGININE AND ALPHA-KETOGLUTARATE ON ACTIVITY OF MITOCHONDRIAL RESPIRATORY CHAIN COMPLEXES. We investigated the effect of organic acids on consumption of oxygen by mitochondria. Arginine inhibited NADH:ubiquinone oxidoreductase (complex I), while alpha ketoglutarate inhibited NADH:ubiquinone oxidoreductase and cytochrome c oxidase (complex IV).*

Вступ. Раніше в нашій лабораторії було показано, що аргінін та альфа-кетоглутарат підвищують стійкість плодових мушок *Drosophila melanogaster* до різних стресів та активують систему їхнього антиоксидантного захисту [Bayliak et al., 2016; Bayliak et al., 2018]. Одним із запропонованих механізмів дії вказаних речовин є вплив на роботу дихального ланцюга мітохондрій, що ми і перевірили в нашому дослідженні.

Методи. В дослідях використовували мітохондрії з тіла плодової мушки *D. melanogaster* та кори мозку мишей лінії C56BL/6. Мітохондрії виділяли шляхом диференційного центрифугування. Вимірювання поглинання кисню проводили з використанням електроду Кларка (Strathkelvin Instruments Ltd.).

Результати. З'ясовано, що аргінін в концентраціях >2,5 мМ інгібував поглинання кисню мітохондріями, виділеними з плодових мушок *D. melanogaster* після додавання дихальних субстратів (проліну та пірувату) та АДФ. Втім аргінін не впливав на поглинання кисню мітохондріями при окисненні тетраметилфенілендіаміну при заінгібованих комплексах I і III дихального ланцюга. Аргінін прискорював сукцинат-залежне поглинання кисню мітохондріями *D. melanogaster* при заінгібованому комплексі I. Такого ефекту не спостерігалось на мітохондріях кори мозку мишей. Інгібування комплексу I аргініном у *D. melanogaster* лінійно залежало від концентрації останнього – за дії 5 мМ аргініну залишалося

---

36% активності, за дії 10 мМ – 15% активності. Альфа-кетоглутарат також інгібував поглинання кисню мітохондріями плодової мушки та кори мозку мишей в концентраціях >5 мМ. Проте інгібування спостерігалось для всіх сегментів дихального ланцюга.

Висновки. Аргінін здатний інгібувати комплекс І дихального ланцюга мітохондрій в концентраціях >2,5 мМ. Альфа-кетоглутарат здатний інгібувати всі сегменти дихального ланцюга в концентраціях >5 мМ.

**Басовська О., Калачінська М., Шаяхметова Г., Бондаренко Л.**  
**РІВЕНЬ ФРАГМЕНТАЦІЇ ДНК ЗА УМОВ ДІЇ РІЗНИХ**  
**ПАТОЛОГІЧНИХ СТАНІВ ТА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**

ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України»,  
вул. Єжена Потьє, 14, Київ, 03057, Україна  
e-mail zsandsfm@gmail.com

*Basovska O., Kalachinska M., Shayakhmetova G., Bondarenko L. DNA FRAGMENTATION LEVEL WITH DIFFERENT PATHOLOGICAL STATES AND DRUGS ADMINISTRATION. Level and nature of DNA fragmentation was greatly intensified in rat cells with development of metabolic syndrome, type I diabetes and chronic alcoholism, as soon as with antitubercular drugs administration. Such abnormal processes of cell apoptosis can lead a limitation of their regeneration processes and to deepening of pathological changes in organs.*

Ушкодження будь-яких внутрішньоклітинних макромолекул (ДНК, РНК, протеїнів, ліпідів) внаслідок розвитку патологічних процесів або введення лікарських засобів може мати принципове значення для життєдіяльності клітини, а значні відхилення їх вмісту від нормального рівня - призводити до її ушкодження та загибелі. ДНК – важлива молекулярна мішень для цілого ряду біологічно активних сполук, яка підлягає летальному розщепленню індукованими ними ендонуклеазами. Рівень та характер фрагментації ДНК є маркером протікання процесів апоптозу у організмі. В експериментах на щурах лінії Wistar показано, що розвиток таких патологій як метаболічний синдром, діабет І типу та хронічний алкоголізм, призводив до значної інтенсифікації процесів фрагментації ДНК в клітинах печінки та сім'яників шурів. У випадку метаболічного синдрому розвиток патологічного стану супроводжувався інтенсифікацією та зміною характеру процесів фрагментації нуклеарної ДНК: процент фрагментації у клітинах печінки зростав майже у 6 разів: від 5,57 у контролі до 32,50 - у тварин з метаболічним синдромом. У

---

клітинах сім'яників щурів відповідне зростання було виражене дещо слабше (у 2,5 рази) - від 8,54 у контролі до 18,55. При цьому зростала і кількість фракцій фрагментів, довжини яких варіювали у широкому діапазоні від 20 і аж до 950-1000 пар нуклеотидів. На тлі діабету I типу процент фрагментації в клітинах сім'яників щурів зростав майже у 3,3 рази: від 6,61% у контролі до 21,76% - у тварин з діабетом; а при хронічному алкоголізмі – цей показник у печінці зріс від 6,80% до 30,25%; а у сім'яниках - від 6,31% до 27,30%. Не менш серйозний вплив на фрагментацію ДНК спричиняли і протитуберкульозні лікарські засоби (ПТЛЗ). В експериментах на щурах лінії Wistar показано, що застосування двох комбінацій ПТЛЗ (I-етамбутол+рифампіцин+ізоніазид+піразинамід; II- стрептоміцин+рифампіцин+ ізоніазид+піразинамід) також супроводжувалось інтенсифікацією та зміною характеру процесів фрагментації нуклеарної ДНК у сім'яниках та епідидимісах. Процент фрагментації у сім'яниках зріс відповідно для ПТЛЗ I від 6,51% до 22,22%, для ПТЛЗ II - від 6,51% до 28,30%; а у епідидимісах -для ПТЛЗ I - від 6,54% до 46,81%, для ПТЛЗ II - від 6,54% до 36,54%. Такі порушення процесів апоптозу клітин можуть призвести до обмеження процесів їх регенерації і поглиблення патологічних змін у даному органі.

**Войтенко В. Л.**

**ПЕРШИЙ ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ АРМАДІН  
НА ОСНОВІ ПОХІДНИХ БУРШТИНОВОЇ КИСЛОТИ ПРИ  
ТРИВАЛИХ СИЛОВИХ НАВАНТАЖЕННЯХ У СПОРТСМЕНІВ**

Сумський державний педагогічний університет  
імені А.С.Макаренка,  
вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002, Україна  
e-mail: valiushka.voitenko@gmail.com

*Voitenko V. L. FIRST USING EXPERIENCE OF ARMADIN ON THE BASIS OF DERIVATIVES OF SUCCINIC ACID IN LONG-TERM POWER LOADS AT SPORTSMEN. The main mechanisms of influence of medication Armadin® on the basis of succinic acid on the parameters of pro-oxidant-antioxidant equilibrium, accumulation of lactate and change of pH at the power load of the limiting intensity are analyzed. The positive effect of Armadin on the special physical training of sportsmen is proved.*

Серед медикаментозних недопінгових засобів стимуляції фізичної працездатності особливу увагу привертають ті, які мають здатність

---

стимулювати процеси енергозабезпечення в клітинах і одночасно - виражену антиоксидантну дію, оскільки саме активація перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) і зрушення прооксидантно-антиоксидантної рівноваги (ПАР) є первинною ланкою багатьох гомеостатичних порушень в організмі [Гуніна, 2011; Савина, 2006]. Увагу в цьому аспекті привернув вітчизняний препарат Армадін®, створений на основі похідної бурштинової кислоти.

Метою дослідження було встановлення тонких механізмів впливу на стимуляцію працездатності і оцінка ефективності застосування в практиці спортивної підготовки препарату Армадін при силових навантаженнях.

Дослідження проводили у 16 важкоатлетів, з яких методом випадкової вибірки були сформовані 2 репрезентативних групи спортсменів, основна (ОГ) з яких отримувала препарат Армадін з добовою дозою 6 таблеток (по 2 таблетки 3 рази на день) протягом 21 дня перед змаганнями, а контрольна (КГ) - плацебо (таблетки з крохмалем).

Для оцінки стану клітинних мембран використовували венозну кров, що брали у спортсменів у день дослідження зранку натщесерце в кількості 3 мл у стані відносного м'язового спокою до початку навантажень. Біохімічні дослідження (ПАР) здійснювали, використовуючи суспензію «тіней» еритроцитів. Визначення активності ПОЛ проводили шляхом дослідження вмісту малонового діальдегіду із спектрофотометричним визначенням різниці поглинання при довжинах хвиль 532 і 580 нм [Банкова, 1987]. Антиоксидантну активність досліджували за змінами вмісту відновленого глутатіону (GSH) після інкубації еритроцитарної суспензії з реактивом Еллмана при вимірюванні оптичної густини утвореного продукту реакції (тіонітрофенільні аніони) при довжині хвилі 412 нм на спектрофотометрі «Becton PU-65» («Becton Dickenson», США). Вміст накопиченого і циркулюючого лактату (молочної кислоти) проводили в капілярній крові спортсменів з використанням портативного аналізатора «Accutrend Plus» (Roche Diagnostics GmbH, Німеччина) і контрольного розчину для тест-смужок «BM-Lactate».

Аналіз результатів дослідження показав виражене зрушення показників ПАР в мембранах еритроцитів, що підтверджується відповідним достовірним зниженням  $K_{\text{па}}$  у представників ОГ ( $1,84 \pm 0,06$  ум. од.) проти значень у КГ ( $4,20 \pm 0,11$  ум. од.). Було встановлено, що до початку дослідження у спортсменів КГ вміст лактату відразу після тренувального заняття зростав від вихідних  $5,61 \pm 0,92$  ммоль·л<sup>-1</sup> до  $10,54 \pm 1,18$  ммоль·л<sup>-1</sup>, до моменту закінчення від  $7,24 \pm 1,16$  ммоль·л<sup>-1</sup> до  $14,32 \pm 2,11$  ммоль·л<sup>-1</sup> відповідно, а через 1,5 години зменшувався до  $7,45 \pm 0,71$  ммоль·л<sup>-1</sup> на початку дослідження та всього лише до  $9,87 \pm 1,44$  ммоль·л<sup>-1</sup> наприкінці. Вимірювання значення рН на початку та наприкінці

---

дослідження довело, що в КГ прояви ацидозу більш виражені ( $7,29 \pm 0,02$  та  $7,28 \pm 0,02$  відповідно) порівняно з даними в ОГ спортсменів ( $7,30 \pm 0,03$  та  $7,35 \pm 0,02$  відповідно), що свідчить про позитивну дію Армадіну на виникнення лактат-ацидозу.

Таким чином, з урахуванням вираженої антиоксидантної і мембранопротекторної дії застосування Армадіну сприяє зростанню спеціальної фізичної працездатності спортсменів при силових тренуваннях граничного обсягу, що базується на тонких метаболічних перебудовах, в тому числі, й на рівні клітинних мембран.

**Воронкова Ю.С.**  
**ЗМІНИ АНТИОКСИДАНТНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕРИТРОЦИТІВ**  
**У ПАЦІЄНТІВ ПОХИЛОГО ВІКУ З ЖОВЧОКАМ'ЯНОЮ**  
**ХВОРОБОЮ**

Біолого-екологічний факультет  
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара  
пр. Гагарина, 72, Дніпро, 49010, Україна  
e-mail: voronkova1983@gmail.com

*Voronkova Y. THE LEVEL OF ANTIOXIDANT PARAMETERS IN ERYTHROCYTES OF OLD PATIENTS UNDER GALL-STONE DISEASE. It was shown that in erythrocytes of old patients with gall-stone disease the activity of catalase and superoxiddismutase is increased in 3.9 and 1.5 times compared with control group. At the same time, in erythrocytes of experimental group of patients showed a decrease in activity of glutathione-reductase (in 4.2 times) compared with control group. All experimental conclusions may have some compensatory meaning which concluded in adaptative reactions in RBC under gall-stone disease.*

Дослідження процесів окисного стресу та наслідків даного патологічного процесу посідає одне із перших місць в експериментальній біохімії та медицині. Еритроцити, як складова кровоносної системи, одними з перших реагують змінами в біохімічних характеристиках на вплив процесів окисного стресу, що можуть бути викликані різноманітними факторами як екзогенної, так і ендогенної природи. Такі зміни можуть носити як адаптивний, так і компенсаторний характер. Тому, метою роботи постало дослідження активності антиоксидантних ферментів в якості маркерів для оцінки ступеня важкості патологічного стану та прогнозування подальшого лікування за розвитку жовчкакам'яної хвороби (ЖКХ).

---

В якості матеріалу для дослідження обрано еритроцити умовно здорових людей (контрольна група,  $n=8$ ) та хворих на ЖКХ ( $n=8$ ) чоловіків віком 65-70 років. Кров відбирали на базі Дніпропетровської міської багатопрофільної клінічної лікарні № 4 «ДОР» перед початком лікування (м.Дніпро). Еритроцити гемолізували та в гемолізаті спектрофотометрично визначали активність каталази за [Корольок М.А., 1988], супероксиддисмутази за [Доценко О.И., 2010] та глутатіонредуктази за [Агабели Р.А., 1989]. Отримані данні статистично обробляли за допомогою  $t$ -критерія Ст'юдента.

В результаті отриманих даних показано, що з розвитком ЖКХ змінюється ферментативна активність усіх досліджуваних показників. Так, з розвитком ЖКХ збільшується активність СОД та каталази в 1,5 та 3,9 рази відповідно порівняно з контрольною групою. Поряд з цим зафіксовано зниження глутатіонредуктазної активності в 4,2 рази у порівнянні з групою умовно здорових людей. Глутатіонредуктаза відіграє важливу роль у підтримці відновного потенціалу клітини; зниження активності може бути обумовлено більшою чутливістю ферменту до деструктивної дії активних форм кисню (АФО) або вторинних продуктів ПОЛ [Arent A.M., 2014]. Також з літературних джерел [Коношенко С.В., 2017; Йолкіна Н.М., 2014] відомо, що описані ферменти приймають участь у процесах спрямованих на руйнування супероксид аніону та пероксиду водню; тому, в даному випадку, підвищення активності каталази та СОД може мати адаптивне значення для еритроцитарних клітин в умовах окисного стресу, пов'язаного з генеруванням АФО за розвитку ЖКХ.

Отже, розвиток жовчокам'яної хвороби супроводжується змінами біохімічних характеристик еритроцитів, а саме змінюється активність антиоксидантних ферментів. Зниження активності глутатіонредуктази компенсується збільшення ферментативної активності каталази та супероксиддисмутази. Механізм даного компенсаторного процесу підлягає подальшого дослідження.

---

**Грушенко А., Клоновський А., Дідух Ю., Абрят О.  
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИХ  
ПРОЦЕСІВ У *DROSOPHILA MELANOGASTER* ЗА УМОВ РІЗНОГО  
СПІВВІДНОШЕННЯ МАКРОНУТРІЄНТІВ У ЇХ РАЦІОНІ**

ДВНЗ: «Прикарпатський національний університет  
імені Василя Стефаника»  
Кафедра біохімії та біотехнології  
вул. Галицька, 201, Івано-Франківськ, 76018, Україна  
e-mail: anastasiia.hrushchenko@gmail.com

*Hrushchenko A., Klonovskyi A., Didukh Y., Abrat O. FREE RADICAL PROCESSES IN DROSOPHILA MELANOGASTER UNDER CONDITIONS DIFFERENT CORRELATION MACROSTRUCTURES IN THEIR DISCUSSION. The study found that the restriction of yeast in the diet D. melanogaster contributes to pathological changes in their body due to excessive consumption of amylose-based starch, which manifests itself as a deceleration in the development of insects and the accumulation of oxidative damage in their bodies. The drug metformin at a concentration of 10 mM partly alleviates the negative effects of high doses of starch in the absence of a protein component in the insect diet.*

Вступ. Харчування є одним із визначальних факторів, що впливають як на тривалість, так і на якість життя людини та тварин. Відомо, що надмірне споживання продуктів, багатих на вуглеводи, призводить до збільшення розвитку захворювань пов'язаних з обміном речовин, та з інтенсифікацією окисних пошкоджень в клітинах живих організмів. Останнім часом вчені все більше схиляються до думки, що причиною таких порушень є не сам надлишок вуглеводів у раціоні, а дисбаланс між вмістом вуглеводів та інших макронутрієнтів, зокрема білків. Тому метою дослідження було встановити залежність впливу вуглеводів у нормі та надлишку на розвиток та окремі біохімічні параметри дрозофіл при різному вмісті білкового компоненту в їхній дієті.

Результати. У цій роботі вивчено вплив надлишку полісахариду крохмалю із високим вмістом амілози на життєдіяльність дрозофіл залежно від вмісту дріжджів у їх дієтах. Показано, що за умов достатньої кількості білкового компоненту у дієті мух (5-15% дріжджів у середовищі) споживання надлишку крохмалю на основі амілози (20% у середовищі) суттєво не впливає на розвиток та метаболізм *D. melanogaster*. Однак в умовах обмеження білкового компоненту (1% дріжджів) надлишок крохмалю призводить до сповільнення розвитку комах, зменшення їх

---

енергетичних можливостей, накопичення запасних ліпідів та збільшення рівня пероксидного пошкодження ліпідів.

З метою підвищення адаптаційного потенціалу комах в умовах обмеження дріжджів (1%) з одночасним надлишком полісахаридів (20%) у їх харчовому раціоні, було використано препарат метформін. Відомо, що метформін має яскраву гіпоглікемічну і гіполіпідемічну дію, однак дані щодо його впливу на перебіг вільнорадикальних процесів все-ще дуже суперечливі. Метформін у концентрації 10 мМ практично не впливав на розвиток мух на 4% крохмалі з додавання 1% білкової компоненти. Тоді як препарат прискорював розвиток комах, знажував вміст надлишкових ліпідів та пероксидів ліпідів в тілі комах за умов обмеження білка (1%) і надлишку крохмалю в середовищі (20%).

Висновки. Обмеження дріжджів у харчовому раціоні *D. melanogaster* сприяє патологічним змінам у їх тілі за умов надлишкового споживання крохмалю на основі амілози, що проявляється сповільненням у розвитку комах та накопиченню у їх тілі окисних пошкоджень. Препарат метформін у концентрації 10 мМ частково нівелює негативні ефекти високих доз крохмалю за умов нестачі білкової компоненти в раціоні комах.

**Довбань О.<sup>1</sup>, Кириченко В.<sup>1</sup>, Жилук В.<sup>2</sup>, Ушакова Г.<sup>1</sup>  
РОЗПОДІЛ ПРОТЕЇНУ S-100В У МОЗКУ ЩУРІВ ЗА УМОВ  
ТРИВАЛОГО ВПЛИВУ РИФАМПІЦИНУ**

<sup>1</sup>Дніпровський національний університет ім. О. Гончара  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010, Україна

<sup>2</sup>ДЗ «Дніпропетровська медична академія», Дніпро, Україна  
e-mail: dovbanelena@gmail.com

*Dovban O., Kyrychenko V., Zyluk V., Ushakova G. DISTRIBUTION OF S-100B PROTEIN IN THE RAT BRAIN UNDER PROLONGED EXPOSURE OF RIFAMPICIN. Development of drug-induced hepatotoxicity leads to significant increase of the level of S-100b protein in hippocampus and thalamus parts of the brain that are responsible for sensor sensitivity and processes of learning and memory. Changes in the distribution of S-100b point to astrocyte activation in the brain under the condition of drug-induced intoxication.*

Туберкульоз є однією з причин високої смертності серед віλικовних захворювань. Причина тому – медикаментозне ушкодження печінки, оскільки рифампіцин, один з ефективних антибіотиків у протитуберкульозній терапії, відомий своєю гепатотоксичністю. Ряд

---

досліджень демонструє зв'язок між ураженнями печінки і такими проявами, як порушення уваги, когнітивних здібностей, швидкої втомлюваності. Такі порушення з боку нервової системи є наслідком порушення астроцит-нейронної взаємодії. Тому метою нашої роботи було дослідження вмісту астроцит-специфічного протеїну S-100b у різних відділах мозку щурів за умов тривалого застосування рифампіцину.

У роботі використовувався мозок 12 щурів, які були розділені на дві групи (n=6): 1 – інтактні, 2 – тварини, що отримували інтрагастрально антибіотики рифампіцин та ізоніазид, виходячи із доз, що застосовують у клініці [Рикало, 2012]. Тварин декапітували під слабким наркозом, з мозку виділяли чотири відділи: мозочок, таламус, гіпокамп і зорову кору, які в подальшому використовували для отримання цитозольної фракції білків. Кількісно вміст S-100b визначали за допомогою неконкурентного імуноферментного аналізу. Достовірними вважалися дані при  $P < 0,05$ .

Отримані результати свідчать про збільшення рівня протеїну S-100b у групі тварин з медикаментозним навантаженням антибіотиками у таких відділах мозку, як таламус та гіпокамп по відношенню до групи інтактних тварин. У таламусі кількість досліджуваного протеїну збільшувалася на 21%, у гіпокампі на 40% відповідно ( $P < 0,001$ ). Ці відділи мозку відповідають за сенсорну чутливість і процеси навчання та пам'яті. У мозочку спостерігали лише недостовірну тенденцію до збільшення кількості досліджуваного протеїну.

Визначені зміни в розподілі протеїну S-100b у тварин з тривалим навантаженням антибіотиків свідчать про активацію астроцитів, що є первинною реакцією нервової системи на збільшення інтоксикації при зменшенні функціональної спроможності печінки. Тривала гіперактивація S-100b залежного механізму регуляції взаємодій глія-глія та глія-нейрони, особливо в гіпокампі та таламусі, може індукувати віддалену нейродегенерацію.

---

**Клоновський А., Кулик Х., Абрат О.**  
**КОРИГУЮЧИЙ ВПЛИВ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ**  
**ГАЛЕГИ ЛІКАРСЬКОЇ (*GALEGA OFFICINALIS* L.) ТА ЧОРНИЦІ**  
**ЗВИЧАЙНОЇ (*VACCINIUM MYRTILLUS* L.) НА ФІЗІОЛОГО-**  
**БІОХІМІЧНІ ПАРАМЕТРИ *DROSOPHILA MELANOGASTER* ПРИ**  
**СПОЖИВАННІ КРОХМАЛЮ НА ОСНОВІ АМІЛОЗИ**

ДНБЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя  
Стефаника”

Кафедра біохімії та біотехнології  
вул.Шевченка 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна  
e-mail: [aklonovskiy@ukr.net](mailto:aklonovskiy@ukr.net)

*Klonovskyi A., Kulyk Ch., Abrat O. EFFECT OF ETHANOLIC EXTRACTS OF GALEGA OFFICINALIS AND VACCINIUM MYRTILLUS ON PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS DROSOPHILA MELANOGASTER UNDER AMYLOSE STARCH CONSUMPTION. Diets with high concentrations of amylose starch cause triacylglyceride and peroxide lipids accumulation and reduction of total antioxidant activity in fruit flies. Food supplementation with G. officinalis and V. myrtillus partly attenuated the negative effects of starch on oxidative damage and lipid content and magnification of total antioxidant activity in the body of insects.*

В останні роки незбалансована їжа з акцентом на надмірне споживання вуглеводів є причиною багатьох порушень, зокрема розвитку метаболічних та окисних пошкоджень [Skojura, 2008]. Тому споживання амілози, як фракції крохмалю, що повільно перетравлюються, було запропоновано як можливе втручання, щоб зменшити ризик і ускладнення, пов'язані зі споживанням надлишкової кількості полісахаридів [Abrat, 2018]. Незважаючи на повідомлення про корисність споживання крохмалю на основі амілози, на сьогодні не встановлені залежні від дози ефекти цієї фракції крохмалистих продуктів. Тому ще одним підходом до попередження як метаболічних, так і окисних пошкоджень у клітині, було використання ефективних лікарських засобів природного походження. Серед рекомендованих агентів спиртові екстракти із *G. officinalis* та *V. myrtillus*. Метою роботи було дослідити вплив спиртових екстрактів на окремі фізіологічні та біохімічні параметри плодової мушки при споживанні крохмалю із високим вмістом амілози.

Споживання кукурудзяного крохмалю із високим вмістом амілози у високих концентраціях (20% крохмалю) призводило до затримки розвитку комах та зниження їх життєздатності, порівняно з 4% крохмальною дієтою.

---

Так, медіана заляльковування на 4 і 20% крохмалі становила 146 та 175 год відповідно. За тих же умов, у самок комах спостерігалось накопичення запасних ліпідів, зменшення загальної антиоксидантної активності (ЗАА) та відмічено зростання рівня перексидного окислення ліпідів. Щодо самців, то показники ЗАА та вмісту триацилгліцеридів (ТАГ) у групи, яка споживала 20% крохмаль не відрізнялися від таких, що споживали 4%. Однак вміст пошкоджених ліпідів, порівняно з групою порівняння, був вищий практично у 2 рази. Додавання спиртових екстрактів із 0,025% *G. officinalis* та 0,1% *V. myrtillus* до раціону дрозofil пом'яшувало негативний ефект крохмалю у високих концентраціях на розвиток *D. melanogaster*, прискорюючи заляльковування. Обидва екстракти знижували вміст ТАГ та зменшували вміст пер оксидного окислення ліпідів як у самців, так і самок *D. melanogaster* на діеті із високим вмістом полісахариду. Також спостерігалось збільшення ЗАА у самок та самців, які споживали 20% крохмальну діету з додаванням 0,1% *V. myrtillus*.

Споживання крохмалю на основі амілози у високих концентраціях (20% полісахариду) негативно впливає на фізіологічний та біохімічний стан дрозofil, порівняно із вживанням такого у помірних дозах (4% полісахариду). Додавання спиртових екстрактів із 0,025% *G. officinalis* та 0,1% *V. myrtillus* призводять до часткового нівелювання негативних ефектів крохмалю, пов'язаних із накопиченням запасних ліпідів та зростанням окисних пошкоджень у тілі дрозofil.

**Колода М.І., Дьомшина О.О.**  
**СТАН МИТОХОНДРІЙ ПЕЧІНКИ ПРИ ПІТУЇТРИН-  
ІЗАДРИНОВОМУ УРАЖЕНІ МІОКАРДУ**

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,  
проспект Гагаріна, 75, Дніпро, 49000, Україна,  
e-mail: olga-d2009@ukr.net

*Koloda M.I., Dyomshina O.O. STATUS THE MITOCHONDRIA OF LIVER BY DAMAGE OF MIOCARDIUM. Mitochondria, which are energy centers in a cell, often suffer from the effects of drugs. Lately, cases of comorbidity, are common. The effect of ischemic disease and liver pathology on the status of liver mitochondria is insufficiently studied. However, during these ischemic processes, these organelles play an important role. Changes in the activity of enzymes of rat liver mitochondria during Pituitrin-Isadrin damage of the myocardium and correction of this pathological condition with the drug « $\alpha$ -Ketoglutarate» are considered.*

---

Мітохондрії, які є енергетичними центрами у клітині, часто потерпають від впливу лікарських засобів. Останнім часом у лікарський практиці усе частіше зустрічаються випадки поєднання патологій, зокрема патологій печінки та серцево-судинної системи. Таке явище має назву коморбідність. Вплив ішемічної хвороби та патології печінки на стан мітохондрій печінки вивчений недостатньо. Однак під час ішемічних процесів ці органели відіграють важливу роль [Granatiero et al., 2017; Wang et al., 2017]. Тому метою роботи було визначити зміни активності ензимів мітохондрій печінки щурів при пітуїтрин-ізадриновому ушкодженні міокарду та корекції даного патологічного стану препаратом « $\alpha$ -Кетоглутарат».

Руйнівні процеси, які спостерігаються у хондріомі печінки, при пітуїтрин-ізадриновому ушкодженні міокарду супроводжується зниженням кількості загального протеїну та одночасно спостерігається підвищення ферментної активності мітохондрій, тобто активізація амінотрансфераз у мітохондріальній фракції печінки щурів. Також відбувається пошкодження мембран, що є наслідком збільшення концентрації перекисних продуктів. А саме підвищення проникності зовнішньої мітохондріальної мембрани, що супроводжується окисними процесами у комплексі цитохрому С з кардіоліпіном, з подальшим вивільненням цитохрому С у цитозоль, що підтверджено суттєвим зниженням кількості цитохрому С у мітохондріальній фракції печінки експериментальних груп тварин. Одночасно з активізацією утворення прооксидантів спостерігали підвищення активності ензимів антиоксидантної системи.

Застосування  $\alpha$ -Кетоглутарату ефективно знижує токсичний вплив ішемічного пошкодження міокарду на печінку, а саме на їх мітохондрії, про що свідчить відновлення кількості протеїну у мітохондріальній фракції печінки тварин. Так на фоні загального покращення зменшується інтенсивність утилізації нітрогенвмісних метаболітів, утворених внаслідок протеолізу при ішемії, про що свідчить зменшення активності аспартатамінотрансферази та аланінамінотрансферази, а отже відбувається зменшення токсичного впливу патології серця. Виявлено, що після застосування препарату  $\alpha$ -Кетоглутарат рівень оксидативного стресу у мітохондріях печінки знизився, це підтверджує зменшення концентрації ТБК-активних продуктів, як наслідок зменшення перекисних продуктів та нормалізації функціонування ензимів антиоксидантного захисту супероксиддисмутази та каталази. Спостерігали відновлення синтетичних процесів, безпосередньо, цитохрому С, концентрація якого у мітохондріальній фракції підвищувалась, що вказує на стабілізацію мітохондріальної мембрани клітин печінки, які зазнали попереднього токсичного ушкодження.

---

**Кудряшова М.В., Дьомшина О.О.**  
**ЗМІНИ АКТИВНОСТІ АСПАРТАМІНОТРАНСФЕРАЗИ У**  
**МИТОХОНДРІАЛЬНІЙ ТА ВОДОРОЗЧИННІЙ ФРАКЦІЇ ПЕЧІНКИ**  
**ПІЩАНОК ПРИ ФІЗІОЛОГІЧНОМУ СТАРІННІ**

Dnipro National University named after O. Gonchar Dnipro Ukraine,  
Prospect Gagarin 72, Dnipro ,49000, Dnipropetrovsk region.  
e-mail: maryna.kudryaschova469@gmail.com

*Kudryashova M.V, Domshina O.O. CHANGES OF ACTATIVITY OF ASPARTAMINOTRANSFERASE IN MITOCHONDRAL AND WATERROODIC FACTORY OF SODIUM LIVERS IN PHYSIOLOGICAL AGING Aspartate aminotransferase enzyme plays an important role in the metabolic activity of mitochondria. It provides work of such important pathways in the liver as malate-aspartate shuttle mechanism, urea cycle, oxalacetate is carbon skeleton of aspartic acid as important substrate of the cycle Krebs. There are two isoforms of mitochondrial aspartate aminotransferase (mito-AsAT) and cytoplasmic (cyto-AsAT). However, in normal terms, the mito-AsAT is highest activity.*

Аспаратамінотрансфераза ензим, що відіграє важливу роль у метаболічній активності мітохондрій [Birsoy et al., 2015; Potapenko et al., 2017; Toney et al., 2014]. Забезпечує роботу таких важливих шляхів у печінці як малат-аспартатний човниковий механізм, цикл сечовини, вуглецевий остов аспарагінової кислоти оксалоацетат є важливим субстратом циклу трикарбонових кислот. Існує дві ізоформи аспаратамінотрансферази: мітохондріальна (міто-АсАТ) та цитоплазматична (цито-АсАТ). Однак, в нормі найвища активність характерна для міто-АсАТ [Dyomshina et al., 2017].

В наших дослідженнях встановлено, що з віком відбуваються суттєві зміни в активності міто-АсАТ та цито-АсАТ. Так, у віці 24 місяці, який переломний в життєдіяльності піщанок, активність міто-АсАТ знижується у 2 рази порівняно з 6-місячними тваринами. Одночасно з цим, активність цито-АсАТ підвищується майже у 3 рази. Даний факт може свідчити не тільки про підвищення проникності мітохондріальної мембрани, але й про деяку інтенсифікацію синтезу аспаратамінотрансферази, що може бути пов'язано зі збільшенням концентрації субстратів. У віці 30 місяців спостерігали відновлення закономірності співвідношення активності міто-АсАТ/цито-АсАТ у нормі. Однак, активність міто-АсАТ підвищувалась у 1,5 рази порівняно з групою 6-місячних тварин, що вказує на стимуляцію функціональної активності мітохондрій. Окрім того, такі зміни активності міто-АсАТ протягом 6 місяців, від віку 24 місяці до 30 місяців життя,

---

вказують на адаптаційні процеси, що відбуваються у печінці піщанок. Протягом наступних 9 місяців життя піщанок відбувалось зниження активності міто-АсАТ та підвищення цито-АсАТ. Таким чином, можна зробити висновок про критичність та вразливість 24-місячного та 36-місячного віку для мітохондрій печінки піщанок.

**Кузьменко М. В.**  
**ВАЖЛИВІСТЬ ПІДТРИМКИ ЗМІСТУ АТФ В ОРГАНІЗМІ ДЛЯ**  
**ПРОФІЛАКТИКИ ПЕРЕНАПРУЖЕННЯ СЕРЦЯ ПРИ ФІЗИЧНИХ**  
**НАВАНТАЖЕННЯХ**

Сумський державний педагогічний університет імені  
А.С. Макаренка, Суми  
вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002, Україна  
e-mail: kuzmenko.masha8@gmail.com

*Kuzmenko M. V. THE IMPORTANCE OF SUPPORT OF ATP CONTENT IN THE ORGANISM FOR PREVENTION HEART DEFATIGATION IN PHYSICAL TRAININGS. The data of modern literature on the problem of the use of cardio protectors of the energy generating type in functional rearrangements of the state of the heart for physical activity is analyzed. The negative influence of prolonged and intense stresses on the condition of the cardiovascular system in qualified sportsmen has been established.*

В основі досягнення високих спортивних результатів лежить адекватна перебудова адаптаційних процесів, які відбуваються в організмі спортсменів в динаміці багаторічного вдосконалення [Платонов, 2015]. Постійний вплив фізичних навантажень призводить до розвитку певного рівня функціонування серцево-судинної системи організму, яка є найважливішою практичною усіх видах спорту [Смоленский, 2009]. Тривалі й інтенсивні навантаження у кваліфікованих спортсменів призводять до формування симптомокомплексу патологічного “спортивного серця”, яке характеризується не тільки виникненням гіпертрофічної кардіоміопатії, що є головною причиною раптової смерті спортсменів [Maron, 2003], але й різноманітними функціональними порушеннями.

Тому пошук та оцінка механізмів впливу на функціональний стан серцево-судинної системи фармакологічних засобів на основі головного макроерга – аденозинтрифосфатаз (АТФ) – повинен ґрунтуватися на дослідженні вираженості змін окисного гомеостазу на мембранному рівні, зокрема в еритроцитах, змін зрушень рН та насиченості крові киснем і вмісту продуктів

---

обміну АТФ, а також на визначенні структурних перебудов основних енергогенеруючих структур в клітинах організму, зокрема в міокардіоцитах – мітохондрій. Ефекти АТФ частіше за все пов'язують з продуктом її гідролізу – аденозином. АТФ має також антиаритмічну, гіпотензивну і протисудомну дію, стимулює утворення циклічного АМФ, який є потужним вазоділататором, зокрема впливає і на коронарні артерії, а зменшення постнавантаження в поєднанні з покращенням міокардіального кровообігу супроводжується збільшенням продуктивності роботи серця [Амосова, 2002]; АТФ також опосередковано впливає на скорочувальну здатність та насосну функцію серця [Безуглая, 2016].

Дія кардіопротекторів зазвичай безпосередньо не пов'язана з гемодинамічним ефектом, а опосередковується оптимізацією процесів утворення і витрат енергії, нормалізацією балансу між інтенсивністю процесів вільнорадикального окислення і антиоксидантного захисту, прямим впливом на кардіоміоцити, що сприяє виживанню клітин в умовах гіпоксії та ішемії, перешкоджає формуванню метаболічного ремоделювання міокарду.

За ефективністю і практично повною відсутністю токсичної дії серед інших кардіопротекторних препаратів на основі аденозинтрифосфату особливе місце займає вітчизняний засіб АТФ-лонг. Це перший оригінальний вітчизняний препарат групи прямих кардіопротекторів, представник нового класу лікарських засобів – різнолігандних координаційних сполук з макроергічними фосфатами, який має виражену кардіопротекторну, енергозберігаючу, мембраностабілізуючу, метаболічну дію та є як прямим, так і непрямим кардіопротектором [Gunina, 2017].

Все це обґрунтовує необхідність підтримання визначеного, адекватного енергетичним витратам організму залежно від інтенсивності та спрямованості фізичних навантажень, вмісту АТФ в організмі спортсмена.

---

**Лисенко В. С., Дмитрик В. В., Раєцька Я. Б.**  
**ВПЛИВ ВОДНОГО ЕКСТРАКТУ СТРУЧКІВ *PHASEOLUS***  
***VULGARIS* НА БІОХІМІЧНІ ТА ІМУНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ЗА**  
**УМОВ ЛУЖНОГО ОПІКУ СТРАВОХОДУ II СТУПЕНЯ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
Відділення експериментальної біології, НДЛ «Фізико-хімічної  
біології»

пр. Глушкова, 2, м. Київ, Україна, 03187  
e-mail: vita\_lija@ukr.net

*Lysenko V., Dmytryk V., Rayetska Ya. THE EFFECT OF AQUEOUS EXTRACT OF PHASEOLUS VULGARIS PODS ON THE ESOPHAGUS BURN OF SECOND DEGREE IN RATS. We have investigated the biochemical parameters and contents of cytokines in serum of rats with burn of the esophagus 2 degrees. We have found the changes in content of investigated parameters. In the groups of animals with the alkaline burn of the esophagus, that were injected drug there can be traced a change of the indicators in the direction of normalization, indicating about the obvious therapeutic effect of aqueous extract of pods of Phaseolus vulgaris.*

На сьогоднішній день недостатньо ефективних схем лікування при опіках стравоходу. Поліфенольний препарат рослинного походження *Phaseolus vulgaris* характеризується широким спектром біологічної активності і може бути досить ефективним при лікуванні опіків. Одним з головних симптомів хімічного ураження є інтоксикація, яка настає з перших хвилин після травми та триває протягом усіх фаз опікової хвороби. Інтоксикація супроводжується багатьма неспецифічними токсичними метаболітами та біологічними речовинами, які викликають зміну біохімічних показників. У розвитку запального процесу також важливу функцію відіграють прозапальні та протизапальні інтерлейкіни. Тому метою даної роботи було оцінити зміни білкового, азотистого, водно - сольового обміну, активності трансаміназ та зміну вмісту цитокінів в сироватці крові щурів за умов лужного опіку стравоходу другого ступеня (ЛЮС II) та на фоні введення водного екстракту стручків *Phaseolus vulgaris*.

У роботі дотримувались загальних етичних принципів експериментів на тваринах, ухвалених першим національним конгресом України з біоетики (вересень 2001р). Досліди проводили на білих нелінійних статевонезрілих щурах (1 місячних ) масою 90 – 100 г. Опік моделювали розчином NaOH 20% [Раєцька, 2014] . Дослідний препарат вводили

---

починаючи з 1 доби і через кожну добу дослід у дозі 200 мг/кг/доба, протягом 30 днів. Вимірювання досліджуваних параметрів проводили в сироватці крові. Визначення біохімічних параметрів виконували з використанням біохімічного аналізатора Hymalizer 3000, вимірювання вмісту цитокінів з використанням ІФА, відповідно до стандартної методики. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою методів варіаційної статистики. Для визначення достовірності відмінностей між двома вибірками використовували критерій Стюдента (t), достовірними вважались різниці  $p < 0,05$ .

За умов моделювання ЛОС II відмічено зміни біохімічних показників (загального білка, альбуміну, сечовини, креатиніну, АСТ, АЛТ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) та порушення балансу прозапальних (ІФН- $\gamma$ , ІЛ-1 $\beta$ ) та протизапальних (ІЛ-4, ІЛ-10) цитокінів. При введенні водного екстракту стручків *Phaseolus vulgaris* квасолі тваринам з ЛОС II прослідковується корекція досліджуваних показників.

Таким чином, було визначено біохімічні показники та оцінено вміст цитокінів в сироватці крові щурів за умов розвитку ЛОС II ступеня при введенні водного екстракту стручків *Phaseolus vulgaris*. Встановлено порушення балансу досліджуваних показників за умов опіку стравоходу. В групах тварин, яким вводили препарат прослідковувалась зміна показників у напрямку до нормалізації, що може вказувати на певний позитивний вплив водного екстракту стручків *Phaseolus vulgaris* на розвиток опіку стравоходу. Даний препарат може бути рекомендований для полегшення корекції перебігу запального процесу.

**Лучин О.В., Василюшин І.І., Николин А.М., Кривов'яз О.С.**  
**ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ПОСТУПЛЕННЯ ФОСФАТІВ**  
**НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ**  
**ПЕЧІНКИ ДОСЛІДНИХ ТВАРИН**

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»  
Кафедра біологічної та медичної хімії імені Г.О. Бабенка  
м. Івано-Франківськ, вул. Галицька 2, Україна, 76018  
e-mail: olegluchyn1205@gmail.com

*Lychun O., Vasylyshyn I., Nykolyn A., Kryvovjaz O. BIOCHEMICAL INDICATORS OF FUNCTIONAL STATE OF ANIMAL LIVER UNDER LONG-TERM PHOSPHATE ADMINISTRATION. In the blood plasma of experimental animals was determined activity of enzymes: alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (ASAT), alkaline phosphatase (ALP) and also the*

---

*content of total protein, albumin, total lipids and lipoproteins. The research was conducted to analyze changes in the main biochemical markers of the functional state of the liver of experimental animals in conditions of prolonged phosphate loading.*

У процесі розвитку промисловості та харчової індустрії широкого застосування набули різноманітні харчові добавки. В Україні фосфорна кислота (Е338) та її солі фосфати (Е339-452) використовуються при виготовленні продуктів харчування відповідно до чинного законодавства та даних Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Незважаючи на широкий спектр токсикологічних досліджень, питання впливу надлишкового поступлення фосфатів на метаболічні процеси в організмі залишається об'єктом наукових дискусій. Оскільки найбільш істотне знешкодження ксенобіотиків відбувається у печінці, **метою** нашої роботи було проаналізувати зміни основних біохімічних маркерів функціонального стану печінки у дослідних тварин за умов тривалого фосфатного навантаження.

Експериментальне дослідження виконано на білих статевозрілих щурах- самцях (*Rattus norvegicus*) яких поділили на дві групи: дослідну і контрольну. Тварини отримували стандартний раціон харчування та воду. Дослідна група протягом 30-ти днів, додатково, отримувала з водою гідрогенфосфат натрію ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) з розрахунку  $1/10 \text{ LD}_{50}$  на кг маси тіла. Забір крові здійснювали на 31-шу добу, шляхом декапітації під легким ефірним наркозом, відповідно до норм біоетики. В плазмі крові визначали активність аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ), лужної фосфатази (ЛФ) а також вміст загального білка, альбуміну, загальних ліпідів та ліпопротеїнів. Визначення проводились спектрофотометрично з наборами реактивів фірми “Фелісіт”, Україна. Дані результатів дослідження опрацьовані статистично.

**Результати досліджень** показали зниження концентрації альбуміну в плазмі крові дослідних тварин на 19% ( $p<0,002$ ) тоді як вміст загального білка залишався на рівні показників проб інтактної групи. За умов фосфатної інтоксикації відмічено зростання активності ЛФ на 10% і значне зростання активності ферментів АсАТ на 31 % ( $p<0,02$ ) та АлАТ на 37% ( $p<0,006$ ) відповідно. Це, в свою чергу, супроводжувалось зниженням коефіцієнта де Рітіса (АсАТ/АлАТ) – на 9%. Ліпідограма крові дослідних тварин відображає наступні зміни: достовірне зниження в плазмі крові експериментальних тварин вмісту загальних ліпідів і загального холестерину приблизно у 1,6 ( $p<0,05$ ) та 1,5 ( $p<0,05$ ) рази відповідно. Зниження рівня ЛПНЩ у 2,8 рази ( $p<0,025$ ) і одночасне незначне зростання вмісту ЛПВЩ супроводжувались зменшенням коефіцієнта атерогенності на 43% ( $p<0,05$ ). У інших фракціях

---

ліпопротеїнів достовірних відмінностей проти контролю не встановлено. Такий характер змін біохімічних показників плазми крові дослідних тварин може свідчити про порушення метаболізму та цілісності гепатоцитів, а відповідно їх функціональної стабільності за умов фосфатної інтоксикації. Отримані дані є підставою для планування та розвитку нових досліджень в цьому напрямку.

**Марковська М.**  
**ТРОМБОЕЛАСТОГРАМА У ВАГІТНИХ ЖІНОК,**  
**ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ ГЕСТАЦІЙНИЙ ПІЄЛОНЕФРИТ**  
**НА ФОНІ СТАНДАРТНОЇ ФАРМАКОТЕРАПІЇ**

Запорізький національний університет  
вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, 69600, Україна  
e-mail: markovskaya.marina10@gmail.com

*Markovska M. TROMBOELASTOGRAMA IN WOMEN WITH PREGNANCY, PATIENTS WITH ACUTE GESTATIONAL PYLEONEFRITE ON THE BASIS OF STANDARD PHARMACOTHERAPY. Thromboelastogram was studied in the third trimester of pregnancy of women with acute gestational pyelonephritis. It has been established that in pregnant women, coagulation of blood increases, the rate of growth of the fibrin nerve and thrombus lysis and the density of the clot. During the treatment of the patients under study within 10 days with standard pharmacotherapy, R and K prolongation and a decrease in  $\alpha$ , MA, and LY30 tromboelastograms were observed, indicating the efficacy of treatment.*

Гострий пієлонефрит – запалення паренхіми з переважним ураженням її інтерстиціальної тканини. Число вагітних, хворих на гострий пієлонефрит від 2 до 10% і має тенденцію до зростання. Відомо, що до моменту пологів система гемостазу вагітних зазнає значні зміни як фізіологічного так і патологічного характеру. Пологи і ранній післяпологовий період характеризуються високим ризиком кровотеч або тромбозів з розвитком вторинних порушень у системі гемостазу. Методом контролю стану системи гемостазу є тромбоеластографія.

Метою роботи було дослідження тромбоеластограми у вагітних жінок, хворих на гострий гестаційний пієлонефрит на фоні стандартної фармакотерапії. Дослідження проводилося у третьому триместрі вагітності на базі клініко-діагностичного відділу централізованої клініко-діагностичної лабораторії Київської обласної лікарні. Середній вік

---

вагітних склав 25 років. Кров брали на початку лікування та на 3 і 10 дні лікування. Контрольну групу склали 15 умовно здорових вагітних жінок.

Життєвий цикл тромбу має вид характерної кривої, основними показниками якої є інтервали  $R$ ,  $K$  та кут  $\alpha$ . Ці показники відображають динаміку згортання крові. Час реакції  $R$  визначає період згортання крові. В групі умовно здорових вагітних у третьому триместрі цей показник склав  $14,2 \pm 0,59$  хв., а у хворих вагітних він був зниженим на 32 %, що свідчило про підвищення згортання крові. Лікування приводило до подовження періоду згортання, про що свідчило зростання інтервалу  $R$  до  $12,6 \pm 0,44$  хв. на 10 добу ( $p < 0,05$ ). Час формування згустку  $K$  у контролі склав  $4,56 \pm 0,29$  хв., що було менше за норму, де час складає 6 хв. Це свідчило про підвищену коагуляцію у вагітних. У вагітних із пієлонефритом коагуляція ще більше підвищувалася і складала  $4,17 \pm 0,17$  хв. При лікуванні даний показник зростав і через 10 діб був  $5,62 \pm 0,21$  хв. ( $p < 0,05$ ), перевищуючи показник контрольної групи. Швидкість росту фібринової сітки, яку характеризує кут  $\alpha$ , у хворих вагітних на початку лікування на 36 % була вища, ніж у контролі ( $p < 0,05$ ). Лікування призводило до зниження швидкості росту фібринової сітки, проте вона залишалася високою. Щільність згустку характеризує максимальна амплітуда ( $MA$ ), яка в нормі становить 50 мм. У здорових вагітних  $MA$  складала  $49,39 \pm 1,1$  мм. У хворих вона перевищувала норму на 20 % ( $p < 0,05$ ), а через 10 днів після лікування знижувалася і досягала  $52 \pm 1,05$  мм. Швидкість лізису тромбу ( $LY30$ ) у хворих зростала у 3 рази, що свідчило про активацію фібринолізу. Під час лікування показник  $LY30$  достовірно зменшувався і досягав показника здорових вагітних..

Таким чином, під час лікування обстежуваних пацієнток на протязі 10 днів стандартною фармакотерапією, спостерігається подовження  $R$  і  $K$  та зменшення показників  $\alpha$ ,  $MA$  і  $LY30$  тромбоеластограми, що свідчить про ефективність лікування.

**Муравйова Д.В., Довбань О.О., Ушакова Г.О.**  
**НЕЙРОНАЛЬНІ МОЛЕКУЛИ КЛІТИННОЇ АДГЕЗІЇ**  
**В МОЗКУ ЩУРІВ ЗА УМОВ**  
**ВОДНО-ІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО СТРЕСУ ТА ДІЇ ВІТАМІНУ Е**

Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпро, 49010, Україна  
e-mail: dimuraviova@gmail.com

*Muraviova D.V., Dovban O.O., Ushakova G.A. THE NEURAL CELL  
ADHESION MOLECULES IN THE RAT BRAIN UNDER WATER-*

---

*IMMOBILIZATION STRESS AND VITAMIN E IMPACT. The changes of soluble and membrane NCAM content and influence of vitamin E were determined in different areas of the rat brain under water-immobilization stress. The membrane form of NCAM was not changed critically just after stress procedure, however, the soluble NCAM was decreased up to 53% in the thalamus of stressed animals. The applied dose of vitamin E for 14 days after stress is not sufficient to improve sNCAM level to control one in thalamus.*

Стрес є одним із основних факторів індукції внутрішніх захворювань, у тому числі порушення функціонування центральної нервової системи/ Однак, стресогенність урбанізованого суспільства з роками все зростає. Важливу роль у міжклітинних з'єднаннях мають адгезивні білки. Система міжклітинної адгезії забезпечує ключові механізми розвитку нервових клітин, в тому числі їх міграції, формування аксонів, синапсів та комплексу нейрон-гліальних мереж, що сумарно впливає на функції нейронів. Нейрональні молекули клітинної адгезії (НМКА) мають три головні ізоформи 120, 140 та 180 кДа, які безпосередньо регулюють синаптичну пластичність.

Метою даної роботи було дослідити зміни співвідношення вмісту розчинної та мембранної форм НМКА за умов водно-імобілізаційного стресу та за дії вітаміну Е.

Експеримент проведений на 18 щурах лінії Wistar поділених на 3 групи (n=6). 1 – контрольна; 2 – водно-імобілізаційний стрес (ВІС); 3 – щури, які після стресу отримували  $\alpha$ -токоферол (вітамін Е «Дарниця», Україна) перорально у дозуванні 50 мг/кг ваги тварини протягом 14 днів. Тварин виводили з експерименту під слабким наркозом згідно дотримання етичних правил поводження з лабораторними тваринами. З мозку виділяли мозочок, кору великих півкуль та гіпокамп, з яких отримали цитозольну та мембранну фракції протеїнів за допомогою диференційного ультрацентрифугування. Кількісно визначали НМКА за допомогою конкурентного ІФА. Статистичну обробку результатів проводили за однофакторним дисперсійним аналізом ANOVA.

Одразу після моделювання впродовж трьох діб водно-імобілізаційного стресу, виявлено недостовірне змінення вмісту розчинної та мембранної форм НМКА у гіпокампі та мозочку дослідних щурів у порівнянні з контрольною групою. Вірогідне зниження на 53% рНМКА визначено у таламусі стресованих тварин порівняно з контрольними. За отриманими результатами саме розчинна форма НМКА найбільш витрачена для регуляції компенсаторних механізмів підтримання синаптичної пластичності у таламусі, структурі, в якій відбувається обробка та інтеграція практично всіх сигналів, що йдуть до кори головного мозку в перші моменти після стресу. Значущих змін

---

вмісту мембранних форм НМКА у дослідних відділах мозку щурів зразу після стресу не зафіксовано.

За умов застосування вітаміну Е впродовж 14 днів після моделювання стресу у таламусі експериментальних тварин визначено зменшений вміст рНМКА на 33% порівняно з контрольними тваринами. У порівнянні з іншими нейропротекторами ( $\alpha$ -кетоглутаратом, гумілідами), вітамін Е мав найнижчі показники відновлення вмісту рНМКА після стресу. Можна припустити, що застосованої дози вітаміну Е та терміну дії не достатньо для повного відновлення пулу рНМКА у таламусі для регуляції адгезивних контактів між нервовими клітинами після стресу.

**Нестеренко О<sup>1,2</sup>., Гергелюк Т<sup>1,2</sup>., Перепелиціна О<sup>1</sup>.,**  
**Сидоренко М<sup>1</sup>., Остапченко Л<sup>2</sup>.**

**ВПЛИВ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОТРУБОК ТА ЇХ ПОХІДНИХ НА  
ПОКАЗНИКИ КРОВІ ПІДДОСЛІДНИХ ТВАРИН**

1 Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології та кріомедицини НАН України, пр-т Науки, 42/1, Київ, 03028, Україна, e-mail: elenayakumchuk13@gmail.com

2 ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Академіка Глушкова, 2, Київ, 02000, Україна

*Nesterenko O.<sup>1,2</sup>, Gergelyuk T.<sup>1,2</sup>, Perepelytsina O.<sup>1</sup>, Sidorenko M.<sup>1</sup>, Ostapchenko L.<sup>2</sup>. INFLUENCE OF CARBON NANOTUBES AND THEIR DERIVATIVES ON BLOOD TESTIMONY OF EXPERIMENTAL ANIMALS. Objects: Balb/c mice line, multilayer carbon nanotubes (CNTs), CNT functionalized with Doxorubicin (CNT-DOX) and Doxorubicin (DOX). Aim of work: determination of the effect of CNTs and their derivatives on protein metabolism and liver enzyme system; determination of possible inflammatory processes; effect of CNTs on blood cells. Methods: biochemical and hematological studies of the blood of experimental animals. Conclusions: after injection of CNT-DOX into the stomach, gastric juice peptidase breaks CNT-DOX to free CNT and Doxorubicin, after that, Doxorubicin enters the cells of the stomach and partially into the bloodstream, that causes effect of Doxorubicin on the blood cells.*

Об'єктами дослідження були – лінія мишей Balb/c, багатошарові вуглецеві нанотрубки (ВНТ), ВНТ функціоналізовані Доксорубіцином (ВНТ-ДОК) та Доксорубіцин (ДОК).

---

Метою роботи було визначення впливу ВНТ та їх похідних, а саме ВНТ-ДОК, на білковий обмін та стан ферментної системи печінки, а також визначення можливих запальних процесів та впливу ВНТ на стан клітин крові. Для цього було визначено рівень альбуміну, загального білку, АЛТ, АСТ та лужної фосфатази. Також було проведено дослідження стану формули крові піддослідних тварин після введення ВНТ та ВНТ-ДОК.

Методами дослідження були біохімічні та гематологічні дослідження крові піддослідних тварин.

Результати. При дослідженні впливу ВНТ та ВНТ-ДОК *in vivo* найбільший вплив було виявлено на ферменти печінки. Так активність АСТ знижувалась більш ніж в 10 разів. При цьому Доксорубіцин має аналогічний вплив. Одночасно активність ЛФ при парентеральному введенні ВНТ та ВНТ-ДОК майже не змінювалась, а при введенні Доксорубіцину – підвищувалась в 1,6 рази. Крім ВНТ, Доксорубіцин та ВНТ-ДОК дещо знижували рівень альбуміну та загального білку в крові піддослідних тварин. В гематологічних дослідженнях було виявлено ознаки гематологічної токсичності ВНТ та ВНТ-ДОК - анемією (кількість еритроцитів  $5,54 \cdot 10^{12}/л$  у інтактних тварин, та  $3,97 \cdot 10^{12}/л$  у тварин, які отримували ВНТ-ДОК, кількість гемоглобіну 78г/дл у інтактних тварин та 55,5г/дл у тварин, які отримували ВНТ-ДОК, гематокрит 25,25% у інтактних тварин та 16,75% у тварин, які отримували ВНТ-ДОК), тромбопенією (кількість тромбоцитів  $27 \cdot 10^9/л$  у інтактних тварин та  $14,0 \cdot 10^9/л$  у тварин, які отримували ВНТ-ДОК), нейтропенією (кількість гранулоцитів 12,6% та  $0,16 \cdot 10^9/л$  у інтактних тварин і 8,5% та  $0,1 \cdot 10^9/л$  у тварин, які отримували ВНТ-ДОК). Крім того виявлена однакова спрямованість змін практично всіх гематологічних показників у групах тварин, що отримували ВНТ та ВНТ-ДОК. Однак, ступінь вираження змін у групах тварин, що отримували ВНТ-ДОК статистично достовірно вищий. Таким чином за результатами експериментів *in vivo* можна зробити припущення, що при потраплянні у шлунок ВНТ-ДОК, під дією пептидаз шлункового соку, розпадається на вільні ВНТ та Доксорубіцин. Після чого Доксорубіцин потрапляє в клітини шлунку та частково в кров'яне русло. Що й спричиняє зазначений вплив на клітин крові.

---

**Нікітіна Н., Береговий С., Ноздренко Д., Степанова Л., Приз А.  
ДОСЛІДЖЕННЯ ІНДЕКСУ ЗЛИТТЯ В ДИНАМІЦІ М'ЯЗОВОГО  
СКОРОЧЕННЯ У ЩУРІВ З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ ТА ПІСЛЯ  
ВВЕДЕННЯ ПРЕПАРАТУ «КОКАРНІТ»**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: nikitina18@ukr.net

*Nikitina N., Beregovyi S., Nozdrenko D., Beregova T., Stepanova L., Pryz A.  
INVESTIGATION OF FUSION INDEX IN THE DYNAMIC OF MUSCLE  
CONTRACTION IN RATS WITH DIABETES MELLITUS AND AFTER  
ADMINISTRATION OF THE DRUG COCARNIT. The defeat of the nervous  
system in patients with diabetes mellitus call diabetic polyneuropathy (DP).  
The aim of the work was to investigate of fusion index of the neuromuscular  
complex in rats with DP before and after introduction of Cocarnit. Thus, the  
results indicate that in rats with DP develop pathological processes in the  
neuromuscular complex and after administration Cocarnit during 9 days all  
parameters return to control values.*

Ураження нервової системи у хворих на цукровий діабет (ЦД) є одним із найчастіших ускладнень і проявляється у вигляді діабетичної полінейропатії (ДП) та призводить до порушення передачі імпульсу по нервовим волокнам. Одним з параметрів, що описує динаміку розвитку патологічного процесу в нервово-м'язовому комплексі є зміни в індексі злиття, який характеризує перехід силової відповіді активного м'язу із стану зубчастого тетанусу в гладенький. За даними літератури, перспективним у лікуванні ДП є «Кокарніт» (World Medicine), до складу якого входить 20 мг нікотинаміду, 50 мг кокарбоксилази, 0,5 мг ціанкобаламіну, 10 мг динатрію аденозинтрифосфат тригідрату (АТФ). Дослідження дії препарату на електрофізіологічні параметри м'язового скорочення у щурів з ДП обмежені. Тож, метою роботи було дослідження переходу зубчастого тетанусу в гладенький у щурів з ДП до та після введення «Кокарніту».

Дослідження проведені на 30 білих нелінійних лабораторних щурах масою 180-200 г, які були поділені на 3 групи по 10 тварин в кожній. Щури 1 групи слугували контролем. До 2 групи належали щури з ДП, 3 групи — щури з ДП, яким вводили «Кокарніт» в дозі 1 мг/кг протягом 9 днів. ЦД моделювали шляхом введення стрептозоцину (STZ) (65 мг/кг, в/о). Для аналізу зміни індексу злиття проводилась модульована стимуляція

---

ізолюваних нервових пучків *tibial nerve* наркотизованого щура (кетамін, 100 мг/кг) при стимуляційному подразненні частотою 20 Гц з одночасною реєстрацією сили скорочення великого гомілкового м'яза з дискретним контролем зміни його довжини при постійному зовнішньому навантаженні.

Встановлено, що час між розвитком максимальної силової відповіді *musculus gastrocnemius* при 5 перших послідовних скороченнях зубчатого тетанусу у контрольної групи щурів становив при 1-му скороченні –  $50 \pm 0,02$  мс, а при 5-му –  $35 \pm 0,01$  мс. У щурів з ДП цей час збільшувався на 30,0% ( $p \leq 0,05$ ) та 51,0% ( $p \leq 0,05$ ), відповідно. При цьому час встановлення гладенького тетанусу при стимуляційному подразненні тривалістю 6 с у щурів з ДП збільшувався на 38,5% ( $p \leq 0,05$ ) у порівнянні з контрольною групою щурів. Після 9-денного введення «Кокарніту» всі досліджувані показники були такими ж як в контрольній групі щурів.

Таким чином, результати свідчать, що у щурів з ДП розвиваються патологічні процеси в нервово-м'язовому препараті, а аналіз зміни часу між піками силової відповіді при послідовних скороченнях зубчатого тетанусу і часом встановлення гладенького тетанусу показав, що після 9-денного введення препарату «Кокарніт» всі досліджувані показники відновлювались до контрольних значень.

**Опанасенко Д., Погоріла І.**  
**ДЕЯКІ ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СТОВБУРОВИХ**  
**КЛІТИН ПРИ ЛІКУВАННІ РІЗНОМАНІТНИХ**  
**НОЗОЛОГІЧНИХ ФОРМ**

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця  
проспект Перемоги, 34, Київ, Україна  
e-mail: bio.dep.nmu@gmail.com

*Opanasenko D., Pohorila I. SOME QUESTIONS OF THE USE OF STEM CELLS IN TREATMENT OF DIFFERENT NOSOLOGY FORMS. Stem cells are a type of cell that can develop into many other different types of cell. Stem cells can also renew themselves by dividing, even after they have been inactive for a long time. A stem cell is known as an “undifferentiated cell,” because it can still become any kind of cell. Stem cell research is driving forward the scientific understanding of how an organism develops from a single cell, and how healthy cells in people and animals replace defective cells. Cells dividing abnormally cause many serious medical conditions that occur in humans, such as cancer and birth defects. By studying stem cells and the process of cell differentiation, we may better understand how these diseases arise and how they may be treated.*

---

Кінець XX ст. відзначився видатними досягненнями у галузі молекулярної та клітинної біології, які створили передумови для застосування принципово нових ефективних технологій при лікуванні різних захворювань. Вдала розробка методів виділення та тривалого культивування стовбурових клітин (СК) відкрила широкі перспективи для застосування їх у медицині. Останні досягнення сучасної біотехнології й генної інженерії готують світову медичну науку до лікування важких хвороб шляхом пересадки СК.

Клітини організму людини здебільшого *спеціалізовані*, тобто відповідають за специфічні функції органів і тканин, що, в свою чергу, впливає на їх будову. Всього в організмі людини нараховують понад 200 типів таких клітин. На ранніх стадіях розвитку ембріону клітини *не спеціалізовані*. Однією з основних властивостей стовбурових клітин є те, що вони не мають жодних специфічних структур.

На відміну від спеціалізованих клітин, які виконують чітко визначені функції в організмі, СК мають властивість в ході свого розвитку спеціалізуватись. Це універсальний будівельний матеріал, який при відповідному генетичному забезпеченні, функціональному та анатомічному оточенні, дає початок будь-яким типам клітин: від клітин покривного епітелію до нейронів головного мозку [Єгоров, 2003; Зуєва, 2005; Приходько, 2012]. Таким чином, СК зберігають здатність до спеціалізації протягом тривалого часу. Отже, їх часто називають «безсмертними», такими, які можуть відтворювати собі подібних.

За твердженням журналу «Science», виділення та культивування поза організмом (розмноження на поживному середовищі в спеціальних пластикових флаконах) ЕСК є третім за значенням відкриттям у біології (після розшифрування подвійної спіралі ДНК і опису геному людини).

Основними напрямками, за якими розвиваються біомедичні клітинні технології є: технології культивування (отримання, зберігання) СК; створення банків (зберігання, ідентифікація, керованість); клітинна трансплантологія; терапевтичне клонування; тканинна інженерія; регенеративна медицина [Шахов, 2004; Вермель, 2004; Грудянов, 2013; Квачьова, 2008; Берсенев, 2005; Хулуп, 2006].

Стовбурові клітини застосовують у лікуванні близько сотні різноманітних захворювань, зокрема раку різної локалізації, генетично зумовлених хвороб, лейкозу, імунodefіцитів, серцевосудинних захворювань, інсульту, ішемії кінцівок, розсіяного склерозу, цукрового діабету, цирозу печінки, панкреонекрозу, м'язової дистрофії, ДЦП, хвороб Альцгеймера і Паркінсона, вад зору, а також хронічних і аутоімунних захворювань.

---

**Павлюк О. В., Османова К.М., Попітак.М.А.,  
Ковриженко Д.М., Крупська І.В.  
ЗМІНА РІВНЯ ЕКСПРЕСІЇ p70S6k НА РІВНІ БІЛКА  
В УРАЖЕНИХ МІОКАРДИТОМ ТА ДКМП-ПОДІБНИМ  
ЗАХВОРЮВАННЯМ ТКАНИН СЕРЦЯ МИШІ**

Інститут молекулярної біології та генетики НАН України,  
вул. Академіка Заболотного 159, м.Київ – 143, 03680 Україна  
e-mail: indigo7685@gmail.com

*Pavliuk O. V., Osmanova K.M., Popitak.M.A., Kovryzhenko D.M., Kroupskaya I.V. CHANGE OF THE p70S6k EXPRESSION LEVEL MANIFESTS ITSELF AT THE PROTEIN LEVEL IN MYOCARDIUM AND DCM-LIKE DISEASEs OF MICE HEART TISSUES. Myocarditis progression mostly depends on the cardiomyocytes' functional destruction. Cardiomyocyte apoptosis is a key player in progression on heart cells degradation. In such a light, studying of apoptosis regulative molecules is perspective. Changes in cytoprotective signaling may influence cardiac aging, and underpin sensitization to cardiomyopathies. Ones of kinases which are involved in cardiomyocytes survival is p70S6k. According to the obtained results we suggest that change in the expression of protein p70S6k in cardiomyopathies. Different kinase expression levels may indicate the functional differences between the two phases of heart failure - in the case of myocarditis - the survival of the organ, in the case of DCM – death.*

Кардіопатології вважаються одними із головних проблем медицини, які щоденно забирають більше людських життів, чим всі онкологічні та інфекційні захворювання. Одними із найпоширеніших проявів серцево-судинних хвороб є міокардит і дилатаційна кардіоміопатія (ДКМП). Клітинна загибель кардіоміоцитів вважається ключовим чинником розвитку і прогресії серцевої недостатності (СН) і може бути викликана дією різних видів стресу і реалізуватися різними шляхами. Існує тісний зв'язок між міокардитом та ДКМП, як двох фаз прогресії синдрому СН. Апоптоз кардіоміоцитів вважається одним із ключових факторів розвитку міокардиту і його переходу у більш тяжку форму – дилатаційна кардіоміопатія. Вважається, що для запуску апоптозу необхідна активація про-апоптичних білків, таких як Bax, Bad, або Bak, які вбудовуються в мембрану мітохондрій, де вони олігомеризуються і утворюють пору, відповідно. Регуляція цих білків складна і проходить на різних рівнях. Але в контексті сигнальної трансдукції, фосфорилування відіграє критичну роль в регуляції Bcl-2 білків. Одна з основних кіназ, яка здатна фосфорилувати

---

білок Bad і, таким чином, регулювати апоптоз кардіоміоцита, є відома в сигнальних шляхах, що активуються різними видами стресу - р70S6 кіназа.

Методи. Отримання загальних лізатів міокарду миші із експериментальним індуцибельним захворюванням, подібим до міокардиту людини та із експериментальним аутоімунним захворюванням, подібним до дилатаційної кардіоміопатії людини; кількісний вміст білка р70S6 оцінювали за інтенсивністю смуг після імуноблотингу, що вимірювали денситометрично, застосовуючи комп'ютерну програм Image Lab, нормалізували відносно вмісту контрольного білка GAPDH та представляли в умовних одиницях.

Результати. Методом вестр-блот підтверджено зміну рівня експресії білку р70S6 при кардіопатологіях. Так при експериментальному індуцибельному захворюванні, подібному до міокардиту людини ми спостерігали зменшення кількості білку на 25% від значень норм. Для експериментального аутоімунного захворювання, подібного до ДКМП людини ми спостерігали на початкових стадіях розвитку захворювання збільшення кількості білку на 80% у порівнянні з нормою. В той самий час для експериментального аутоімунного захворювання, подібного до ДКМП людини ми спостерігали зменшення кількості білку на 17% для кінцевої стадії розвитку захворювання у порівнянні з інтактними серцями. Різні рівні експресії кінази у двох фазах прогресії синдрому СН може свідчити про функціональні відмінності між цими фазами СН - у випадку міокардиту – виживання органу, у випадку ДКМП – загибель.

**Паньків Т., Лилик М., Господарьов Д., Байляк М.**  
**ВПЛИВ ПЕРІОДИЧНОГО ГОЛОДУВАННЯ НА**  
**РЕСПІРАТОРНУ АКТИВНІСТЬ МІТОХОНДРІЙ КІРКИ МОЗКУ**  
**МИШЕЙ ЛІНІЇ C57/BL6**

ДНВЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя  
Стефаника”

Кафедра біохімії та біотехнології

вул. Шевченка 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна

e-mail: pankivtetiana@ukr.net

*Pankiv T., Lylyk M., Gospodaryov D., Bayliak M. EFFECTS OF INTERMITTENT FASTING ON RESPIRATORY ACTIVITY OF MITOCHONDRIA IN CEREBRAL CORTEX OF MICE C57/BL6. Recent studies have showed that intermittent fasting may prevent age-related changes in metabolism. We measured respiratory activity of mitochondria in cerebral*

---

*cortex of 12- and 18-month-old mice subjected to intermittent fasting for 6 last months. The control groups of mice had ad libitum access to food. It was found, that intermittent fasting prevented age-dependent drop in NADH-linked respiration and RCR of brain cortex mitochondria in males. However, this drop was not observed for all measured characteristics of mitochondria and not for both sexes.*

Вступ. Піст практикується людством вже протягом багатьох десятиліть і на сьогодні все більше дослідників вважають, що періодичне голодування або обмеження калорійності їжі може мати позитивний вплив на здоров'я організму [Longo, 2014]. Періодичне голодування діє як “м'який” стресор, наслідком якого можуть бути зміни в організмі, а саме в роботі мітохондріального електронно-транспортного ланцюга (ЕТЛ). Тому метою нашої роботи було дослідити вплив періодичного голодування на респіраторну активність мітохондрій кірки мозку мишей.

Методи. Експеримент проводили на 12- та 18-місячних мишах лінії C57/BL6 обох статей. Контрольна група отримувала їжу постійно (*ad libitum*). Особи дослідної групи давали їжу через добу. Такий режим тривав 6 місяців. З тваринами поводились відповідно до директиви 2010/63/EU Європейського Союзу щодо захисту тварин, яких використовують для наукових цілей. Виділення мітохондрій та вимірювання на полярографі здійснювали так, як описано в роботі [El-Khoury et al., 2016].

Результати. З'ясовано, що на режимі *ad libitum* NADH-залежне споживання кисню було в 1,6 раза нижчим у 18-місячних самців, ніж у 12-місячних. Такої зміни не спостерігалася для самок на обох режимах та самців, які періодично голодували. Вісімнадцятимісячні самці, які періодично голодували, мали у 2 рази вище NADH-залежне споживання кисню, ніж ті, які були на режимі *ad libitum*. Швидкість сукцинат-залежного споживання кисню знижувалась з віком у всіх групах, окрім самців на режимі *ad libitum*. Активність цитохром-с-оксидази, визначена за швидкістю поглинання кисню мітохондріями в присутності тетраметил-пара-фенілендіаміну, достовірно не відрізнялась у мишей різного віку, статі, а також не залежала від режиму харчування. Показник дихального контролю (ПДК) був у 1,5 рази нижчим у 18-місячних самців, порівняно з 12-місячними на режимі *ad libitum*. Проте у самців, які періодично голодували, такого зниження ПДК із віком не спостерігалось. У самок було протилежна картина: на режимі *ad libitum* вікових змін не спостерігалось, тоді як 18-місячні самки, які періодично голодували, мали в 2 рази нижчий ПДК, ніж 12-місячні на тому самому режимі. Відмінність ПДК спостерігалась також для 18-місячних самців: ті, які періодично

---

голодували, мали у 2,2 рази вищий ПДК, ніж ті, які харчувались *ad libitum*.

**Висновки.** Отже, періодичне голодування позитивно впливає на роботу окремих комплексів I і III ЕТЛ, які відповідають за NADH-залежне споживання кисню, а також роблять внесок у ПДК, у самців лінії C57/BL6.

**Тимів В.М., Заячківська А.В., Лушчак О.В**  
**ВПЛИВ ХРОМОВМІСНИХ НАНОЧАСТИНОК НА РІВЕНЬ**  
**ГЛЮКОЗИ В ГЕМОЛІМФІ *D. MELANOGASTER***

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,  
Кафедра біохімії та біотехнології,  
вул. Шевченка 57, м Івано-Франківськ, 76018, Україна  
e-mail: vika.tymiv@gmail.com

*Tymiv V.M., Zayachkivska A.V., Lushchak O.V. THE EFFECT OF CHROMIUM-CONTAINING NANOPARTICLES ON THE LEVEL OF GLUCOSE IN HEMOLYMPH OF LARVAE IN D. MELANOGASTER. Diabetes, commonly referred to as diabetes, is a group of metabolic disorders in which there are high blood sugar levels over a prolonged period. Diabetes affects every eleventh adult in the world. For example, in 2014, the International Diabetes Federation (IDF) estimated that diabetes resulted in 4.9 million deaths worldwide. We have suggested that nanoparticles (NP) of certain composition can be potentially used to decrease the glucose concentration in the blood. We used two types of NP: MgCr2O4 (type III) and Cr2O3 (type V).*

Метою даної роботи було дослідити чи зможуть наночастинки зменшити рівень глюкози у гемолімфі личинок *D. melanogaster*.

Для дослідження як модельний об'єкт використовували *D. melanogaster* лінії Conton S. Наночастинки додавали до експериментальної їжі у концентраціях: 0,01%; 0,03%; 0,06%; 0,1; 0,25%; 1%. На початковій стадії ми не спостерігали токсичність NP, оскільки швидкість розвитку не зазнала впливу.

Ми виміряли рівень глюкози в гемолімфі личинок. Наночастинка типу III не знижувала рівень глюкози. Наночастинка типу V знижувала рівень глюкози при концентрації 0,1%.

Отже, наші дані показують, що хромовмісні наночастинки можуть потенційно використовуватись для зниження глюкози.

---

**Ткаченко О., Калачінська М., Коваленко В.**  
**ВПЛИВ МЕТФОРМІНУ НА ЕМБРІО-ФЕТАЛЬНИЙ**  
**РОЗВИТОК ПОТОМСТВА ЩУРІВ З МЕТАБОЛІЧНИМ**  
**СИНДРОМОМ, ЩО РОЗВИНУВСЯ В ЮВЕНІЛЬНОМУ ВІЦІ**

ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України»,  
вул. Єжена Потьє, 14, Київ, 03057, Україна  
e-mail: falkorn027@gmail.com

*Tkachenko O., Kalachinska M., Kovalenko V. INFLUENCE OF METFORMINE ON EMBRYO-FETAL DEVELOPMENT OF RATS WITH METABOLIC SYNDROME STARTED IN JUVENILE AGE. Metabolic syndrome, started in juvenile age, increased the level of males offspring preimplantation and post implantation loss. With metformin administration, the rates of embryo-fetal death remained at the control level, indicating its pronounced protective effect on reproductive function of male rats with MS.*

Поширеність метаболічного синдрому (МС) серед підлітків та молоді у розвинених країнах невпинно зростає протягом останніх десятиріч. Разом з тим, ефективність та безпечність багатьох препаратів, призначених для лікування МС, для педіатрії не встановлена. Дані ж щодо віддалених наслідків розвитку метаболічного синдрому та ліків, призначених для його корекції у дітей та підлітків взагалі відсутні. Зважаючи на все вищезазначене, актуальним є експериментальне вивчення вікових особливостей формування порушень чоловічої репродуктивної функції при МС, а також розробка підходів до прогнозування віддалених ризиків застосування лікарських засобів, що призначаються для його фармакотерапії. Метою даного етапу роботи було вивчення впливу метформіну на тлі МС, що розвинувся у ювенільному віці у самців щурів, на ембріон-фетальний розвиток їх потомства.

Для тварин з багатоплідною вагітністю важливим показником, що характеризує стан як материнського, так і батьківського організму, є плодовитість - середня кількість живих плодів на одну самицю. На цей показник можуть впливати як екзогенні, так і ендогенні фактори, змінюючи гормональний статус організму та, як наслідок, знижуючи плодючість. За умов парування інтактних самиць з самцями, у яких МС розвинувся в ювенільному віці, показник їхньої плодючості знижувався на 17% порівняно з контролем. Введення метформіну спричиняло позитивний ефект: кількість живих плодів в групі, де його застосовували, лишалася на рівні контролю.

---

Для отримання даних стосовно впливу екзогенних та ендогенних факторів корисним є застосування тесту домінантних леталей. У даному тесті визначають до- та післяімплантаційну загибель. Рівень ембріональної смертності у самиць, запліднених самцями, які мають патологію репродуктивної системи, є одним з інтегральних показників, що характеризують генеративну функцію. Результати спостереження засвідчують, що у самиць, спарованих із самцями, які з моменту відлучення від матерів замість питної води отримували 10% розчин фруктози, спостерігали помітне підвищення рівня доімплантаційної смертності, що склала 13%. Загалом доімплантаційні втрати в цій групі в перерахунку на одну самицю були в 2,7 разів вищими, ніж в контролі. Щодо післяімплантаційної загибелі, то в дослідній групі вона склала 3,5%, на відміну від контролю, де післяімплантаційна ембріональна смертність відсутня. Враховуючи зростання до- та післяімплантаційної летальності, відповідно більшою була і загальна смертність потомства щурів-самців, у яких в ювенільному віці індукували експериментальний МС (у 2,4 рази порівняно з контролем). За умов уведення метформіну показники ембріо-фетальної загибелі залишалися на рівні контролю, що свідчить про його виражений протекторний ефект щодо репродуктивну функцію щурів-самців з МС. Механізми позитивного ефекту метформіну у даному випадку потребують подальших досліджень.

**У Сі, Кот Ю., Кот К.  
ВПЛИВ ТРИВАЛОЇ ДІЇ МАЛИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ КАДМІЮ  
НА ПОКАЗНИКИ ЗАГАЛЬНОГО ОБМІНУ І  
ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ У ЩУРІВ**

Кафедра біохімії Харківського національного університету імені В.Н.  
Каразіна,  
пл. Свободи, 4, 61022, Харків, Україна,  
e-mail: kot.juriy@gmail.com

*Wu Si, Kot Yu., Kot K. TOTAL METABOLISM AND OXIDATIVE STRESS PARAMETERS IN RATS AT LONG-TERM EXPOSURE TO LOW CONCENTRATIONS OF CADMIUM. The effect of long-term action of cadmium doses in concentrations close to MRL (minimum risk level) on total metabolism and oxidative stress parameters in laboratory rats blood serum was studied. The introduction of cadmium in doses of 0.1 and 1 µg/kg of weight to 3-month rats per os during 36 days leads initially to a decrease in body weight, and after reaching a minimum – to its growth. At the 36th day, the final body weight of experimental*

---

*animals is lower than in the control animals. The blood serum analysis of experimental animals showed the decrease of protein and lipid metabolism parameters, increase of TSH level, decrease of free  $T_4$  content and inducing of oxidative stress under the influence of both doses of  $Cd^{2+}$ . The degree of these effects' expression is higher at a dose 1, than 0.1  $\mu\text{g/kg}$  body weight of animals.*

Відомо, що надходження в організм людини та лабораторних тварин кадмію в концентраціях, що значно перевищують рівень мінімального ризику (MRL) і накопичення цього металу згодом викликають оксидативний стрес. Останній же є однією з причин розвитку різних патологій у чисельних системах органів. У той же час практично немає досліджень хронічної дії кадмію в концентраціях, близьких до MRL – незначно більших або менших за нього, на процеси метаболізму. У даній роботі й було вивчено вплив тривалої дії таких доз кадмію (0,1 і 1  $\text{мкг/кг}$  маси тіла тварин) на показники загального обміну і оксидативного стресу у лабораторних щурів породи Вістар віком 3 місяці. В сироватці крові були досліджені: вміст загального білку, альбуміну, креатиніну, сечовини, холестерину, тригліцеридів,  $\text{Ca}^{2+}$ , ТТГ та  $T_4$ , 8-ізопростану, карбонільованих білків, активності АЛТ, АСТ, лужної фосфатази, СОД і каталази.

За дією обох доз  $\text{Cd}^{2+}$  вміст загального білка у сироватці знижується протягом всього часу експерименту, що корелює із виявленою затримкою їх росту. При цьому вміст фракції альбуміну також зменшується. Вміст креатиніну в крові під впливом дози 1  $\text{мкг Cd}^{2+}/\text{кг}$  маси знижується і на 15-у, і на 36-ту добу, що може вказувати на зрушення білкового обміну в м'язовій тканині. Відсутність змін вмісту сечовини в сироватці вказує на зрушення узгодженості між різними сторонами білкового обміну. Зміни характеру білкового обміну підтверджуються і зниженням активності АЛТ і АСТ, при цьому коефіцієнт ( $\text{AST/ALT}$ ) не змінюється. Активність АЛР протягом експерименту різко знижується при дозі 1  $\text{мкг Cd}^{2+}/\text{кг}$  маси, що вказує на зниження процесів дефосфорилювання в печінці і кістках. При цьому зміни у вмісті  $\text{Ca}^{2+}$  у сироватці не виявлено. Доза 1  $\text{мкг Cd}^{2+}/\text{кг}$  маси, яку тварини отримували протягом 36 діб, привела до збільшення вмісту загального холестерину і тригліцеридів у сироватці в 1,5 і 1,3 рази відповідно, що є ризиком атеросклерозу і захворювань коронарних артерій. Обидві дози призводять до підвищення вмісту ТТГ у сироватці і на 15-у, і на 36-у добу та до зниження  $T_4$ . Іони кадмію індукують розвиток оксидативного стресу. Обидві концентрації підвищують у сироватці вміст 8-ізопростану та карбонільованих білків. Протидією цьому є не занадто велике зростання активності каталази і лише тенденція до підвищення активності СОД. Загалом, ступінь вираження виявлених ефектів вище за дії концентрації кадмію 1, ніж 0,1  $\text{мкг/кг}$  маси тіла тварин.

---

**Чистякова А.А., Дьомшина О.О.**  
**РОЛЬ ЦИТОХРОМУ С У ПЕЧІНЦІ ПІЩАНОК ПРИ**  
**СЕНЕСЦЕНЦІЇ**

Дніпровський національний університет імені О. Гончара,  
просп. Гагаріна, 72, Дніпро, 49010, Україна  
e-mail: anna97@i.ua

*Chystiakova A.A., Diomshyna O.O. ROLE OF CYTOCHROME C IN THE LIVER OF THE CHICKWEED DURING SENESCENCE. Cytochrome C is a multifunctional nuclear-coded mitochondrial enzyme that provides vital and apoptotic cell processes. Detects cardiolipin peroxidase and kinase activity. The phosphorylated form regulates the conjugation of the work of the electron transport system and oxidative phosphorylation, inhibits the excessive formation of oxidative products, converts superoxidanium into molecular Oxygen more efficiently than SOD, converts hydrogen peroxide.*

Цитохром С багатофункціональний ядернокодований мітохондріальний ензим, який забезпечує життєві та апоптичні процеси клітини [Hüttemann et al., 2011]. Саме наявність цього протеїну в дихальному ланцюзі є вирішальним у аеробному виробництві енергії [Li et al., 2000]. Виявляє кардіоліпін-пероксидазну та кіназну активність. Фосфорильована форма регулює спряженність роботи електронтранспортної системи та окисного фосфорилування, стримує надмірне утворення окисних продуктів, перетворює супероксиданіон на молекулярний Оксиген більш ефективніше ніж СОД [Demin, 2008], перетворює пероксид гідрогену [Wang et al., 2003]. Тому цей протеїн являє собою маркер ефективності функціонування антиоксидантної системи мітохондрій. Окрім того, надмірна концентрація окисних продуктів і нефосфорильована форма цитохрому С викликають окиснення кардіоліпіну (виявлення пероксидазної активності), що призводить до розриву зв'язку між двома молекулами з подальшим вивільненням цитохрому С у цитоплазму та запуску механізму утворення апоптосом.

У наших дослідженнях встановлено, що протягом життя піщанок концентрація цитохрому С у мітохондріях незначно знижувалась, що корелювало зі збільшенням цитоплазматичної фракції, що може свідчити про активізацію апоптичних процесів у старіючих піщанок. Найнижчу концентрацію цитохрому С у мітохондріях печінки спостерігали у віці 36 місяців. Скоріш за все, саме у цьому віці знижується здатність даного протеїну заякорюватися у мітохондріальній мембрані, що у свою чергу може бути пов'язане зі зниженням синтезу кардіоліпіну опосередкованого кавеоліном-1 [Yu, 2017], зниження концентрації якого відбувається за

---

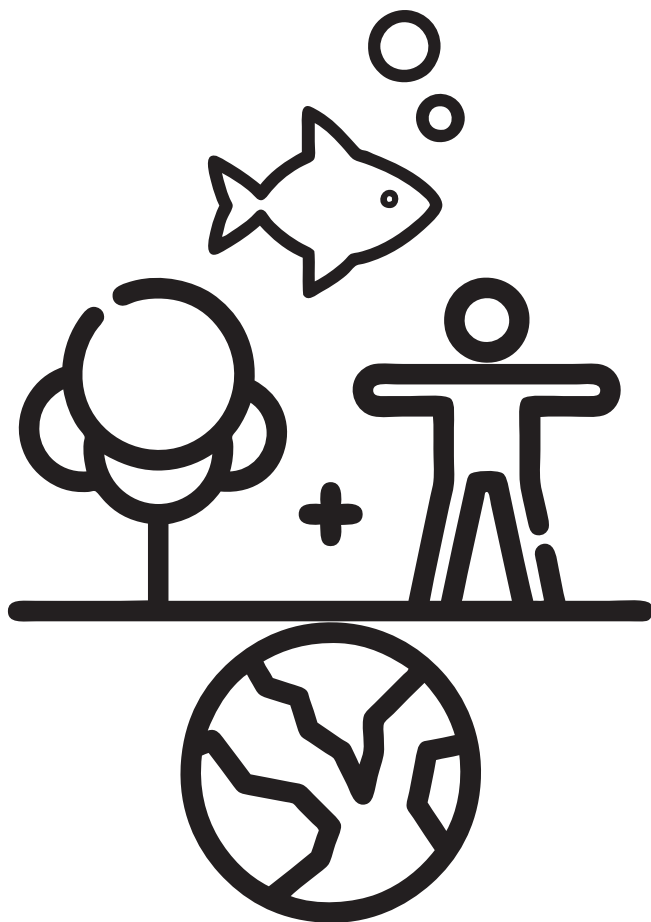
фізіологічного старіння. У подальшому, при досягненні 39-місячного віку в водорозчинній фракції печінки у 2 рази знижувалась концентрація цитохрому С порівняно з усіма дослідними віковими групами. Таке спостереження вказує на два можливих шляхи: 1) підвищення протеолітичних та 2) зниження інтенсивності синтетичних процесів у старому віці.

Однак, залишається відкритим питання про значуще підвищення концентрації цитохрому С в мітохондріальній фракції печінки у 2 рази порівняно з усіма групами тварин, що потребує додаткових досліджень.

---

---

ЗООЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ  
ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



ZOOLOGY, ECOLOGY  
AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

---

---

**Nykonenko A.**  
**VEGETATION AS A FACTOR OF ROE DEER**  
**(*CAPREOLUS CAPREOLUS*)**  
**BED-SITES VISUAL PROTECTION DURING AUTUMN**

Oles Honchar Dnipro National University  
Haharin av., 72, Dnipro, 49010, Ukraine  
e-mail: amanda.equisoul@gmail.com

Studying behavioral ecology of roe deer is important for creation of scientifically grounded measures of saving biodiversity, protection and restoration of animal populations and also for creation of nature reserved areas. Roe deer is a useful model object for developing methods of ecological investigations of rare and endangered species. Using an example of roe deer, we can understand the ways of intrapopulation adaptation to environment.

Bed-sites determine a space structure of roe deer population, i.e. the principle of their using of available space. Animals spend most of their time at bed-sites, where they chew and digest food, and hide from potential enemies and other anxiety factors.

The aim of our work is to establish ecological peculiarities of roe deer based on their behavior regarding bed-site selection in natural forest ecosystems of Ukraine Steppe zone.

We gathered the data in the “Dnipro-Orel” Nature Reserve (Dnipro region) in autumn 2017. We investigated 87 bed-sites of roe deer. We noted species, height and diameter of the trunk of trees, bushes and shrubs within a radius of 4 m of bed-site, and the distance from a bed-site to them.

There are three main biotopes in the study area: pine plantations, elm oak and deciduous forest (poplar grove, tatarian maple thicket and black locus woodlands). We measured the coefficient of environmental protection by the sum of the distances to all four corners of the earth. The coefficient indicates the distance of complete concealment of bed sites. The lower coefficient is the better protective properties a bed-site has. The coefficient has different values in different biotopes: a bed-site is concealed at a distance of  $4.14 \pm 0.30$  m in the pinery, at  $2.78 \pm 0.23$  m in the elm oak and at  $3.64 \pm 0.67$  m in the deciduous forest. Wherein the minimum distance of bed-site concealment is 1.00–1.50 m in all three biotopes, but the maximum fluctuates within a considerable range of 11.50 m in the pinery, 5.75 m in the elm oak and 7.88 m in the deciduous forest.

We distinguished the objects which made bed-sites concealed. They are trees, bushes and shrubs, grass, young underwood spinney, dry fallen trees and branches. The main objects that protect bed-sites are trees (42.13–47.22 % of cases). Bushes and shrubs make different contribution to bed-site concealment:

---

18.98 % in the pine plantations and 33.33– 34.38 % in the woods. Grass protects best-sites mainly in the pine plantations (18.52 %), but in the rest of biotopes it is expressed a little (2.78–3.13 %). Dry fallen trees conceal bed-sites in the pine plantations and the elk oak (13.54–14.81 %), while dry fallen branches make a great contribution to protection of bed-sites in the woods (16.67 %). Underwood spinney plays the role of bed-site concealment only in the 4.16 % of cases in the pine plantations.

Bushes and shrubs conceal bed-sites at the least distance (3.2 m), while grass has the worst protective properties and conceals them at 5.7 m. The rest of objects: dry fallen trees, branches and underwood spinney protect bet-sites at 3.28–3.52 m. The data we obtained prove that roe deer select bed-sites closer to the trees and shrubs than to the grass. So, well-developed undergrowth is an important factor which determines the position of a bed-site in the forest ecosystem.

Pine is the highest and thickest tree located next to the bed-sites (30 m in height and 60 cm in diameter). The height of the rest of trees does not exceed 15 m and is usually 7–8 m. The minimum height of trees and shrubs near the bed-sites is 0.2–0.6 m (underwood spinney).

In most cases (89.7 %) roe deer do not eat grass and leaves near the bed-site. It can prove the fact that roe deer behavior is aimed at saving vegetation, which plays an important role in visual protection of bed-sites from potential enemies.

Summation of indexes of tree stand, herbage and other objects, which protect bed-sites, influences on selection of a bed-site and opportunity of visual control of environment by roe deer at the same time.

**Viter A.**  
**TOWARDS THE COMMERCIALIZATION AND**  
**TECHNOLOGIZATION**  
**OF ECOSYSTEM FUNCTIONS THROUGH THEIR BETTER**  
**COMPREHENSION**

M.M.Gryshko National Botanical Garden of N.A.S. of Ukraine  
1 Tymiryazevska str., Kyiv, 01014, Ukraine  
e-mail: viter\_a@ukr.net

The human-induced impacts, which destabilize the biosphere, threaten with because of their delayed effects. The ecosystem functions (ESFs) are among the most efficient countermeasures to mitigate these adverse impacts. In the entirety of ESFs we point out six groups: 1) regulation of carbon and energetic regimes; 2) regulation of large-scale water cycles; 3) regulation of biogeochemical cycles of mineral elements; 4) climate regulation; 5)

---

elimination of unfavorable agents from the objects of biosphere; 6) animal-specific activities. Those ESFs, which are commercializable, can be expressed with such economical concept as the ecosystem services (ESSs), and consequently they must be accepted as the object of the market relations. While the methods of the economical valuation of ESSs are still under development [Farber et al., 2006], the attention to the ESSs rises significantly [Costanza et al., 1997]. This is because the management of ESFs will appear the attractive sphere of human activity [Kremen, 2005].

The bioproductive areas, particularly the territory of Ukraine, are of the great value as the mean for the production of ESFs. The natural resources are the indispensable factor both for the food production and for the management of ESFs. The planning of the budget (the distribution) of the spending of natural resources between these two interests becomes the topical issue in the modern world. Nowadays land-users hardly will refuse the spending of the natural resources used for the conventional branches of agricultural production, while there exists the serious obstacle on the expansion of that field of human activity, which is oriented on the ESFs' management. This obstacle arises from the lack of the understanding of the measures and means, which are relevant to the feasible obtaining/regulation of the ESFs. As the result, the sphere of ESFs' management is at the disadvantage in comparison with the conventional directions of the bioresource-derived production. The scope of our investigations is to make this understanding more clear.

We constructed the graph to describe the cause-effect relations within the range of the various destabilizing human-induced impacts on the biosphere. This graph affirms that the liquidation of any unfavorable effect enables fencing off the set of other effects and gaining the set of desirable benefits. The complexity of effect reasonably argues for the economic viability of the activity, undertaken for the management of ESFs. This help this activity to compete with the conventional branches of the natural resource management.

We pay much attention for the elucidation of the mechanisms providing the ESFs. It was proposed the graph of the subordination between the most complex processes, which promote the ESFs. Also the system of the simple mechanisms, which form the above-mentioned mechanisms, was analyzed.

In order to provoke the interest in the ESFs among the potential providers and aqisitors (customers) we think it necessary to introduce these stakeholders in: 1) the system of demand of ESFs; 2) the spatial and temporal coordinates, which would provide the system of demand the most efficiently; 3) the technological aspects of ESFs' management. To this end we evolved the framework of the knowledgebase (KB) on the ESFs.

The look forward to the development of the mathematical models (which will deal with the variables of 1) the amounts of ESFs, 2) the effects, which the

---

ESFs create, 3) the natural resources) is reasonable for the ESFs' management. Such models are suggested to be one of the pivotal goals of the future filling the KB on the ESFs.

The schemas of the resource conversion have been well developed for the technological processes in the conventional industry and agriculture, but one may hardly find the analogic schemas for the obtaining/regulation of ESFs. Such schemas imply the chains and chain-formed nets of conversion. At their input there should be the natural resources, at their output – the values (particularly ESFs). That is why our studies are mainly focused on the mining of knowledge, which will help to describe the schemas of conversion in terms mathematics.

**Yermolenko S.\*, Hahut A.\*, Rubanenko Y.\*, Guslista M.\*\***  
**INFESTATION OF GRASS SNAKE *NATRIX NATRIX* (LINNAEUS, 1758) WITH A CESTODE *SPIROMETRA ERINACEIEUROPAEI* (RUDOLPHI, 1819) IN ECOSYSTEMS OF DIFFERENT ANTHROPOGENIC LOAD IN THE SAMARA RIVER BASIN (UKRAINE)**

\*Oles Honchar Dnipro National University  
Gagarin Avenue, 72, Dnipro, 49010, Ukraine  
\*\*Dnipro State Agrarian-Economic University  
Sergey Efremov Street, 25, Dnipro, 49027, Ukraine  
e-mail: cdep@dnu.dp.ua

The grass snake *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) is one of the most common species of herpetofauna in the Palaearctic area [Gasso et al., 2016]. The helminthofauna composition of the grass snake has been studied at a sufficient level, but the data on infection are local and do not reflect the ecological features of helminthes.

*Spirometra erinaceieuropaei* (Rudolphi, 1819) is a common helminth of reptiles. The proceroid of that parasite develops in the bodies of copepods. Later, the development into a plerocercoid is possible in the body of the grass snakes, which swallow the infected copepods. The final hosts are predatory mammals, including human beings [Bowman et al., 2008; Bennett et al., 2014].

Studies were carried out in the period from 2013–2017. The aim of the study was to assess the infestation of grass snake with a cestode *S. erinaceieuropaei* in the areas of different anthropogenic loads. Sixteen specimens of *N. natrix* were studied by the method of complete parasitological autopsy. They were withdrawn from two ecosystems: natural forest ecosystems of the Bel'gard

---

International Prysamars'ky Biosphere Station of the Dnipro National University (IPBS) (48.764942 °N 35.433945 °E, n = 8) and anthropogenically transformed reservoirs of mine water of the "Stepova" coal mine (Petropavlovsk district, Dnipropetrovsk region) (48.362583 °N 36.433882 °E, n = 8). Infestation with helminthes was assessed by standard indices: the intensity of invasion (II), the extent of infestation (EI) [Scriabin, 1928].

The infestation extent of the cestode in grass snakes from the territory of IPBS averaged 62,5%, and the intensity of invasion made from one up to 37. At the same time, the plerocercoids of *S. erinaceieuropaei* were not found in the investigated snakes caught near the "Stepova" coalmine.

It is possible that the unstable hydrological regime and the bad quality of water in the mine water reservoir have a negative impact on both the copepod population and the existence of separate stages of the parasite life cycle, which requires the additional research [Dolina, 2008].

**Zakharchuk D., Maliuk M., Maslova O.**  
**HEMOTRANSFUSION IN DOGS AND CATS NOWADAYS**  
**AND IN THE FUTURE**

National University of Life and Environmental Science of Ukraine  
Heroyiv Oborony st., 15, Kyiv, 03041, Ukraine  
e-mail: zadididon@gmail.com

Diseases of different life-important systems of dogs and cats' bodies are widely spread in Ukraine and the world. Among those most frequently occurred there is an anemia as side effect of parasite and infectious illnesses, oncological diseases, serious polytraumas, major surgeries, bleedings, blood clotting disorders, some contagious diseases. These illnesses appear due to infections and parasites interfering into the organism, as well as owing to accidents and genetic code defects, leading to hyperplastic processes. Besides, given popularity of artificially bred dogs and cats, their owners do not allow females to recover from pregnancy and childbirth, because of either ignorance of financial interest. As a result, the next generation might be distinguished by weak immunity or congenital chromosomal disorders. Crosslinking may be also responsible for weak immunity and transmission of hereditary diseases from generation to generation.

For the majority of hematopoietic system's` diseases medical treatment is used, which is not always efficient and sometimes does not improve the condition of the animal at all. One of the new methods of treatment in Ukrainian veterinary medicine is the use of hemotransfusion. The importance

---

---

of this scientific research is that we have mastered a new method of selection and cryopreservation of whole blood and its products (erythrocytes mass and plasma), which makes it possible to treat animals from anemia of different genesis. Hemotransfusion enables restoring the basic functions of blood, namely, transporting, respiratory, trophic, thermoregulatory, homeostatic and protective. Also, the novelty of this work is that, it was performed on basis of the first certified educational and scientific laboratory of its kind in Ukraine – Blood Bank of Animals at the faculty of veterinary medicine of NULES (National University of Life and Environmental Science) of Ukraine.

Modern methods of hemotransfusion include a complete analysis of the donor blood, as well as donor and recipient's blood compatibility test. They also take into account all possible contraindications for blood intake and blood transfusion, proper transportation, storage of blood and its components, as well as assistance to recipient animals with low levels of erythrocytes, hemoglobin and hematocrit contents.

The object of the present work is sick animals which need help with the method of hemotransfusion.

The subject of this work is conducting tests on compatibility of the donor and the recipient, as well as obtaining the necessary amount of blood for the recipients in need of emergency blood transfusion. We have tried to compare the methods of storing whole blood in vertical and horizontal positions.

The goal of the work is to study theoretical material on this topic, to conduct the blood test on compatibility of donor and recipient's blood, to phase out contraindications for blood intake and transfusion, to choose optimal storage conditions in order to help animals that need treatment.

The task was to analyze the literature on the subject and take part in the development of methods of blood storage.

**Osiyeva A.-A., Reshetylo O., Stakh V., Dykyy I.,  
Andriyishyn B., Panchuk M.**  
**MORTALITY OF AMPHIBIANS ON THE ROADS OF LVIV  
PROVINCE (WESTERN UKRAINE)**

Ivan Franko National University of Lviv  
4, Hrushevskiy Str., Lviv 79005, Ukraine  
e-mail: nastya.osiyeva@gmail.com

Among the many factors that negatively affect amphibian populations, human activities are of major importance [Blaustein et al., 1994; Collins and Storfer, 2003]. Road animal mortality, which has increased with the expansion of road networks

---

and the growing volume of traffic, is particularly significant [van Gelder, 1973; Fahrig et al., 1995; Carr and Fahrig, 2001; Cooke and Sparks, 2004; Gibbs and Shriver, 2005; Andrewsetal, 2008; Carvalho and Mira, 2011]. Amphibians, due to their migratory behavior and rather low velocity, seem to be particularly vulnerable to road traffic compared to other vertebrates [Ashley and Robinson, 1996; Glista et al., 2008; Gryz and Krauze, 2008]. The critical period for amphibians is the breeding season when the number of animals killed on roads increases rapidly [Orłowski et al., 2008]. The relationships between road networks, traffic intensity and habitat conditions on one hand, and mortality and abundance on the other appear to be very important for understanding and predicting amphibian population dynamics and their conservation.

We determined the level and character of road impact on amphibian populations in Lviv province during the season of 2017. Over 2200 km of roads were checked concerning amphibian mortality. The threat for populations of amphibians associated with traffic intensity was estimated and compared with the results of the similar study conducted in 2006 [Решетило, Микітчук, 2008].

Localization of breeding places along the roads was made by the detection of calling males, the population number was calculated by samples method, traffic intensity was determined by standard techniques based on typical pattern of daily traffic intensity [Vogel, Puky, 1995; Hels, Buchwald, 2001; Измерение и мониторинг..., 2003].

The places of amphibian mortality on the main roads of the province (58 sections), qualitative and quantitative composition of victims (2078 ind. of 9 species - *Triturus cristatus*, *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Bufo bufo*, *Hyla arborea*, *Rana temporaria*, *R. arvalis*, *Pelophylax ridibundus* and *P. esculentus*) were established. The most numerous victims are the Common Toad *Bufo bufo* and the Common Frog *Rana temporaria*; their part is over 95%.

During the study, it was detected the bias of the seasonal dynamics of amphibian migration activity for the most numerous species on one of the model road sections (Lozyna). It provides three periods of activity for sexually mature individuals (March, May-June, August-October) and one for immature individuals (the first half of autumn). The road mortality during these periods is the highest: it comes to 88-92% for adults and 30-64% for juveniles of the total amphibian number lost during the season.

Population mortality rates calculated for the selected sections of the province roads indicate the critical status of three *B. bufo* populations (Yavora, Yasenysya-Zamkova and Chervone). It is significant also that the large number of amphibian populations has decreased during the last 11 years, because of degradation and disappearance of the breeding ponds.

To minimize mortality of amphibians on the roads and prevent their population decline we propose to use permanent mitigation measures such as

---

complexes of tunnels under the road surface and protective barriers beside them on the mentioned road sections.

**Бєлик Ю., Євтушенко Е., Савосько В.  
ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ  
ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ ВИДІВ  
ТЕХНОГЕННИХ ЕКОТОПІВ КРИВБАСУ**

Криворізький державний педагогічний університет,  
пр. Гагаріна, 54, м. Кривий Ріг, 50086, Україна  
e-mail: belik.uliya@gmail.com

*Bielyk Y., Yevtushenko E., Savosko V. ECOLOGICAL FEATURES OF WOOD-SHRUB SPECIES IN TECHNOGENIC ECOTOPS AT KRYVBAS. The results of complex study of 36 species of trees, shrubs at industrial grounds of Kryvyi Rih are presented, their living conditions are estimated. The main distribution of species of trees, shrubs by ecological groups is characterized. Mesotrophic species, xeromesophytes and scithogeliophytes are the most adapted to the conditions of the region. The theoretical recommendation has been suggested to a use of some wood breed for the optimization of techno-landscape.*

Проблема збереження навколишнього середовища і створення сприятливих умов для життя людини набула в наш час глобального значення. Зокрема освоєння Криворізького промислового району спричинило негативні зміни в навколишньому природному середовищі, призвело до збільшення площ та поширення техногенних ландшафтів. При цьому деревно-чагарникові види є потужним чинником протидії негативним наслідкам техногенезу.

Мета роботи – проаналізувати характеристики деревно-чагарникових видів техногенних екотопів території колишнього рудника ім. Ф.Е. Дзержинського.

Дослідження виконані на території колишнього рудника ім. Ф.Е. Дзержинського, який частково виведений з експлуатації. Таксономічний склад встановлювали на 4 пробних площах (I – Південно-Східна, II – Східна, III – Південно-Західна, IV – Західна), які характеризуються контрастними екотопічними умовами та різною тривалістю самовідновлення рослинного покриву (від 20 до 50 років).

Аналіз отриманих результатів показав, що в межах техногенних екотопів території Рудника виявлено 36 видів деревно-чагарникових

---

рослин, які належать до 24 родів та 14 родин. Провідне місце в флорі цих рослин займають родини Розові *Rosaceae* (9 родів та 10 видів), Маслинові *Oleaceae* (3 роди 3 види) та Вербові *Salicaceae* (1 рід та 5 видів). Провідними родами є: Тополя *Populus* (4 види), Клен *Acer* (4 види) та В'яз *Ulmus* (3 види). Найпоширенішими видами є: робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris*), шипшина собача (*Rosa canina*), клен ясенелистий (*Acer negundo*).

Встановлено, що серед кліматорф домінують фанерофіти (88,9 %), у порівнянні з низькими деревами та високими кущами (11,1 %). Серед ценоморф частка сільвантів складає 69,4% від загального числа видів, інші групи представлені меншим відсотком. У складі трофоморф переважають мезотрофи (24 види, або 66,6 % від загальної кількості видів) та мегатрофи (9 видів, 25,0 %). У складі гігоморф домінуючими є мезоксерофіти (41,7%). Істотно ним поступаються мезофіти (30,5%) та ксеромезофіти (27,8% від загальної кількості видів). У складі геліоморф переважають тіневитривалі рослини – сціогеліофіти (58,3%). Друге місце займають світлолюбиві рослини (41,7%). Найчисельнішими за кількістю видів, родів та родин є Східна пробна площа, де виявлено 31 вид, 23 родів та 13 родин. Дещо менше таксонів на Південно-Західній – 24 види, 19 родів, 10 родин. Вік відвалу та тривалість відновлення рослинного покриву цих ділянок складає від 40 до 50 років.

Таким чином, в межах техногенних екотопів території колишнього рудника спонтанно зростають 36 видів дерев та чагарників. Видове багатство фітоценозів підвищується зі збільшенням часу припинення експлуатації Рудника. Виявлені найбільш поширені види дерев та чагарників доцільно використовувати для фітооптимізації техноекотопів Кривбасу: *Acer negundo*, *Rosa canina*, *Robinia pseudoacacia*, *Armeniaca vulgaris*, *Juglans regia*, *Ulmus glabra* та *Ulmus laevis*.

**Демченко О., Трохимець В.  
ЕКОЛОГО-ФАУНІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ УГРУПОВАНЬ  
ЛІТОРАЛЬНОГО ЗООПЛАНКТОНУ  
ОЛЕКСАНДРІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: demchenko1403@gmail.com

*Demchenko O., Trokhymets V. ECOLOGICAL-FAUNISTIC ANALYSIS OF  
LITTORAL ZOOPLANKTON COMMUNITY OF THE OLEKSANDRIVKA*

---

*RESERVOIR. In this work, the results of the research of littoral zooplankton community in the fall of 2016 are shown. 26 species of the main three zooplankton groups were registered (new species for this reservoir were not found). Also, the results of the work are an establishment of cladoceran dominance in the littoral faunistic spectrum and establishment of a dominance of the littoral phytophilic group in the ecological spectrum.*

У зв'язку з необхідністю забезпечення потреби безпечного та фінансово вигідного функціонування Южно-Української АЕС і Ташлицької ГАЕС постає питання підвищення рівня води в Олександрівському водосховищі з відмітки 16,0 до 20,7 м над рівнем моря. Проте обґрунтування даного підвищення рівня води у водоймі або доведення неможливості подальшого здійснення даного проекту потребують екологічного аналізу, складовою частиною якого є дослідження динаміки змін біологічної складової в екосистемах водойм Південноукраїнського енергокомплексу. У роботі представлені дані щодо досліджень літорального зоопланктону Олександрівського водосховища восени 2016 року. Продовження сучасного моніторингу структурно-функціональної організації угруповань літорального зоопланктону цієї водойми є необхідною складовою гідроекологічних досліджень і має важливе прикладне значення [Трохимець, 2017].

Проби зоопланктону було відібрано наприкінці вересня 2016 року в межах п'яти станцій: верхня частина Олександрівського водосховища (у 2 км від села Панкратове, лівий берег), лівий берег середньої частини, лівий берег (затока) середньої частини, правий берег середньої частини та нижня частина (правий берег).

У пробах виявили 26 видів, що належать до трьох основних груп зоопланктону. При цьому коловертки налічували 6 видів, гіллястовусі ракоподібні – 13, веслоногі ракоподібні – 7. Фауністичний спектр літорального зоопланктону склав: коловертки – 23,08 %, гіллястовусі ракоподібні – 50 %, веслоногі ракоподібні – 26,92 %. До складу пелагічної групи входили 5 видів (19,23 % від загальної кількості видів зоопланктону), придонно-фітофільної – 9 (34,62 %), а літорально-фітофільної – 12 (46,15 %). Під час аналізу трофічного спектру виявили зоопланктерів трьох груп: мирні зоопланктери були представлені 19 видами (73,08 % від загальної кількості видів зоопланктону), еврифаги – 4 (15,38 %), хижі – 3 (11,54 %). Загалом видове багатство літорального зоопланктону було найвищим у межах верхньої та середньої частин водойми. Так, у верхів'ї виявили 18 видів, біля правого берега середньої частини – 11, біля лівого берега середньої частини – 13, а в пониззі – 6.

Щільність зоопланктону у різних ділянках водосховища варіювала в межах 600-23000 екз./м<sup>3</sup>, а біомаса – 0,0432-1,61 г/м<sup>3</sup>.

---

У ході дослідження було встановлено домінування у видовому багатстві представників гіллястовусих ракоподібних, що загалом характерно для літоральних угруповань зоопланктону восени. У водоймі виникли умови для розвитку придонно-фітофільних і літорально-фітофільних екологічних груп, що пов'язано з початком руйнування вищих водних рослин у прибережній зоні Олександрівського водосховища.

**Дмитрієва І.<sup>1,2</sup>, Кузьмін Ю.<sup>2</sup>**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ УГРУПОВАНЬ ГЕЛЬМІНТІВ**  
***PELOPHYLAX* SPP. (AMPHIBIA: RANIDAE)**  
**НА ПІВНОЧІ УКРАЇНИ**

<sup>1</sup>ІНЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

<sup>2</sup>Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

Вул. Б. Хмельницького, 15, Київ, 01030, Україна

email: [ioanna.dmytrieva9@gmail.com](mailto:ioanna.dmytrieva9@gmail.com)

*Dmytrieva I., Kuzmin Y. INVESTIGATION OF HELMINTH COMMUNITIES OF PELOPHYLAX SPP. (AMPHIBIA: RANIDAE) IN NORTHERN UKRAINE. Thirty-nine specimens of frogs from 4 localities in Volynska, Kyivska and Chernihivska oblasts were investigated and found to be parasitized with 21 helminth species in total. Trematodes Prosotocus confusus and Opisthioglyphe ranae had the highest prevalence both in combined sample and in separate communities. Among the studied communities, the one from Trypillia differed significantly by the lowest species richness and evenness of species distribution.*

Жаби *Pelophylax ridibundus* та *P. esculentus* (гібрид *P. ridibundus* × *P. lessonae*) широко розповсюджені на території України та зустрічаються у природних і штучних водоймах в біотопах з різним проявом антропогенного навантаження [Писанец, 2007]. Гельмінтофауна *Pelophylax* spp. є достатньо різноманітною та добре вивченою [Рыжиков и др., 1980]; це дозволяє використовувати їх як модельні об'єкти в еколого-паразитологічних дослідженнях.

З метою вивчення угруповань гельмінтів *Pelophylax* spp. нами досліджено 39 екземплярів жаб з 4 популяцій: НПП “Прип’ять-Стохід” (Волинська область), заплавна водойма на р. Десна у Чернігівській області (10 і 9 *P. esculentus*), Біличанські ставки на околиці м. Києва та заплавна

---

водойма поблизу с. Трипілья (Київська область) (10 і 10 *P. ridibundus*).

Загалом, у дослідженому матеріалі знайдено 21 вид гельмінтів з трьох систематичних груп: акантоцефали (1 вид), нематоди (5 видів) та трематоди (15 видів); в окремих угрупованнях кількість видів складала від 10 до 15. Всі досліджені жаби були заражені принаймні одним видом гельмінтів; в одній особині хазяїна виявлено в середньому 5 видів. В об'єднаній вибірці за екстенсивністю інвазії (EI=69%) переважали трематоди *Prosotocus confusus* та *Opisthioglyphe ranae*. Загалом найвища середня інтенсивність інвазії (II=29 екз.) встановлена для личинок трематоди *Codonocephalus urnigerus*.

Видове багатство, оцінене за індексом Менхінка (IM), в угрупованнях з Прип'яті-Стоходу та Біличів було порівняно найбільшим (IM=0,69), хоча кількість видів була найбільшою (15) в угрупованні з Десни, де IM був дещо нижчим (0,66). Найменша кількість видів (10) та найнижче значення IM (0,48) встановлені для угруповання з Трипілья. Крім того, в угрупованні з Трипілья розподіл видів виявився найменш рівномірним у порівнянні з трьома іншими угрупованнями, про що свідчать найвищі значення індексів домінування – Сімпсона (0,54) та Бергера-Паркера (0,72). В решті угруповань ці індекси приймали значення від 0,19 до 0,20 та від 0,27 до 0,37 відповідно.

Порівняння угруповань за видовим складом з використанням індексу Сьоренсена (IC) показало, що угруповання з Прип'яті-Стоходу та Біличів є найбільш подібними (IC=0,8). Найнижча фауністична подібність встановлена для угруповань з Трипілья та Десни (IC=0,4).

Отже, в досліджених угрупованнях гельмінтів переважали трематоди з широким колом проміжних хазяїв – водних молюсків та інших безхребетних. Ймовірно, що на видове багатство та розподіл видів в угрупованнях певною мірою впливає ступінь антропогенного навантаження на досліджені біотопи. Фауністична подібність або відмінність досліджених угруповань гельмінтів *Pelophylax ridibundus* та *P. esculentus* не пов'язана з видом хазяїна та відстанню між локалітетами.

---

Дорохова І.С.  
**ВПЛИВ ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ ПЛЮС НА ҐРУНТОВУ  
МІКРОБІОТУ АГРОЦЕНОЗІВ СОНЯШНИКА В УМОВАХ  
ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Біологічний факультет  
Запорізького національного університету  
вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, 69063, Україна  
e-mail: dorokhova.inna2018@gmail.com

*Dorokhova I. EFFECT OF THE HERBICIDE EURO-LIGHTNING PLUS ON THE SOIL MICROBIOTA OF SUNFLOWER AGROCENOSSES IN THE SOUTHERN UKRAINE. The aim of the study was to determine the effect of the Euro-lightning Plus herbicide on the development of rhizosphere microbiota of sunflower. Soil samples for analysis were selected from the plant rhizosphere and interrow soils at the end of the sunflower growth period according to the options: control (soil without herbicide application), rhizosphere soil (after drug treatment with a rate of application 1.2 l/ha); interrow soil (1,2 l/ha); rhizosphere soil (2.5 l/ha); 5 - interrow soil (2.5 l/ha). It was noted the inhibitory effect of the herbicide on bacteria growth at application rates of 1.2 and 2.5 l/ha. In addition, the stimulating effect of the drug on the growth of fungi was established, the relative portion of which increased with the increasing dose of the herbicide.*

Соняшник залишається основною олійною культурою України. Сучасні технології вирощування соняшника передбачають створення оптимальних умов розвитку рослин протягом вегетації. Використання гербіцидів значно зменшує кількість бур'янів та сприяє повноцінному росту та розвитку рослин [Ткаліч, 2014].

Євро-лайтнінг Плюс – гербіцид, який знищує широкий спектр однодольних та дводольних бур'янів, діючи через листя і ґрунт, включаючи найбільш проблемні – амброзію, вовчок, осот. Діючими речовинами препарату є імазапір та імазамокс.

Мікробіоценози ґрунту відіграють значну роль у життєдіяльності рослин, оскільки вони здатні переробляти необхідні органічні речовини для росту рослин [Ткач, 2015]. Тому метою нашого дослідження було з'ясування впливу різних концентрацій препарату Євро-лайтнінг Плюс на стан ґрунтової мікробіоти агроценозів соняшнику при вирощуванні в сівозміні на полях Інституту олійних культур НААН України.

Зразки ґрунту для аналізу відбирали з ризосфери рослин і ґрунту міжрядь у кінці вегетації соняшнику за варіантами: 1 – контроль (ґрунт без внесення гербіциду), 2 – ризосферний ґрунт (після обробки препаратом з

---

нормою внесення 1,2 л/га); 3 – ґрунт міжрядь (1,2 л/га); 4 – ризосферний ґрунт (2,5 л/га); 5 – ґрунт міжрядь (2,5 л/га).

Встановлено зниження чисельності бактерій у ризосфері соняшника при нормах внесення гербіциду 1,2 і 2,5 л/га майже в 1,5 і 3,0 рази відповідно і зростання відносної частки грибів при збільшенні дози препарату. Так, частка грибів у контролі склала 9,1 %, у зразках ризосферного ґрунту та міжрядь із внесенням препарату 1,2 л/га – 9,0% і 25,2 %, а при нормах внесення гербіциду 2,5 л/га частка грибів становила 30,8 % і 41,6 % відповідно.

**Зінковський А., Дикий І., Трохимець В.**  
**ВСТАНОВЛЕННЯ НАЯВНОСТІ СТАТЕВОГО ДИМОРФІЗМУ**  
**У *NOTOTHENIA CORIICEPS* RICHARDSON, 1844**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: zinkovskiy.artom@gmail.com

*Zinkovskiy A., Dykyi I., Trokhymets V. RESEARCH OF THE EXISTENCE OF SEXUAL DIMORPHISM FOR NOTOTHENIA CORIICEPS RICHARDSON, 1844. This study is dedicated to research of the sexual dimorphism in size, color and diet for Notothenia coriiceps. t-test was used for verification of the sexual dimorphism in length and weight. Mean values of the length and weight are almost same for male and female. Also there are not any differences in body colors. The majority of male and female has dark green body. There is not sexual dimorphism in diet of fish. Stomachs of samples of both sexes were filled mainly by remnants of crustaceans, seaweed, clams or fish. So, sexual dimorphism is not characteristic for N. coriiceps.*

Широколоба нототенія *Notothenia coriiceps* є найбільш розповсюдженим видом риб в прибережній зоні Південного океану. На даний момент цей вид набув значної промислової цінності. Однак, незважаючи на це, досі відсутня достовірна інформація щодо наявності у цього виду статевого диморфізму.

Матеріал було зібрано під час зимівлі XI Української антарктичної експедиції 2006-2007 рр. в районі архіпелагу Аргентинські острови. Всього було виловлено 148 особин *N. coriiceps* обох статей. Відлов проводили переважно за допомогою донної вудки, використовуючи в якості наживки шматочки свіжого м'яса.

---

Для підтвердження було використано t-критерій Стьюдента для випадкових вибірок об'ємом  $n=40$  серед статевозрілих самців та самок. Табличне значення  $t_{\text{табл}}$  ( $k>30$ ,  $p=0,05$ )=2,01. В ході дослідження достовірних відмінностей між середніми показниками довжини у самців ( $27,2\pm0,7$  см) та самок ( $27,1\pm0,6$  см) не знайдено – значення t-критерію складає  $t=0,14$ . Також не знайдено суттєвої відмінності за масою: середній показник у самців складає  $408,1\pm23,5$  г, у самок –  $433,9\pm29,8$  г. t-критерій при порівнянні маси складає  $t=0,21$ .

Для *N. coriiceps* характерною рисою є велика різноманітність у забарвленні тіла. Однак, для переважної більшості особин є характерним темно-зелене забарвлення. Співвідношення виловлених особин різної статі за забарвленням тіла було однаковим. Так, жовто-зелене забарвлення тіла було у 11,9% самців та 6,7% самок; сіре – у 2,4% самців та 2,2% самок; темно-зелене – у 80,9% самців та 82,2% самок; темне – у 4,8% самців та 6,7% самок. Поодинокими випадками були самка з жовто-коричневим забарвленням та два самці з плямистим темно-зеленим забарвленням. Звідси можна зробити висновок, що для *N. coriiceps* не є характерним статевий диморфізм за забарвленням.

Відмінностей у компонентах живлення самців та самок не знайдено. Шлунково-кишковий тракт було наповнено у 80,0% самців та у 91,2% самок. Співвідношення основних компонентів у особин різних статей майже ідентичні. Так, в травній системі було знайдено залишки: ракоподібних – у 71,7% самців та у 87,1% самок; водоростей – у 65,0% самців та у 58,1% самок; молюсків – у 36,7% самців та 33,9% самок; риб – у 13,3% самців та у 12,9% самок; поліхет – у 8,3% самців та 3,2% самок. Відмінностей не було зареєстровано і в знаходженні решток окремих груп: *Euphausia superba* – у 28,3% самців та у 27,4% самок, *Amphipoda* – у 43,3% самців та 45,2% самок; *Isopoda* – у 15,0% самців та у 20,9% самок; *Limpet* – у 21,7% самців та у 20,9% самок.

В ході дослідження вперше було достовірно встановлено, що для особин *N. coriiceps* характерною є відсутність статевого диморфізму за середніми розмірами, за раціоном живлення та за забарвленням.

---

**Куриленко О. В.**  
**МЕТОДИКИ УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ**  
***RHACODACTYLUS LEACHIANUS* (SAURIA, GEKKOTA)**  
**(CUVIER, 1829) В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
проспект Академіка Глушкова, 2 м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: kurilkangelo@gmail.com

*Kurilenko A. METHODS OF KEEPING AND BREEDING RHACODACTYLUS LEACHIANUS (SAURIA, GEKKOTA) (CUVIER, 1829) IN LABORATORY CONDITIONS. This work is dedicated to the studying of keeping new caledonian giant gecko. I make optimal housing conditions and prepare geckos for breeding season by examining season-depending sexual behavior. The low temperature of incubation at about 19-22 degrees Celsius causes the formation of females, 24 degrees Celsius and higher temperature causes male formation. Breeding this locality of new caledonian giant gecko I got the third generation of offsprings, so it makes possible to create a stable herpetoculture.*

*Rhacodactylus leachianus* - новокаледонський гігантський бананоїд є найбільшим геконом в інфраряді Gekkota, може досягати загальної довжини тіла 400 мм та маси 350-500 г. В порівнянні з іншими видами роду *Rhacodactylus* у *Rhacodactylus leachianus* цикл відтворення досліджений недостатньо. Об'єктами досліджень були обрані дві різностатеві особини новокаледонського гігантського бананоїда популяції з гори Яте, мікропопуляції лісу Горо. Пара першого покоління була отримана від Юрія Каверкіна в 2013 році у віці 3 років, який отримав потомство від природної пари привезеної Франком Фастом в 1995 році з Нової Каледонії.

Спираючись на літературні дані [Henkel, 1991], було підібрано оптимальні умови для утримання та розведення, а саме: житловий об'єм 120 л, температура 22-26 вдень та 18-22 вночі, вологість повітря в проміжку від 60 до 80%, підібрано оптимальну кормову базу з відношенням білків 28%, жирів 9%, вуглеводів 9% (харчових волокон 7%) на 100 г сухої речовини, за якої не спостерігається відхилень в темпах розвитку, а також, в формуванні яєць та патологій зародків. За основну кормову базу було узято фрукти, овочі, перепелині яйця, комахи (таргани та цвіркуні), лабораторні миші. Оскільки досліджувані статевозрілі представники цього виду переважно рослинної дії, масове співвідношення рослинних компонентів у раціоні становило 75-90%. Вологість повітря підтримувалась шляхом дворазового оприскування з пульверизатора протягом доби (вранці та ввечері).

---

Шляхом підбору умов було встановлено, що найменші прояви агресії особин спостерігаються за малих житлових об'ємів, що є протилежним літературним даним. Велика кількість щільних укриттів дозволяє кожній особині зайняти свою нішу і уникнути конкуренції за територію. Дослідження показує, що гігантські новокаледонські бананоїди мають невисоку активність в порівнянні з іншими представниками роду *Rhacodactylus*, що пояснюється масивністю й будовою їх тіла та великими габаритами.

За результатами досліджень закладена база для самовідтворюваної герпетокультури.

**Лукашук Я., Ющенко Л., Коломієць Ю.**  
**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕНТОМОФАГА MACROLOPHUS**  
**CALIGINOSUS У БІОЛОГІЧНОМУ ЗАХИСТІ ТОМАТІВ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: yana\_lu@ukr.net

*Lukashchuk Y., Yushchenko L., Kolomiets Y. THE EFFICIENT OF ENTOMOPHAGE MACROLOPHUS CALIGINOSUS IN BIOLOGICAL PROTECTION OF TOMATOES. The results of the study of the effectiveness of the use of the Macrolophus caliginosus entomophage against the Tetranychus urticae spider mite in the culture of the «Rosaletta» hybrid tomato in the closed soil are presented. It has been established that its efficiency on the «Rosaletta» hybrid tomato is about 92%; therefore this method is appropriate for use.*

Томати – це одна з найбільш поширених тепличних культур на українському ринку. На вирощування овочів у закритому ґрунті особливо негативно впливають шкідники, оскільки тепличні умови сприяють їх розмноженню. Враховуючи можливі ризики для здоров'я і навколишнього середовища, доцільним є вирощування екологічно чистої продукції, відтак серед методів захисту рослин від шкідників особлива увага приділяється біометоду, зокрема використанню ентомофагів, одним з яких є *Macrolophus caliginosus*.

Метою дослідження було визначення ефективності використання ентомофага *Macrolophus caliginosus* проти павутинного кліща *Tetranychus urticae* на культурі томатів гібриду «Розалетта» у закритому ґрунті. Даний шкідник є поширеним і небезпечним для тепличних томатів. Кліщі утворюють на нижньому боці листків павутину, висмоктують сік рослини, викликаючи її

---

пригнічення і засихання. При відсутності заходів вже через 30–40 днів після заселення ділянки втрати врожаю томатів можуть сягати 45%, а при масовому розмноженні шкідника врожай може бути повністю втрачений [Ткаленко, 2014].

Наші дослідження були проведені в одному з найбільших тепличних підприємств України – ПрАТ «Комбінат «Тепличний» (сmt. Калинівка, Броварський район, Київська область), що спеціалізується на вирощуванні томатів та огірків. Вирощування хижого клопа *Macrolophus caliginosus*, що був використаний у даному дослідженні, проводилось у власній біолабораторії захисту рослин даного підприємства.

Методика досліджень полягала у випуску ентомофага на заражену павутинним кліщем ділянку площею 16 м<sup>2</sup>, де вирощувалось близько 120 рослин рожевого томату гібриду «Розалетта». Випуск проводився рано вранці. Необхідна кількість екземплярів ентомофага була розрахована попередньо і дорівнювала 50 особинам на досліджувану ділянку. Обрахунок кількості павутинного кліща проводився з періодичністю близько двох разів на тиждень на листках 10 рослин розміщених по діагоналі на даній ділянці. Максимальна кількість шкідника була зафіксована на рівні середнього значення 12,8 екз/лист, обрахунок проводився 17 липня 2017 року, в день випуску *Macrolophus caliginosus*, після цього спостерігалось поступове зниження кількості кліща на ділянці. Даний показник вже через 17 днів після випуску знизився до 0,9 екз/лист. Технічна ефективність даного заходу була розрахована за загальноприйнятою формулою і визначена на рівні близько 92%.

Отже, ефективне використання хижого клопа *Macrolophus caliginosus* на рослинах рожевого томату гібриду «Розалетта» в умовах закритого ґрунту дозволило скоротити кількість *Tetranychus urticae* на ділянці до незначного рівня. Ефективність даного заходу була близько 92%.

**Матусова Д.І. Авілова О.В.**

**МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ТИМУСУ ТА СЕЛЕЗІНКИ ЩУРІВ  
ЗА УМОВ ВПЛИВУ КСЕНОБІОТИКІВ В ПІДГОСТРОМУ  
ЕКСПЕРИМЕНТІ**

Харківський національний медичний університет

Проспект Науки 4, Харків, 61022, Україна

Email: Ukraine.doctor2015@gmail.com

*D. Matusova, O. Avilova MORPHOLOGICAL ALTERATIONS OF THE RATS' THYMUS AND SPLEEN DUE TO IMPACT OF XENOBIOTICS IN SUBACUTE EXPERIMENT. Various chemicals have the detrimental effect on the body systems and, thus, all humanity. The purpose of this work was*

---

*to determine the alterations of the white rats' organometric indexes of the thymus and spleen after xenobiotic induction in the dose 1/10 LD<sub>50</sub>. The morphometric investigation revealed the size reduction of the thymus and, to the lesser extent, of spleen after chemical induction on 7<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup>, 30<sup>th</sup>, 45<sup>th</sup> day with the high degree of authenticity. The analysis of the obtained results allows to state that chosen xenobiotic, in conditions of the oral administration to the body in the above mentioned doses, can lead to the changes in the immune system.*

Актуальність. Актуальним в імуноморфології є вивчення структурної організації центральних та периферійних органів імуногенезу під дією різних екзогенних чинників. Імунна система людини і тварин є однією з найбільш чутливих систем організму, яка швидко реагує на контакт з пошкоджуючими агентами (хімічними речовинами) на найранніших етапах.

Матеріали та методи Експеримент проведено на 48 зрілих щурах WAG, що були розподілені на 8 груп - 4 контрольні, 7, 15, 30 та 45-й день введення ксенобіотики. Тварин утримували у віварії з дотриманням вимог біоетики (Страсбург, 1986г). Контрольна група перебувала на звичайному водному режимі, у якості їжі отримували гранульований комбікорм. Другій групі перорально за допомогою металевого зонду, щодня вранці у дозі 1/10 LD<sub>50</sub> вводили водяний розчин тригліцидилового ефіру поліоксипропілентріола (ТЕППТ) молекулярної маси Л-303, що відноситься до групи простих поліефірів з товарною назвою «Лапроксид». Розрахунок необхідної дози речовини проводили за даними про параметри токсичності. Після декапітації під наркозом і розтину грудної клітини виділяли тимус та селезінку. Визначали масу органу, лінійні розміри тимусу та селезінки вимірювали електронним штангенциркулем. Отримані дані оброблялися за допомогою програмного забезпечення GraphPad. Надійна вірогідність помилки приймалася менше або дорівнювала 5% ( $p \leq 0.05$ ).

Результат. Маса тимуса контрольних тварин знизилася з  $298,5 \pm 7,16$  мг до  $219,33 \pm 4,60$  мг, що відповідає віковій інволюції тимусу в цьому віці щурів. Маса тимуса за умов введення 1/10LD<sub>50</sub> ТЕППТ знизилася на 33,93%, 27,93%, 19,79% та 15,62% ( $p < 0,001$ ) на 7, 15, 30 та 45-й день відповідно у порівнянні з контрольною групою. Довжина тимуса зменшилася на 14%, 10,6%, 8,81%, 7,28 на 7, 15 і 30, 45-й день спостереження відповідно порівняно з контрольними тваринами. Ширина зменшилася на 22,12%, 16,66%, 17,24%, 10,2% у ті ж періоди спостереження в порівнянні з інтактними тваринами. Найбільші зміни були відмічені у товщині тимуса, що становило 30,03%, 21,15%, 18,34%, 18,22%. За традиційними критеріями ця різниця вважається надзвичайно

---

статистично значимою ( $p < 0,001$ ). Розміри та маса селезінки також мали тенденцію до зменшення але меншою мірою.

Висновки. Аналіз органометричних показників тимусу та селезінки показав, що на усіх етапах експерименту параметри органів мали тенденцію до зменшення, що вказує на їх активну реакцію на екзогенні фактори. Введений ксенобіотик викликав не тільки зменшення маси органів, але і зменшення їх довжини, ширини та товщини, де зміни особливо сильно виражені на ранніх етапах експерименту. Результати нашого дослідження визначили структурні зміни структури тимуса та селезінки після застосування ТЕПІТ, що, ймовірно, викликає зміни в імунній системі. Ці дані корисні для реалізації зменшення у широкому використанні цієї хімічної речовини

**Оскірко О. С., Некрасова О. Д., Марущак О. Ю.**  
**ПОШИРЕННЯ СПРАВЖНІХ ЯЩІРОК (*LACERTIDAE*)**  
**ДУНАЙСЬКО - ДНІСТРОВСЬКОГО РЕГІОНУ (УКРАЇНА)**

ННЦ «Інститут біології і медицини», КНУ ім. Т. Шевченка,  
просп. Академіка Глушкова 2, Київ, 03022, Україна  
e-mail: sashaoskirko@gmail.com

*Oskyrko O. S., Nekrasova O. D., Marushchak O. Yu. DISTRIBUTION OF LACERTIDAE IN THE DANUBE – DNIESTER REGION (UKRAINE). The aim of this work is the detection of places of modern distribution of Lacertidae to the Danube – Dniester region. For this purpose, in August 2017 an expeditionary trip was conducted. The research was carried out by the route method without harming the animals and photographing. As a result, 5 species of lizards were found: Podarcis muralis (Laurenti, 1768), Lacerta viridis (Laurenti, 1768), Podarcis tauricus (Pallas, 1814), Lacerta agilis (Linnaeus, 1758), Eremias arguta (Pallas, 1773).*

У теперішній час проблеми збереження біорізноманіття в Україні, зокрема південної її частини, стоять особливо гостро. Це обумовлено як природними особливостями степової зони (посушливий клімат, дефіцит води), так і сильним антропогенним пресом. Степова зона України виявилася особливо зручною для сільськогосподарського освоєння завдяки рівнинному рельєфу, родючим ґрунтам, малій кількості лісових масивів, а тому вкрай вразлива щодо збереження природних біотопів [Довкілля України, 2002]. Особливий інтерес з точки зору наявності природоохоронного потенціалу представляє

---

Дунайсько-Дністровський регіон, який розташований в південно-західній частині Одеської області. Він входить до складу Азово-Чорноморського екокоридору, який є одним з найважливіших для збереження біорізноманіття України [Щербак, 1988]. Але сучасних даних по герпетофауні даного регіону відносно небагато. Найбільш цікавими об'єктами для дослідження рептилій цього регіону є родина справжніх ящірок (*Lacertidae*). Вони часто стають об'єктами морфологічних та екологічних досліджень, спрямованих на вивчення структур популяцій, біологічного розподілу, в тому числі в межах як природоохоронних територій, так і територій з антропогенним навантаженням [Кармишев, 2002; Некрасова, 2013].

Тому з метою виявлення актуальних місць розповсюдження ящірок було проведено експедиційний виїзд в серпні 2017 р. до Дунайсько-Дністровського регіону. Дослідження відбувалися маршрутним методом без шкоди для тварин з подальшою фотофіксацією. На даній території були виявлені представники родини справжніх ящірки (*Lacertidae*): інтродукована стінна ящірка (*Podarcis muralis*), зелена ящірка (*Lacerta viridis*), кримська ящірка (*Podarcis tauricus*), ящірка прудка (*Lacerta agilis*) та ящурка різнобарвна (*Eremias arguta*), яка збереглася лише на причорноморських косах. *P. muralis* були знайдені лише в 3 локалітетах біля м. Рені: закинутий комплекс навпроти морського порту, перший переїзд через канал у місті та другий переїзд через канал. *P. tauricus* досить малочисельна на даній території, її було знайдено лише біля о. Кагул (с. Нагірне, Орлівка), м. Рені, о. Кугурлуй і о. Ялпуг. У Дунайсько-Дністровському регіоні чисельність зеленої ящірки досить висока. Вона поширена майже по всьому регіону, але територіальна структура поселень даного виду характеризується певною мозаїчністю і численність ящірок до р. Дністер (Одеська обл.) починає зменшуватися. *L. agilis* досить рідкісна і малочисельна, і зустрічається лише від р. Дністер і до Ізмайльського району біля антропогенних територій. Така ситуація могла скластися через зменшення кількості сприятливих біотопів для існування даного виду.

---

**Рудейчук-Кобзєва М.Я.**  
**АНАЛІЗ АПОФІТНОЇ ФРАКЦІЇ СИНАНТРОПНОЇ ФЛОРИ**  
**ПОЛІГОНУ ЗАХОРОНЕННЯ ГЕКСАХЛОРБЕНЗОЛУ**  
**(М.КАЛУШ, ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)**

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника  
Інститут природничих наук  
вул.Галицька, 201 , Івано-Франківськ, 76000, Україна  
e-mail: biology@ukr.net

*Rudeychuk-Kobzieva M.Y. ANALYSIS OF APOFITNA FRACTION OF SINANTHROPIC FLORA OF THE HEXACHLOROBENZOL DISPOSAL LANDFILLS (S.KALUSH, IVANO-FRANKIVSKA AREA). Apofitna fraction unites native species growing on anthropogenic habitats. Analysis for apofitna flora fractions on hexachlorobenzol toxic waste area revealed 44 species. Apofitna fraction is represented by: evapofity – 25 species, hemiapofity – 13 species, apofity not stable 6 species.*

Зростаючий вплив антропогенного фактору на природу, в тому числі на фітобіоту, призводить до трансформації флори в напрямку її збагачення не тільки адвентивними елементами, але і природними синантропно-рудеральними компонентами [Таймусов, 2011].

Одним із таких об'єктів є Полігон захоронення гексахлорбензолу, що знаходиться неподалік м.Калуш Івано-Франківської області. Протягом 2010-2012 років було здійснено заходи з вилучення та вивезення з полігону суміші токсичних відходів гексахлорбензолу та забрудненого ґрунту. На сьогоднішній день на полігоні спостерігаються природні суцесійні процеси рослинного покриву.

Дослідження проводили протягом 2012-2017 рр. За результатами власних польових досліджень, літературних матеріалів та опрацювання гербарних зразків встановлено, що спонтанна флора полігону захоронення гексахлорбензолу представлена 121 видом із 85 родів, що належать до 30 родин, 3 класів і 2 відділів. Синантропна фракція флори Полігону захоронення гексахлорбензолу охоплює 66 видів, (що складає 54,5 % від загальної кількості видів) які відносяться до 2 відділів , 20 родин та 54 родів.

Процес синантропізації призводить до адаптації рослинного покриву до умов середовища, які є зміненими в результаті діяльності людини [Таймусов, 2011].

Аналізуючи апофітну фракцію Полігону захоронення ГХБ ми використовували термінологію запроповану В.В. Протопоповою, в основу якої покладено можливість та ступінь адаптації рослин до

---

трансформованих екоотопів [Протопопова, 1991]. Характеристика екоморф рослин наведена по А.Л.Бельгарду [Бельгард, 1934]. Кліматоморфи виділено за К.Раункієром [Raunkiaer, 1934].

Апофітна фракція флори – це аборигенні види, що повністю або частково переселилися на антропогенізовані місцезростання. У флорі Полігону захоронення гексахлорбензолу вона представлена 44 видами.

Евапофіти налічують 25 видів, що належать до 22 родів та 12 родин. Група геміапофітів складає 13 видів, що ходять до 13 родів та 10 родин. Найменш чисельною є група спонтанеофітів. До неї входять 6 видів, що належать до 6 родів та 5 родин.

Щодо біологічних типів згідно К. Раункієром у апофітній фракції досліджуваної території переважають гемікриптофіти -25 видів, терофіти нараховують 13 видів, геофіти – 5 видів, гелофіти – 1 вид.

Щодо адаптації рослин до водного режиму у апофітній фракції флори переважають ксеромезофіти – 15 видів, мезофіти – 11 видів, гігромезофіти – 8 видів, мезоксерофіти – 6 видів, мезогірофіти – 4 види.

За відношенням до світла в апофітній фракції досліджуваної флори переважають гелофіти – 28 видів, сціогелофіти налічують 24 види.

**Рудницька О.**

### **ЗМЕНШЕННЯ ПРОЯВУ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДИГРЕСІЇ В ПАРКАХ МУРОМЕЦЬ ТА ПЕРЕМОГА МІСТА КИЄВА**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

e-mail: olga\_rudnytska@ukr.net

*Rudnytska O. REDUCING THE MANIFESTATION OF RECREATIONAL DIGRESSION IN THE PARKS MUROMETS AND PEREMOHA OF KYIV. In conditions of sealing of residential and industrial buildings, increasing traffic flows, the number and area of green areas are becoming smaller. Recreational pressure on natural cells, such as urban parks, is increasing. The consequence of all these processes is the growth of the manifestation of recreational digression, which is accompanied by deterioration of vegetation growth conditions and reduction of the overall biological diversity of these territories.*

На сьогодні парки, в межах міст, є чи не єдиним місцем для повноцінного природного відновлення людини – зняття фізичного та психічного напруження, покращення емоційного стану і т. п. Дана

---

ситуація стає дедалі більш гострою, оскільки в умовах ущільнення житлової та виробничої забудови, збільшення автомобільного трафіку, зменшення площ та кількості зелених зон, рекреаційне навантаження на останні зростає. Кількість відвідувачів може в багато разів перевищувати встановлені норми, що спричинює зростання ступеню рекреаційної дигресії, що являє собою зміну рослинності на даних територіях та призводить, в подальшому, до деградації ґрунтів та погіршенні лісо- та лугорослинних умов. Саме тому, проблема рекреаційного навантаження в межах зелених зон українських міст є все більш актуальною.

Метою нашого дослідження було з'ясувати можливості оптимізації рекреаційної та естетичної функцій зелених насаджень парків Муромець та Перемога міста Києва задля зменшення прояву в них рекреаційної дигресії.

Зокрема, в ході натурних обстежень були проведені: оцінка якісного стану зелених насаджень за чинною Інструкцією з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України, кількісна та якісна оцінка стану благоустрою територій на відповідність ДБН, оцінка рекреаційного навантаження згідно містобудівною методикою, опитування відвідувачів яке було спрямоване на з'ясування переваг та недоліків обраних парків.

При аналізі даних, отриманих в ході обстеження було встановлено, що стан зелених насаджень парку Муромець є в загальному задовільним, а рекреаційне навантаження відносно незначним, але суттєвий дигресійний прояв на деяких ділянках та повільні темпи підвищення благоустрою території не дають даному парку оптимально виконувати свою рекреаційну функцію та залишатися цінним природним осередком. Парк Перемоги ж хоча більш повно виконує свою рекреаційну функцію, ніж парк Муромець, має більш доглянуту територію та здебільшого здорові та естетично привабливі насадження, рекреаційна дигресія на деяких ділянках досягла критичної п'ятої стадії.

На відміну від інших зелених насаджень, загального користування, для міських парків не можуть бути застосовані більшість рекомендацій спрямованих на зменшення впливу відпочиваючих на природні комплекси, зокрема не можливо цілеспрямовано регулювати потоки відвідувачів: обмежувати їх кількість, час перебування на певній території, проводити по певним установленим маршрутам [Шлапак, 2014]. Саме тому, чи не єдиним виходом в цій ситуації є правильна реорганізація територій парків, що допоможе оптимізувати рекреаційне навантаження, максимально розподіливши його по всій площі парку. Цього можна ж досягти лише за умови врахування як чинних державних будівельних норм, які стосуються об'єктів благоустрою у сфері зеленого господарства, так і результатів натурних обстежень даних об'єктів та побажання самих відвідувачів.

---

**Савченко М.**  
**СУЧАСНИЙ СТАН НІЧНИЦІ НАТТЕРЕРА MYOTIS**  
**NATTERERI (KUHL, 1817) В УКРАЇНІ: ПОШИРЕННЯ,**  
**ЧИСЕЛЬНІСТЬ ТА СХОВИЩА**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: meer.and.maria@gmail.com

*Savchenko M. A CURRENT STATE OF MYOTIS NATTERERI (KUHL, 1817) IN UKRAINE: DISTRIBUTION, QUANTITY AND ROOSTS. Myotis nattereri is a troglophilous bat species of Vespertilionidae family. Natterer's bat is distributed in Western Palearctic: Northwest Africa, Europe and Middle East. In Ukraine it is quite widely distributed, but its quantity is very low. In this work data on M. nattereri's distribution, used roosts and reproductive area are summarized to characterize the current state of this species in Ukraine.*

*Myotis nattereri* – поширений на території західної Палеарктики троглофільний вид кажанів. Ареал цього виду включає території північно-західної Африки та Європи (від Португалії до західної Росії, на північ – до Швеції та Фінляндії) і частково охоплює території Кавказу, Туркменії та Близького Сходу. Цей вид охороняється рядом міжнародних документів – Боннською конвенцією (дод. II), EUROBATS, Бернською конвенцією (дод. II) та Директивою ЄС про охорону місць проживання, дикої флори і фауни (дод. IV).

Цей вид представлений у фауні України і охороняється Червоною книгою України (категорія «вразливий»). В роботі зроблено узагальнення сучасного статусу виду *M. nattereri*, охарактеризовано поширення, типи використовуваних сховищ, чисельність та окреслено репродуктивний ареал на території України за всіма наявними опублікованими та оригінальними даними.

Вид *M. nattereri* поширений на території наступних областей: Закарпатської, Львівської, Волинської, Івано-Франківської, Тернопільської, Рівненської, Хмельницької, Житомирської, Вінницької, Черкаської, Чернівецької, Одеської, Луганської, Донецької та Харківської областей, а також на півдні АР Крим. Зимівля проходить в підземних сховищах, найчастіше у гірських виробках (шахтах та штольнях), підземних частинах фортифікаційних споруд (дотах і підземеллях фортів та бастіонів). В зимових сховищах зазвичай реєструються поодинокі особини нічниці Наттерера, в деяких випадках відмічено скупчення в невеликі групи по 5-12

---

особин. В якості літніх сховищ найчастіше використовуються дупла дерев. Розмноження виду в Україні відомо з Рівненської, Луганської, Черкаської, Вінницької, Львівської, Тернопільської, Житомирської областей та АР Крим. Можна зробити припущення, що репродуктивний ареал досліджуваного виду співпадає з зоною його поширення. Відсоток представленості виду у відловах, здійснених літом 2017 року за участі авторки, в межах областей, де наявність виду підтверджена, становить 1,74%.

Відомо, що, на відміну від низької чисельності нічниці Наттерера в Україні, на західніших територіях чисельність цього виду значно більша, а вид не є рідкісним. В рамках роботи здійснено спробу порівняння статусу *M. nattereri* в Україні та Польщі та виокремлення тих факторів, що могли б впливати на зменшення чисельності цього виду на території України.

**Царук В., Караван В., Язловицька Л.  
РІВЕНЬ ТБК-АКТИВНИХ ПРОДУКТІВ У *APIS MELLIFERA* L.  
ЗА ДІЇ РІЗНОЇ ВУГЛЕВОДНОЇ ДІЄТИ**

Інститут біології, хімії та біоресурсів,  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
вул.Коцюбинського, 2, Чернівці, 58012, Україна  
e-mail: VikaTsaruk161296@gmail.com

*Tsaruk V., Karavan V., Yazlovitska L. TBARS LEVEL IN APIS MELLIFERA L. UNDER VARYING CARBOHYDRATES DIETS. We had conducted a comparative analysis of the TBARS level in Apis mellifera under varying carbohydrates (30%/60 % sucrose, 30 % fructose and mix glucose+fructose) diets in laboratory conditions in autumn. Feeding bees with carbohydrate diets for 48 hours lead to a significant increase in the level of TBRS in the insect's abdomen tissues compared to bees which honey feeding. Significance of changes depended on the structure of carbohydrates (mono or di carbohydrates) and their concentration.*

Втрати колоній медоносних бджіл в останні роки набули загрозливих масштабів. Загибель бджолосімей може бути зумовлена численними стресовими факторами абіотичної та біотичної природи. Одним з чинників, який негативно впливає на здоров'я бджіл, викликаючи загибель цілих колоній, є погіршення кормової бази комах. У практиці бджільництва пасічники використовують додаткову підгодівлю *Apis mellifera* різними розчинами вуглеводів, що сприяє виживанню комах. Проте встановлено, що підгодівля медом та різними вуглеводами має специфічний вплив на

---

обмін речовин і, можливо, є своєрідним стресовим фактором. У нормі в клітині утворюються АФК, які є активаторами перекисного окислення ліпідів. До групи речовин, які утворюються при цьому та реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою належать ТБК-активні продукти. Вони слугують маркером перекисного окислення жирів і оксидативного стресу. Дані процеси є ключовими ланками між стресовим впливом та реалізацією захисних реакцій організму. Метою нашого дослідження була оцінка рівня ТБК-активних продуктів *Apis mellifera* при різних вуглеводній дієті.

Експериментальне годування бджіл проводили в лабораторних умовах. Для досліді обрали три сім'ї, однакової сили, що утримувались на базі експериментальної пасіки Чернівецького університету. Бджіл відбирали в жовтні та транспортували у лабораторію, де поділили на 8 груп, які утримували в клітках на певній дієті: I – 30 %-ний розчин сахарози; II – 60 %- ний розчин сахарози, III – 30 %-ний розчин фруктози, IV – суміш 30 %-ного розчину глюкози + 30 %-ного розчину фруктози, V – суміш 15 %-ного розчину глюкози + 15 %-ного розчину фруктози, VI – 32 %-ний розчин меду, VII – мед (контроль). Після 48-и годин годування, бджіл заморожували рідким азотом. Рівень ТБК-активних продуктів визначали в тканинах черевця комах.

Виявлено, що найвищий рівень ТБК-активних продуктів спостерігався у бджіл, які отримували 30 % фруктозу (в 2,4 рази більше, в порівнянні з контролем). Мед є природньою їжею для бджіл, до складу якого також входить суміш вуглеводів, серед яких переважають моносахариди – фруктоза та глюкоза. Відсутність останньої викликає суттєвий стрес у комах, про що свідчать отримані нами результати. Годування бджіл сумішшю моноцукрів також викликало зростання ТБК-активних продуктів, проте ці зміни були не настільки суттєві. Так у четвертій дослідній групі рівень даного показника зріз на 45 %, тоді як у п'ятій зазнав незначних змін в порівнянні з контролем. Годування комах сумішшю моносахаридів призводило до меншого зростання досліджуваного показника (на 30 %) порівнянно з дисахаридом, концентрація яких в кінцевому рахунку була однаковою (група один відповідно групі п'ять, а група два – відповідно групі чотири). Споживання комахами розчинів сахарози викликало прямопропорційне зростання рівня ТБК-активних продуктів в залежності від її концентрації, зокрема 30 % розчин на 30 %, а 60 % розчин на 76 % в порівнянні з контролем.

Отже, при утриманні бджіл восени в лабораторних умовах та годуванні вуглеводними дієтами впродовж 48 годин рівень ТБК-активних продуктів в тканинах черевця комах зростав в порівнянні з бджолами, які харчувались медом. При цьому значущість змін залежала від структури вуглеводів (моносахариди – дисахариди) та концентрації останніх.

---

**Якимчук Ю.**  
**РОЛЬ ЛИСИЦІ У ПОШИРЕННІ СКАЗУ НА ТЕРИТОРІЇ**  
**КРЕМЕНЕЦЬКОГО РАЙОНУ**

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія  
ім. Тараса Шевченка  
вул. Ліцейна, 1, Кременець, Тернопільської обл., 47003, Україна  
e-mail: [yulichka96yakymchuk@gmail.com](mailto:yulichka96yakymchuk@gmail.com)

*Yakymchuk Yu. THE ROLE OF FRUIT IN THE EXTENSION OF THE RIGHT IN THE TERRITORY OF KREMENETSKOY DISTRICT The article analyzes the role of fox in the common rabies on the territory of the Kremenets district, points unsuccessful with respect to rabies, and specifies the features of its flow among foxes and domestic animals.*

Лисиця звичайна (*Vulpes vulpes L.*) є одним із найпоширеніших хижих звірів України. Вона трапляється в усіх ландшафтних зонах, але найбільшої чисельності набуває в мішаних лісах, лісостепу і степу. Вид може жити навіть у великих містах, як це спостерігають в Західній Європі, а також в Австралії, куди лисиця була завезена людиною.

Сучасне значення лисиці для людини визначається не лише тим, що цей вид є традиційним об'єктом полювання, а також небажаним хижаком у мисливських господарствах, які орієнтовані на пернату дичину. Значно більшим є значення лисиці як основного переносника вірусу сказу. Слід також додати, що лисиця належить до виключно уразливих до цього захворювання видів ссавців.

Метою даної роботи є оцінка ролі лисиці в поширенні сказу на території Кременецького району.

Основними завданнями дослідження було вивчення епізоотичної ситуації щодо сказу в Кременецькому районі та з'ясування особливостей перебігу сказу серед лисиць та домашніх тварин у Кременецькому районі.

Сказ – надзвичайно небезпечна інфекційна хвороба тварин і людей. Збудника сказу відносять до роду *Lyssavirus*, родини *Rhabdoviridae*, порядку *Mononegavirales*.

Під час спостереження було виявлено, що лисиці масово атакують селянські господарства Кременеччини. Упродовж останніх років кількість лисів у лісах досліджуваного регіону значно збільшилась, перевищила допустимі показники і становить неабияку загрозу. Епізоотична поява сказу на території району, відрізняється вираженою тенденцією до розширення ареалу, як правило, на фоні збільшення щільності популяції лисиць.

---

На даний час популяція лисиць в декілька разів більша за норму. При нормі 0,5 особин на 1000 гектарів угідь, чисельність лисиці звичайної у Кременецькому районі становить 1,8 особин /1000 га. За даними ДП «Кременецький лісгосп» облікова чисельність лисиці звичайної становить 78 особин. Проте проблема зі збільшенням популяції лисиці звичайної (*Vulpes vulpes L.*) стосується не лише Кременецького району. Така тенденція сприяє поширенню випадків захворюваності на сказ.

Протягом 2017 року відкрито 11 неблагополучних щодо сказу пунктів: с. Білокриниця, с. Андруга, с. Підлісне, с. Шпиколоси, с. Крижі, с. Савчиці, с. В. Млинівці, м. Почаїв, с. Лідихів, м. Кременець, с. Будки. 14 лютого 2018 року відбулось розширене засідання державної надзвичайної протиєпізоотичної комісії при районній державній адміністрації з питання відкриття неблагополучного пункту щодо сказу в с. Чугалі. Через сказ у Кременецькому районі накладено карантинні обмеження.

Епізоотія серед диких тварин веде до зростання захворюваності непродуктивних домашніх (собак, котів) та сільськогосподарських тварин, насамперед великої рогатої худоби.

Локалізація природних осередків хвороби відповідає особливостям розселення лисиць, які дуже чутливі до вірусу, агресивні, найчастіше схильні до далеких міграцій, а при захворюванні інтенсивно виділяють вірус зі слиною. Ця обставина разом зі значною щільністю популяцій, калейдоскопом їх поколінь і тривалістю інкубаційного періоду при сказі забезпечують безперервність епізоотичного процесу, незважаючи на порівняно швидко загибель кожної окремої хворої тварини.

**Янюк М.**  
**ОЦІНКА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ**  
***PULSATILLA PRATENSIS (L.) MILL. SUBSP. NIGRICANS***  
**(STOERCK) ZAMELS В УМОВАХ EX SITU**

ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного  
університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: iuk.masch@gmail.com

*Yaniuk M. ESTIMATION OF SEED GERMINATION OF A PLANT SPECIES PULSATILLA PRATENSIS (L.) MILL. SUBSP. NIGRICANS (STOERCK) ZAMELS EX SITU. Pulsatilla pratensis subsp. nigricans is a vulnerable taxon under national protection. There is the problem that the given species shows a low ability to reproduce in natural habitats. Nowadays, it is important to find more*

---

*options for conservation and reproduction of vulnerable species. In this work the importance of such factors for better germination like period of low temperatures and treatment by growth stimulating commercial product are declared.*

Відомий факт про рідкісні і зникаючі види рослин – це їхня низька здатність розмножуватися у природних умовах. Це можна певною мірою подолати, підбираючи технологію розмноження в умовах *ex situ*.

**Мета роботи** – з'ясувати вплив обробки холодом (стратифікації насіння) та комерційного препарату Емістим С, заявленого як стимулятор росту, на розмноження сону чорніючого (*Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans*) з насіння.

**Новизна роботи** полягає в тому, що для насінного розмноження роду *Pulsatilla* вперше тестується даний препарат.

**Матеріал і методи.** *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans* – рослина з Червоної книги України із вразливим життєвим циклом. Плоди сону чорніючого походять з Пирятинського р-ну Полтавської обл., зібрані 06.2017 р., після збору висушені. Препарат Емістим С – це біостимулятор **росту рослин широкого спектру дії, продукт біотехнології. Препарат містить** ауксинові та цитокінінові фітогормони, доповнені деякими іншими біологічно активними речовинами, виділеними з грибів, вирощених на коренях лікарських рослин.

Схема дослідів: у чашки Петрі висівали по 10 плодів. Контроль пророщували без обробки. Емістим С готували в концентрації 400мг/дм<sup>3</sup>. I варіант дослідів: Плоди без обробки холодом висіяні у 3 чашки, полив Емістимом С. II варіант дослідів: обробка холодом +3...+5°C протягом 50-ти днів → посів, з них у 6-ти чашках – обробка Емістимом С, в інших 6-ти чашках – без стимулятора. Статистичну достовірність різниці між контролем та дослідом перевіряли за критерієм Стюдента. III варіант дослідів: для перевірки схожості, після стратифікації, у стаканчики з ґрунтом висівали по 10 плодів на глибину 5 мм.

**Результати та обговорення.** Схожість насіння у контролі коливається 60-100%, в середньому 93±3%, довжина корінців 10.9±1.6 мм. I варіант дослідів: схожість 90±10%, довжина корінців 15.7±1.9 мм. II варіант дослідів: схожість без Емістиму С 67±8%, довжина корінців 10.2±1.1 мм, з Емістимом 70±8 % та 14.4±1.1 мм, відповідно. III варіант дослідів: схожість без Емістиму С 15±9 %, з Емістимом - 28±11%.

Після тривалої обробки холодом схожість падає, ймовірно, через відмирання насіння, яке є менш життєздатним. Низька схожість у ґрунтових контейнерах може свідчити про потребу у світлі для проростання насіння. Відомо, що в умовах *in situ* схожість низька - 0-20%, через листяну підстилку і конкуренцію інших рослин.

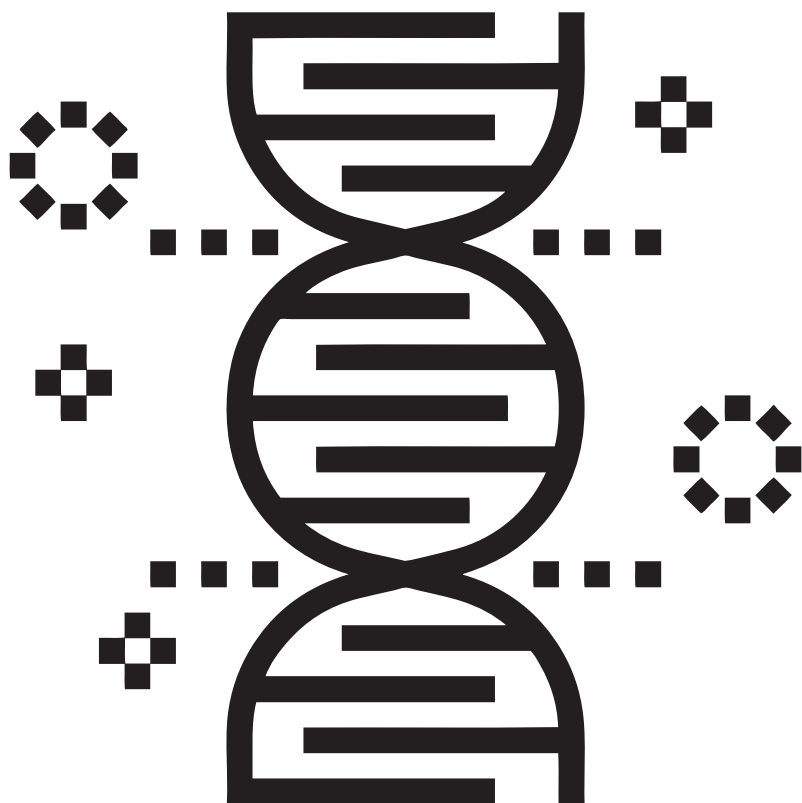
---

Обробка Емістимом С не вплинула на схожість, але достовірно стимулювала ріст корінців: корінці довші в 1,4-1,5 разів, порівняно з контролем ( $p < 0,01$ ). Таким чином, показники проростання соню чорніючого *ex situ* хороші, і спостерігається достовірна позитивна реакція на стимулятор росту.



---

МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ  
ТА ГЕНЕТИКА



MOLECULAR BIOLOGY  
AND GENETICS

---

---

**K. Dronska, N. Matiytsiv**  
**DIET INFLUENCE ON LIFESPAN AND BEHAVIOR OF**  
***DROSOPHILA MELANOGASTER* NORMAL AGING AND SWS-**  
**DEPENDENT NEURODEGENERATION**

Department of genetics and biotechnology,  
Ivan Franko National University, Lviv, Ukraine  
e-mail: kristinadronska@gmail.com

The Swiss Cheese (SWS) is *Drosophila* orthologue of Neuropathy Target Esterase (NTE) of mammals. The *Drosophila sws* mutants are characterized by progressive degeneration of adult nervous system, glial hyperwrapping and neuronal apoptosis. There are data, showing that loss of SWS in glia results in locomotion deficits and that may suggest that glial changes contribute to the paralysis and spastic paraplegia in patients carrying mutations in its orthologue NTE. We know that some types of diet and natural compounds in the diet extend the lifespan and delay the occurrence of age-related diseases in various aging models. The aim of our study was to investigate the effect of a diet with 0.5% yeast extract (YE) in a nutrient medium on lifespan and locomotor activity of *sws*<sup>1</sup> mutants *D. melanogaster*.

**Materials and Methods:** We used point mutant *sws*<sup>1</sup> (kindly provided to us prof. Doris Kretzschmar). We used *Oregon R* stock as a control (Bloomington *Drosophila* Stock Center, USA). We investigated two groups: in first group YE were added to the standard nutritional medium, which was used only for feeding the larvae. Adult flies were kept in this case in standard medium without YE. In second group, YE was fed to flies in the adult stage (imago); YE added to the 10% sucrose solution in final concentration 0.5%. Longevity assays were conducted at 25°C. Flies (0-24 h old) were collected and transferred to new vials every 2-3 days. The number of dead flies was recorded when transferring. Statistical significance was calculated with Log-rank test. Climbing assays were performed by using a counter-current apparatus in 10-12-day flies. Twenty flies were placed into the first chamber, tapped to the bottom, then given 30 sec to climb a distance of 10 cm. Flies that successfully climbed 10 cm or beyond in 30 sec were then shifted to a new chamber, and both sets of flies were given another opportunity to climb the 10 cm distance. This procedure was repeated a total of five times. After five trials, the numbers of flies in each chamber were counted. The climbing index was calculated as the sum of the number of flies in each tube multiplied by the number of tubes divided by four times the number of flies in the assay. At least 80 flies of each genotype were tested. The significance of intergroup differences was checked using the two-factor T-test with different

---

dispersions (Microsoft Office Excel 03 software).

Results: Our results suggest that a diet with addition 0,5% YE to the larvae food had influence on control flies. Medium survival control flies after larvae feeding nutritional medium with 0,5% YE become 20 days in contrast to 18 days in flies, who was received a standard medium without YE ( $P=0.0016^{**}$ ). The diet with YE feeding larvae had no effect on lifespan of *sws<sup>1</sup>* mutants. Also we performed climbing assay and observed statistical significant decrease of climbing index in control flies *Oregon R* on 19% ( $P=0.018^{*}$ ) and in *sws<sup>1</sup>* on 38% ( $P=0.025^{*}$ ) after larvae feeding with nutritional medium with 0.5% YE. Addition YE for imago feeding increased the medium survival of *Oregon R* and *sws<sup>1</sup>* flies. Medium survival *Oregon R* flies was 27 day on standard medium and become 47 days after addition YE ( $P<0.0001^{***}$ ) and medium survival of *sws<sup>1</sup>* was 27 days and after addition YE to the standard medium was 30 days ( $P<0.0001^{***}$ ). Feeding imago 10% sucrose solution with addition YE we also observed statistical significant decrease of climbing index of *Oregon R* flies by 33% compared to flies on control medium ( $P=0.0001^{***}$ ). However we didn't observe influence YE on climbing index *sws<sup>1</sup>* flies.

Conclusions: Summarizing obtained data we can conclude that diet seems to be an important factor of both normal aging and neurodegeneration. Reduced locomotor activity as opposed to increased average life expectancy in control flies suggests that diet has a distinct effect on different physiological parameters. In the case of neurodegeneration, the influence on behavioral responses is more important. So influence of diet on aging and neurodegeneration needs further investigation.

**Mylianych A., Shcherbakova O.**  
**EPIGENETIC INHERITENCE OF STRESS RESISTANCE IN**  
***DROSOPHILA MELANOGASTER***

Ivan Franko National University of Lviv  
Hrushevskogo str. 4, Lviv, 79005, Ukraine  
e-mail: oksana\_kysla@yahoo.com

Transgenerational epigenetic inheritance studies the transmission of alternative functional states through multiple generations in the presence of the same genomic DNA sequence [Ciabrelli, 2017]. Very little is known about the principles and the molecular mechanisms governing this type of inheritance. Increasing evidences indicate that chronic diseases in offspring may be the result of ancestral environmental exposures [Zhao, 2017]. More and more results indicate that either starvation or

---

excessive eating at the early stages of life can program further health of the organism [Puig, 2006; Battleship, 2014]. Several epidemiological studies have shown a correlation between the starvation of mothers and the development of obesity in their grandchildren or the length of grandchildren's life and the nutrition of their grandparents [Scholte et al. 2015]. In studies on *Drosophila*, using the 7-days diet of adult flies researchers demonstrated the possible inheritance of metabolic changes in  $F_2$  offspring. [Buescher et al., 2013].

The aim of this research was to study the influence of starvation or heat stress on lifespan of  $F_1$  and  $F_2$  generations of *Drosophila melanogaster*. We used *miR-34* deletion mutants for this experiments and *Oregon* flies as control. The microRNA *miR-34* modulates aging and neurodegeneration in *drosophila* and *miR-34* mutants are sensitive to high temperatures [Liu, 2012].

2-days adult flies ( $F_0$ ) of every stock were exposed to high temperatures or starvation. Sensitivity to stress factors was studied in subsequent  $F_1$  and  $F_2$  generations. Based on the results, survival curves were constructed and the mean and maximum lifespan were determined. In starvation experiments, flies were collected and transferred to the vials with filter papers soaked only with water. Flies were transferred to the new vials every 12h, and the number of dead flies in each vial was recorded. The experiment was continued until all flies were dead. The percentage of flies alive at each time point was quantified and graphed. It has been shown that starvation of *Oregon*  $F_0$  flies for 48h significantly increases the survival rates in females  $F_1$  and  $F_2$ , but not in males. In *miR-34* mutant males and females of  $F_1$  progeny survival rates were also significantly increased compared to  $F_0$  and compared to control. It is known that short-term stress activates heat shock proteins and can increase longevity [Morrow, 2003]. But with long-term reduce of nutrients organism is programed to protect itself against caloric loss and this can lead to metabolic disorders and decreased lifespan [Buescher et al., 2013]. Accordingly, longer starvation of  $F_0$  flies can induce other changes of lifespan in  $F_1$  and  $F_2$ .

To study temperature sensitivity flies were exposed to 37°C for 2h in a pre-heated thermostat. After the treatment flies were transferred to regular food and allowed to recover 2h at 25°C. The number of alive flies was scored. There were no significant difference between *miR-34* flies and *Oregon*.

---

**Shamro O.<sup>1</sup>, Kryzhanovska M.<sup>1</sup>, Shcherbakova O.<sup>2</sup>**  
**THE INFLUENCE OF FUNCTIONAL KNOCKOUT AND**  
**OVEREXPRESSION OF *dNOS* GENE ON PNEOTYPE CHANGES**  
**OF *DROSOPHILA MELANOGASTER***

<sup>1</sup> Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

Kryvonosa str. 2, Ternopil, 46027, Ukraine

<sup>2</sup> Ivan Franko National University of Lviv

Hrushevskogo str. 4, Lviv, 79005, Ukraine

e-mail: shamro1995@chem-bio.com.ua

Nitric oxide (NO) is involved in broad variety of signaling pathways contributing to neuronal plasticity, immune responses, vascular signaling, development, disease and survival [Robinson, 2017]. Unlike regular chemical neurotransmitters, this compound is water-soluble and gaseous; it freely passes through membranes and forms covalent bonds with target molecules. There is one form of nitric oxide synthase (NOS) and only one gene (*dNos*) in *Drosophila* genome [Regulski, 1999]. Genetic analysis of NOS function in vertebrates is complicated by the presence of three Nos genes and different splice variants. Mice with a homozygous deletion of any single Nos gene are viable, animals with two Nos genes knockout show reduced viability and triple knockout animals have not yet been generated [Robinson, 2017]. *Drosophila* is an advantageous model to investigate NO dependent functions due to the presence of only one *dNos* gene. The *dNos* gene is located in the left arm of the second chromosome, consists of 19 exons and occupies about 34000 b.p. *Drosophila* NOS combines some of the features of all three mammalian NOS isoforms [Stasiv, 2001].

The aim of this work was to investigate the effect of overexpression and knockout of the *dNos* gene in neurons on lifespan and brain changes of *Drosophila melanogaster*.

We used the transgenic *UAS-dNos* (characterized by the presence of an additional copy of the *dNos* gene) and *UAS-RNAi-dNos* stocks (expressed interfering RNA to dNos transcript) derived from Bloomington Drosophila Stock Center. To activate these constructs, the individuals of these lines were crossed with individuals of the *elav-Gal4* line. Accordingly, the activation of constructs took place in the F1 precisely in neuronal cells.

Based on the lifespan of flies from the first generation, survival curves were constructed and the rates of average and maximum lifespan were determined. In offspring of crossings ♀ *elav-GAL4* x ♂ *UAS-RNAi-dNos* and ♀ *elav-GAL4* x ♂ *UAS-dNos*, lifespan rates were significantly reduced compared with control crossings. For the analysis of the brain tissue we made paraffin sections. Flies

---

with single degenerative changes in brain tissue were found among the offspring of crossings ♀*elav-GAL4* x ♂*UAS-RNAi-dNos*. However, some degenerative changes were observed also in the brain of *elav-GAL4* flies. According to the obtained results we suggest that the absence of NOS has a worse effect on aging than its increased dose.

**Tsap M.<sup>1</sup>, Matiytsiv N<sup>1</sup>., Yatsenko A.<sup>2</sup>, Shcherbata H.<sup>2</sup>**  
**MORPHOLOGICAL CHANGES IN *DROSOPHILA* BRAIN**  
**SRUCTURE UPON ALTERED SWS GENE FUNCTION**

<sup>1</sup>Ivan Franko National University of Lviv  
Hrushevskogo St. 4, 79005 Lviv, Ukraine

<sup>2</sup>Max Planck Institute for Biophysical Chemistry  
Am Fassberg 11, 37077, Goettingen, Germany  
e-mai: masyatsap27@gmail.com

The *Drosophila* mutant for human Neuropathy Target Esterase (NTE) ortholog, *swiss cheese* (*sws*), is characterized by progressive neuronal degeneration and glial hyperwrapping. NTE was shown to react with organophosphates and that induce human paralysis called OPIDN (Organophosphate-induced delayed neuropathy). Also mutation of NTE causes an inherited spastic paraplegia, which is characterized by weakness of the upper and lower limbs. However, molecular mechanism leading to these diseases still remains unknown. SWS is expressed in glia and in neurons, and loss of the protein here (in glial cells) results in brain morphology, including glial cell death. Phospholipase function of SWS plays critical role in glia. Expressing SWS in glial can prevent glial phenotype but not neuronal. In fact, it has been shown that it has independent roles in neurons and glia. Therefore, it would be critical to investigate specific SWS functions in neurons and glia and also study whether SWS plays a role in the distinct subtypes of glia, there *sws* is highly expressed. Based on similarities between SWS and NTE molecular functions, we believe that functional studies of *sws* gene in *Drosophila* will shed light on the nature of both inherited and non-inherited forms of neuropathy in humans.

Our aim is to show phenotypes which are caused by deregulation of SWS expression in glia. Cell-specific deregulation of SWS expression in subperineurial glia (SPG) was obtained using UAS-Gal4 system with *Glio-Gal4*, *moody-Gal4* glia driver lines. Since we found potential miRNAs that can regulate *sws*, miRNAs mutants lines were used: *miR-966*<sup>[KO]</sup>, *miR-281*<sup>[KO]</sup>. In our work we used the whole-mount preparation method. The following primary antibodies were used: mouse anti-Repo (1:50), rabbit anti-activated-Caspase-3

---

rabbit (1:100), chicken anti-GFP (1:1000). The following secondary antibodies were used: goat anti-chicken Alexa 488 (1:500) and goat anti-mouse Cy3 IgG1 (1:250). For visualizing cell nuclei, DAPI dye was used. Samples were analyzed using a confocal microscope (Zeiss LSM 700). To test the integrity of brain permeability barrier we injected a solution containing 75 kDa Dextran dye labeled with Texas Red, into the abdomens of mice and analyzed for the presence of dye in the brain.

We observed that upon up- or downregulation of SWS in SPG the membranes of outer glia contained gaps. This result indicates that proper levels of SWS are important for the integrity of SPG. Upregulation of SWS using its own promoter resulted in the presence of Cas3 in surface glia, similarly, loss of *miR-966* or *miR-281* resulted in the presence of Cas3 in the surface glia. Presence of Cas3 in surface glia indicates that the lack of glial integrity that was initially observed is likely due to apoptosis. Since we have shown that SWS levels are important for surface glial survival, we tested if deregulation of SWS can affect the barrier integrity. SWS upregulation specifically in SPG or using its endogenous promoter resulted in the presence of dye inside the brain. Similar results were observed upon loss of *miR-966* or *miR-281*.

Our results show that SWS protein plays an important role in glial survival and integrity, as well as miRNAs we found. In particular, upregulation of SWS and loss of miRNAs resulted in glial apoptosis and consequently disruption of brain permeability barrier, which protects neurons from toxic substances.

**Войцицький Т.<sup>1</sup>, Дубровська Г.<sup>1</sup>, Онищенко К.<sup>1</sup>, Перета Л.<sup>2</sup>,  
Григоренко В.<sup>2</sup>, Скрипкіна І.<sup>1</sup>  
МЕТИЛУВАННЯ ГЕНА *PCDH8* ПІД ЧАС РОЗВИКУ  
СВІТЛО-КЛІТИННОГО РАКУ НИРКИ**

<sup>1</sup>Інститут молекулярної біології і генетики НАН України,  
вул. Заболотного, 150, 03143, Київ, Україна  
<sup>2</sup>ДУ «Інститут урології НАМН України»  
вул. Ю. Коцюбинського, 9-А, Київ, 04053, Україна  
e-mail: taras270698@gmail.com

*Voitsitskyi T., Dubrovskaya H., Onishchenko K., Pereta L., Grigorenko V., Skrypkina I. METHYLATION PCDH8 GENE DURING CLEAR CELL CARCINOMA DEVELOPMENT. PCDH8 gene functions as a tumor suppressor gene and its 5'-regulatory regions are often transcriptionally suppressed with methylation during the development of cancer. By the method of MS-PCR we have shown high level of methylation PCDH8 in tumor tissues (78,6%),*

---

*surrounding tissues (73,2%) on genomic DNA taken from patients with clear cell Renal cell carcinoma, and extracellular DNA (57,2%) taken from plasma of patients and compared to positive control.*

Світло-клітинний рак нирки (скРН) складає біля 85% серед усіх злоякісних новоутворень нирки [G. Vanumathy, 2010]. Серед онкохворих України у 2016 році було виявлено 3,6% пацієнтів з цим типом раку (Національний канцер реєстр, 2017). Встановлено, що у 25–30% пацієнтів діагностуються метастази на момент виявлення захворювання і навіть після радикального оперативного лікування у 20–30% хворих захворювання прогресує [K. Gupta, 2008]. Оскільки, на ранніх етапах скРН легко піддається лікуванню, важливо розробити методи його діагностики на ранніх етапах.

Метилювання промоторів генів, а отже їхнє транскрипційне пригнічення, може виступати в якості потенційних маркерів для діагностики раку [Kawakami K., 2010]. Ген *PCDH8* знаходиться на хромосомі 13 людини та кодує білок, що бере участь у клітинній адгезії [Kim S.Y., 2011]. *PCDH8* функціонує як онкосупресор, тому часто піддається транскрипційному пригніченню під час розвитку онкологічних захворювань [Ying-Li Lin, 2017]. Статус метилювання генів-онкосупресорів не може використовуватись, як єдиний маркер захворювання, але у порівнянні з іншими тестами, може бути корисним для неінвазивної діагностики пацієнтів з підозрою на скРН.

Метою роботи є аналіз ступеню метилювання 5'-регуляторних ділянок гена *PCDH8* на геномній ДНК (гДНК) пухлин та позаклітинній ДНК (пкДНК) крові хворих на світло-клітинний рак нирки. Хірургічні зразки пухлин, припухлих тканин нирки (56 хворих на скРН) та плазму крові 14 пацієнтів, взятої до операції, було отримано в Інституті урології НАМН України за інформативної згоди пацієнтів. Дані, які були зафіксовані – це клініко-патологічні параметри пацієнтів і пухлин, включаючи вік, стать, гістологічний тип і клінічну стадію раку. гДНК виділяли з використанням *Quick-DNA™ Universal Kit* (Zymo Research, США). пакДНК – використовуючи «Набір для виділення ДНК з плазми крові 100x», (BioSilica, Росія). Бісульфітну конверсію проводили за допомогою *EZ DNA Metilation™ Kit50* (Zymo Research, США). Метилювання гДНК перевіряли шляхом метил-специфічної ПЛР (МС-ПЛР) з праймерами до CpG-острівця *PCDH8*. ПЛР-продукти розділяли у 1,5% агарозному гелі. Візуалізацію проводили шляхом фарбування бромистим етидієм з подальшою документацією результатів за допомогою *ChemIDoc™ XRS+ System* (Bio-Rad, США). Визначення метилювання пакДНК проводилось шляхом МС-ПЛР у реальному часі.

---

Методом МС-ПЛР нами було визначено підвищене метилування промоторної ділянки гена *PCDH8* в зразках пухлин (78,6%), припухлих тканин (73,2%) та на пкДНК (57,2%), що робить його кандидатом для створення системи ранньої детекції раку нирки.

Публікація містить результати досліджень, проведених при грантовій підтримці за конкурсним проектом 115U002951 Національної Академії Наук України.

**Кіріченкова О., Грищенко Н.  
СОМАТИЧНІ ДЕЛЕЦІЇ В ЛОКУСІ ГОЛОВНОГО  
КОМПЛЕКСУ ГІСТОСУМІСНОСТІ  
В ЗРАЗКАХ ПУХЛИН ЯЄЧНИКІВ.**

ННЦ “Інститут біології та медицини” КНУ ім. Т. Шевченка,  
проспект Академіка Глушкова 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: kirichenkova.o@icloud.com

Інститут молекулярної біології і генетики, НАН України,  
вул. Заболотного 150, м. Київ, 03680, Україна  
e-mail: n.v.hryshchenko@imbg.org.ua

*Kirichenkova O., Hryshchenko N. SOMATIC DELETION IN THE LOCUS OF THE MAJOR HISTOCOMPATIBILITY COMPLEX IN OVARIAN TUMOR SAMPLES. The region of the human main histocompatibility complex - Human Leukocyte Antigens (HLA) consists of a group of genes located on the short shoulder of the 6th chromosome. On the basis of the obtained results we have identified the somatic genomic rearrangements (partial deletions) of HLA-region in ovarian cancer samples.*

Регіон головного комплексу гістосумісності людини - HLA (від англ. Human Leukocyte Antigens) складається з групи генів, розташованих на короткому плечі 6-ї хромосоми. Гени або локуси системи HLA входять в 3 хромосомні ділянки, кожна з яких має характерні генні продукти і функції (клас I, клас II, клас III). Зазвичай поверхневі клітинні антигени, які продукуються генами HLA-регіону слугують маркерами для імунної системи організму для розпізнавання власних та чужорідних клітин. В процесі онкологічної трансформації ракові клітини набувають незвичних для організму модифікацій цих поверхневих антигенів, завдяки чому вони досить ефективно розпізнаються та елімінуються організмом. Через складну структури HLA-області, дана ділянка є гарячою точкою рекомбінації, що веде до появи в ньому підвищеної частоти

---

реорганізацій: транслокацій, делецій і дуплікацій. Найчастіше поява соматичних делецій і дуплікацій регіону HLA асоційована з різними типами злоякісних новоутворень. В наслідок цього на поверхні ракових клітин будуть відсутні певні з антигени, що ускладнює розпізнавання та знешкодження таких потенційно небезпечних клітин імунною системою організму. Поява «прихованих» ракових клітин асоційоване з розвитком більш агресивного типу онкопатології. За допомогою STR-маркерів можна детектувати як делеції (LOH - loss of heterozygosity), так і дуплікації досліджуваного хромосомного ділянки.

**Метою роботи:** є дослідження частоти та спектру соматичних делецій в локусі HLA у хворих з доброякісними та злоякісними пухлинами яєчників.

**Матеріали та методи:** Дослідження геномних реорганізацій в локусі HLA проведено з використанням LOH-аналізу 2 STR-маркерів з досліджуваної хромосомної ділянки: D6S2678 (клас I) та D6S2925 (клас III). Аналіз алейного поліморфізму STR-маркерів проводили за допомогою електрофоретичного розділення продуктів ПЛР в поліакриламідному гелі на автоматичному лазерному флуорометрі.

**Результати:** В 26,1% зразках пухлин яєчників (6 з 23) виявлено часткові делеції в хромосомній ділянці HLA класу I. В 39,6% досліджуваних зразків (9 з 22) виявлено часткові делеції в хромосомній ділянці HLA класу III.

**Висновки:** LOH-аналіз з використанням STR-маркерів D6S2678 (клас I) та D6S2925 (клас III) дозволяє визначати соматичні реорганізації HLA-регіону в зразках злоякісних пухлин яєчників, що може бути використано для прогнозу перебігу захворювання та вибору ефективної терапії.

**Красюков М.О., Патики М.В., Патики Т.І.**  
**СКРИНІНГ ІЗОЛЯТІВ BACILLUS SPP.**  
**НА НАЯВНІСТЬ ГЕНІВ**  
**ФУНГІЦИДНОЇ АКТИВНОСТІ**

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041, Україна  
e-mail: mi hail95195095@gmail.com

*Krasiukov M.O., Patyka M.V., Patyka T.I. SCREENING OF BACILLUS SPP ISOLATES. ON THE PRESENCE OF THE GENES OF FUNGYCYDIC ACTIVITY. Bacillus is one of the most well-studied and characterized species of gram-positive bacteria due to its interest in agronomic, pharmaceutical and*

---

*industrial areas, due to its ability to form endospores and produce a variety of secondary metabolites. Types of Bacillus have several features that make them suitable for use in agriculture as agents of biocontrol of plant pathogens.*

Представники роду *Bacillus* spp., продукують широкий спектр антимікробної дії. Наприклад у *B.subtilis* 4-5% генома відповідає за синтез антибіотиків і має потенціал для продукування більш двох десятків різних за структурою антимікробних пептидів. Різні антибіотики, що продукуються *Bacillus* spp. включають в себе ітурин, сурфактин, фенгіцини, бациломіцини, цвітерміцини, бацилізини, мерсацидини, субтилін і т.д. з широким спектром дії, і їх синтез варіюється в залежності від виду [Shafi і ін., 2017].

Метою дослідження є скринінг ізолятів *Bacillus* spp. колекції кафедри екобіотехнології та біорізноманіття НУБіП України на наявність генів циклічних ліпопептидів ітуруну С та фенгіцину Д, що визначають антагоністичну активність проти фітопатогенних грибів. Ген *ituC* кодує пептид-синтетазу, що містить аспарагін-аденільований домен і входить у відкриту рамку зчинування оперону *ituA* разом з генами *ituA*, *ituB*, *ituD* [Tsuge і ін., 2001]. Ген *fenD* входить до складу оперону фенгіцинсинтетази, що кодує 5 генів, що беруть участь у нерибосомальному синтезі циклопептидів [Wu і ін., 2007].

Методом досліджень є ПЛР і реальному часі з використанням специфічних праймерів. В наших дослідях ми використаєм для ідентифікації гену *ituC*: прямий праймер ITUCF1 (5'TTCACTTTTGATCTGGCGAT3') і зворотний - ITUCR1 (5'CGTCCGGTACAT TTTCAC3'); для гену *fenD*: прямий - FNDF1 (5'CCTGCAGAAGGAGAAGTGAAG3'), зворотний - FND R1 (5'TGCTCATCGTCTTCCGTTTC3') [Raghavendra, Gardener, 2006], підбираючи умови ПЛР-реакції і використовуючи досвід попередніх досліджень інших науковців [Sarangi et al., 2017]. На основі цих досліджень проводиться первинний відбір штамів для біоконтролю за фітопатогенами на наявність двох генів *ituC* та *fenD*, оскільки фенгіцини з ітуринами синергічно чинять сильнішу фунгітоксичну дію [Ongena і ін., 2007].

Для визначення гену *ituC* (594 п.н.) дослідники [Sarangi і ін., 2017] використовували прямий праймер ITUCF1 (5'CCCCCTCGGTCAAGTGAATA3') і зворотний - ITUCR1 (5'TTGGTTAAGCCCTGATGCTC3') [Chung та ін., 2008]. Прямий праймер FEND1F (5'TTTGGCAGCAGGAGAAGTTT3') і зворотний праймер FEND1R (5'GCTGTCCGTTCTGCTTTTTC3') були використані для визначення наявності гена *fenD* (964 п.н.) [Athukorala і ін., 2009]. 20 мкл суміш містила приблизно 50 нг загальної ДНК, 5мМ кожного дНТФ, 20 пмоль кожного прямого і зворотнього праймера і 0,5 од Taq

---

ДНК-полімерази. ПЛР-ампліфікацію проводили за первинної денатурації при 95 ° С протягом 15 хв (для *fenD*- 94 ° С протягом 3 хв), 40 циклів, що складаються з денатурації- 95 ° С протягом 1 хв (94 ° С протягом 1 хв), відпал-55 ° С протягом 1 хв (60 ° С протягом 1 хв), елонгація-72 ° С протягом 1,5 хв (72 ° С протягом 1 хв) і кінцевим подовженням при 72 ° С протягом 7 хв (72 ° С протягом 10 хв) [Sarangi et al., 2017].

В результаті цих досліджень ген *ituC* ідентифікується у ізолятів чотирьох видів : *B. weihenstephanensis*, *B. subtilis*, *B. thuringiensis* і *B. cereus*; ген *fenD* ідентифікували у ізолятів видів: *B. licheniformis*, *B. weihenstephanensis*, *B. cereus*.

**Лепеха В.О., Антіпов І.О.**  
**РОЗРОБКА НАБОРУ ДНК-МАРКЕРІВ ГОСПОДАРСЬКО-  
ЦІННИХ ОЗНАК РІПАКУ (*BRASSICA NAPUS*)**

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна  
e-mail: Vladuslav.lepekha@gmail.com

*Lepekha V., Antipov I., DEVELOPMENT OF DNA MARKER SET FOR AGRONOMIC TRAITS OF OILSEED RAPE (BRASSICA NAPUS). Oilseed rape (Brassica napus) is used in the production of oil and livestock feed. The oil is extracted from the seed, and is used as both a foodstuff and in products such as candles, lipsticks, industrial lubricants, etc. The remaining rapeseed meal is then used as a high-quality animal feed [Shepherd, 2013]. Registration and protection of oil seed rape cultivars relies on a relatively small number of morphological characters and as the number of cultivars increases, the ability to distinguish them on a morphological basis alone becomes more difficult. So although morphological traits, quality traits and yielding characteristic are currently explored for cultivar protection, new markers are being developed to maintain the efficacy of registration and DUS (Distinctness, Uniformity, Stability) testing which guarantees the quality of new cultivar for farmers and merchants [Lombard. 2015].*

За останні два десятиліття спостерігається експоненціальне зростання використання ДНК-маркерів у вивченні різноманітних аспектів життєдіяльності рослин. Застосування ДНК-маркерів відкриває перспективи для вивчення генетичної природи кількісних ознак шляхом маркування локусів, які визначають їхній розвиток, і на цій основі практичного підвищення ефективності методів селекції.

---

У зв'язку з цим теоретичний та практичний інтерес становить розробка системи прогнозування прояву локусів кількісних ознак в культурі. Необхідним етапом такої роботи є маркування кількісних ознак з використанням методів ДНК-аналізу, зокрема, продуктами полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) [Матвеева Т.В., 2011].

Метою даної роботи є розробка набору ДНК-маркерів для виявлення господарсько-цінних ознак ріпаку (*Brassic napus*).

Добір ДНК-маркерів, що ґрунтується на специфічності зв'язку між успадкуванням поліморфних ампліконів у культурі та фенотипічною варіацією кількісних ознак вважається одним із найперспективніших шляхів не лише підвищення ефективності традиційних методів добору, а і якісної зміни селекційної стратегії за умов створення системи прогнозування рівня розвитку кількісних ознак у наступних поколіннях.

В результаті ферментативної ампліфікації ДНК за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) буде розроблено новий клас ДНК-маркерів. Процес ампліфікації полягає в повторюваних циклах температурної денатурації ДНК, відпалу праймерів з комплементарними послідовностями і подальшою добудовою полінуклеотидних ланцюгів ДНК-полімеразою.

Таким чином, розробка набору ДНК-маркерів господарсько-цінних ознак виведе селекцію культури ріпаку (*Brassic napus*) на якісно новий рівень, дозволяючи оцінювати генотипи, а не через фенотипічні прояви, що в кінцевому рахунку реалізується в створенні сортів і гібридів, які володіють комплексом господарсько-цінних ознак.

**Миронова А.О.<sup>1</sup>, Аврамець Д.С.<sup>1</sup>, Бортнічук Л.І.<sup>1</sup>,  
Балацький В.В.<sup>2</sup>, Рубан Т.П.<sup>2</sup>, Півень О.О.<sup>2</sup>  
**АКТИВУВАННЯ ЕКСПРЕСІЇ ГЕНУ *Mef2c* В  
ЕМБРІОНАЛЬНИХ ФІБРОБЛАСТАХ ЩУРА  
ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ CRISPRa****

<sup>1</sup> ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка,  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

<sup>2</sup> Інститут молекулярної біології і генетики НАН України,  
вул. Заболотного, 150, Київ, 03143, Україна  
e-mail: annamir97@gmail.com

*Myronova A., Avramets D., Bortnichuk L., Balatskyi V., Ruban T., Piven O.*  
**ACTIVATION OF MEF2C EXPRESSION IN RAT EMBRYONIC FIBROBLASTS**

---

*VIA CRISPRa SYSTEM. CRISPR-Cas9 system represents the recently adopted tool for gene knockout experiments. It consists of a Cas9 nuclease and guide RNA, which determines a specificity of the complex. The RNA-guided nuclease Cas9 can be reengineered as a programmable transcription factor. In this research, we activate expression of the endogenous Mef2c gene in rat embryonic fibroblasts via SP-dCas9-VPR.*

CRISPR-Cas – імунна система багатьох прокариот, яка забезпечує захист від чужорідних нуклеїнових кислот. Найчастіше технологія використовується для нокауту гена. Ефекторну функцію виконує нуклеаза Cas9, яка направляється до цільового гену направляючою РНК (нРНК). Система може бути використана для регуляції транскрипції генів (CRISPRa). Для цього використовується мутантний білок dCas9 з яким генетично поєднують активаторів транскрипції. Білок специфічно розпізнає ДНК, але не здатен до гідролізу молекули. Використовуючи підхід, можливим стає пряме перепрограмування клітинних ліній за рахунок активування експресії головних генів-перемикачів. Одним із таких генів є *Mef2c*, активація якого разом з двома іншими генами-регуляторами достатня для перепрограмування фібробластів в індуковані кардіоміоцитоподібні клітини.

За допомогою ресурсу CRISPR-ERA було підібрано 6 послідовностей нРНК, комплементарних різним ділянкам промотору *Mef2c*. Клонування послідовностей нРНК здійснювали у вектор pHU6-gRNA, для активації експресії *Mef2c* використовували плазмиду SP-dCas9-VPR, що кодує dCas9, зливу із транскрипційними факторами: VP64 (поєднані 4 білка VP16), p65 і Rta. Для напрацювання плазмід проводили трансформацію хімічно компетентних клітин *E. coli* штаму XL-10 Gold. Рестрикцію вектора pHU6-gRNA за двома сайтами здійснювали BbsI (BpiI). Очищення лінеаризованої плазмиди проводили за допомогою гель-електрофорезу у 1% агарозному гелі, після чого здійснювали елюцію. Для отримання послідовностей, що кодують нРНК, хімічно синтезовані прямі і зворотні олігодезоксирибонуклеотиди сплавляли поступово знижуючи температуру. Здійснювали реакцію фосфорилування 5'-кінців утворених дуплексів та лігували із лінеаризованою плазмидою pHU6-gRNA. Ліпосомним методом здійснювали трансфекцію ембріональних фібробластів щура. Клітини культувалися 48 год. Виділяли тотальну РНК, синтезували кДНК. На завершальному етапі проводили ПІР в реальному часі із ген-специфічними праймерами до *Mef2c* і *Gapdh* (у якості референсного гену). За результатами визначали послідовності нРНК, що виявилися ефективними для активації експресії гену *Mef2c*.

Нами було відібрано 3 нРНК, що ефективно активують експресію

---

ендогенного *Mef2c* в ембріональних фібробластах щура за допомогою системи CRISPRa.

**Паніна Д., Лановенко О.**  
**ПОШИРЕНІСТЬ СПАДКОВО ОБУМОВЛЕНИХ ФОРМ РАКУ**  
**МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Херсонський державний університет  
вул. Університетська, 27, Херсон, 73 000, Україна  
e-mail: dashaapanina99@gmail.com

*Panina D., Lanovenko O. THE PERCENTAGE OF SATISFACTURED FORMS OF BREAST CANCER IN KHERSON REGION Carcinogenesis is now considered to be a multi-stage process that includes the stages of initiation, promotion and tumor progression. At all its stages in the initially normal single cell, a gradual accumulation of genetic changes occurs, which leads to a violation of its mitotic activity. Breast cancer is the most common form of neoplasia.*

Одним з основних факторів, що визначають прогноз онкологічного захворювання, є поширеність пухлини на момент її розпізнавання. Нині канцерогенез розглядають як багатоступеневий процес, який включає етапи ініціації, промоції та пухлинної прогресії. Під час канцерогенезу в клітині відбувається поступове накопичення генетичних змін, що призводять до порушення її мітотичної активності. При цьому послідовно виникає спочатку одна мутантна клітина, потім – клон клітин, з якого в подальшому формується та клінічно виявляється пухлина, що має зазвичай моноклональне походження.

Рак молочної залози (РМЗ) є найпоширенішою формою неоплазії (приблизно, один випадок на дев'ять жінок). При цьому тільки в 30% випадків захворювання передається в спадок. В абсолютно переважній більшості випадків причиною цього захворювання стають спорадичні мутації і епігенетичні зміни. Враховуючи, що провідну роль в індукції та промоції канцерогенезу відіграють генетичні порушення, актуальним є питання визначення популяційної поширеності спадково обумовлених форм РМЗ у Херсонській області, розрахунку успадкованості і ризику його виникнення в наступних поколіннях пробанда.

Нами проаналізована структура захворюваності на рак молочної залози постійних мешканців Херсонської області. У Херсонському онкодиспансері було опитано 76 хворих жінок. Частота поширеності різних стадій

---

захворювання складала: першої стадії - 23.6%, другої - 26.8%, третьої - 8.5%. Дослідження виявило неоднорідну картину поширеності захворюваності серед жінок різних вікових груп. Спадково обумовлені пухлинні синдроми відрізняються від неспадкових за віком появи новоутворень та частотою пов'язаних з ними гормональних порушень.

За отриманими даними спадкова форма РМЗ в середньому розвивається на 20 років раніше, ніж не спадкова, проте пік захворюваності обома видами РМЗ досягається після 60 років. Причиною цього явища є настання менопаузи та накопичення мутацій у зв'язку з віковими змінами організму. Гормональні порушення також є причиною виникнення спадкової форми РМЗ. За даними наших досліджень встановлено, що 12 з 34 пацієнток зі спадковим РМЗ мали гормональні порушення.

Таким чином, провідну роль в індукції та промоції канцерогенезу відіграють генетичні порушення, спричинені накопиченням мутацій у соматичних клітинах, які згодом залучаються у процес непластичної трансформації. Перспективними питаннями, які необхідно вияснити під час проведення дослідження, є порівняльний аналіз поширеності РМЗ у районних популяціях Херсонської області та в м. Херсоні, зокрема, спадково обумовлених його форм; розрахунок успадкованості захворювання та визначення ризику виникнення в наступних поколіннях пробандів.

**Плугатар М.О.<sup>1,2</sup>, Жалій Н.А.<sup>1,3</sup>, Банникова М.О.<sup>1</sup>, Моргун Б.В.<sup>1,2</sup>**  
**ОСОБЛИВОСТІ ВБУДОВУВАННЯ Т-ДНК ГЕНЕТИЧНОЇ**  
**КОНСТРУКЦІЇ pCB135 У ГЕНОМ ПШЕНИЦІ ЗА**  
**AGROBACTERIUM-ОПОСЕРЕДКОВАНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ**

<sup>1</sup>Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,  
вул. Заболотного, 148, м. Київ, 03143, Україна

<sup>2</sup>ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка,  
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна

<sup>3</sup>Національний університет харчових технологій,  
вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: maximympl@gmail.com

*Pluhatar M., Zhaliy N., Bannikova M., Morgun B. PECULIARITIES OF pCB135 GENETIC CONSTRUCTION T-DNA INTEGRATION INTO THE WHEAT GENOME AFTER AGROBACTERIUM-MEDIATED TRANSFORMATION Only nptII gene sequence, but not CP4 epsps sequence was detected in wheat regenerants, received after Agrobacterium-mediated*

---

*transformation in vitro by construction pCB135, containing genes nptII and CP4 epsps. Thus, only part of T-DNA was transferred into the wheat genome.*

Пшениця є важливою сільськогосподарською культурою. Гербіциди широко використовуються для вибіркового винищення бур'янів, саме тому необхідно створювати нові сорти пшениці, яким притаманна стійкість до гербіцидів.

З метою отримання рослин, стійких до дії гербіциду гліфосату, було проведено *Agrobacterium*-опосередковану трансформацію *in vitro* незрілих зародків пшениці м'якої *Triticum aestivum* L. сорту Подолянка конструкцією pCB135. Т-ДНК конструкції містить ген *nptII*, що викликає стійкість до ряду антибіотиків (зокрема, паромоміцину), та CP4 *epsps*, який кодує 5-енолпіруватшкімат-3-фосфатсинтазу (EPSP-синтазу, К.Ф. 2.5.1.19), що надає рослинам стійкості до гербіциду гліфосату. У наших дослідях ген *nptII* використовувався в якості селективного, а CP4 *epsps* – як ген інтересу.

У результаті проведення полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) послідовність гена *nptII* було виявлено у 8 зразках із 28 досліджуваних, що складає 28,6%. Використовувались пари праймерів Kan1F (5'-CCTGA ATGA ACTCCAGGACGAGGCA-3') та Kan2R (5'-GCTCTAGATCCAGA GTCCCGCTCAGAAG-3'), які дають амплікон довжиною 700 п.н.

Після цього було проведено ПЛР аналіз на присутність послідовності гена інтересу CP4 *epsps* з використанням пари праймерів epsF (5'-CAATACGGGCAAGGCCATGC-3') та epsR (5'-CAT CCGTCTCGACGGTAAGG-3'), що дають амплікон довжиною 498 п.н.

У жодному зразку з тих, що містили послідовність трансгена *nptII*, не було виявлено гена CP4 *epsps* (у контрольному зразку послідовність гена CP4 *epsps* була задетектована). Відсутність у рослинах-регенерантах послідовності гена CP4 *epsps* і, відповідно, його експресії було підтверджено фізіологічним дослідом – рослини частково обробили гербіцидом «Гліфовіт екстра» (виробник ТОВ «Фабрика агрохімікатів»; діюча речовина: гліфосату калійна сіль 663 г/л). Через добу після обробки листки пожовкли та засохли.

Таким чином, у результаті проведення *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації *in vitro* пшениці *Triticum aestivum* L. сорту Подолянка, було отримано 8 канаміцин-стійких рослин (28,6% від загальної кількості досліджуваних зразків), що містили послідовність селективного гена *nptII*, але не містили послідовності гена інтересу CP4 *epsps*. Отже, відбулось вбудовування у рослинний геном тільки частини Т-ДНК конструкції pCB135. Оскільки рослини-регенеранти відбирали на середовищі, доповненому тільки антибіотиком паромоміцином (100 мг/л), але не доповненому гліфосатом, імовірні трансформанти, що

---

містили ген інтересу, але не містили *nr1II*, було втрачено, а рослини, у яких конструкція вбудовувалася повністю, отримати не вдалося.

**Рошка Н.М., Череватов О.В., Волков Р.А.  
СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ СПЕЙСЕРНОЇ  
ДІЛЯНКИ ГЕНІВ 5S рРНК  
БДЖОЛИ МЕДОНОСНОЇ (*APIS MELLIFERA* L.)**

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,  
вул. Коцюбинського 2, Чернівці, 58000, Україна  
e-mail: r.volkov@chnu.edu.ua

*Roshka N., Cherevatov O., Volkov R. STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE SPICE RANGE OF 5S rRNA OF HONEY BEE (APIS MELLIFERA L.). Genes are one of the convenient models used in the study of the laws of evolutionary phenomena in eukaryotes. They encode subunits of ribosomes (rDNAs), in particular, the cluster of genes which encode 5S rRNA. Having analyzed the structure of several MGS sequences, we discovered that several variants of 5S rDNA exist within the same genome in the honey bee. Such variants are slightly different in structure, but they contain the necessary regulatory elements in the same positions.*

На сьогодні однією із зручних моделей, що використовуються при вивченні закономірностей еволюційних явищ у еукаріот, є гени, які кодують субодиниці рибосом (рДНК), зокрема - кластер генів, які кодують 5S рРНК. Відомо, що повторюваний локус 5SpДНК еукаріот складається з кодуючих ділянок та варіабельного міжгенного спейсеру (МГС). Кодуючі ділянки є високо консервативними, їх розмір становить 120 нп, в той час як довжина МГС може коливатись від 200 до 1000 нп [Grimm, 2010]. Відповідно, мета роботи - дослідження особливостей молекулярної організації МГС 5S рДНК у бджоли медоносної.

В якості матеріалу для дослідження використовувались бджоли, відібрані з селекційних господарств. Загальну ДНК екстрагували з тіла бджоли згідно стандартного протоколу, з використанням цетавлону. Ампліфікацію досліджуваної ділянки проводили за допомогою полімеразної ланцюгової реакції, для якої використовували праймери, комплементарні до ділянки, що кодує 5S рРНК. Очищені ПЛР-продукти клонували з використанням векторної системи рGEM™-Т (Promega™). Відібрані за результатами скринінгу рекомбінантні плазміни SKL47#2 p12, SKL47#2 p13, SKL47#2 p14 були сиквеновані.

---

Послідовності 5S рДНК, які отримали після сиквенування, аналізували за допомогою пакету комп'ютерних програм Lasergene, та онлайн-сервісів (ZlabTools).

Результати аналізу показали, що послідовності МГС отриманих клонів SKL47#2pl2 та SKL47#2pl4 подібні між собою на 91,8%, тоді як подібність клону SKL47#2pl3 з двома іншими складає 82,9-83,9%. Така різниця рівня подібності пояснюється поліморфізмом окремих ділянок в межах МГС. Такими ділянками є 5' фланкуюча зона, що межує з кодуючою ділянкою та чисельні точкові заміни. Такі відмінності можуть свідчити про існування декількох варіантів 5S рДНК в межах геному бджоли. Відомо, що у комах регуляторні ділянки, які містяться у спейсерній частині повтору 5S рДНК не є необхідними для ініціації транскрипції, але вони приймають участь у модуляції транскрипції, що пов'язано із приєднанням до цієї ділянки кількох білкових факторів [OeiS., 1990]. Аналіз сиквенованих нами клонів показав, що на відстані 25-30 нп перед кодуючою ділянкою у МГС всіх трьох клонів присутній ТАТА-подібний мотив ТАТТТ, який імовірно бере участь в ініціації транскрипції. Крім того, в межах спейсерної ділянки 5S рДНК виявлені чисельні копії мікросателітних послідовностей АТТ, які ймовірно виникли та поширились по геному ще у спільного предка перетинчасто- та лускрилих. Раніше такі мікросателіти було виявлено нами у *Melitaea trivia* (реєстраційний номер у базі даних GenBank - HM998303) [Cherevatov, 2011].

Отже, після аналізу структури декількох послідовностей МГС стало зрозуміло, що в межах одного геному у бджоли медоносної існує декілька варіантів 5S рДНК. Такі варіанти, дещо відрізняються структурно, але містять необхідні регуляторні елементи у однакових позиціях.

**Свалова А., Лановенко О.**

### **РОЗПОДІЛЕННЯ ГЕНІВ ГРУП КРОВІ СИСТЕМ АВО ТА RHESUS У ХЕРСОНСЬКІЙ ПОПУЛЯЦІЇ**

Херсонський державний університет  
вул. Університетська, 27, Херсон, 73 000, Україна  
e-mail: alyona.svalova28@gmail.com

*Svalova A., Lanovenko O. DISTRIBUTION OF GENES OF BLOOD GROUPS OF AVO TA RHESUS SYSTEMS IN THE KHERSON POPULATION*  
*For the first time the analysis of the prevalence of blood group alleles of ABO systems and Rhesus in the Kherson population has been performed, the expected frequency of genotypes has been calculated, and the comparative analysis by  $\chi^2$  of the actual existing distribution of gene frequencies with the*

---

*theoretically expected frequencies has been performed. The further reduction of the effective population by continuous reduction of the migration coefficient may eventually lead to the effect of genetic drift.*

Поліморфні білки, ферменти, групи крові є ідеальними генетичними маркерами та широко використовуються при вивченні генетичних процесів у популяціях, дозволяють встановити генетичні властивості етносу, визначити ступінь його генетичної близькості та своєрідності по відношенню до сусідніх етносів. Відмінності в поширеності антигенів у різних народів мають безпосереднє клінічне значення, впливаючи на частоту гемолітичної хвороби плоду та новонароджених, і представляють одну з найважливіших проблем медицини. Актуальним питанням є вивчення регіональної специфіки розподілу груп крові з позицій етнічного поліморфізму. У цьому зв'язку **мета дослідження** - розрахувати частоту груп крові систем АВО та резус і проаналізувати динаміку їх розподілу в міській херсонській популяції за період зміни поколінь (1987-1989 та 2015-2017 рр.) з метою з'ясування особливостей динаміки генетичної структури популяції. Нами вперше проведений аналіз поширеності алелей груп крові систем АВО та резус у херсонській популяції, розрахована очікувана частота генотипів, проведений порівняльний аналіз методом  $\chi^2$  фактично існуючого розподілення генних частот з теоретично очікуваними частотами.

У системі групи крові АВ0 синтез аглютиногенів і аглютинінів визначається алелями аутосомного гена I ( $i^0$ ,  $I^A$ ,  $I^B$ ), який контролює утворення антигенів та антитіл. При цьому алелі  $I^A$  та  $I^B$  повністю домінують над алелем  $i^0$ . Алелі  $I^A$  та  $I^B$  успадковуються за типом кодомінування. Резус-система визначається трьома зчепленими генами (CDE); всі ці гени локалізовані в 1-й аутосомі. Найактивнішим антигеном резус-системи є антиген RhD.

У міській херсонській популяції найпоширенішими групами крові системи АВО є I (0) та II (A) - частота відповідно 0,41 та 0,38. Значно менше (з частотою 0,06) поширена група IV (AB), особливо у людей резус-негативних (0,0013). Триваюче з 1993 року скорочення генетично ефективної чисельності популяції призводить до зміни середньої популяційної частоти фенотипів: статистично суттєвого збільшення поширеності осіб з групою I (0) та несуттєвого - з групою II (A), а також до достовірно суттєвого зменшення частоти осіб з групою III (B). Спостерігається збільшення частоти рецесивного алеля ( $i^0$ ) з 0,608 до 0,678, зменшення частоти домінантного алеля  $I^A$  (з 0,252 до 0,077) та збільшення частоти алеля  $I^B$  (з 0,14 до 0,245). В умовах скорочення генетично ефективної чисельності популяції розподілення частот груп крові системи Rh змінюється в бік зменшення частоти резус-позитивного алеля (з 0,95 до 0,94) та відповідного збільшення частоти резус-негативного алеля (з 0,05

---

до 0,06) ( $\chi^2 = 11,8$ ), а також зростання кількості резус-негативних генотипів і фенотипів (з 0,22 до 0,24). У цілому відхилення популяції від рівноважного стану за частотами алелей груп крові ABO та резус поки що є статистично несуттєвим і не змінює її генетичну структуру, а спричинене поступовим скороченням чисельності міської популяції. Але подальше скорочення її ефективної чисельності за постійного зниження коефіцієнту міграції може з часом призвести до ефекту генетичного дрейфу.

**Чуйко В.М.**  
**ГЕНЕТИЧНА СХИЛЬНІСТЬ ДО ЗЛОЯКІСНИХ**  
**НОВОУТВОРЕНЬ СЕРЕД ДИТЯЧОГО**  
**НАСЕЛЕННЯ ХАРКОВА І ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

«Харківський національний медичний університет»  
проспект Науки, 4, м. Харків, 61000, Україна  
e-mail: chuykova@gmail.com

*Chuyko V.M. GENETIC PREDISPOSITION TO MALIGNANT NEOPLASMS IN THE CHILDHOOD OF KHARKOV AND THE KHARKIV REGION. The frequency of oncological diseases among the children of Kharkov and the Kharkiv region in 2017 was 65.4 per 100 000 children. Genetic factor is one of the main causes of development of oncological pathology. According to the results of a poll among parents of patients, the frequency of oncological diseases among relatives of 1 and 2 generation is 20%, of which the frequency of diagnosis is 10%.*

За статистичними даними, на диспансерному обліку в лікувальних установах Харкова та Харківської області до кінця 2017 року перебувало 277 дітей із злоякісними захворюваннями, показник становить 65,4 на 100 000 дитячого населення, в Україні - 81,3 на 100 000 дитячого населення. У структурі злоякісних захворювань дітей до 18 років перше місце традиційно займають лейкози (28,1%), друге-злоякісні лімфоми і злоякісні новоутворення головного мозку, третє-пухлини сечовидільної системи.

Мета дослідження: простежити наявність і вираженість спадкової схильності до новоутворень у дітей щодо родинних зв'язків.

Згідно з науковими дослідженнями встановлено, що причиною виникнення пухлини можуть бути головні (канцерогени), сприяючі(шкідливі звички людини, професійні пухлини, ятрогенний канцерогенез) етіологічні фактори. Також до підвищеного ризику злоякісних новоутворень потрібно віднести спадкову схильність. Передаватися у спадок може ген, що викликає певну форму раку

---

(ретинобластома, пухлина Вільмса) або підвищують ризик захворювання на злоякісні новоутворення (атаксія-телеангіоектазія, пігментна ксеродерма, анемія Фанколі). Необхідно розрізняти високу і низьку ступінь спадкової схильності до різних патологічних процесів, в тому числі і до розвитку злоякісних новоутворень. На даний момент існує генетичний тест, що дозволяє оцінити клітини ДНК за допомогою якого можна діагностувати зміни генів і простежити генну схильність, встановити фактори ризику до широкого спектру важких захворювань, в тому числі і онкологічних. Дані дослідження проводять США, Білорусь, Росія. Біологічними матеріалами служать: слина, кров досліджуваного.

У нашому дослідженні групу спостереження склало 50 пацієнтів з різними видами пухлин, що знаходяться на плановому обстеженні та лікуванні в ОДКЛ №1 м.Харкова, віком від трьох місяців до 18 років. Батькам пацієнтів було запропоновано письмове анонімне опитування, щодо частоти онкологічних захворювань у родичів, як ближніх, так і далеких родинних зв'язків. Результати опитування були підраховані.

Висновок: за результатами опитування серед батьків пацієнтів онкологічного відділення ОДКЛ №1 м.Харкова, було встановлено, що частота онкозахворювань серед родичів пацієнтів 1 і 2 покоління становить 20%, з них, повторюваність діагнозу - 10%. Для запобігання ризику захворюваності онкопатології людям, які мають в анамнезі родичів з даним видом захворювань слід обов'язково крім стандартного переліку лікарів щорічного медичного огляду відвідувати і лікаря-онколога, щоб виключити або вчасно виявити онкологічні новоутворення.

**Юрченко А.<sup>1</sup>, Караман Г. <sup>1</sup>, Грищенко Н.<sup>2</sup>**  
**НЕВИПАДКОВА ІНАКТИВАЦІЯ**  
**X-ХРОМОСОМИ У ПАЦІЄНТОК**  
**ЗІ СПИНАЛЬНОЮ М'ЯЗЕВОЮ АТРОФІЄЮ**

<sup>1</sup> ННЦ «Інститут біології та медицини» КНУ ім. Т. Шевченка  
Проспект Академіка Глушкова 2, м. Київ, 03022, Україна

<sup>2</sup> Інститут молекулярної біології і генетики НАН України,  
вул. Академіка Заболотного, 150, Київ, 03680, Україна  
e-mail: alenaurchenko001@gmail.com

*Yurchenko A., Karaman G., Hryshchenko N. SKEWED X-INACTIVATION IN FEMALES WITH SPINAL MUSCULAR ATROPHY. Spinal muscular atrophy (SMA) is a genetic disease affecting the peripheral nervous system that controls voluntary muscle movement. Known genetic factors involved in the disease progression can't*

---

*fully explain the variability of the SMA phenotype. Significant differences in the clinical phenotype of SMA in the early stages of postnatal development in male and female patients were identified in our study. Skewed X-inactivation was detected in 10 SMA patients. We assumed the presence of an X-linked gene modifier of SMA.*

Проксимальна дитяча спінальна м'язова атрофія (СМА) – спадкове захворювання моногенної природи з аутосомно-рецесивним типом успадкування, яке характеризується варіабельністю фенотипових проявів дегенерації передніх рогів спинного мозку. Мажорною мутацією (95%) є делеція екзону 7 гена *SMN1*. Було ідентифіковано декілька генетичних факторів, з якими корелює тяжкість фенотипу, найбільш відомим з яких є поліморфізм за кількістю копій гена *SMN2*. Проте не всі модифікації фенотипу СМА можуть бути пояснені відомим факторами впливу, що визначає актуальність подальших досліджень в цьому напрямку. В наших попередніх дослідженнях встановлено, що в період раннього постнатального розвитку перебіг СМА у хворих з ідентифікованими делеціями в гені *SMN1* відрізняється у чоловіків та жінок, що може свідчити про наявність генів-модифікаторів СМА на Х-хромосомі.

**Метою роботи** є дослідження асоціації фенотипового прояву СМА з кількістю копій гена *SMN2* та із зсувом рівноважної інактивації Х-хромосоми у пацієнток з ідентифікованими делеціями в гені *SMN1*.

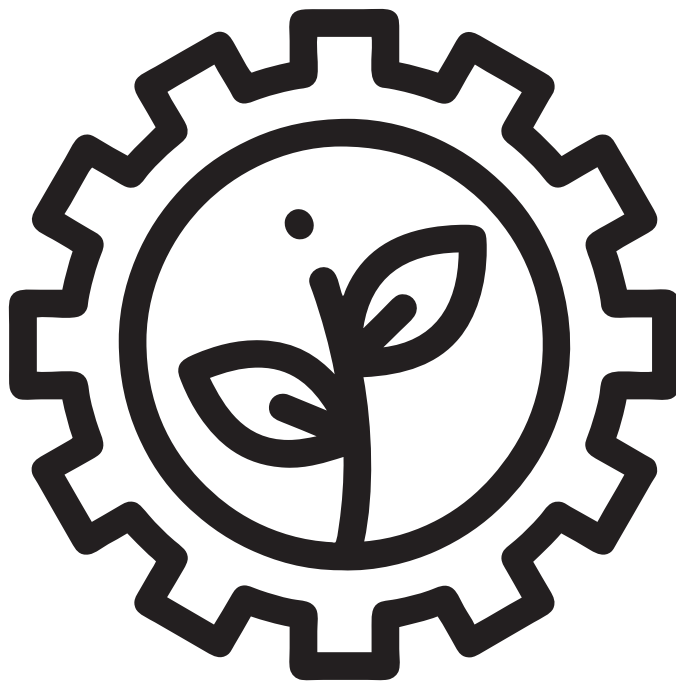
**Матеріали і методи.** Аналіз гена *SMN2* проводили за допомогою алель-специфічної кількісної ПЛР в реальному часі. Для дослідження характеру інактивації Х хромосоми проводили аналіз алельного поліморфізму ділянки СAG-повторів у 1-му екзоні гена *AR*. Порівнювали ефективності ампліфікації алелів цього гена в ПЛР-продуктах, які отримані з гідролізованої метил-специфічною ендонуклеазою рестрикції *Hin6I* ДНК та негідролізованої ДНК з лейкоцитів крові пацієнток дослідної групи (n=21). Генотипування зразків та напівкількісний аналіз алелів гена *AR* проводили на автоматичному флуорометрі за допомогою електрофорезу в денатуруючому поліакриламідному гелі.

**Результати.** Підтверджено, що у хворих на СМА обох статей збільшена кількість копій гена *SMN2* (більше 3) асоційована з легшим фенотипом, тоді як 1 копія цього гена частіше виявляється у хворих з найважчим клінічним типом СМА (типи Ia та Ib). Також встановлено, що у пацієнток жіночої статі достовірно частіше, ніж у чоловіків, діагностовано легший підтип СМА (Ib тип). Розпочато аналіз характеру Х-інактивації у хворих зі СМА жіночої статі. Зсув рівноважної інактивації Х-хромосоми виявлено у 10 пацієнток.

**Висновки.** Виявлено достовірні відмінності клінічного фенотипу СМА на ранніх етапах постнатального розвитку у пацієнтів чоловічої та жіночої статі, що може бути обумовлено наявністю Х-зчепленого гена-модифікатора.

---

ПРИКЛАДНА ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНА  
БІОЛОГІЯ РОСЛИН



APPLIED AND FUNDAMENTAL  
PLANT BIOLOGY

---

---

**Дідок В.С., Мікуліч Л.О., Лялюк Н.М.**  
**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ МОРФОМЕТРИЧНИХ**  
**ОСОБЛИВОСТЕЙ *GAZANIA SPLENDENS* (L.) GAERTN**

Донецький національний університет імені Василя Стуса  
вул. Академіка Янгеля, 4, Вінниця, 21007 Україна  
e-mail: valeriya1695d@gmail.com

*Didok V.S., Mikulich L.O., Lyalyuk N.M. SOME ASPECTS OF INVESTIGATE MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE GAZANIA SPLENDENS (L.) GAERTN. 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 for using in external landscaping. Special attention was paid to the morphometric parameters of seed, energy and similarity.*

Поглиблення досліджень окремих найбільш цікавих груп рослин доцільно та необхідне для визначення напрямків їхнього використання у зеленому будівництві. Серед однорічних трав'янистих рослин увагу привертають представники роду *Gazania*.

Рослини роду *Gazania* – однорічні та багаторічні трав'янисті рослини з прямостоячими та висхідними стеблами. Листя темно-зеленого кольору, різноманітні за формою, з густими сріблястими ворсинками на нижньому боці листової пластинки. Суцвіття – поодинокі кошики, діаметром від 5 до 9 см, що складаються з язичкових квіток помаранчевого, червоного, жовтого кольорів з темними плямами біля основи. Плід — волосиста сім'янка [С.М. Зиман., 2012].

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.

В роботі було вивчено морфологія насіння двох сортів газанії (*Gazania splendens* 'Тріада' та *G. splendens* 'Талент') для подальшого дослідження його енергії проростання та схожості. Вивчення біологічних особливостей досліджуваних сортів, дає можливість в подальшому оцінити перспективність розширення асортименту рослин для озеленення населених пунктів. Для кожного сорту були проведені виміри насіння та визначено енергію проростання та схожість насіння.

Для розробки рекомендацій щодо застосування сортів в озелененні, важливим є з'ясування інтродукційного потенціалу рослин та вивчення морфобіологічних особливостей насіння, а саме кольору, розмірів та

---

форми. Серед досліджуваних сортів найбільшу довжину насіння мав сорт *G. splendens* 'Талент' F1 червона (0,42 мм), а найменшу довжину *G. splendens* 'Тріада' (0,33 мм). Однакові розміри насіння спостерігали у *G. splendens* 'Талент' F1 біла та *G. splendens* 'Талент' F1 жовта (0,37 та 0,38 мм). У всіх досліджуваних сортів насіння видовжене за формою та має світло-коричневе забарвлення.

Для визначення енергії проростання і схожості насіння нами було взято 4 проби по 50 насінин, які пророщували при температурі 18 °С. Визначали енергію проростання насіння *G. splendens* на 3–4 день, схожість насіння згідно ДОСТ 24933.2–81 на 7–10 день. Було встановлено, що найбільшу енергію проростання та схожість насіння мав *G. splendens* 'Талент' F1 червона (83,3 % від загального числа насіння). Найменший показник енергії проростання має *G. splendens* 'Талент' F1 біла (37,5 %). Середнє значення показника енергії проростання мали *G. splendens* 'Тріада' та *G. splendens* 'Талент' F1 жовта (41,6 % та 45,4 %). На сьомий день експерименту визначали схожість насіння усіх сортів. Найменшу схожість насіння мав сорт *G. splendens* 'Талент' F1 червона (99 %) та *G. splendens* 'Талент' F1 жовта (91 %), а найменшу сорт *G. splendens* 'Тріада' (66,5 %).

Енергія проростання та схожість насіння сортів *G. splendens* 'Талент' F1 червона та *G. splendens* 'Талент' F1 жовта найвищі, тому в подальшому доцільно враховувати ці біоекологічні особливості при вирощуванні рослин для зовнішнього озеленення в умовах м. Вінниця.

**Жир Є., Белава В., Панюта О.**

### **ЗМІНА КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ГЛІКОЛІПІДІВ У РОСЛИН ПРИ РОЗВИТКУ ПАТОГЕНЕЗУ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

e-mail: zhyr.elizaveta@gmail.com

*Zhyr E., Belava V., Panyuta O. CHANGES IN THE QUANTITATIVE COMPOSITION OF PLANT GLYCOLIPIDS DURING THE PATHOGENESIS. Glycolipids are the most abundant lipids in the chloroplasts. They take part in lots of functions of the plant cells: photosynthesis, transduction, protection, structural and resistance. The investigation of wheat resistance to the fungi infections is very important for agriculture development.*

---

Ліпіди є одним з чотирьох основних класів сполук у живих організмах. У мембранах хлоропластів переважають гліколіпіди: моногалактозилдіацилгліцерол (МГДГ), дігалактозилдіацилгліцерол (ДГДГ) та сульфохіновозилдіацилгліцерол (СХДГ). Вони відіграють важливу роль у морфології та біохімічних процесах хлоропластів. Дослідження останніх років вказують на те, що за стресових умов (гіпотермії, водному дефіциті та вірусній інвазії) спостерігається зниження вмісту МГДГ, хоча концентрація ДГДГ залишається порівняно стабільною. СХДГ відіграє роль адаптаційного протектору CF1, F1, АТФ-ази та світлозбираючого комплексу фотосистеми II.

Метою експерименту було визначення впливу грибової інфекції *Pseudocercospora herpotrichoides* на кількісний склад гліколіпідів у *Triticum aestivum*. В якості рослинного матеріалу використовувалась озима пшениця 3 сортів: Миронівська 808 (сприйнятлива до *P. herpotrichoides*), Roazon (відносно резистентний) та Renan (продукт гібридизації названих сортів). Інфікування проростків проводилось у віці 7 днів з використанням конідиальної суспензії, щільністю  $10^6$  КУО. Дослідження проводились за допомогою методу тонкошарової рідинної хроматографії.

У отриманих результати були виявлені наступні закономірності: у сорту Roazon протягом усіх 5 днів після інфікування спостерігалось зниження вмісту гліколіпідів МГДГ та ДГДГ порівняно з контролем, хоча на 8 добу росту пшениці як в контролі, так і в інфікованому варіанті виявлено їх різкий приріст. Схожі закономірності у сорту Renan, в якому загальний відсоток зниження галактоліпідів після інфікування менший ніж у Roazon, але приріст МГДГ та ДГДГ також виявлений у двох варіантах на 8 добу і вже на 10 – значне зниження. Показники для сорту Миронівська 808 були нестабільні: значний приріст галактоліпідів у двох варіантах теж на 8 добу, який досягає свого піку на 10 день, після чого спостерігається занепад. Це може свідчити про більш пізню реакцію. Підвищень вмісту СХДГ не було виявлено у обох варіантах для сорту Roazon, найменша кількість на 10 та 11 дні. У Renan зменшення виявлено з 8 доби, на 9 – незначний приріст, після чого стабільний занепад. Сорт Миронівська виявив зниження вмісту СХДГ на 8 день у обох варіантах, на наступну добу у інфікованому варіанті розпочався приріст вмісту сульфоліпиду. При порівнянні контролів найбільший вміст всіх гліколіпідів спостерігався у сорту Roazon. Загальний висновок щодо зменшення кількості гліколіпідів (відносно контролю на 5 добу) при розвитку грибної інфекції для сорту Roazon: ДГДГ – 40%, МГДГ – 35%, СХДГ – 36%; для Миронівська 808: ДГДГ – 10%, МГДГ – 14% і приріст сульфоліпідів на 10%; для сорту Renan показники виявились проміжними: ДГДГ – 25%, МГДГ – 15%, СХДГ – 18%.

---

Отже, сорт Roazon при розвитку грибної інфекції виявляв більш швидку та стабільну реакцію, на відміну від Миронівська 808, яка реагувала на патоген через довший проміжок часу. Сорт Renan підтвердив свої гібридні властивості у проміжних показниках щодо зміни кількісного складу гліколіпідів.

**Зінченко А., Смірнов О., Белава В.  
ЕПІДЕРМАЛЬНИЙ ПАТТЕРНІНГ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЗА  
УМОВ СОЛЬОВОГО СТРЕСУ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: zinchenko11andrew@gmail.com

*Zinchenko A., Smirnov O., Belava V. EPIDERMAL PATTERNING OF WHEAT PLANTS UNDER SALINITY STRESS CONDITION. Epidermal patterning (EP) is one of the most effective phenotyping method of study plant's reaction on different abiotic stresses. EP includes investigation of stomatal apparatus, trichomes and epidermal cells density on mm<sup>2</sup> of leaf surface. It was discovered that stomatal-trichomal density index under salt treatment was decreased from 2,6 to 1,1 in Podolianka variety and stayed at constant level 1,1 in Golikovska, so this parameter can be one of effective indexes of salinity-stress resistant varieties of wheat.*

Водний дефіцит та сольовий стрес – два найрозповсюдженіші абіотичні стреси, з якими стикається рослина впродовж онтогенезу. Зростання рівня засоленості ґрунтів, що спостерігається по всій планеті, спричинює зниження урожайності сільськогосподарських культур. Тому надзвичайно актуальним є пошук нових ефективних методів скринінгу стійких до стресу рослин [Yates, 2016]. Одним із найновіших методів у фенотайпінгу стрес-резистентних рослин є епідермальний паттернінг, що включає в себе дослідження епідерми та її похідних: продигових комплексів, трихом та власне епідермальних клітин. Цей метод базується на тому, що епідерма є ключовим бар'єром у контакті рослини із зовнішнім середовищем, тому зміни у будові цієї тканини є важливими ознаками пристосування рослини до несприятливих умов як на рівні організму так і на клітинному рівні.

В якості рослинного матеріалу використовували десятидобові проростки двох сортів Triticum: Подолянка та Голіковська. Рослини вирощували в умовах

---

водної культури. Контролем слугували рослини, вирощені у половинному розчині Кнопа. Йонний осмотичний стрес (засолення) моделювали додаванням NaCl до середовища культивування, створюючи осмотичний тиск на рівні -0,5 МПа. Анатомічне дослідження епідермального паттернінгу включало в себе такі параметри: щільність продихових комплексів на мм<sup>2</sup> (ЩПК), площу продихових комплексів (ППК), щільність трихом на мм<sup>2</sup> (ЩТ) та стомато-трихомальний індекс (СТІ).

У ході дослідження було встановлено, що щільність продихових комплексів та трихом на мм<sup>2</sup> поверхні листка значно зросли за умов засоленості у обох сортів. Так ЩПК у сорту Подолянка зросла на 40%, а у Голіковської – на 30% відносно контролю. У сорту Подолянка ЩТ зросла на 320%, у сорту Голіковська – на 190% у порівнянні з показниками контролю. Також було виявлено, що за умов осмотичного стресу ППК зменшилась у рослин сорту Подолянка на 46% та на 24% у Голіковської, що свідчить про зменшення кількості відкритих продихових комплексів на мм<sup>2</sup> у цих сортів. Що ж до СТІ, що є інтегральним показником кількості клітин епідерми, нами було відмічено, що за умов сольового стресу він знизився у сорту Подолянка майже втричі – з 2,6 до 1,1; у той час як у сорту Голіковська залишався на стаціонарному рівні 1,1. Це може пояснюватися тим, що сорти по-різному пристосовуються до шкідливих умов середовища на рівні покривних тканин.

Таким чином у ході дослідження було виявлено, що різні сорти пшениці мають різні стратегії протидії стресовим факторам. Одним із ефективних та простих показників стійкості до осмотичного стресу у пшениці можна вважати стомато-трихомальний індекс, що у посухостійких сортів, наприклад, Голіковська, залишається на рівні одиниці як у контролі так і за умов осмотичного стресу.

**Кавецький В., Спірідонова К.**  
**РЕЗУЛЬТАТИ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕТОДУ ВИДІЛЕННЯ ТА**  
**ОЧИЩЕННЯ НАТИВНОЇ ДНК З РОСЛИН**  
***DESCHAMPSIA ANTARCTICA* E. DESV.**

Інститут молекулярної біології і генетики НАН України  
вул. Академіка Заболотного 150, м. Київ, 03143, Україна  
e-mail: Vkskos@gmail.com

*Kavetskyi V., Spiridonova K. DESCHAMPSIA ANTARCTICA E. DESV.*  
*DNA ISOLATION METHODS OPTIMIZATION. Deschampsia antarctica*  
*has adapted to the severe climate of Antarctica. Nucleotide sequences make*

---

*it desirable for biochemical, genetic researches. Because of remoteness of continent, we proffer the material preservation method as well as DNA isolation method.*

Антарктида – одне з найсуворіших місць існування на землі, де температура літом не підіймається вище +5°C, а товщина озонового шару на 20 % менша, ніж в інших регіонах планети а швидкості вітру становить 50 - 60 м/с. Незважаючи на це, *Deschampsia antarctica* в ході еволюції пристосувалася до умов існування в такому кліматі. Наявність генів, що забезпечують виживання шучника антарктичного в таких умовах, робить цю рослину важливим об'єктом для біохімічних, фізіологічних і генетичних досліджень, а в перспективі також для потреб генетичної інженерії.

Через ізолюваність та віддаленість Антарктичного материка, де не можливо одразу провести виділення ДНК, а також складності збору насінневого матеріалу, існує потреба у консервації та створенні ефективного методу виділення та очищення ДНК з рослинного матеріалу. Тому нашими завданнями було: запропанувати ефективний метод для консервації рослинного матеріалу, а також метод для подальшого виділення та очищення ДНК з висушеного та свіжого рослинного матеріалу, порівняти концентрацію екстрагованого ДНК, перевірити придатність виділеної ДНК для подальших досліджень.

В роботі використано рослини *D. antarctica* вирощені *in vitro*. Свіжі листки, очищені від змертвілих частин, коренів, залишків живильного середовища розділяли на дві приблизно рівні частини і зважували. Після зважування частину матеріалу переносили в спеціально приготовані пакети із фільтрувального паперу і поміщали сушитися в термостат при температурі 37°C на 48 год. Іншу частину матеріалу у свіжому вигляді використовували для виділення ДНК.

ДНК виділяли за методом [Mingay, 1980] з деякими нашими модифікаціями, які спростили і прискорили процес отримання чистої та недеградованої ДНК, придатної для подальшого аналізу за допомогою полімеразної ланцюгової реакції. Модифікації полягали у використанні прокаленого битого скла замість скляних кульок; відсутності β-меркаптоетанолу в складі СТАВ-буферу; відсутності стадії ультрацентрифугування в CsCl. Використаний експрес-метод забезпечив отримання ДНК з меншими затратами часу. Перевірку якості препаратів проводили шляхом фракціонування нуклеїнових кислот за допомогою електрофорезу в 1 % агарозному гелі. Перевірку придатності виділеної ДНК для подальшого молекулярно-генетичного аналізу проводили за допомогою ПЛР з трьома праймерами (04, 807, 840) до ISSR-послідовностей геному.

---

Встановлено, що ефективним методом консервації рослинного матеріалу *D. antarctica* є висушування при температурі 37°C. Висушена тканина в 7 разів легша за свіжу, займає набагато менший об'єм при транспортуванні, невибаглива до умов зберігання, окрім захисту від вологості та тривалого впливу температур вище 40°C. Такий матеріал зручно зберігати в непроникних для вологи герметичних пакетах в присутності силікагелю. Показано, що модифікований нами СТАВ-метод є ефективним для екстракції ДНК як з сирі, так і висушеної тканини рослин *D. antarctica*. Кількість і якість ДНК при цьому є подібною. При висушуванні рослин *D. antarctica* ДНК не деградує і після виділення є придатною для подальших досліджень.

За допомогою ПЛР-аналізу з ISSR-праймерами отримано спектри з 8-15-и ампліконів в межах від 3000 до 200 п.н. Встановлено ідентичність спектрів ISSR-фрагментів, отриманих на основі ДНК з сирого і сухого матеріалу рослин *D. antarctica* одного й того ж генотипу.

**Карпець Л.-А.<sup>1,2</sup>, Дерев'янчук М.<sup>2</sup>, Кретинін С.<sup>2</sup>, Кравець В.<sup>2</sup>**  
**РОЛЬ ДІАЦИЛГЛІЦЕРОЛ КІНАЗ В ПРОЦЕСІ**  
**ФОРМУВАННЯ ФОСФАТИДНОЇ КИСЛОТИ ІНДУКОВАНОГО**  
**БРАСИНОСТЕРОЇДАМИ У *A. THALIANA* (L.)**

<sup>1</sup>ІННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

<sup>2</sup>Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України  
вулиця Мурманська, 1, Київ, 02000  
email: leilaanastasiia@gmail.com

*Karpets L.-A., Derevyanchuk M., Kretynin S., Kravets V. THE ROLE OF DIAXILLIGLICEROL KINASE IN THE PROCESS OF FORMATION OF PHOSPHATIC ACID INDUCED BY BRASINOSTEROIDS IN A. THALIANA (L.). Brassinosteroids (BRS) have a profound impact in the formation of protective reactions in plant cells to the action of abiotic and biotic factors. The results of this work demonstrate that different isoforms of DAG-kinases are involved in the formation of the phosphatidic acid as a response of the action of brassinosteroids.*

Брасиностероїди (БС) відіграють ключову роль у формуванні захисних реакцій клітин рослин до дії ряду факторів абіотичної і біотичної природи. Актуальним напрямком сучасних досліджень є з'ясування механізмів

---

рецепції та трансдукції сигналу брасиностероїду 24-епібрасиноліду (ЕБЛ) та подальші метаболічні зміни у клітині, які призводять до формування ростової чи адаптаційної відповіді. Важливим аспектом цього механізму може виступати фосфоліпідна сигналізація рослин, що становить одну з ключових ланок трансдукції сигналів з зовнішнього середовища у клітину.

У роботі проаналізовано дію ЕБЛ на активність формування вторинних посередників шляхів ліпідної сигналізації у рослин – діацилгліцеролу та фосфатидної кислоти, які формувалися внаслідок гідролізу флуоресцентно міченого фосфатидилхоліну під дією фосфатидилхолін-гідролізуючих ФЛС (ЕС 3.1.4.3). Гідроліз мічених ліпідів призводив до формування ДАГ, який в подальшому фосфорилується діацилгліцеролкіназами (ДГК-зами) до ФК, яка відіграє сигнальну та регуляторну роль у клітинах рослин. У досліді використовували трансгенні рослини *A. thaliana* (L.) з подвійними мутаціями: dgk3,7, dgk1,2 та dgk5,6 в генах діацил-гліцеролкіназ.

Результати наших досліджень вказують на участь діацилгліцеролкіназ в реалізації біологічної дії брасиностероїдів в клітинах рослин. Трансгенні рослини за генами діацилгліцеролкіназ демонструють зниження або відсутність зміни рівня фосфатидної кислоти за дії фітогормону 24-епібрасиноліду у порівнянні із рослинами дикого типу col1, де брасиностероїди індукують формування вторинних посередників сигнальних систем. З використанням специфічного інгібітора діацилгліцеролкіназ - R59022, який пригнічує активність діацилгліцеролкіназ виявлено зниження рівня фосфатидної кислоти у досліджених рослин.

Також було перевірено наскільки критичним є втрата функціональних генів ДАГ-кіназ на ріст і проростання рослин і чи залежить вона від сигналізації брасиностероїдів за оптимальних та стресових умов. За оптимальних умов вплив інгібітора брасиназолу не виявляв достовірної різниці між рослинами дикого типу та мутантними рослинами. Однак, уже за помірного сольового стресу 50 mM NaCl проростання мутантних рослин значно знижувалося, що вдавалося частково відновити при одночасній дії інгібітора і ЕБЛ. Відсоток проростання рослин дикого типу при цьому не змінювався. Отримані результати свідчать про те, що цілий ряд ізоформ ДАГ-кіназ бере участь у формуванні ФК у відповідь на дію БС.

---

**Качанов Я.**  
**ФІТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФЛОРАРІУМІВ ЯК СПОСІБ**  
**ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ МОХОПОДІБНИХ**

Криворізький державний педагогічний університет  
пр. Гагаріна, 54, м. Кривий Ріг, 50086, Україна  
e-mail: skorenko.yarik@gmail.com

*Kachanov Y. THE FITOLOGICAL PECULIARITIES OF FLORARIUMS AS A WAY OF PRESERVING PHYTODIVERSITY OF BRYOPHYTE. The purpose of the work is to analyze the theoretical and practical aspects of preserving the diversity of bryophytes by creating exploitation of florariums. In general, the creation of collections using the florarium method is a perspective way of preserving the diversity of bryophytes.*

В наш час збереження видового різноманіття мохоподібних має як теоретичне, так і практичне значення. Проте на сьогодні існує небагато способів та методів щодо збереження фіторізноманіття мохоподібних та інших відділів рослин, але один з найефективніших є створення флораріумів.

Мета роботи – проаналізувати теоретичні та практичні аспекти збереження різноманіття мохоподібних шляхом створення експлуатації флораріумів.

Флораріум – це штучно створена фітосистема, де рослини мають можливість та сприятливі умови для росту, розвитку та розмноження. Отримання рослинного матеріалу для створення колекцій проводився методом збором фактичного матеріалу на території Криворіжжя та міста Дніпро. Виготовлення колекцій здійснювалося за стандартною схемою збору флораріумів.

Спостереження проводилися з 5 квітня 2015 року до сьогодні, і станом на 24 січня 2018 року колекція флораріумів нараховує 47 екземплярів, в яких містяться 9 видів мохоподібних. В одному флораріумі може міститись як один вид, так і декілька, і їх розміщення відбувалось як хаотично, так і систематизовано.

Аналіз спостережень, що проводились впродовж 2 років, дав зрозуміти, що лише деякі види мохоподібних придатні для такого способу підтримання їхньої життєдіяльності. В експерименті використовувались такі види мохів: *Polytrichum commune* Hedw., *Hypnum pallescens* Hedw., *Hypnum cupressiforme*, *Sphagnum palustre*, *Mnium undulatum*, *Tortula muralis*, *Marchantia polymorpha*, *Pleurozium schreberi*, *Orthotrichum speciosum* Ness. Першим чотирьом характерні підкислені суглинисті ґрунти, середній рівень зволоження, вони є геліофітами, а також вони добре конкурують, якщо поселяти біля інших видів мохоподібних.

---

*Mnium undulatum*, *Tortula muralis* та *Marchantia polymorpha* віддають перевагу кам'янистим поверхням з середньою зволоженістю повітря, вони є сціофітами, та не є конкурентоспроможними. Останні види дуже вибагливі до едафічних умов та до умов зволоження, ні один з екземплярів з даними видами не дав позитивного результату, тому що в кожному флораріумі з їх наявністю починались процеси гниття. Окремі екземпляри дали позитивний результат, де такі види як *Polytrichum commune* Hedw. та *Mnium undulatum* зросли в 1,5-2 рази та давали спорогони, що доказує можливість розмноження та розвитку цих видів за допомогою флораріумів.

Таким чином, створення колекцій мохоподібних методом флораріумів – це перспективний спосіб збереження різноманіття бріофіт. Крім того їх можна використовувати для екологічного виховання та педагогічної діяльності.

**Кутсевол А.К., Лялюк Н.М.**  
**ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОДОРОСТЕЙ**  
**ФІТОПЛАНКТОНУ**  
**РІКИ ПІВДЕННИЙ БУГ (М. ВІННИЦЯ)**

Донецький національний університет імені Василя Стуса  
вул. Академіка Янгеля, 4, м. Вінниця, 21000, Україна  
e-mail: kutsevol.a@donnu.edu.ua

*Kutsevol A.K., Lyalyuk N.M. ECOLOGICAL FEATURES OF WATER-PLANTS OF PHYTOPLANKTON THE PIVDENNYI BUG RIVER (VINNYTSIA). The ecological features of algae phytoplankton of the Pivdennyi Bug River are investigated. Plankton has identified phycobions, plankton, plankton-benthic and algae, confined to terrestrial substrates. According to the dynamics of water and oxygen saturation predominate reobionts. The salinity of the river water forms a group with the preignition of oligohalob indifferent. Conditions of saprophy – moderate pollution.*

Водорості, як будь-які живі організми, знаходяться у зв'язку з середовищем існування, створюючи єдність свого організму і середовища. Подібні відношення виражені в екологічних характеристиках видів на різних рівнях організації живої матерії: організменій, популяційній, біоценотичній тощо. Видовий склад водоростей також є відображенням усіх процесів, що відбуваються у водному об'єкті та його екосистемі. Тому дослідження екологічних особливостей видів у різних умовах існування

---

дозволяє встановити його біологічні особливості, спрогнозувати екологічну валентність відносно різних факторів, проаналізувати шляхи взаємодії організму та середовища. Таким чином, екологічний аналіз водоростей дозволяє розширити не лише знання про екосистему ріки, але і доповнити знання про види, які в ній мешкають.

Для визначення екологічних груп водоростей ріки Південний Буг використовували методику, що описана у монографії С.С. Барінової та ін. [Барінова, 2006]. За результатами дослідження 2016-17 рр. у фітопланктоні р. Південний Буг було виявлено фікобійнти (1 вид), планктонні (8 видів), планктон-бентосні і водорості, що приурочені до наземних субстратів (21 вид). Подібний аналіз показав, що рівнинний уповільнений характер плину ріки супроводжується значним перемішування товщі вод, при якому з придонних шарів піднімаються бентосні види.

При індикації умов реофільності і насичення вод киснем відзначено переважання індиферентних форм, серед яких відмічені: *Trachelomonas planctonica* Svirengo, *Actinastrum hantzschii* Lagerh., *Coelastrum sphaericum* Näg., *C. microporum* Näg., *Crucigeniella irregularis* (Wille) Tsarenko et D.M. John, *C. rectangularis* (Näg.) Kom. Po, *Desmodesmus armatus* (Chod.) E.Hegew., *Dictyosphaerium ehrenbergianum* Näg., *D. pulchellum* H.C.Wood, *Oocystis borgei* J. Snow Po., *O. lacustris* Chod., *Pediastrum boryanum* var. *boryanum* (Turpin) Menegh., *P. duplex* var. *duplex* Meyen, *Scenedesmus intermedius* Chod., *Sc. opoliensis* var. *opoliensis* P.G.Richter, *Selenastrum bibraianum* Reinsch, *Siderocelis ornata* (Fott) Fott. Види, належали до груп, які характеризуються стоячими та стояче-тікучими водам. Серед індикаторів солоності води в річці превалювали олігогалобі-індиференти (13 видів) над олігогалобами-галофілами (7 видів), тобто типово прісноводні види, які іноді зустрічаються в солонуватих водах, але не властиві їм.

За індексом самоочищення відмічено вісім груп індикаторів самоочищення. За числом видів-індикаторів сапробності вод домінували  $\beta$ -мезосапробійнти зі значною участю  $\alpha$ - $\alpha$ -мезосапробійнтів та олігосапробійнтів. Таким чином, вода ріки Південний Буг на даній ділянці русла характеризується помірним забрудненням із задовільними процесами самоочищення.

---

**Макуха М., Гуша М., Соколова Д., Кравець О.**  
**ДИНАМІКА РОЗВИТКУ ЗАРАЖЕННЯ ПШЕНИЦІ ПІСЛЯ**  
**ОБРОБКИ ЕЛІСИТОРАМИ**

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України  
вул. Академіка Заболотного, 148, Київ, 03143, Україна  
e-mail: makuha.zoolux@gmail.com

*Makukha M., Gushcha M., Sokolova D., Kravets O. DINAMICS OF INFECTION DEVELOPMENT OF WHEAT AFTER PROCESSING WITH ELISITORS. Elicitors represents a novel and promising strategy in crop protection, as an alternative to conventional agrochemicals that exert direct toxic effects on noxious organisms. Indeed, elicitors and plant activators trigger the plant's own defence mechanisms by stimulating the plant innate immune system, differently from conventional pesticides. Elicitors can incur fitness costs in crops due to the trade-off between resources allocated for growth and reproduction and for disease resistance.*

В останні роки активно вивчаються механізми індукованої стійкості рослин до патогенів, за якої змінюється не геном, а його функціонування на рівні експресії генів. Індуковану стійкість викликають шляхом обробки рослин хімічними речовинами різної природи – еліситорами. У відповідь на них в рослинному організмі запускаються сигнальні шляхи, відповідальні за експресію генів, пов'язаних з захисними реакціями та формуванням стійкості до абіотичних та біотичних факторів середовища.

Застосування еліситорів для захисту рослин може стати однією з найбільш ефективних технологій рослинництва через їх низьку токсичність та безпечність для людини. Ряд експериментальних даних [Ramos O. F. et al., 2017, Lee M. W. et al., 2017] свідчить про те, що рослини з обробленого еліситором насіння мають значно менші симптоми захворюваності, ніж контрольна група.

Метою дослідження був пошук модифікації зараження та вивчення динаміки його розвитку. Дослідження проводилося на 8 елітних сортах пшениці української селекції: Смуглянка, Подолянка, Сотниця, Наталка, Дарунок Поділля, Фаворитка, Лимарівна, Новокиївська [Кравець А.П., Соколова Д.А., 2017]. В якості еліситора було використано біогенний еліситор ЛПС (ліпополісахарид) з сапрофітного штаму бактерій *Pseudomonas aeruginosa* ІМВ 8614 різної концентрації та саліцилової кислоти.

Як показали одержані результати, обробка ЛПС 8614 в діапазоні концентрацій 300-1000 мкг/мл зменшила розвиток грибного зараження приблизно на 30 %. Обробка саліциловою кислотою в діапазоні

---

концентрацій  $15\cdot 50\cdot 10^{-5}$  М послаблювала розвиток грибного міцелію на зернівках пшениці. Захисний ефект не підвищувався із зростанням концентрації. Найвищий захисний ефект спостерігали при концентрації саліцилової кислоти  $15\cdot 10^{-5}$  М (приблизно на 40 %).

Проведені дослідження та літературні дані [Рябушкина Н. А., 2013] підтверджують важливість еліситорів як універсальних захисних речовин рослин. Перспективним є застосування еліситорів для підвищення стійкості культурних рослин до фітопатогенів, що дозволить значно зменшити економічні збитки та збільшити врожайність.

**Плужник А., Джаган В.  
НОВІ ДАНІ ПРО ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ГРИБІВ  
УРОЧИЩА «ХОЛОДНИЙ ЯР»**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: andriy.pluzhnik@gmail.com

*Pluzhnyk A., Dzhagan V. NEW DATES ABOUT THE SPECIES DIVERSITY OF FUNGI OF NATURE TRACT "KHOLODNYI YAR". New information about species diversity of fungi was sited in this abstract. During the period of research 65 species of different ecological and trophic groups were revealed. Gyromitra Slonevskii, listed in the Red Book of Ukraine, also was found. Further investigation of the mycobiota of the "Kholodnyi Yar" is relevant.*

Урочище «Холодний Яр» представляє собою природний лісовий масив у південно-східній частині Черкаської області. Територія урочища займає частину Кам'янського та Чигиринського районів області. До складу урочища входять 2 лісництва: Грушківське і Креселецьке. В майбутньому урочищу планується надати статус національного природного парку. Отже, вивчення мікобіоти даної території є актуальним.

Протягом 2000–2004 рр. на території «Холодного Яру» проводилось цілеспрямоване дослідження мікобіоти урочища. На той час було виявлено близько 180 видів грибів і грибоподібних організмів із відділів *Muchomycota*, *Oomycota*, *Ascomycota* та *Basidiomycota* [Пруденко, Джаган, 2005]. У 2005 році було виявлено ще 35 видів зазначених вище груп [Пруденко, Джаган, 2006].

За період з квітня 2016 – по грудень 2017 року на території урочища проводилися дослідження мікобіоти Грушківського та Креселецького

---

лісництв. За цей період було виявлено близько 115 видів грибів та грибоподібних організмів з відділів *Muchomycota*, *Ascomycota* та *Basidiomycota*. З них 65 видів виявились новими для даної території. Домінуючими за кількістю видів були базидієві гриби.

Новими для урочища «Холодний Яр» виявились: *Arcyria nutans*, *Chlorosplenium aeruginascens*, *Gyromitra gigas*, *G. Slonevskii*, *Verpa bohemica*, *Paratrachophaea boudieri*, *Daldinia concentrica*, *D. childiae*, *Kretzschmaria deusta*, *Nectria cinnabarina*, *Phyllosticta cruenta*, *Peziza phyllogena*, *P. micropus*, *Hypocrea sulphurea*, *Bisporella citrina*, *Scutellinia* sp., *Agaricus augustus*, *A. silvicola*, *Amanita francheti*, *Artomyces pyxidatus*, *Auricularia mesenterica*, *Boletus impolitus*, *B. chrysenteron*, *B. reticulatus*, *Chroogomphus rutilus*, *Coprinus auricomus*, *C. domesticus*, *C. xanthothrix*, *C. radians*, *Crepidotus applanatus*, *Daedaleopsis tricolor*, *Dacrymyces deliquescens*, *Exidia truncata*, *Flammulina velutipes*, *Geastrum rufescens*, *Hericium cirrhatum*, *Hapalopilus rutilans*, *Hypholoma fasciculare*, *Lactarius resimus*, *Leccinum albobostipitatum*, *L. holopus*, *Lentinus tigrinus*, *Lycoperdon nigrescens*, *L. umbrinum*, *L. utriforme*, *Macrolepiota gracilentia*, *Mycena titinnabulum*, *Panellus mitis*, *Peniophora nuda*, *P. quercina*, *Phaeomarasmius erinaceus*, *Phlebia radiata*, *Pleurotus calypttratus*, *Pluteus cervinus*, *Polyporus arcularius*, *P. brumalis*, *Phellinus linteus*, *Russula alutacea*, *R. atropurpurea*, *R. foetens*, *R. pelargonica*, *Suillus granulatus*, *Trametes ochracea*, *Trichaptum biforme*, *Tubaria conspersa*.

За період дослідження на території був виявлений вид, занесений до Червоної Книги України (ЧКУ) - *Gyromitra Slonevskii* Heluta (Строчок Слоневського). Подальше вивчення грибного різноманіття зазначеної території передбачає можливість виявлення інших видів, занесених до ЧКУ, а також нових для урочища та мікобіоти України загалом представників різних таксономічних груп грибів

**Регада Л.В.<sup>1,2</sup>, Митківська Т.І.<sup>2</sup>, Джаган В.В.<sup>1</sup>**

### **ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ МІКРОМІЦЕТІВ, ВИДІЛЕНИХ ІЗ ПАМ'ЯТОК РІЗНИХ ГРУП МУЗЕЙНОГО ЗБЕРІГАННЯ**

<sup>1</sup>Навчально-науковий центр "Інститут біології та медицини"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна

<sup>2</sup> Національний науково-дослідний реставраційний центр України  
e-mail:regeda.lyubov@gmail.com

*Reheda L., Mytkivska T., Dzhagan V. SPECIES DIVERSITY OF  
MICROMYCETES FROM SIGHT OF DIFFERENT GROUPS OF MUSEUM*

---

*STORAGE. This research deals with the question of micromycetes on the works of sights of different groups of museum storage. In this work, species composition of micromycetes that were extracted from the museum specimen are listed.*

Пам'ятки історії та культури, твори мистецтва, створені раніше, належать не тільки минулому – і таким чином характеризують свою епоху, - але й наступним поколінням як мистецький набуток сучасності. Принципам та критеріям збереження культурної спадщини останнім часом надається багато уваги. Одним із факторів збереження творів мистецтва є дослідження біологічних чинників пошкодження [Коваль Е.З., 2014].

Метою роботи було дослідження пам'яток різних груп музейного зберігання (декоративно-ужиткове мистецтво, станковий живопис, графіка, стародруки), що надійшли на реставрацію до Національного науково-дослідного реставраційного центру України.

Проби з музейних предметів відбирали в асептичних умовах методами стерильних тампонів, мікрофрагментів та уколів з пошкоджених місць (втрати фарбового шару з левкасом, сліди затікання, відлущення фотоплівки; мікологічні ураження у вигляді нальотів, плям, колоній чорного кольору) та ділянок без видимих пошкоджень. Відібрані проби висівали на стандартне агаризоване середовище Чапека. Культивування проводили при кімнатній температурі та у термостаті при температурі 25°C протягом 20-ти діб.

На усіх музейних предметах були виявлені життєздатні мікроорганізми. У результаті мікологічного аналізу виділено 30 культур мікроміцетів, віднесених після ідентифікації до 29 видів 14 родів відділів *Ascomycota* та *Mucoromycota* (*Absidia glauca*, *Acremonium strictum*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus candidus*, *A. flavus*, *A. foetidus*, *A. fumigatus*, *A. terreus*, *A. versicolor*, *A. wentii*, *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Eupenicillium hirayamae*, *Fusarium moniliforme*, *Humicola grisea*, *Mucor fuscus*, *Papulaspora immersa*, *Penicillium aurantiogriseum*, *P.camemberti*, *P.citrinum*, *P.corylophilum*, *P.cyclopium*, *P.fellutanum*, *P.griseofulvum*, *P.multicolor*, *Penicillium sp*, *Ulocladium chartarum*) та *Mycelia sterilia*, а також були виявлені бактерії. За кількістю видів домінували роди *Penicillium* та *Aspergillus*, що нараховували 9 та 7 види відповідно, рід *Candida* був представлений 2 видами, інші роди – лише 1 видом.

Видовий склад мікроміцетів не був пов'язаний з певним типом ушкоджень і не відрізнявся специфічністю. Асоціації містили 2-5 видів мікроміцетів, які належали не лише до різних родів, але й класів та відділів. Всі виділені мікроміцети відносяться до екологічної групи деструкторів [Лугаускас, 1982] і часто трапляються на пам'ятках з різних матеріалів [Коваль Е.З., 2014].

---

**Рибкіна А.В., Мікуліч Л.О., Лялюк Н.М.**  
**СОРТОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ *DIMORPHOTECA* MOENCH ТА**  
**ВИКОРИСТАННЯ В ДЕКОРАТИВНОМУ САДІВНИЦТВІ**

Донецький національний університет імені Василя Стуса  
вул. Академіка Янгеля 4, Вінниця, 21007 Україна  
e-mail: a.rybkina96@gmail.com

*Rybkina A.V., Mikulich L.O., Lyalyuk N.M. SORT DIVERSITY AND USE IN THE DECORATIVE HORTICULTURE OF THE DIMORPHOTECA MOENCH. One year plants are perspective for using in decorative horticulture. Some information was presented in the materials about varietal diversity of the Dimorphoteca is genus representatives. The varieties differ with colors of the flowers, flowering duration and for using in different ways in decorative horticulture.*

Декоративні однорічники широко використовуються в зовнішньому озелененні з метою оптимізації урбанізованих територій, а саме покращенні санітарного, гігієнічного та декоративного стану міст. Дуже важливим є підбір представників, невибагливих до умов зростання, які мають інтенсивний ріст, різноманітне забарвлення квіток.

Метою роботи було проаналізувати різноманітність сортів роду *Dimorphoteca* та їх особливості використання в декоративному садівництві.

Представники роду *Dimorphoteca* – це однорічні рослини, які мають прямостоячі, розлогі або висхідні стебла. Листя зібране в прикореневу розетку або розташоване в черговому порядку, цілісні, вузькі, зубчасті або пірчасто-роздільні. Суцвіття – поодинокі, верхівкові кошики. Язичкові квітки білі, жовті або помаранчеві, знизу фіолетові або пурпурові; трубчасті – дрібні, жовті, пурпурові або темно-коричневі, іноді майже чорні. Обгортка однорядна, луски тонкі, загострені Доброчаєва Д.Н., 1987.

В декоративному садівництві використовують диморфотеку виїмчасту (*Dimorphoteca sinuate* D.C.) і диморфотеку дощову (*D. pluvialis* (L.) Moench). При схрещуванні обох видів отримані сорти із золотисто-жовтими, лососевими і білими суцвіттями.

Сорт ‘Тетра Голіаф’ (‘Telra Goliath’) має золотисто-оранжеві з чорною плямою в основі язичкових квіток, розміром до 10 см в діаметрі.

Сорт ‘Тетра Полярштерн’ (‘Tetra Polarstern’) має чисто-білі суцвіття з інтенсивною фіолетовою плямою в основі язичкових квіток до 8 см в діаметрі.

Глиснинг Уайт’ (‘Glistening White’) з чисто-білими суцвіттями та ‘Ригенз’ (‘Rigens’) з язичковими квітками та блакитним білим краєм, використовують для оформлення бордюрів.

---

Також використовують в озелененні сорт Джаїнт Мікст' ('Giant Mixed') – суміш рослин з суцвіттями пастельних відтінків помаранчевого, жовтого і рожевого кольорів, висотою 30 см.

‘Старшайн’ ('Starshine') – рослини компактні, заввишки до 30 см з яскраво-карміновими, рожевими або білими з жовтим центром, стійкі до вигорання суцвіттями.

Проаналізувавши дані стосовно різноманітності сортів з'ясовано, що диморфотеку використовують в озелененні через компактність куща, тривалість цвітіння, різноманітному забарвленні суцвіть, невибагливості до умов зростання.

Представників роду *Dimorphoteca* широко використовують при створенні альпійських гірок, в групових посадках, рокаріях, міксбордерах, в якості контейнерних та самостійних рослин в клумбі Д.Р. Хессайон., 2008.

Таким чином, представники роду *Dimorphoteca* мають широкі можливості використання у декоративному садівництві, але потребують вивчення енергії проростання та схожості насіння, біологічних особливостей вегетативних та генеративних органів, особливостей проходження фенологічних фаз відносно місцевих умов м. Вінниця.

**Рудницька М.**  
**ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ АКТИВНОГО ТРАНСПОРТУ**  
**Ca<sup>2+</sup> В ПЛАЗМАТИЧНІЙ МЕМБРАНІ КОРЕНІВ**  
**ПРОРОСТКІВ КУКУРУДЗИ**  
**В УМОВАХ ЗАСОЛЕННЯ ЗА ДІЇ СПОЛУКИ МЕТИУР**

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601 Україна  
e-mail: mariaaria@ukr.net

*Rudnytska M. FUNCTIONING OF THE SYSTEM OF Ca<sup>2+</sup>-TRANSPORT ACTIVITY IN PLASMA MEMBRANE OF CORN SEEDLING ROOTS ON SALINITY CONDITIONS UNDER SUBSTANCE METHYURE. The functioning of the system of Ca<sup>2+</sup>-transport activity in the plasma membrane of root cells of 8- and 17-day corn seedlings under salinity conditions and the action of the biologically active compound Methyure was investigated and analyzed. It has been established that 0.1 M NaCl affects the functioning of the components of this system, increasing the activity of Ca<sup>2+</sup>-ATPase and activating the active Ca<sup>2+</sup>/H<sup>+</sup> antiporter, while the effect of Methyure is associated with an increase in the activity of both enzymes.*

---

Засолення ґрунтів негативно впливає на ріст і розвиток рослинних організмів призводячи до зменшення врожайності сільськогосподарської продукції [Munns, 2008]. Цей абіотичний фактор характеризується довготривалістю дії, ареал поширення якого постійно збільшується в зв'язку з глобальними змінами клімату, які обумовлюють додаткове зрошення та формування вторинно-засолених ґрунтів [Gupta, 2014], що спостерігається також на півдні України. Тому актуальним завданням є пошук дієвих, дешевих та безпечних засобів боротьби з цим абіотичним фактором. Одним із таких варіантів є застосування синтетичної біоактивної сполуки Метіур (6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідин),  $LD_{50} > 4000$  мг/кг, що була синтезована в ІБОХ НАНУ, вона є регулятором росту рослин стимулюючої дії та за стресових умов виявляє адаптогенну властивість [Палладіна, 2011].

Система активного транспорту  $Ca^{2+}$  відіграє важливе значення у підтриманні  $Ca^{2+}$  гомеостазу для функціонування багатьох біохімічних та сигналізаційних процесів в цитоплазмі рослинних клітин, зокрема за умов засолення [Bose, 2011]. В плазматичній мембрані (ПМ) клітин коренів ця система забезпечує регуляцію активності  $Na^+/H^+$  антипортера, який видаляє з цитоплазми токсичний для рослин  $Na^+$  через  $Ca^{2+}$ -залежний сигнальний шлях SOS (Salt Overly Sensitive) [Shi, 2002].

Метою нашого дослідження було з'ясувати функціонування системи активного транспорту  $Ca^{2+}$ , що представлена  $Ca^{2+}$ -АТФазою та  $Ca^{2+}/H^+$  антипортером в ПМ клітин коренів 8 та 17-добових проростків кукурудзи за умов засолення та вплив на ці процеси біоактивної сполуки Метіур.

Для досліджень використовували проростки *Zea mays L.* (гібрид Остреч СВ), вирощені у водній культурі на середовищі Хогленда та експонувалися в продовж 1 (8 добові) та 10 діб (17 добові) в присутності 0,1М NaCl. Обробка Метіуром у концентрації  $10^{-7}$  М здійснювалася шляхом 1 добового замочування зернівок. Препарат ПМ отримували методом поділу фаз [Larsson, 1994]. Вміст протеїну у фракції ПМ визначали за стандартним методом [Bradford, 1976]. Активність  $Ca^{2+}$ -АТФази визначали на спектрофлуориметрично із використанням флуоресцентного зонда Fluo-4 AM [Коломієць, 2013], а  $Ca^{2+}/H^+$  антипортера спектрофотометрично - АСМА (9-amino-6-chloro-2-methoxyacridine) [Zhai, 2013]. Розрахунок концентрації іонізованого  $Ca^{2+}$  проводився за допомогою програми Maxchelator (<http://maxchelator.stanford.edu/CaMgATPEGTA-TS.htm>).

Було з'ясовано, що 0,1 М NaCl збільшує активність  $Ca^{2+}$ -АТФази ПМ та активує  $Ca^{2+}/H^+$  антипортер ПМ при цьому дія Метіура пов'язана з підвищенням активності обох ферментів проте більшою мірою була спрямована на посилення функціонування  $Ca^{2+}/H^+$  антипортера, що демонструє адаптогенний механізм його дії.

---

**Скляр Ю.Б., Машталер О.В., Абрамова Г.Г.**  
**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**  
**ВИДІВ РОДУ *LAMIMUM* L.**

Кафедра ботаніки та екології біологічного факультету  
Донецького національного університету імені Василя Стуса  
вул. Академіка Янгеля 63/94, Вінниця 21021, Україна  
e-mail: sklyarjulee5@gmail.com

*Sklyar Yu. B., Mashtaler O.V., Abramova G.G. SOME ASPECTS OF CENOPOULATION STUDIES OF SPECIES OF THE GENUS LAMIMUM L. In urbanized areas has become an urgent problem of improvement of the environment. 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.*

Специфічну групу рослин для формування зелених насаджень у міському середовищі складають бур'янисто-рудеральні види. Ця група рослин характеризується швидким ростом, значним розселенням і здатністю пристосовуватися до складних умов існування [Бурда, 1991]. Одними з таких видів є представники роду *Lamium* L. Вони вже довгий час відомі в садівництві, як невибагливі квітучі рослини. Завдяки енергійному росту та невибагливості, глуха кропива легко покриває щільним килимом відведену їй ділянку, не лишаючи бур'янам жодного шансу. Отже, метою роботи було дослідження структури ценопопуляцій видів роду *Lamium* L., а саме – *Lamium purpureum* L. та *Lamium maculatum* (L.) L. у антропогенному середовищі (м. Вінниця) для подальшого впровадження їх у практику міського озеленення.

Дослідження проводили протягом вегетаційного сезону 2016-2017 рр. Було обрано шість контрольних ділянок, на трьох з яких зростають ценопопуляції глухої кропиви пурпурової, а на трьох інших – ценопопуляції глухої кропиви крапчастої, що знаходяться в одому з антропогенно напружених районів м. Вінниця – Замостя (зарічна частина міста на лівому березі р. Південний Буг). Для проведення камеральних досліджень та морфометричного аналізу з польових облікових ділянок площею 1,0 м<sup>2</sup> обрано по 30 рослин.

Для оцінки стану ценопопуляцій обраних видів було здійснено вимірювання наступних морфопараметрів: висота рослини, довжина суцвіття та довжина віночка [Злобін, 2013]. При порівнянні морфометричних параметрів обраних екземплярів роду *Lamium* з трьох облікових польових ділянок встановлено, що найбільші значення

---

висоти рослин ( $21,7 \pm 2,47$  см), довжини суцвіть ( $3,6 \pm 0,4$  см), довжини віночка ( $1,4 \pm 0,2$  см) було виявлено для особин ценопопуляції *Lamium purpureum*, що зростали у парковій зоні на вул. Батозька. Вірогідно, це пояснюється найбільш оптимальними для глухої кропиви пурпурової умовами зволоження та освітлення (за цими характеристиками вид є ксеромезофітом та сціогеліофітом), а також зменшеним порівняно з іншими двома ділянками антропогенним впливом. Для рослин ценопопуляції *Lamium maculatum* в умовах м. Вінниця найбільші значення таких показників, як висота рослини ( $37,5 \pm 1,2$  см) та довжина суцвіття ( $12,7 \pm 0,4$  см), спостерігали на обліковій польовій ділянці в районі перехрестя вулиць Батозька та Ак. Янгеля, у напівзатінених умовах міської забудови, що відповідає екологічним характеристикам виду. Крім того, це може свідчити про відносну стійкість цього виду до антропогенних факторів. Дослідна ділянка на перехресті вулиць Ак. Янгеля та Київської має найменш сприятливі умови для зростання глухої кропиви плямистої порівняно з іншими обліковими ділянками через майже повну відсутність тіні протягом усього дня. Середня висота рослин та довжина суцвіття на цій ділянці складають  $35,5 \pm 1,2$  см та  $11,8 \pm 0,4$  см відповідно. Отже можна зробити висновок, що досліджені види глухої кропиви ідеально підходять для створення кольорових плям на газонах в тінистих місцях, уздовж доріжок у міському середовищі.

**Скрипка Г.І.**

**СТІЙКІСТЬ РОСЛИН *PHLOX PANICULATA* L. ДО УРАЖЕННЯ  
ЗБУДНИКОМ БОРОШНИСТОЇ РОСИ  
(*ERYSIPHE CICHORACEARUM* DC. F. *PHLOGIS* JACZ.)  
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України  
Україна,  
вул. Тімірязєвська, м. Київ, 101014, Україна  
e-mail: anna\_skripka@bigmir.net

*Skrypka G. RESISTANCE OF PHLOX PANICULATA L. TO THE CAUSATIVE AGENT OF POWDERY MILDEW (ERYSIPHE CICHORACEARUM DC. F. PHLOGIS JACZ.) IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE. The resistance of Phlox paniculata L. plants to the agent that causes powdery mildew (Erysiphe cichoracearum DC. F. Phlogis) in the conditions of the forest-steppe of Ukraine was determined. Varieties are grouped by the degree of resistance.*

---

Для рослин *Phlox paniculata* L. (родина *Polemoniaceae* L. de Jussieu (Синюхові) [Takhtajan, 2009] в умовах Лісостепу України значною проблемою є стійкість до ураження збудниками хвороб [Дишук, 2016], зокрема, борошнистою росою (*Erysiphe cichoracearum* D.C. f. *phlogis* Jacz.) [Richard G. Hawke, 2009], що негативно позначається на декоративності та функціональному стані рослин під час вегетаційного періоду. На листках з'являється білий борошністий наліт у вигляді плям, згодом щільна сірувато-біла плівка повністю вкриває всі надземні частини рослини. Згодом у міцелії гриба утворюються чорні плодові тіла [Варфоломеева, 2017]. Уражені листки деформуються, засихають і опадають. Тепла погода з підвищеною вологістю повітря сприяє розвитку хвороби. Ураження борошнистою росою проявляється в передчасному опаданні листя, пригніченні росту пагонів, негативному впливі на загальний стан рослин та їх зимостійкість [Каленич, 2013].

Об'єктами досліджень були нові та старі сорти вітчизняної й іноземної селекції колекційного фонду відділу квітничково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України: Tenor, Rembrandt, Novinka, Fujiyama, Detstvo, Mohuchii, Poliarnyi, Holubka, Panianka, Fiosin, Katharine.

Стійкість до ураження збудником борошнистої роси (гриб *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *phlogis* Jacz.) визначали за методикою державного сортовипробування за 5-ти бальною системою [Методика 1968].

У результаті дослідження стійкості рослин *Phlox paniculata* L. до ураження збудником борошнистої роси (гриб *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *phlogis* Jacz.) виявлено, що у сортів Poliarnyi, Fiosin та Novinka уражено більше половини всіх листків (4 бали), у сорту Rembrandt – уражено до половини листків (3 бали), у сортів Detstvo та Holubka – значно уражено окремі листки (2 бали), Panianka – виявлено декілька незначних осередків ураження (0–1 бали). На рослинах сортів Fujiyama та Tenor ураження не виявлено (0 балів). За результатами дослідження сорти розподілено на групи за ступенем стійкості до ураження збудником борошнистої роси.

---

**Сікорська М.Б.<sup>1</sup>, Горелов О.М.<sup>2</sup>, Кругляк Ю.М.<sup>2</sup>, Безсмертна О.О.<sup>1,3</sup>**  
**ПЕРСПЕКТИВНІ ВИДИ ТА ГІБРИДИ РОДУ *SALIX* L.**  
**ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ**

<sup>1</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
ННЦ «Інститут біології та медицини», кафедра біології рослин, вул.  
Володимирська, 60, м. Київ, 01033, Україна  
e-mail: maria025sik@gmail.com, olesya.bezsmertna@gmail.com

<sup>2</sup>Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, вул.  
Тімірязівська, 1, м. Київ, 01014, Україна, e-mail: alexgorelov@rambler.ru

<sup>3</sup>Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуща»,  
вул. Незалежності, 18, м. Ківерці, Волинська обл., 45200, Україна

*Sikorska M.B., Horelov O.M., Kruhliak Yu.M., Bezsmertna O.O.*  
*PERSPECTIVE SPECIES AND HYBRIDS FROM SALIX L. GENERA FOR*  
*PRACTICE USING. The perspectives of using of plants from Salix L. genera*  
*are considering. Scientific and practice role of willow hybridization is discussed.*

Важливим завданням сучасності є використання відновлюваних джерел енергії. В якості палива можна використовувати органічну масу, отримвану при плантаційному вирощуванні швидкорослих деревних рослин. Передбачається, що саме енергетичні рослини в найближчому майбутньому можуть стати альтернативою газу або дизелю [Берташ, 2011]. В умовах помірного клімату такими рослинами можуть стати верби. Метою нашої роботи є отримання гібридних рослин із цінними властивостями (за умов контрольованого схрещування), зокрема із підвищеною продуктивністю, адаптованістю до місцевих кліматичних умов, стійкістю до несприятливих факторів середовища, шкідників, хвороб, а також декоративністю.

У Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України з 1990-х років ведуться роботи з гібридизації та селекції верб. Виявлено, що деякі гібридні рослини за швидкістю росту та накопиченням біомаси не поступаються зарубіжним сортам та цілком адаптовані до місцевих екологічних умов і можуть стати основою високопродуктивних плантацій в Україні. Селекційні роботи проводяться на основі колекції верб, створеної к. с.-г. н. Мінченко Н. Ф., яка сьогодні налічує понад 50 видів, форм і гібридів [Кругляк, 2009].

Дослідження, проведені спільно з відділом дендрології Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України, показали, що отримання складних (між рослинами трьох і більше видів) гібридів дозволяє значною мірою прогнозувати потрібні комбінації ознак та властивості гібридних

---

рослин. Наприклад, для гібридів, створених на основі *Salix viminalis* L., *S. purpurea* L. та *S. caprea* L., характерною є підвищена швидкість росту. Річний приріст пагонів таких верб перевищує 2 м, а у дворічному віці їхня висота становить 3,5 – 4,1 м. Також, характерним для цих верб є здатність легко укорінюватися здерев'янілими живцями, витримувати пересадку та інтенсивну обрізку. Ці властивості роблять їх високотехнологічними для плантаційного вирощування.

З іншого боку, створення гібридів, здатних зростати в несприятливих екологічних умовах є окремим перспективним напрямом селекційних робіт. Так, *Salix caspica* Pall. у природі росте в умовах піщаних засоленних ґрунтів, тому при гібридизації з його участю можна отримати стійкі рослини, невибагливі до родючості та зволоженості ґрунтів. Також, отримані нами гібриди цього виду із *Salix purpurea* L. мають підвищену декоративність та стійкість до умов техногенного та урбанізованого середовища, дають чудову тонку лозу для плетіння, можуть знайти застосування в фітомеліорації (закріплення пісків, крутих схилів).

Досить перспективними для використання в озелененні виявилися гібриди отримані при міжвидовій гібридизації низки видів з *Salix acutifolia* Willd. Адже зазвичай, вони успадковують темно-коричневий або темно-червоний колір пагонів, а в окремих випадках мають компактну пірамідальну крону.

Загалом, дослідження, що стосуються гібридизації та селекції верб мають не лише наукове, але й практичне значення. Гібридам, що отримуються при контрольованому схрещуванні характерна підвищена швидкість росту, витривалість, стійкість та декоративність.

**Фіщук О.С.**

**VASCULAR ANATOMY *SANSEVIERIA AETHIOPICA*  
THUNB. (ASPARAGACEAE)**

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,  
пр.Волі 13, Луцьк, 43000, України  
e-mail:dracaenaok@ukr.net

*Fishchuk O. VASCULAR ANATOMY IN SANSEVIERIA AETHIOPICA THUNB. (ASPARAGACEAE). Vascular anatomy in Sansevieria aethiopica Thunb. was studied. The vascular system of the flower S. aethiopica is characterized by the presence of a vascular cylinder with bundles structure in the upper part of the peduncle, and above it becomes almost continuous, with several vascular bundles in the core. The ventral complex of bundles is*

---

*less developed and formed in a flowerbed from several small bundles, which are placed in one circle with dorsal carpel bundles. At the basis of the ovary, the ventral complex is represented by a circle of 7-8 small bundles, 6 of which continue as ventral carpel bundles, while others - ended blindly.*

Під *Sansevieria* Thunb. представлений широким різноманіттям у Африці [Wildeman, 1916, 1994; Thiselton-Dyer, 1898; Palmer, 1972]. Види роду *Sansevieria* зростають у саваннах, іноді утворюють куртини під баобабам чи на піщаних місцях у пустелі Сомалі; зустрічаються густими заростями на відкритих долинах рік. У Гвінеї зростає на південних схилах гір, на берегах річок, на виступах скель, на о. Мадагаскар [Humbert, 1938], на скелях і піщаних схилах острова Шрі-Ланка, у Бірмі та східній Індії. Цей рід входить до підродини *Nolinoideae* родини *Asparagaceae* [APG III, 2009]. З метою пошуку нових ознак, які можуть використовуватись у систематиці родини, проведене дослідження васкулатури гінецея *Sansevieria aethiopica* Thunb.

Виготовленню постійні мікроскопічні препарати квітки згідно стандартної методики [Барыкина и др., 2004] для дослідження васкулатури гінецея.

Провідна система квітки *S. aethiopica* характеризується наявністю провідного циліндра з пучковою будовою у верхній частині квітконіжки, а вище стає майже суцільним, з декількома пучками у серцевині. Вентральний комплекс пучків менше розвинутий, формується у квітколожі з кількох дрібних пучків, що розміщуються в одному колі з дорзальними пучками плодолистків. В основі зав'язі вентральний комплекс представлений колом з 7-8 дрібних пучків, 6 з яких продовжуються як вентральні пучки плодолистків, а інші – сліпо закінчуються. Латеральні пучки плодолистків відходять дещо нижче прикріплення насінних зачатків і ніколи не зливаються з дорзальними пучками. Сліди зовнішніх листочків оцвітини також відгалужують бічні пучки у вільних лопатях оцвітини, причому, нижче, ніж у внутрішніх листочках [Фішук, Одінцова, 2014].

За структурою провідної системи *S. aethiopica* відрізняється від раніше нами досліджених видів [Fishchuk, Odintsova, Sulborska, 2013].

---

**Шевченко К.Є., Удовиченко К.М., Лопатко С.К., Панюта О.О.,  
ВПЛИВ НАНОЧАСТОК СРІБЛА  
НА РІСТ І РОЗВИТОК *RUBUS IDAEUS*'**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: katarina-s95@ukr.net

*Schevchenko K., Udovychenko K., Lopatko S., Panyuta O. THE INFLUENCE OF SILVER NANOPARTICLES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF RUBUS IDAEUS. Analysis of literary data shows that the influence of silver nanoparticles on plants is investigated, mainly due to the toxic effects of their high concentrations, without paying attention to the features of additional effects on the growth and development of experimental objects. The aim of the work was to find out the effect of silver nanoparticles on the growth and development of Rubus idaeus plants in vitro. The authors found that for treating raspberry plants in vitro, nanosilver deposits at the concentration of 200 mg / l showed a significant increase in biomass and an increase in the coefficient reproduction.*

Використання нанотехнологій в рослинництві є одним з перспективних напрямів досліджень у даний час [Бовсуновський А.М., 2008]. Нанорозмірні метали через високу активність та оптимальні для клітини розміри ефективніше засвоюються рослинами і мають кращу дію порівняно з традиційними солями металів [Рибалкин М., 2005]. На відміну від іонного срібла наночастинки менш токсичні, мають пролонговану дію і не вимагають застосування великих доз для досягнення необхідного біологічного ефекту [Jiang H., 2012]. Аналіз літературних даних показує, що вплив наночастинок срібла на рослини досліджують, головним чином, у зв'язку з токсичною дією їх високих концентрацій, не звертаючи уваги на особливості додаткового впливу на ріст і розвиток дослідних об'єктів. Отже, метою роботи було з'ясувати дію наночастинок срібла на ріст і розвиток рослин *Rubus idaeus* в умовах *in vitro*.

Матеріали та методи. Ріст і розвиток рослин за дії наночастинок срібла було проаналізовано на малині сорту Брусвяна. На етапі введення в культуру та проліферації застосовували середовище Мурасіге-Скуга (MS) [Murashige T. A 1962], що містило 1 мг/л 6-БАП. Під час етапу розмноження рослин до середовища був доданий розчин наночастинок срібла розміром 40 – 50 нм, в концентраціях 100 мг/л та 200 мг/л. В

---

якості контролю використовували рослини культивовані на звичайному середовищі MS. Експланти малини по 10 рослин висаджувались в ємності для культивування. Тривалість експозиції дослідного розчину становила 50 діб. Рослини культивували за стандартних умов.

Результати. За використання наночасток срібла в концентрації 100 мг/л приріст біомаси рослин склав 9,9%, а за використання 200 мг/л – 70,06%, порівняно з контролем. Коефіцієнт розмноження для рослин контролю склав 3,8; для рослин оброблених розчином срібла в концентрації 100 мг/л – 3,65; для 200 мг/л – 4,45.

Отже, за обробки рослин малини в умовах *in vitro* наночастками срібла в концентрації 200 мг/л спостерігається значний приріст біомаси та збільшення коефіцієнту розмноження, що свідчить про ефективність дослідного препарату.

**Шутенко А., Коломоєць І.**  
**ЛИСТОВИЙ ОПАД ТА СТАН ДЕРЕВНИХ РОСЛИН**  
**САДОВО-ПАРКОВИХ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ**

Криворізький державний педагогічний університет  
пр. Гагаріна, 54, Кривий Ріг 50086, Україна  
e-mail: anton1996shutenko@gmail.com

*Shutenko A., Kolomoets I. THE LITTER LEAF AND STATUS OF THE TREES PLANTS AT GARDEN-PARK CULTURFITOCENSOS. The content of calcium, magnesium in the leaves and its acidity should be considered promising biogeochemical markers.*

У промислових містах, котрі розташовані у степовій природнокліматичній зоні деревні рослини садово-паркових культурфітоценозів зростають, розвиваються за сукупної стресової дії дефіциту вологи й антропогенного забруднення середовища. Як результат, ці рослини відзначаються пригніченим ростом і фізіологічним станом, прискореними процесами старіння та зменшення фітомеліоративної ефективності. Тому так актуально проведення ранньої діагностики реального сучасного стану деревних рослин садово-паркових культурфітоценозів.

Мета роботи – обґрунтувати можливість використання біогеохімічних характеристик листового опаду як маркерів стану деревних рослин садово-паркових культурфітоценозів м. Кривий Ріг.

Дослідження були проведені на території двох визначних парків Криворіжжя: 1) парк культури і відпочинку імені Богдана Хмельницького,

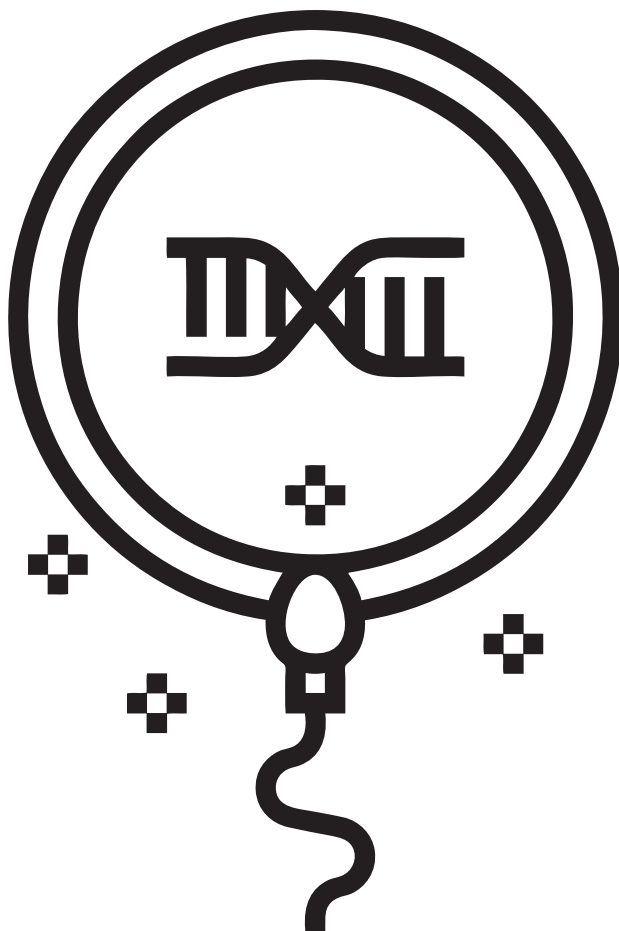
---

2) парк культури і відпочинку імені Федора Мершавцева. На території парків парку були закладені сім моніторингових ділянок, що різняться контрастними екологічними умовами. В межах ділянок встановлювали вертикальну структуру насаджень; проводили вимір висоти та діаметр стовбуру на висоті 1,3 м дерев; визначали відносний життєвий стан дерев. Водночас в центральній частині з ділянок відбирали зразки листового опаду. В камеральних умовах розраховували життєвий стан деревних рослин та запас їх стовбурної деревини. Кислотність листового опаду визначали іонометрично у водній витяжці. Вміст зольних речовин в листовому опаді визначали гравіметрично після сухого прожарювання в муфельній печі. У водній витяжці також титрометрично визначали вміст Кальцію та Магнію. Отримані результати опрацьовували математично з використанням варіаційної та кореляційної статистик.



---

ЦИТОЛОГІЯ, ГІСТОЛОГІЯ, ЕМБРІОЛОГІЯ ТА  
ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ



CYTOLOGY, HISTOLOGY, EMBRYOLOGY AND  
HUMAN PHYSIOLOGY



---

**Slyvka N.O.<sup>1</sup>, Virstyuk N.G.<sup>2</sup>**  
**HYPOXIA SIGNALING PATHWAYS**  
**IN HEPATORENAL SYNDROME**

<sup>1</sup>The highest state educational institution of Ukraine “Bukovinian State Medical University”

Teatralna sq., 2, Chernivtsi, 58000, Ukraine

<sup>2</sup>The highest state educational institution of Ukraine  
“Ivano-Frankivsk National Medical University”

Hetman Mazepa str., 114, Ivano-Frankivsk, 76025, Ukraine

e-mail: slyvkanatalia@gmail.com

Introduction. Hepatorenal syndrome (HRS) is a serious complication of alcohol liver cirrhosis (ALC), which is defined as a potentially reversible deterioration of renal function, caused by renal vasoconstriction on the background of splanchnic vasodilatation and reduced total systemic vascular resistance. The violation of microcirculation in kidneys decreases oxygen supply to tissues. The mediator, named hypoxia-inducible factor-1- $\alpha$  (HIF-1 $\alpha$ ) has been shown to essentially control the cellular response to hypoxia, but there are some evidences that HIF-1 $\alpha$  is also responsive to many stimuli under normoxic conditions, including tumour necrosis factor- $\alpha$  (TNF $\alpha$ ) and nuclear transcription factor NF- $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B). The identification of HIF-1 $\alpha$  as a target gene of NF- $\kappa$ B will have important implications for HRS, as it is related to hypoxia-ischaemia and/or inflammation and oxidative stress [Buscins, 2017].

Objectives. The aim of present study was to evaluate the role of HIF-1 $\alpha$  signaling pathways in pathogenesis of HRS in patients with ALC.

Material and methods. 150 patients with ALC were divided into 2 groups: I group (n=67) – patients with uncomplicated ALC, II group (n=83) – patients with ALC+HRS. The average age of enrolled patients was (42.34 $\pm$ 12.57) years; average duration of the ALC - (3,5 $\pm$ 1,54) years; average history of alcohol abuse (8.42 $\pm$ 3.53 years); gender distribution: 79.6% (n=119) males, 20.4% (n=31) - females (p<0.05). HRS in cirrhotics was diagnosed using the criteria of the International Association of Ascites (2005). The levels of HIF-1 $\alpha$ , TNF $\alpha$ , and NF- $\kappa$ B were determined by means of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) (ThermoFisher Scientific).

Results. Level of HIF-1 $\alpha$  in the patients of group 2 was 30 $\pm$ 7,9 ng/ml, which was almost three times higher than in group 1 - 12,2 $\pm$ 2,8 (p<0.05) and strongly correlated (r=0.854) with low oxygen saturation: SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 85 $\pm$ 12 - for group 2 and SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 286 $\pm$ 71 - for group 1. Dramatic increase of HIF-1 $\alpha$  level in the group 2 patients confirms the severe tissue hypoxia, which is caused by a significant deterioration of the splanchnic blood flow and spasm of renal vessels at HRS. The levels of TNF $\alpha$  and

---

NF- $\kappa$ B in group 2 were also much higher as compared to group 1:  $2,7 \pm 0,6$  (against  $1,8 \pm 0,3$ ) and  $580,9 \pm 58,4$  (against  $122 \pm 52,5$ ) correspondently ( $p < 0.05$ ). There was a strong correlation between HIF-1 $\alpha$  and TNF $\alpha$  levels ( $r = 0.854$ ), and between HIF-1 $\alpha$  and NF- $\kappa$ B levels ( $r = 0.892$ ), which confirms the normoxic inflammation upregulation of HIF-1 $\alpha$  ( $p < 0.05$ ). There was no correlation between the level of HIF-1 $\alpha$  and the level of bilirubin: between the level of HIF-1 $\alpha$  and international normalized ratio (INR) ( $p > 0.05$ ). We have revealed the direct correlation between the level of HIF-1 $\alpha$  and ALC class by Child-Pugh scale ( $r = 0.587$ ) and between HIF-1 $\alpha$  and ALC stage by CLIF-C-ACLF scale ( $r = 0.689$ ); between HIF-1 $\alpha$  and serum creatinine ( $r = 0.534$ ), HIF-1 $\alpha$  and resistive ( $r = 0.832$ ;  $r = 0.834$ ;) and pulsating ( $r = 0.791$ ;  $r = 0.790$ ;) indices of both renal arteries; HIF-1 $\alpha$  and the degree of hepatic encephalopathy ( $r = 0.677$ ); inverse correlation - between serum HIF-1 $\alpha$  and the doppler average velocity of blood in the left and right renal arteries ( $r = -0.765$ ;  $r = -0.767$ ) ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** HIF-1 $\alpha$  levels closely correlate with the indicators of hepatic and renal failure in the patients with ALC+HRS. This finding allows to use it as an indicator for comprehensive diagnosis of this disease. A correlation among NF- $\kappa$ B, inflammatory (TNF $\alpha$ ) and hypoxia (HIF-1 $\alpha$ ) markers, here observed, suggest that NF- $\kappa$ B activation is considered an amplifying and perpetuating mechanism of the all chains of HRS pathogenesis. Our data support the notion that HIF-1 $\alpha$  and NF- $\kappa$ B may be considered as a novel, excellent therapeutic target for patients with hepatorenal syndrome.

**Turchyna Y.<sup>1,2</sup>, Nikandrova Ye.<sup>2</sup>, Yatsenko K.<sup>2</sup>, Lushnikova I.<sup>2</sup>, Skibo G.<sup>2</sup>**

**DESCRIPTION OF THE *IN VITRO* PERIVENTRICULAR  
LEUCOMALACIA MODEL**

<sup>1</sup>Educational and Scientific Centre ``Institute of Biology and Medicine``

Taras Shevchenko National University of Kyiv,

64/13 Volodymyrs'ka St., 01601 Kyiv, Ukraine

e-mail : yellow\_leaves@ukr.net

<sup>2</sup>Department of Cytology, Bogomoletz Institute of Physiology,

National Academy of Sciences, 4 Bogomoletz St., 01024 Kyiv, Ukraine

Perinatal damage of central nervous system, namely periventricular leucomalacia - PVL (lesion of white matter in prematurely born children) is among major contemporary medical and social problems in pediatrics and neurology. PVL results in different neurological disorders, including motor and cognitive impairments and with 90%-probability leads to development of cerebral palsy.

The development of in vitro models of periventricular leukomolation is important for finding ways of neuroprotection in case of this pathology. We

---

simulated the PVL using organotypic brain slice cultures because this type of culture possesses a set of advantages : cell and layer types, intercellular connections, synaptic organization and receptor distribution typical of intact organisms are preserved. Apart from that while working with this culture it is possible to have direct access to intercellular liquid enabling strict control of cultivate conditions and direct influence of studied compounds.

PVL was modeled via oxygen-glucose deprivation (OGD) and addition of endotoxin lipopolisaccharid (LPS) to the cultural medium for imitation of the inflammation. The next step was evaluation of the tissue state via estimation of lactatedehydrogenase content changes in the cultural medium and immunohistochemical staning. Following antibodies were used : anti-GFAP (marker of astrocytes), anti-Iba-1 (microglial marker), anti-Rip (marker of ologodendrocytes). Primary antibodies were visualized using secondary antibodies conjucated with AlexaFluor fluorohrom. OGD and LPS effects were studied after applying them both separately and together.

The change of LDH concentration in the culture medium indicates the degree of cell membrane damage. Spectrophotometric assay showed an increase in LDH content in the cultural medium after OGD and LPS, and their combination led to the most pronounced tissue damage.

After PVL modeling considerable changes in imunohistochemical staining were observed. Rip-immunoreactivity dropped indicating decrease of oligodendrocytes and damage of white matter. Integral density of fluorescence for Iba-1 and GFAP increased indicating micro- and astrogliosis and being the sign of inflammation.

Taking into account peculiarities of the changes in organotypic brain slice cultures described above, it can be concluded that an adequate model of periventricular leucomalacia was developed and this model can be used to test the various means of neuroprotection

**Dovgan I.**

## **INTRACEREBRAL HEMATOMA CAUSES THE NEUROPATHY OF SCIATIC NERVE (THE EXPERIMENTAL MODEL IN WISTAR RATS)**

Bogomolets National Medical University,  
T. Shevchenko boulevard 13, Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: arizona@ex.ua>

Introduction. The peripheral nerve changes caused by intracerebral hemorrhage (ICH) are poorly studied despite the fact that limb paresis is a frequent consequence of strokes. The aim of the research is to investigate the pathophysiological changes of sciatic nerve in rats by the ICH modeling.

---

Materials and methods. The study was carried out on male Wistar rats (210-230 g). The ICH was modeled by injection of 0,02-0,03 ml of autologous blood into right hemisphere. Using light and electron microscopy, we have examined the degenerative changes of the sciatic nerve on day 10, 30 and 90 after the stroke. Electrophysiological method was used to measure the pulse speed (m/sec).

Results. The paresis of posterior left limb was noticed in rats with ICH in the right hemisphere. Electrophysiological examination detected bilateral changes in peripheral nerves. On average nerve impulse speed on day 30 and 90 was 62,4% and 59,8% ( $p < 0,05$ ) less than that of the control. A statistically significant difference between right and left nerves was not revealed. The nerve fibers degeneration in the sciatic nerve was manifested in destruction of myelin sheath, decrease of nerve fibers' diameter, atrophy and density decrease of nerve fibers. Diameter of myelin fibers ( $\mu\text{m}$ ) in the left nerve on day 10, 30 and 90 decreased by 22,5%, 22,3% and 52,5% ( $p < 0,05$ ) while in the right nerve by 19,5%, 11,7% and 30,6% respectively ( $p < 0,05$ ). On day 30 and 90 the degeneration level in the left nerve was bigger than in the right nerve ( $p < 0,05$ ).

Conclusions. The results of the study show the development of bilateral neuropathy which manifests in primary degeneration of myelinated nerve fibers and nerve impulse decrease.

**Rybachuk O.A.<sup>1,2</sup>, Lazarenko Yu.A.<sup>1,3</sup>, Kyryk V. M.<sup>2</sup>,  
Medvedev V.V.<sup>1,4</sup>, Metelova M.O.<sup>1,5</sup>, Proshkina I.O.<sup>1,5</sup>,  
Arkhyrchuk I.V.<sup>1,3</sup>, Yaminsky Yu.Ya.<sup>6</sup>, Tsymbaliuk V.I.<sup>4,6</sup>  
CULTIVATION OF BONE MARROW STROMAL CELLS  
WITH PHPMA HYDROGEL AND THEIR FURTHER  
IMMUNOCYTOCHEMICAL ASSESSMENT**

<sup>1</sup>Bogomoletz Institute of Physiology, NASU, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>State Institute of Genetic and Regenerative Medicine  
National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup>National University of "Kyiv-Mohyla Academy", Kyiv, Ukraine

<sup>4</sup>Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>5</sup>Educational and Scientific Centre "Institute of Biology and Medicine",  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

<sup>6</sup>State Institution "Romodanov Neurosurgery Institute, National Academy  
of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

email: oks.rybachuk@gmail.com

The aim of current work is to make an immunostaining analysis of BMSCs after cultivation with heterogeneous hydrogel of poly[N-(2-hydroxypropyl) methacrylamide] (PHPMA).

---

Materials and methods. Isolation, cultivation and immunophenotyping of BMSCs; cultivation of PHPMA hydrogel with BMSCs (10 days); immunocytochemical staining (GFP, Ki-67, NeuN and  $\beta$ -tubulin) with further analysis of laser scanning confocal microscopy.

Results. During the cultivation of BMSCs with PHPMA hydrogel, cells maintained their viability throughout the overall period of the experiment. Two variants of cells suspension were performed for experimental cultivation of BMSCs with PHPMA hydrogel – direct injection and rehydration. Moreover, the colocalization of GFP/Ki-67 markers was noticed in the combination of PHPMA hydrogel with BMSCs, in both variants. Consequently, it shows positive proliferative activity of BMSCs while the cultivation period. In PHPMA hydrogel, BMSCs also maintained their viability during the period of cocultivation and were Ki-67-positive; but in significantly less number than in culture.

After immunocytochemical identification of NeuN-positive BMSCs with PHPMA hydrogel, in both variants, the neurons were detected. This fact shows the ability of the cells in combination to differentiate into neurons, as it was also indicated with the help of colocalization of the GFP/ $\beta$ -tubulin markers. However, in control culture of BMSCs NeuN-positive cells were not found.

Conclusions. Obtained results provide additional information about possible application of PHPMA hydrogel with grafted BMSCs for implantation into damaged area of the brain or spinal cord with further enabling of nerve fibers germination, nerve cells regeneration and damaged segment restoration.

Keywords: bone marrow stromal cells (BMSCs), heterogeneous hydrogel of poly [N-(2-hydroxypropyl) methacrylamide] (PHPMA), cultivation, immunocytochemical identification.

**Tomyak M., Gordiienko I., Shlapatska L.,**  
**Kholodniuk V., Sklyarenko L., Sidorenko S.P.**  
**CD150-- AND CD180- MEDIATED SIGNALING PATHWAYS**  
**IN MALIGNANT B CELLS**

R.E. Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and  
Radiobiology, NAS of Ukraine, Vasylykivska str. 45, 03022, Kyiv, Ukraine  
E-mail address: tomakmaria52@gmail.com

More than 90% of lymphomas and lymphocytic leukemias in adults have B-cell origin. Phenotypic features of malignant B cells with the block of differentiation at the different stages of maturation are often corresponding to normal B-cell analogues at the particular stage of development. Special attention of investigators is focused on studying differentially expressed

---

signaling molecules including cell surface receptors on malignant B cells that may open new perspectives in differential diagnosis, prognosis and treatment of B-cell neoplasms. Within B-cell lineage cell surface receptor CD150/SLAMF1 is broadly expressed starting from pro-B cells with upregulation toward plasma cells [Yurchenko M. et al, 2010; De Salort J. et al, 2011]. However, its expression is rather limited on cell surface of malignant B cells. Significant heterogeneity of CD150 cell surface expression was showed on B cells of chronic lymphocytic leukemia (CLL). Our finding revealed that CD150 are coexpressed and colocalised on the cell surface of CLL B cells with CD180 receptor. Moreover, both CD150 and CD180 could be considered as putative prognostic markers of favourable clinical CLL outcome [Porakishvili N. et al., 2005; Bologna C. et al., 2016]. However, the possible roles of the CD150 and CD180 receptors in CLL pathobiology are not clear.

The aim of our work was to study signaling properties of CD150 and CD180 in CLL B cells as well as reveal cell surface expression of these receptors in cell lines of B-cell origin.

Studies were performed on peripheral blood mononuclear cells of CLL patients, B-lymphoblastoid cell lines immortalized by Epstein-Barr virus (T5-1, MP-1), cell lines derived from pre-B acute lymphoblastic leukemia (REH, Blin-1, Nalm6), Burkitt's lymphomas (Ramos, Raji, Daudi, BJAB), Hodgkin's lymphoma (KM-H2, L428, L1236), and multiple myeloma (RPMI 8226) using flow cytometry, *in vitro* stimulation assay and western blot analysis.

Stimulation of CLL B cells via CD150 or CD180 receptors alone led to activation of Akt, mTOR, ERK1/2, p38MAPK and JNK1/2 signaling pathways that are involved in cell survival maintaining. However, coligation of CD150 and CD180 on CLL B cells resulted in dephosphorylation of key components of Akt and MAPK signaling pathways including Akt, GSK3 $\beta$ , FOXO1/3, ERK1/2, c-Jun, RSK, p70S6K, S6RP, and 4E-BP. At the same time activation of mTOR and p38MAPK kinases was fully blocked after simultaneous CD150 and CD180 crosslinking on CLL B cells. Important to note that coexpression of CD150 and CD180 was not revealed in majority of tested malignant cell lines of B-cell origin. Cell surface coexpression of CD150 and CD180 was detected only in Burkitt's lymphoma cell line BJAB. We tested whether CD150 and CD180 receptors are also involved in regulation of signaling pathways in BJAB cell line. In contrast to CLL B cells, ligation of CD150 and CD180 on BJAB cells did not cause activation of Akt, ERK1/2 or p38MAPK pathways. Moreover, coligation of CD150 and CD180 did not have any effect on phosphorylation level of studied kinases in BJAB cell line.

Taking together, our results suggest, that Akt and MAPK inhibition after coligation of CD150 and CD180 receptors is a characteristic feature of CLL

---

B cells. The combination of signals via CD150 and CD180 may lead to blocking of pro-survival pathways that resulted in limited CD150 and CD180 coexpression on malignant B cells.

**Борисевич В.О., Решетнік Є.М., Весельський С.П.  
СПІВВІДНОШЕННЯ РІЗНИХ ФРАКЦІЙ ХОЛАТІВ У ЖОВЧІ  
СТРЕСОВАНИХ САМЦІВ ЩУРІВ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail sin2-cos2@i.ua

*Borysevich V.O., Reshetnyk E.M., Veselskiy S.P. RATIO OF DIFFERENT FRACTIONS OF BILE ACIDS IN MALE RATS DUE TO CHRONIC SOCIAL DEFEAT STRESS In condition due to chronic social defeat stress significant changes of detoxification processes of in the liver cells of hydroxylation of bile acids and conjugation of free cholates with glycine have been established. Such changes should reflect on the properties of bile and its quality as a digestive secret.*

Соціальний стрес провокує порушення вмісту холестеролу в крові, а отже і його обміну, тому очікуваними можуть бути і стрес-індуковані зміни синтезу та біотрансформації його метаболітів – жовчних кислот.

Мета дослідження: визначення спектру жовчних кислот та співвідношення різних фракцій холатів у жовчі самців щурів, які знаходилися в умовах експериментального хронічного соціального.

Матеріали та методи. Досліди проведені на 15 білих безпородних щурах самцях (200 - 225 г), що розподілені на дві групи: 1-ша група – контрольна (n=7), тварини 2-ої групи (n=8) зазнавали хронічного стресу моделі соціальної поразки впродовж 14 діб. Через добу після завершення процедури хронічного стресу у тварин збирали жовч *in vivo* у гострих дослідах з канюлюванням жовчної протоки, використовуючи для наркотизації тіопентал натрію в дозі 60 мг/кг маси тіла тварини. Вимірювання рівня холерезу і збір зразків жовчі у щурів здійснювали впродовж наступних 3-х години гострого дослід. Методом тонкошарової хроматографії визначали вміст різних холатів у кожному тридцяти хвилинному зразку жовчі та розраховували їх співвідношення: коефіцієнт кон'югації, коефіцієнт гідроксилування, співвідношення глікокон'югованих холатів до таурохолатів.

---

Дослідження виявили, що у самців щурів 2-ї групи, у яких збирали жовч через добу після чотирнадцятиденного стресування, спостерігалось зменшення коефіцієнтів гідроксидування та значне зменшення співвідношення гліко до таурохолатів. Так, у другій півгодинній пробі жовчі стресованих тварин співвідношення глікохолатів до таурохолатів виявилось на 39% ( $p < 0,05$ ) меншим ніж у контролі. Найнижче значення коефіцієнта гідроксидування було зафіксоване у п'ятому півгодинному зразку жовчі, а саме на 17 % ( $p < 0,05$ ) менше від контрольного показника. При цьому істотних змін коефіцієнта кон'югації не відбувалось.

Висновок. В умовах хронічного стресу моделі соціальної поразки істотних змін зазнають детоксикаційні процеси у клітинах печінки: гідроксидування жовчних кислот та кон'югація вільних холатів з гліцином. Такі зміни мають відображатися на властивостях жовчі та її якості як травного секрету.

**Білокур Д. О.**  
**ПОКАЗНИКИ СИСТЕМНОГО ІМУНІТЕТУ ОСІБ З**  
**ТЕРИТОРІЙ ПОСИЛЕНОГО РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО**  
**КОНТРОЛЮ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Сумський державний педагогічний університет  
імені А. С. Макаренка  
вул. Роменська, 87, Суми, 40002, Україна  
e-mail: darina.bilokur@gmail.com

*Bilokur D. INDICATORS OF SYSTEM IMMUNITY OF INDIVIDUALS IN THE TERRITORIES OF INTENSIFIED RADIOECOLOGICAL CONTROL OF THE SUMY REGION. The state of system immunity in individuals from the territories of the intensified radioecological control of Sumy region is under investigation. The obtained results indicate the functional load of the cellular and humoral parts of systemic immune system among the population of radiation-polluted territories of the Sumy region. At the same time, the formation of compensatory mechanisms in response to low-intensity prolonged radiation irradiation is observed.*

Досліджено стан 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 / $\text{км}^2$ ). Імунологічне обстеження проведено у 160 осіб,

---

віком 18-35 років, які були об'єднані у контрольну (80 осіб) і дослідну (80 осіб) групи. У період дослідження волонтери не мали гострих чи хронічних захворювань, не проходили радіо- чи хіміотерапію. Було застосовано загальноприйняті методики дослідження показників імунітету. Здійснено статистичну обробку даних. Дослідження виконано у відповідності до біоетичних норм з дотриманням законодавства України.

Усі аналізовані показники у групі контролю знаходились у межах клінічної норми. У осіб з територій посиленого радіоекологічного контролю Сумської області спостерігається тенденція до зниження абсолютної кількості лейкоцитів (на 7 %) та нейтрофілів (на 14 %) у порівнянні з показниками контрольної групи. Має місце достовірне підвищення абсолютних і відносних значень показників еозинофілів, базофілів та моноцитів.

Відносне число лімфоцитів знаходиться у межах клінічної норми та наближене до значень контрольної групи. Абсолютна кількість лімфоцитів має тенденцію до зниження (на 19,1 %).

Відмічено достовірне зниження абсолютних і відносних показників Т-лімфоцитів з фенотипами: CD3 (на 34 %), CD4 (на 25,6 %), а також NK CD16 (на 57 %). Кількість Т-лімфоцитів з фенотипом CD8 була у межах клінічної норми та не відрізнялась від показників контрольної групи.

Спостерігається зниження імунно-регуляторного індексу (ІРІ) на 33,5 %.

Встановлено, що відносне та абсолютне число В-лімфоцитів з фенотипом CD22 було вищим від показників контролю (на 9 та 21 % відповідно). Спостерігається зниження рівня концентрації Ig G (на 30,7 %), підвищення рівня концентрації Ig A (на 51 %) та Ig M (**на 275 %**) відносно контрольних значень. При цьому, показники Ig G, Ig A не виходили за межі клінічної норми. Натомість концентрація Ig M була вищою у 3,75 разів відповідно показників контрольної групи та у 1,26 разів – відносно верхньої межі клінічної норми.

Таким чином, отримані результати вказують на функціональне навантаження системного імунітету у населення радіаційно забруднених територій Сумської області. У той же час, спостерігається формування адаптаційно-компенсаторних механізмів у відповідь на низькоінтенсивне пролонговане радіаційне опромінювання.

---

**Вивірка М., Качмар О., Кукуруз О., Король Т.**  
**ВПЛИВ ТАУРИНУ НА КИСЛОТНУ РЕЗИСТЕНТНІСТЬ**  
**ЕРИТРОЦИТІВ АЛКОГОЛІЗОВАНИХ ЩУРІВ**

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна  
e-mail: marichkavyvirka@gmail.com

*Vyvirka M., Kachmar O., Kukuruz O., Korol T. TAURINE EFFECT ON ACID RESISTANCE OF ERYTHROCYTES IN ALCOHOLISED RATS Method study of the erythrocytes resistance to acid allows evaluating effect of taurine on cell membranes of intact and alcoholised rats. We shown significant changes both the hemolysis time and the number of high, medium and low resistance cells to HCl under the action of ethanol and taurine.*

Споживання людиною тауриновмісних енергетичних та алкогольних напоїв призводить до важких функціональних розладів в організмі і навіть смерті. Проте механізм одночасної дії етанолу і таурину на організм людини є недостатньо вивченим, а тому одержання нових експериментальних даних дозволить зрозуміти його закономірності та попередити негативні для здоров'я наслідки. Критерієм для оцінки стану клітинних мембран за дії різних чинників є показники гемолізу еритроцитів. У зв'язку з цим мета нашої роботи полягала у дослідженні впливу таурину на кислотну резистентність еритроцитів щурів за їх одноразової та хронічної алкоголізації.

Дослідження проводили на суспензії еритроцитів крові білих щурів-самців лінії Wistar m = 250–320 г. Хронічну алкоголізацію щурів здійснювали шляхом введення 40% розчину етанолу з розрахунку 6 г чистого спирту на 1 кг маси тіла упродовж 14 діб. Одноразовий вплив етанолу на кислотну резистентність еритроцитів щурів досліджували через 2 години після внутрішньошлункового введення 40% етанолу з розрахунку 4 г чистого спирту на 1 кг маси тіла. Суспензію еритроцитів упродовж 30 хв інкубували при  $t\ 37^{\circ}\text{C}$  у середовищі з додаванням таурину (0,45 ммоль/л). Дослідження кислотної резистентності еритроцитів проводили за методом Гітельсона і Терскова.

З'ясували, що за одноразового введення етанолу час повного гемолізу еритроцитів інтактних та алкоголізованих щурів практично не відрізнявся. У разі хронічної алкоголізації тварин час повного гемолізу еритроцитів становив  $9,40 \pm 1,95$  хв та збільшувався у 1,37 разів ( $P < 0,05$ ,  $n = 5$ ) за наявності таурину у середовищі інкубації.

За одноразової алкоголізації щурів час досягнення максимуму гемолізу збільшувався на 49,5% ( $P < 0,05$ ,  $n = 5$ ) у тауриновмісному середовищі

---

порівняно з безтауриновим. Під час дослідження впливу хронічної алкоголізації час досягнення максимуму гемолізу еритроцитів практично не відрізнявся після інкубації у тауриновмісному та безтауриновому розчинах.

Аналіз розподілу еритроцитів на групи за стійкістю до дії хлоридної кислоти свідчить, що за одноразової алкоголізації  $62,6 \pm 1,86\%$  еритроцитів щурів мали знижену стійкість до дії HCl (час гемолізу  $1,5-3,0$  хв), що у  $4,07$  разів ( $P \leq 0,001$ ,  $n=5$ ) перевищувало цей показник у інтактних тварин. Під впливом таурину виразно зростав відсоток середньостійких еритроцитів алкоголізованих щурів (час гемолізу  $3,5-4,5$  хв), що у  $1,5$  разів ( $P \leq 0,05$ ,  $n=5$ ) перевищувало цей показник після інкубації клітин у безтауриновому розчині.

За умов хронічного впливу етанолу на організм щурів спостерігали найбільшу кількість еритроцитів із підвищеною стійкістю до дії хлоридної кислоти (час гемолізу  $5,0-7,5$  хв). Одержаний показник у  $1,32$  разів ( $P < 0,05$ ,  $n=5$ ) був більшим, ніж в інтактних тварин. За дії таурину на еритроцити алкоголізованих щурів спостерігали найбільший відсоток низькостійких еритроцитів (час гемолізу  $\leq 1,5$  хв) та еритроцитів із зниженою стійкістю.

Отже, виявлені нами особливості кислотної резистентності еритроцитів алкоголізованих щурів, очевидно, пов'язані із структурно-функціональними змінами клітинних мембран за дії етанолу. За умов додавання таурину до середовища інкубації еритроцитів за одноразового введення етанолу збільшувалася відносна кількість середньостійких еритроцитів, а за хронічної – еритроцитів із зниженою кислотною резистентністю.

**Горлакова О., Юрченко Н., Несіна І.  
МОЛЕКУЛЯРНІ МАРКЕРИ ЕПІТЕЛІАЛЬНО-  
МЕЗЕНХІМАЛЬНОГО ПЕРЕХОДУ  
В КАРЦИНОМАХ ЕНДОМЕТРІЇ**

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім.

Р.С. Кавецького НАН України, лабораторія генетики раку

вул. Васильківська, 45, Київ, 03022, Україна

email: lenagorlakova@gmail.com

*Horlakova O., Iurchenko N., Nesina I. MOLECULAR MARKERS OF THE EPITHELIAL-MESENCHYMAL TRANSITION IN ENDOMETRIAL CARCINOMA. The study is devoted to the expression analysis of intercellular adhesion proteins - E-catenin,  $\beta$ -catenin and marker of mesenchymal tissues*

---

- *vimentin in endometrioid endometrial carcinomas (ECE). The differences in expression of E-cadherin and  $\beta$ -catenin within vimentin-negative ECE and between vimentin-negative and vimentin-positive tumors were determined, which indicates a significant molecular-biological heterogeneity of this form of cancer.*

Вступ. Епітеліально-мезенхімальний перехід (ЕМП) є важливим етапом розвитку злоякісних епітеліальних новоутворень, внаслідок підвищення міграційної здатності пухлинних клітин, що сприяє їх інвазивності і метастазуванню. Проте, на сьогодні нема однозначних даних щодо ролі ЕМП в прогресії раку ендометрію.

Мета: визначення білків міжклітинної адгезії - Е-катгерину,  $\beta$ -катеніну і маркера мезенхімальних тканин – віментину в ендометріюїдних карциномах ендометрію (ЕКЕ).

Матеріал і методи. Зразки операційного матеріалу 30 хворих на ЕКЕ I-II стадії за FIGO (середній вік  $58,7 \pm 2,9$  роки). Методи: морфологічний, імуногістохімічний і статистичний. Результати ІГХ реакції оцінювали за H-score (бали), з урахуванням локалізації Е-кадгерину у мембрані і цитоплазмі, а  $\beta$ -катеніну - у цитоплазмі і ядрі (кількість клітин, %)

Результати. Дослідженні пухлини були ЕКЕ високого (3 випадки), помірного (13 випадків) та низького (14 випадків) ступеня диференціювання, 56,7% пухлин інвазували  $>1/2$  міометрію. Експресія Е-кадгерину виявлялась - у 90,0%,  $\beta$ -катеніну - у 100,0% і віментину – у 63,3% пухлин ендометрію. Позитивна експресія віментину у ЕКЕ асоціювалась зі зниженням експресії Е-кадгерину ( $49,3 \pm 3,2$  балів) порівняно з цим показником у віментин-негативних пухлинах ( $80,0 \pm 3,8$  балів,  $p < 0,001$ ). У віментин-позитивних пухлинах ендометрію спостерігалось менша кількість клітин з експресією Е-кадгерину у мембрані ( $57,9 \pm 3,6\%$ ) і більша - з експресією  $\beta$ -катеніну у ядрі ( $10,3 \pm 2,2\%$ ), ніж у віментин-негативних новоутвореннях (відповідно,  $73,7 \pm 4,2\%$ ,  $p < 0,005$  і  $8,7 \pm 2,6\%$ ). Аналізуючи отримані дані, можна припустити, що в ЕКЕ з позитивною експресією віментину відбуваються зміни характерні для ЕМП, які у 42,1% випадків асоціювалось з глибокою інвазією пухлин у міометрій і у 62,5% - з високим проліферативним потенціалом ( $IP > 21,0\%$ ). Поряд з цим, 27,3% віментин-негативних ЕКЕ характеризувались високою (вище значень медіани) експресією Е-катгерину ( $>75,5$  балів) і  $\beta$ -катеніну ( $>156,0$  балів), високою проліферативною активністю ( $IP = 30,6\%$ ), низьким ступенем диференціювання і глибокою інвазією пухлини у міометрій. Враховуючи дані літератури [Hanley, et al, 2017] та результати попередніх досліджень лабораторії генетики можна припустити, що в таких новоутвореннях суттєве значення в прогресуванні пухлинного

---

процесу відбувалось не в результаті порушень адгезивних властивостей пухлинних клітин, а за рахунок інактивації генів-супресорів *TP53* та *p16<sup>INK4a</sup>* [Buchynska, 2012].

Висновки. В ЕКЕ з позитивною експресією віментину виявлено зниження експресії Е-катгерину та його транслокацію в цитоплазму і  $\beta$ -катеніну у ядро. Виявлено, що у 27,3% віментин-негативних ЕКЕ висока експресія Е-катгерину і  $\beta$ -катеніну, корелювала з прогресуванням пухлинного процесу. Проведене дослідження дозволило виявити значну молекулярно-біологічну гетерогенність в рамках одного морфологічного типу «ЕКЕ».

**Каряка В., Арешков П., Букреєва Т., Скрипкіна В., Нікуліна В.,  
Доценко В., Кирик Г., Лобінцева Г., Шаблій В.  
МУЛЬТИПОТЕНТНІ МЕЗЕНХІМАЛЬНІ КЛІТИНИ  
ПЛАЦЕНТИ ЕКСПРЕСУЮТЬ SYNCYTIN-1 ТА МАЮТЬ  
ЗДАТНІСТЬ ЗЛИВАТИСЯ З ТРОФОБЛАСТОМ**

Інститут клітинної терапії  
пр-т Космонавта Комарова, 3, Київ, 03680, Україна  
e-mail: valeriiakariaka@gmail.com

*Kariaka V., Areshkov P., Bukreieva T., Skrypkina I., Nikulina V., Dotsenko V., Kyryk V., Lobintseva G., Shablui V. EXPRESSION OF SYNCYTIN-1 BY PLACENTA-DERIVED MULTIPOTENT CELLS AND THEIR ABILITY TO FUSE WITH TROPHOBLAST. The aim of the study was to determine syncytin-1 expression level, localization and role in placenta-derived multipotent cells (PDMCs). PDMCs were isolated from the subculture of placental explants outgrowth cells. The expression of syncytin-1 was studied by qRT-PCR, Western blot, IF analysis. PDMCs express syncytin-1, which is localized in multivesicular bodies and Golgi apparatus. In PDMCs, SU subunit of syncytin-1 was also detected in the nucleus, unlike BeWo cells. PDMCs are capable to fuse with trophoblast BeWo cells, creating syncytium.*

Метою роботи є визначення рівня експресії, локалізації та ролі ендегенного ретровірусного env гену *ERVW1* (синцитину-1) у плацентарних мультипотентних мезенхімальних клітинах (ПММК).

ПММК були ізольовані при субкультивуванні первинної культури експлантів хоріона зрілої плаценти. Експресія синцитину-1 була досліджена методами qRT-PCR, вестерн-блоту та імунофлуоресцентної імуноцитохімії. Трансфекція генетичними конструкціями, що кодують маркери, мічені

---

зеленим флуоресцентним білком (GFP), мультивезикулярних тілець (pCHMP4b, pCHMP6) та апарату Гольджі (TGN38) була використана для визначення внутрішньоклітинної локалізації синцитину-1.

Усі ПММК *in vitro* експресували синцитин-1. Синцитин-1 також був виявлений в Vim<sup>+</sup> стромальних клітинах як хоріонічної ворсини першого триместру, так і зрілої тканини плаценти *in situ*. Синцитин-1 в ПММК та BeWo клітинах колокалізований з маркерами мультивезикулярних тілець та апарату Гольджі. Поверхнева (SU) субодинаця синцитину-1 була виявлена також в ядрі ПММК. З метою визначення локалізації різних субодинаць синцитину-1 було створено генетичні конструкції, що кодують cDNA синцитину-1 мічених епітопними мітками Мус та НА локалізованих до сайту розщеплення (SU субодинаця) і після трансмембранної субодинаці (TM субодинаця) відповідно. Колокалізація SU-Мус і TM-НА з сигналами від антитіл анти-syntcytin-1 H280 (проти специфічних до SU субодинаці) і K12 (специфічних до TM субодинаці) була виявлена і в ПММК, і в BeWo клітинах.

Після культивування ПММК-RFP з BeWo-GFP під впливом форсколіну, який підвищує експресію синцитину-1 та індукуює злиття, було виявлено GFP<sup>+</sup>RFP<sup>+</sup> синцитій. Короткострокові спостереження показали, що ПММК-BeWo синцитій містив як мезенхімальні, так і трофобластні маркери. Незважаючи на це, роль синцитину-1 в ПММК лишається незрозумілою, тому ми плануємо вивчати вплив змін рівня експресії синцитину-1 в ПММК на їх властивості та здатність до інтеграції в синцитіотрофобласт плаценти.

Таким чином, ПММК подібно до цитотрофобласту (BeWo) експресують синцитин-1, який локалізується у мультивезикулярних тільцях та апараті Гольджі. В мультипотентних клітинах SU субодинаця була також виявлена в ядрі, на відміну від BeWo клітин. Мультипотентні клітини здатні зливатися з клітинами трофобласту BeWo, утворюючи синцитій.

**Колесник Ю.І., Шейко В.І.**

### **СТАН ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ СЕНСОМОТОРНИХ ФУНКЦІЙ ПРИ КОРОТКОЗОРСТІ РІЗНОГО СТУПЕНЮ**

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка  
вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002, Україна  
e-mail: ioliya.sumy@gmail.com

*Kolesnyk Y.I., Sheiko V.I. STATUS OF SOME SENSORY FUNCTIONAL  
INDICATORS IN THE SHORT-CIRCUIT OF DIFFERENT STEPS. The*

---

*main indicators of sensorimotor reactions of the 18-35-year-olds people with acquired myopia low, medium and high degree were investigated. The aim of the research was to analyze the indexes of the latent period of simple and complex visual-motor reactions selecting one of the two and two of the three signals. The received data have been showed that there are differences in sensorimotor functions between myopes and normal people. People with low degree of myopia are characterized by better indicators of a complex sensorimotor reaction.*

Створення зорових образів, їх переробка та реакція-відповідь на зоровий сигнал є складним поєднанням нейродинамічних і психофізіологічних процесів, які в значній мірі залежать від індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності людини. Від повноцінного зорового сприйняття залежить якість відповіді людини на подразники зовнішнього середовища, ефективність будь-якої діяльності (навчальної, професійної), тобто успішність адаптації людини до умов оточуючого середовища, що постійно змінюється. Відомо, що короткозорість набутої форми, яка вважається найбільш розповсюдженою зоровою дисфункцією на планеті, є таким патологічним станом людини, при якому формується певний функціональний стан як зорової сенсорної системи, так і інших біологічних систем організму. В літературі представлені розрізнені дані, що короткозорі люди мають відмінності у показниках основних властивостей нервової системи (функціональна рухливість та сила нервових процесів, швидкість простих та складних сенсомоторних реакцій), особливості когнітивних процесів (увага, пам'ять, зорове сприйняття, мислення). Але треба відмітити, що такі дослідження не мають систематичного характеру щодо людей з короткозорістю і потребують подальшого вивчення.

Мета нашого дослідження – вивчити особливості сенсомоторних реакцій різної складності у осіб з набутою короткозорістю слабого, середнього та високого ступенів.

Об'єктом дослідження були 130 осіб віком 18-35 років, з них: 40 осіб - контрольна група (практично здорові люди), 90 осіб – короткозорі люди (по 30 осіб зі слабким, середнім, високим ступенем короткозорості). Вивчали параметри сенсомоторних функцій: латентний період простої зорово-моторної реакції (ЛП ПЗМР), реакції вибору одного із трьох (ЛП РВ1-3) та двох із трьох (ЛП РВ2-3) сигналів). 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 результатів свідчить, що в порівнянні з контрольною групою досліджувані показники людей з короткозорістю відрізняються наступним чином:

1. Значення ПЗРМ короткозорих людей є достовірно ( $p < 0,05$ ) вищими на 7 %, 10,7 % 13 % відповідно слабкому, середньому та високому ступеням.

2. У осіб зі слабкою короткозорістю виявлена тенденція до покращення ЛПРВ1-3 (на 3 %), у осіб із середнім та високим ступенем – погіршення (на 3 % та 4,3 % відповідно).

3. При слабкому ступені короткозорості виявлені достовірно ( $p < 0,05$ ) коротші ЛПРВ2-3, при середньому та високому – довші (на 2,4 % та 4 % відповідно).

Загалом, результати нашого дослідження свідчать про наявність відмінностей у простих і складних зорово-моторних реакціях короткозорих і практично здорових людей. При цьому, люди з набутою короткозорістю слабого ступеня характеризуються кращими (коротшими) ЛПРВ1-3 та ЛПРВ2-3.

**Костюченко О., Коваленко Т., Осадченко І., Скібо Г.**  
**СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ В ГІПОКАМПІ ПРИ**  
**ІШЕМІЧНОМУ УШКОДЖЕННІ МОЗКУ**

Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України  
вул. Академіка Богомольця, 4, Київ, Україна  
e-mail: olga03121996@gmail.com

*Kostiuchenko O., Kovalenko T., Osadchenko I., Skibo G. STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN ISCHEMIC HIPPOCAMPAL DAMAGE. Brain vascular diseases are one of the most important health and social problems, so research of the mechanisms and consequences of these diseases is very relevant problem in the modern scientific community. The present study has investigated behavioral cognitive changes and neuron structural characteristics after global short-term cerebral ischemia. The research has shown that the severity of hippocampal lesions depend on the duration of ischemia. Obtained results indicate that the 7-min period of ischemia in gerbils and subsequent postischemic reperfusion unfolded intermission time defeat neurons in hippocampal CA1 area. This duration of ischemia (7 min) is appropriate to explore the possibility of preventing cell death by pharmacological correction of morphological control neuronal survival after ischemia.*

---

Досі актуальним залишається питання детального вивчення динаміки розвитку ушкодження нейронів в зоні CA1 гіпокампа, які є дуже чутливими до нестачі кисню та глюкози при ішемії-реперфузії, порівняно з іншими структурами мозку. Тому метою нашої роботи було вивчення динаміки розвитку ішемічного ушкодження нейронів гіпокампа в залежності від ступеню ішемії та тривалості постішемічного періоду на моделі короткотривалої ішемії мозку.

Для створення короткотривалої глобальної ішемії мозку у щанок монгольських проводили оклюзію обох загальних сонних артерій протягом 5, 7 або 10 хвилин. Було здійснено оцінку поведінкових реакцій щанок монгольських перед моделюванням ішемії, після реперфузії та протягом постішемічного періоду за допомогою тесту «відкрите поле» та адгезивно-видаляючого соматосенсорного тесту (adhesive removal test). Динаміку структурних змін нейронів вивчали методами мікроскопічного аналізу та кількісної оцінки ішемічного ушкодження в зоні CA1 гіпокампа.

Після ішемічного ушкодження мозку спостерігалось порушення неврологічних функцій у експериментальних тварин. Через годину після перенесеної білатеральної 7-хвилинної оклюзії сонних артерій у щанок спостерігалася послаблена локомоторна активність; поодинокі спонтанні рухи мали обертальний характер. Першої доби спостерігалось різке підвищення локомоторної активності ішемізованих тварин, що досягала свого максимуму через 24 години після оклюзії і поступово зменшувалася протягом постоклюзійного періоду.

На 7 добу локомоторна активність оперованих тварин наближалась до показників контрольних тварин. Після ішемічного ушкодження мозку спостерігалось також порушення соматосенсорних функцій, про що свідчило збільшення часу, протягом якого тварина знімала тестовий стимул (“липучку”) з обох передніх лап при тестуванні на тактильну чутливість. Відновлення сомато-сенсорних реакцій відбувалося протягом тижня, вираженої сенсорної асиметрії не спостерігалось, що свідчило про білатеральне ішемічне ушкодження структур мозку.

Світлооптичний аналіз зрізів гіпокампа показав, що при нетривалій ішемії (5 хв) вплив на нейрони CA1 зони був виражений нерівномірно і у деяких тварин був незначний (63% неушкоджених клітин у порівнянні з контролем). При 7-хв ішемії пошкодження візуально проявлялись через багато годин або навіть днів після ішемії (9,9% неушкоджених клітин). При 10-хв ішемії структурні зміни виявлялись у вигляді тотальної загибелі пірамідних нейронів у зоні CA1 гіпокампа шляхом некрозу (2,5% неушкоджених клітин).

Таким чином, короточасна експериментальна ішемія мозку призводила до відстроченого ушкодження та загибелі нейронів в зоні CA1 гіпокампа, а ступінь тяжкості враження залежав від тривалості ішемії.

---

**Кравченко Н., Коваленко Т., Осадченко І., Скібо Г.  
МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ГІПОКАМПА ПРИ  
ВІКОВІЙ ЕКЗОКРИННІЙ НЕДОСТАТНОСТІ. ОЦІНКА  
ЕФЕКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ ТЕРАПІЇ**

Відділ цитології інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН  
України

вул. Богомольця 4, Київ, 01601, Україна

e-mail: nadia69mouse@gmail.com

*Kravchenko N., Kovalenko T., Osadchenko I., Skibo G.  
MORPHOFUNCTIONAL CHANGES OF THE HIPPOCAMPUS WITH  
AGE-RELATED EXOCRINE INSUFFICIENCY. EVALUATION OF THE  
EFFECTIVENESS OF ENZYMATIC THERAPY. Pancreatic insufficiency  
(lack of active pancreatic enzymes in the gut) is often associated with marked  
neurological alterations related to cognitive function. The present study has  
investigated cognitive changes in exocrine pancreatic insufficiency (EPI) of  
gerbils while their feed has been supplemented with pancreatic-like enzymes  
of microbial origin. Results have shown that exocrine pancreatic insufficiency  
could impair behavioural reactions in gerbils. It leads to the decrease in the  
number of pyramidal neurons and causes destructive ultrastructural changes.  
All mentioned changes could be caused by maldigestion and malabsorption of  
nutrients. The obtained data allow to suggest that replacement therapy with  
pancreatic-like enzymes of microbial origin corrects the deficits in behaviour  
and structural changes in the CA1 hippocampal area.*

Попередні дослідження встановили, що при екзокринній панкреатичній недостатності (ЕПН) відбувається порушення метаболізму жирних кислот, що в свою чергу впливає на синтез трансмітерів, діяльність рецепторного апарату, синаптичну передачу, механізм зворотного захоплення, міелоутворення, цілісність та структуру мембран. З віком розвивається фізіологічна ЕПН, яка зумовлює функціональні порушення мозку. Тому метою даної роботи було з'ясування впливу ферментативної терапії при ЕПН на структуру нервових клітин гіпокампа та поведінкові реакції тварин.

Дослідження проводилося на двох групах старих піщанках монгольських (2,5-3 років): контрольна група старих піщанок та група старих піщанок, яким до корму додавали ферменти мікробіального походження подібні до панкреатичних (ФМТП) протягом 6 місяців. Для вікового контролю використовували групу дорослих тварин (4-6 міс). Наявність ЕПН визначали по активності панкреатичних ферментів:

---

амілази та трипсину. Для поведінкових тестів використовували тест спонтанного чергування в Т-лабіринті та адгезивно-видаляючий сенсомоторний тест. Імуногістохімічно визначали рівень нейрогенезу в гіпокампі по кількості nestin/NeuN-позитивних клітин та якісні й кількісні зміни Iba-1-позитивних мікрогліальних клітин.

Оцінка Т-тесту виявила у групі старих тварин з тривалою ферментативною дією збільшення правильного чергування у 68% випадків, тоді як у контрольних тварин спостерігалось збільшення тільки у 29% випадків. У сенсомоторному тесті тварини з ферментативним раціоном стали звільняти кінцівку від липкої стрічки швидше, ніж контрольні.

Було виявлено, що кількість Nestin/NeuN-позитивних клітин у дорослих тварин була значуще вищою за кількість клітин даної субпопуляції у старих тварин із контрольної групи. При цьому, у тварин з довготривалою ферментативною терапією, спостерігалось підвищення кількості Nestin/NeuN-позитивних нейронів. Зміни мікрогліальних клітин старих тварин були наступними: збільшення розмірів соми, зменшення розгалуженості відростків, збільшення сферичності соми, фрагментація клітин. Такі зміни майже не спостерігалися у дорослих тварин. Ферментативна діста зменшує вищезазначені прояви. Варто зазначити, що кількісний склад клітин при цьому суттєво не змінюється.

Результати дозволяють стверджувати, що вікова фізіологічна ЕПН супроводжується розвитком когнітивної дисфункції, спричинює зменшення кількості Nestin/NeuN-позитивних нейронів, гліальні клітини при цьому зазнають суттєвих морфологічних змін, а часткове усунення ЕПН за рахунок ферментативної дісти дозволяє певною мірою коригувати поведінкові порушення та гальмувати структурні зміни в гіпокампі.

**Кравченко А.О.<sup>1</sup>, Косач В.Р.<sup>2</sup>, Філоненко В.В.<sup>2</sup>, Хоруженко А.І.<sup>2</sup>**

**ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ  
РУХЛИВОСТІ ПУХЛИННИХ КЛІТИН *IN VITRO***

<sup>1</sup>ІННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

<sup>2</sup>Інститут молекулярної біології і генетики НАН України  
вул. Заболотного 150, 03143 Київ, Україна,  
e-mail: kravchenko.bio@gmail.com

*Kravchenko A., Kosach V., Filonenko V., Khoruzhenko A.*  
*CHARACTERISTICS OF THE MODEL OF IN VITRO TUMOR CELLS'*

---

*MOTILITY EVALUATION. The presented model based on 3D MCF-7 spheroid culture was improved by double sequential filtration through nylon mesh to unify spheroid size. The dynamics of cell migration as well as level of cell proliferation were detected. Immunofluorescence analysis revealed p85S6K1 re-localization during migration of MCF-7 cells from multicellular spheroid onto adhesive substrate. Discovered localization was similar to p85S6K1 distribution in conditionally normal and breast cancer cells. So, proposed model can be used for providing quantitative and qualitative characteristics of tumor cells migration.*

Здатність злякисних пухлин до утворення метастазів та швидкого розповсюдження є однією із провідних проблем перебігу онкологічних захворювань. Наразі, існує декілька моделей оцінки динаміки міграції клітин при дослідженні механізмів канцерогенезу та впливу протипухлинних засобів. Проте кожна з них, має певні недоліки, що ускладнюють трактування результатів. На нашу думку, існує необхідність характеристики та удосконалення моделі, що базується на ініціації міграції пухлинних клітин шляхом трансформації 3-вимірового багатоклітинного сфероїда у моношарову колонію клітин. Зазначена модель дозволить визначити як кількісні характеристики міграції клітин, так і провести імуногістохімічний аналіз на різні антигени, включаючи компоненти сигнальних шляхів, що є надактивованими при канцерогенезі.

У ході роботи було використано 2- та 3-D культури клітин лінії MCF-7 (що походять із карциноми молочної залози людини), визначено мітотичний індекс клітин, використано програму аналізу зображень Fijі, проведено статистичний аналіз отриманих результатів, проведено імунофлюоресцентний аналіз субклітинної локалізації p85S6K1 (ланки сигнального шляху PI3K/AKT/mTOR) у мігруючих клітинах та у стані спокою, перевірено адекватність використаної моделі із інгібітором зазначеного сигнального шляху рапаміцином, що знижує рухливість клітин.

Сфероїди пухлинних клітин піддали подвійному фільтруванню через фільтри з діаметром пор 100 та 40 мкм, задля уніфікації отриманих колоній. Суспензію сфероїдів вносили на адгезивний субстрат для активації руху клітин та реєстрували параметри міграції та проліферації протягом 3 діб. Встановлено, що рівень проліферації не перевищував 3 %. Швидкість міграції сягала максимуму через 48 годин і знижувалась через 72 год, що морфологічно відповідало повному розпластанню сфероїдів. Імунофлюоресцентний аналіз клітин у стані спокою та на різні терміни міграції виявив динаміку субклітинної релокалізації кінази рибосомного білка p85S6K1, яка залучена до прогресії раку молочної залози. У складі сфероїда у клітинах MCF-7 спостерігалась цитоплазматична реакція. У мігруючих клітинах (у першу

---

чергу на лідируючому фронті) з'являлась позитивна реакція у ядрі, що нагадує локалізацію досліджуваної кінази у нормальних та інвазуючих злоякісних клітинах молочної залози на післяопераційних гістологічних зразках.

У ході удосконалення моделі для визначення динаміки міграції клітин було уніфіковано розмір сфероїдних культур, що гарантує адекватність статистичного аналізу. Виявлено незначний рівень проліферації, що дозволяє проводити тест протягом 72 годин. Показано придатність моделі для ретельного морфологічного/імуногістохімічного аналізу.

**Лавренова А., Бресєва О., Юрченко Н., Бучинська Л.**  
**ЛІМФОЦИТАРНА ІНФІЛЬТРАЦІЯ ТА СТАН СИСТЕМИ**  
**МІСМЕТЧ-РЕПАРАЦІЇ ДНК В КАРЦИНОМАХ ЕНДОМЕТРІУ**

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім.  
Р.Є. Кавецького НАН України, лабораторія генетики раку  
Вул. Васильківська, 45, Київ, 03022, Україна  
email: lavrenova.anastasiia@gmail.com

*Lavrenova A., Brieieva O., Iurchenko N., Buchynska L. LYMPHOCYTIC INFILTRATION AND DNA MISMATCH REPAIR STATUS IN THE ENDOMETRIAL CARCINOMAS. The study is designed to determine tumour-infiltrating lymphocytes (TILs) specificities in the endometrial carcinomas, according to MMR proteins (MSH2 and MLH1) expression and clinico-morphological characteristics of the tumors. It has been established that endometrial carcinomas TILs-level is associated with MMR tumor status, the degree of differentiation, and the depth of myometrial invasion.*

Вступ. Рак ендометрію (РЕ) належить до злоякісних новоутворень, у патогенезі яких важливу роль відіграє порушення функціонування системи місметч-репарації (mismatch repair, MMR). Дефекти в роботі системи MMR призводять до появи великої кількості неопетидів, які сприяють міграції імунокомпетентних клітин у пухлинну тканину ендометрію, що може модулювати її біологічні особливості [Westdorp et al., 2016].

Мета: визначення особливостей лімфоцитарної інфільтрації (ЛІ) у карциномах ендометрію залежно від експресії білків системи MMR MSH2 та MLH1 та клініко-морфологічних характеристик пухлини.

Матеріали і методи. Операційний матеріал 31 хворої на РЕ (середній вік  $59,0 \pm 1,7$  років). Рівень ЛІ визначали шляхом підрахунку кількості лімфоцитів, що інфільтрують пухлину, у полі зору (ПІЛ/ПІЗ) на гістологічних препаратах, забарвлених гематоксиліном та еозином

---

[Rozek et al., 2016]. Білки системи MMR досліджували за допомогою імуногістохімічного методу. Пухлини вважали MMR-профіцитними за наявності експресії як MSH2, так і MLH1, MMR-дефіцитними – за відсутності експресії обох білків або одного з них [Ruiz I., 2014].

Результати. Будова пухлин відповідала ендометріюїдним карциномам ендометрію: 6 – високо- (G1), 15 – помірно- (G2) та 9 – низькодиференційованих (G3) пухлин. Визначено тенденцію до зменшення рівня ЛІ у G3-пухлинах ( $78,9 \pm 9,6$  ПЛІ/ПЗ) порівняно з цими показниками у G1- і G2-пухлинах ( $116,2 \pm 17,3$  і  $104,8 \pm 11,2$  ПЛІ/ПЗ відповідно). У MMR-дефіцитних пухлинах виявлено достовірно вищий рівень ЛІ ( $118,0 \pm 11,7$  ПЛІ/ПЗ), порівняно з MMR-профіцитними карциномами ( $84,1 \pm 7,8$  ПЛІ/ПЗ) ( $p < 0,05$ ). Тенденцію до зменшення рівня ЛІ зі зниженням ступеня диференціювання визначено як у MMR-дефіцитних пухлинах ( $125,7 \pm 22,8$ ,  $117,5 \pm 17,6$  та  $81,7 \pm 15,9$  ПЛІ/ПЗ відповідно у G1, G2, G3-карциномах), так і в MMR-профіцитних карциномах ( $96,9 \pm 28,9$ ,  $90,2 \pm 12,3$  та  $77,9 \pm 12,5$  ПЛІ/ПЗ відповідно у G1-, G2-, G3-карциномах). Встановлено, що кількість лімфоцитів була достовірно нижчою в пухлинах з інвазією  $>1/2$  міометрію ( $83,9 \pm 8,0$  ПЛІ/ПЗ) порівняно з карциномами, у яких інвазія в міометрій була  $<1/2$  ( $132,5 \pm 16,0$  ПЛІ/ПЗ) ( $p < 0,05$ ). Виявлено, що в MMR-дефіцитних пухлинах з неглибокою інвазією в міометрій рівень ЛІ був вищим ( $130,6 \pm 14,2$  ПЛІ/ПЗ), ніж з глибокою ( $86,2 \pm 17,1$  ПЛІ/ПЗ). У MMR-профіцитних карциномах спостерігалася подібна тенденція і показники склали  $136,1 \pm 40,1$  та  $82,8 \pm 9,2$  ПЛІ/ПЗ відповідно.

Висновки. Рівень ЛІ в карциномах ендометрію асоціюється з MMR-статусом пухлини і є вищим у карциномах з порушенням функціонального стану системи MMR. Зменшення кількості лімфоцитів, що інфільтрують пухлину, супроводжується зниженням ступеня диференціювання та збільшенням глибини інвазії карциноми в міометрій, що вказує на важливу роль ЛІ у прогресії злоякісного процесу в ендометрії.

**Мякушко О., Задворний Т., Борікун Т., Сторчай Д.**  
**МОЛЕКУЛЯРНО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КЛІТИН**  
**ЛІНІЙ РАКУ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: helgamyakushko@yahoo.com

*Myakushko O., Zadvornyi T., Borikun T., Storchai D. MOLECULAR-BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF PROSTATE CANCER CELLS.*

---

*The molecular features of human prostate cancer cell lines sensitive (LNCaP) and resistant (DU-145) to hormonal therapy were investigated. Expression of proliferation activity marker Ki-67 in DU-145 cells was significantly higher than in hormone-sensitive cells. During evaluation of levels of a number of steroid hormones receptors and the epidermal growth factor are found differences in the expression only for the progesterone receptor, which is higher in the LNCaP cell line.*

Вступ. Рак передміхурової залози (РПЗ) є однією із найрозповсюдженіших форм злоякісних новоутворень серед чоловіків у всьому світі. Відомо, що розвиток резистентності до гормонотерапії відбувається через різноманітні зміни функціональної активності білків, рівня їх експресії, а також порушення регуляції їх генів. Стероїдні гормони, такі як андрогени, естрогени та прогестерон, є сильними ефекторами, що беруть участь у процесах проліферації та диференціювання клітин, і асоційовані з розвитком різних видів раку.

Метою роботи є дослідження молекулярних особливостей клітин ліній РПЗ людини з різною чутливістю до гормональної терапії.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були клітини ліній РПЗ людини: гормон-резистентна DU-145 та гормон-чутлива LNCaP. Експресія рецепторів стероїдних гормонів (рецептора андрогенів (АР), рецептора естрогену у двох його ізоформах (ЕР), рецептора прогестерону (ПР)), маркера проліферативної активності (Ki-67) та рецептора епідермального фактора росту людини (HER2/neu) в клітинах РПЗ досліджена з використанням імуноцитохімічного методу. Визначення ДНК-статусу клітин ліній РПЗ людини було проведено методом проточної цитофлуориметрії. Статистичне оброблення даних проводили за допомогою методів варіаційної статистики (пакет програм STATISTICA 6.0).

Результати. При дослідженні рецепторного статусу клітин РПЗ виявлено, що рівні експресії АР та ЕР (у двох його ізоформах –  $\alpha$  і  $\beta$ ) і рецептора епідермального фактору росту людини (HER2/neu) достовірно не відрізняються у культурах DU-145 та LNCaP. Встановлений достовірно вищий рівень експресії ПР у клітинах лінії LNCaP ( $150 \pm 17,6$  балів H-Score), у порівнянні з гормон-рефрактерною культурою DU-145 ( $117 \pm 18,0$  балів H-Score).

В результаті дослідження проліферативної активності клітин РПЗ достовірно вищий рівень експресії Ki-67 відзначено у клітинах DU-145 ( $265 \pm 20,5$  балів H-Score) у порівнянні з таким у лінії LNCaP ( $174 \pm 24,6$  балів H-Score). Достовірних результатів розподілу за фазами клітинного циклу (G1, G2+M, S) у досліджених лініях не виявлено (відмінності знаходилися в межах статистичної похибки).

---

Висновок. Встановлено, що клітини з різною чутливістю до гормональної терапії не відрізняються за рівнями експресії стероїдних гормонів і HER2/neu. Визначено, що клітини гормон-рефрактерної лінії РПЗ характеризуються низьким рівнем експресії ПР та високою проліферативною активністю. Отриманні дані свідчать про необхідність подальших досліджень молекулярних особливостей клітин РПЗ з різною чутливістю до гормональної терапії та їх зв'язку з рецепторним статусом з метою покращення ефективності лікування та прогнозування перебігу РПЗ.

**Соболь Є.В.**  
**ВПЛИВ ГЕОХРОНОКЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА**  
**ПОКАЗНИКИ НЕСПЕЦИФІЧНОГО ІМУНІТЕТУ**

Сумський державний педагогічний університет  
імені А. С. Макаренка  
вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002, Україна  
email: icenntt@gmail.com

*Sobol E.V. THE STATE OF INDEXES OF HETEROSPECIFIC IMMUNITY UNDER INFLUENCE OF GEOCHRONOCLIMATIC FACTORS. The article discusses the state of the indexes of heterospecific immunity for people that overcame an over 6500 km and crossed 6 time zones. The analysis showed that under influence of geochronoclimatic factors the protective functions of heterospecific link of system immunity are violated (absolute amount of lymphocytes, the concentration of haemoglobin, number of red corpuscles, the absolute and relative amount of neutrophils and monocytes).*

Питання, що стосуються механізмів і закономірностей адаптації організму людини до різних умов середовища є одними з найактуальніших у сучасній фізіології та медицині. У розвитку більшості адаптаційних реакцій виразними є два етапи: перший – термінова, але недосконала адаптація; другий – довготривала досконала адаптація. Процес переходу від термінової до довготривалої адаптації головний в адаптаційному процесі, він свідчить про ефективність пристосування до чинників середовища. Різка зміна географічної широти та довготи, клімату, часового поясу і є екзогенним комплексним фактором, який викликає адаптаційну стрес-реакцію організму людини. Отже, метою нашого дослідження стало вивчення показників неспецифічного імунітету у людей, що подолали понад 6500 км та перетнули 6 часових поясів.

---

В дослідженні прийняло участь 50 волонтерів, які було розподілено на дві групи: перша контрольна – 25 осіб, друга дослідна – 25 осіб. Всі волонтери були практично здорові люди віком від 25 років до 45 років. Дослідження проведено з дотримання всіх норм та законів України про Біоетику. Учасники дослідної групи подолали 6500 км за 8 годин та 40 хвилин, вилетівши літаком з України і прилетіли до м. Пекіну. Тривалість подорожі становила 14-15 годин. Пекін розташований в мусонно-субтропічному поясі та в 8-му часовому поясі, а Київ розташований в помірно-континентальному кліматичному поясі та в 2-му часовому поясі. Різниця в часі між Києвом та Пекіном становить +6 годин.

Вивчалися такі показники: загальна кількість лейкоцитів, відносна та абсолютна кількість нейтрофілів, моноцитів, лімфоцитів, абсолютна кількість еритроцитів, концентрація гемоглобіну. Дослідження показників периферійної крові в обох групах були проведені перед початком, а в дослідній групі відразу після перельоту та через добу після перельоту.

Абсолютна та відносна кількість нейтрофілів в дослідній групі зазнали змін в бік зменшення відразу та через добу після перельоту на 22 % та 12 % відповідно. Слід відмітити зменшення абсолютної кількості моноцитів в дослідній групі, як відразу після перельоту так і через добу після нього в порівнянні з контролем на 22 % та на 25 %. На фоні зменшення кількості нейтрофілів та моноцитів в периферійній крові волонтерів другої групи спостерігались різнонаправлені зміни вмісту лімфоцитів, так відразу після перельоту відмічалась тенденція до абсолютного збільшення лімфоцитів на 10 % в порівнянні з контролем та на 12 % в порівнянні з вихідними даними. Через добу після перельоту виявлено достовірне зменшення абсолютної кількості лімфоцитів в периферійній крові волонтерів другої групи на 15 % в порівнянні з контрольною групою.

Отримані нами результати свідчать, що під впливом геохронокліматичних факторів порушуються захисні функції неспецифічної ланки системного імунітету у людей, що подолали понад 6500 км та перетнули 6 часових поясів.

---

**Ступчук М., Вознесенська Т.**  
**ВПЛИВ РЕСВЕРАТРОЛУ НА ВІДНОВЛЕННЯ**  
**МЕЙОТИЧНОГО ДОЗРІВАННЯ ООЦИТІВ ТА**  
**ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ КУМУЛЮСНИХ КЛІТИН В УМОВАХ**  
**ОКИСНОГО СТРЕСУ *IN VITRO***

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України  
вул. Академіка Богомольця, 4, Київ, 01601, Україна  
e-mail: mariastupchuk@yahoo.com

*Stupchuk M., Voznesenskaja T. THE IMPACT OF RESVERATROL ON THE OOCYTE MEIOTIC MATURATION AND CUMULUS CELLS VIABILITY IN FEMALE MICE UNDER CONDITIONS OF OXIDATIVE STRESS IN VITRO. Oxidative stress is an integral part of the pathogenesis of many disorders, including autoimmune ones. Reactive oxygen species (ROS) are involved in direct damage of the DNA of cells and may interfere apoptosis, regulation of cellular signaling pathways and redox-balance in the cells. Resveratrol, activating SIRT1, leads to the decrease of the apoptosis of cumulus cells under conditions of oxidative stress. The effect of resveratrol was assessed using the method of isolation and culturing cells in vitro. It is shown that sirtuins activation leads to increase of the percentage of oocytes that successfully undergo metaphase I and II, thus increasing the likelihood of successful fertilization of the oocyte and passage of further stages of its development under the conditions of oxidative stress.*

Окисний стрес - складова частина патогенезу багатьох захворювань, зокрема аутоімунних. АФК здатні індукувати апоптоз клітин кумулюсного оточення ооцитів шляхом активації транскрипційних факторів FoxO1, [Liu, Shen, Wu, 2015]. Ресвератрол, активуючи SIRT1, призводить до деацетилювання останнім FoxO1, що, імовірно, в результаті призводить до зниження рівня апоптозу кумулюсних клітин в умовах окисного стресу [Costa, Rohden, 2011].

Нами вперше було досліджено вплив ресвератролу на процес мейотичного дозрівання ооцитів та життєздатність клітин кумулюсного оточення ооцитів (фолікулярних клітин) в умовах окисного стресу *in vitro*. З цією метою нами було відтворено модель окисного стресу шляхом додавання у середовище культивування ооцитів та кумулюсних клітин перекису водню у концентрації 100 мкмоль/л. Встановлено, що в умовах окисного стресу (впливу H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 100 мкмоль/л) показники мейотичного дозрівання ооцитів значно ( $p < 0,01$ ,  $n=7$ ) погіршувалися. Так, в умовах окисного стресу відновлення мейотичного дозрівання в ооцитах мишей

---

після 4 годин культивування становило  $41,5 \pm 2,5$  % (порівняно із у порівнянні з  $84,5 \pm 6,2$  % у контрольній групі), а формування першого полярного тільця (ПТ) ооцитами після 20 годин культивування –  $10,5 \pm 3,2$  % (у порівнянні з  $61,9 \pm 4,6$  % у контролі). Показано, що після впливу ресвератролу (20 мкмоль/л) в умовах окисного стресу відсоткові показники мейотичного дозрівання ооцитів та життєздатність клітин кумулюсного оточення ооцитів покращувалися. Так, за цих самих умов після дії ресвератролу (20 мкмоль/л) відновлення мейотичного дозрівання в ооцитах мишей після 4 годин культивування становило  $50,2 \pm 2,9$  %, а формування першого полярного тільця (ПТ) ооцитами після 20 годин культивування –  $27,0 \pm 2,7$  %. Виявлено і коригуючий вплив ресвератролу на показники життєздатності кумулюсних клітин в умовах окисного стресу. Так, після впливу ресвератролу в умовах окисного стресу збільшувався ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) відсоток живих кумулюсних клітин  $60,4 \pm 1,4$  % (порівняно із  $43,0 \pm 1,3$  % без впливу ресвератролу), зменшувався ( $p < 0,05$ ,  $n = 7$ ) відсоток апоптотичних клітин –  $32,3 \pm 0,8$  % (порівняно із  $43,3 \pm 1,0$  % без впливу ресвератролу). Таким чином, встановлено, що ресвератрол призводить до підвищення відсотка ооцитів, що успішно пройшли фази мейотичного дозрівання. Цей ефект спричинений тим, що ресвератрол знижує рівні апоптозу та некрозу клітин фолікулярного оточення ооцитів в умовах окисного стресу, таким чином не порушуючи ланку енергетичного забезпечення процесу мейотичного дозрівання ооцитів. В результаті, вірогідність успішного запліднення ооцита та проходження ним подальших стадій розвитку після запліднення значно підвищується.

**Тіщенко В.В., Задворний Т.В., Лук'янова Н.Ю., Чехун В.Ф.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ ЕКСПРЕСІЇ ЛАКТОФЕРИНУ З**  
**КЛІНІКО-ПАТОЛОГІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ХВОРИХ**  
**НА РАК ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ**

Інститут експериментальної патології,  
онкології і радіобіології ім. Р.С. Кавецького НАН України  
вул. Васильківська, 45, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: viktoriatishchenko@ukr.net

*Tishchenko V.V., Zadvornyi T.V., Lukianova N.Yu., Chekhun V.F.*  
*INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN LACTOFERRIN*  
*EXPRESSION AND CLINICAL AND PATHOLOGICAL CHARACTERISTICS*  
*OF PATIENTS WITH PROSTATE CANCER. Prostate cancer is one of the*  
*most common oncological diseases and reason of death among men in the*

---

*whole world. Some iron-binding proteins take part in different stages of carcinogenesis, that's why can be used as markers of malignant progression. Lactoferrin (Lf) is one of them. Lf is multifunctional protein of the transferrin family and has antibacterial and immunomodulatory activity. In this research was investigated the relationship between Lf expression and clinical and pathological characteristics of patients with prostate cancer.*

Рак передміхурової залози (РПЗ) – найбільш розповсюджене онкологічне захворювання у чоловіків. За даними ВООЗ в Україні у 2014 році РПЗ став причиною 7,8 % смертності від раку у чоловіків. Існують відомості про те, що деякі залізовмісні білки відіграють важливу роль на різних етапах канцерогенезу і на цій підставі можуть розглядатись як потенційні маркери злоякісної прогресії. Найменш вивченим у патогенезі та клінічному перебігу РПЗ є лактоферин (Лф). Лф – поліфункціональний білок, що відноситься до родини трансферинів та характеризується антибактеріальною та імуномодуляторною активністю.

**Мета:** вивчити зв'язок експресії Лф з клініко-патологічними характеристиками хворих на РПЗ.

**Матеріали і методи:** дослідження проводились на операційному матеріалі 88 хворих на РПЗ II-III стадії у вікових межах від 45 до 72 років, середній вік становив  $61,54 \pm 5,6$  років. Оцінка рівня експресії Лф та рецепторів андрогену (AR) здійснювалась на гістологічних зрізах імуногістохімічним методом за допомогою оптичної мікроскопії з використанням класичного методу H-Score. Для обробки результатів використовували програму STATISTICA 6.0.

**Результати.** При імуногістохімічному визначенні Лф у цитоплазмі пухлин хворих на РПЗ спостерігалась позитивна реакція з моноклональними антитілами, специфічними до цього білка, у 32% досліджених зразків. Зокрема, низький рівень експресії даного глікопротеїну (менше 100 балів H-Score) детектувався в тканині 58% хворих на РПЗ, тоді як середній та високий рівні експресії (101 – 300 балів H-Score) - в 42 % випадків. Встановлено існування оберненого кореляційного зв'язку між рівнем експресії Лф у пухлинній тканині та такими клініко-патологічними характеристиками хворих на РПЗ як розмір новоутворення ( $r = -0,74$ ,  $p < 0,05$ ) та метастатичним ураженням регіонарних лімфатичних вузлів ( $r = -0,72$ ,  $p < 0,05$ ). Виявлено існування прямого кореляційного зв'язку між експресією Лф та наявністю AR в пухлинних клітинах РПЗ ( $r = 0,68$ ,  $p < 0,05$ ).

**Висновки.** Отримані дані свідчать про необхідність подальшого вивчення ролі Лф в розвитку РПЗ з метою з'ясування його прогностичного значення та використання в якості маркеру перебігу пухлинного процесу.

---

**Хім'як І., Язловицька Л.**  
**ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ТА ЗДОРОВ'Я ПІДЛІТКІВ**  
**ЗА ДІЇ ДОДАТКОВОЇ ВІЙСЬКОВО-СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ**

Інститут біології, хімії та біоресурсів  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
вул. Коцюбинського, 2, Чернівці, 58012 Україна  
e-mail: l.yazlovitska@chnu.edu.ua

*Khimiya I., Yazlovitska L. ESTIMATION OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND HEALTH OF TEENAGERS UNDER ADDITIONAL MILITARY-ATHLETIC TRAINING. We had conducted a comparative analysis of the balance index of development and the Robinson index (RI) in healthy teenagers aged 14-18. Harmonious physical development was found in 40-53% of 14-16-year-old pupils and in 80% of 18-year-old students. It was established that the absolute rates of the RI value in boys are higher than in girls of the same age. The additional educational and sports task caused diverse changes in the studied indicators, especially among 16-year-old boys.*

В останні десятиліття виявлена несприятлива тенденція погіршення здоров'я дитячого населення України. У навчальних закладах, особливо інноваційних, нерідко спостерігається невідповідність програмних вимог, умов і методів навчання індивідуальним психо-фізіологічним можливостям дітей і підлітків. Підвищення фізичних, психоемоційних навантажень призводить до надмірних витрат функціональних резервів організму, перенапруження і зриву адаптаційних механізмів. Одним з вагомих показників здоров'я є фізичний розвиток людини, як сукупність морфологічних і функціональних ознак, що визначає запаси фізичних сил, витривалість та працездатність організму.

Метою роботи була оцінка фізичного розвитку та здоров'я учнів військово-спортивного ліцею-інтернату.

Обстежували практично здорових підлітків 14-18-річного віку (по 15 осіб у вибірці). Оцінку фізичного розвитку (ФР) проводили за антропометричними показниками - величиною індекса гармонійності розвитку (ІГР). Для визначення резервно-функціональних можливостей кардіоваскулярної системи розраховували індекс Робінсона (хрооніотропний показник - ХІП).

Гармонійний ФР (відповідність маси тіла (МТ) його довжині) в обстеженій нами групі виявлено у 40-53 % ліцеїстів 14-16 років, що нижче середнього показника по Україні – 60-65% . Слід звернути увагу на те, що у 18-річних ліцеїстів даний показник досягав 80 %, отже був

---

вище середнього показника по Україні. Серед досліджуваних ліцеїстів був значний відсоток дисгармонійно розвинутих учнів як за рахунок дефіциту МТ, так і за рахунок її надлишку. При цьому, у 16-річних ліцеїстів дисгармонія пов'язана переважно з надлишком МТ, як у юнаків, так і у дівчат. Зокрема, різко дисгармонійний розвиток, обумовлений надлишком МТ виявлено у 26% хлопців та 33 % дівчат. Рівень ФР ліцеїстів під час навчання, пов'язаного зі збільшенням фізично-спортивного навантаження, саме у 18-ти річних юнаків, призвів до зростання кількості молоді з гармонійним рівнем фізичного розвитку .

Встановлено, що за абсолютними значеннями величини ХІП у хлопців вище, ніж у дівчат-одноліток, тоді як, в літературі, середньостатистичних гендерних відмінностей за даним показником не спостерігалось. Виявлено, що у хлопців-ліцеїстів 16-річного віку величина даного показника були вищими, ніж у ліцеїстів старшого віку. серед ліцеїстів 14-ти та 16-ти років відсоток підлітків з «дуже поганими» та «незадовільними» резервними можливостями серцево-судинної системи (ССС) за величиною ХІП був найвищий, а з «задовільними» - найнижчий. У більшості старших ліцеїстів (18-ти річних), резервні можливості ССС оцінювались як «добрі».

Отже, додаткове учбове та спортивне навантаження викликало різноспрямовані зміни досліджуваних показників, особливо серед 16-річних ліцеїстів. Бажано, проводити постійний контроль здоров'я учнів під час додаткових учбових та фізичних навантажень та можливо переглянути режим дня, збільшивши час, відведений ліцеїстам на відпочинок.

**Черних М.Є., Зима І.Г.**

**ВПЛИВ ЕМОЦІЙНОГО КОНТЕКСТУ НА СПРИЙНЯТТЯ  
ЕМОЦІЙНО НЕЙТРАЛЬНИХ ВИРАЗІВ ОБЛИЧЧЯ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

e-mail: ergo.mari@gmail.com

*Chernykh M., Zyma I. INFLUENCE OF EMOTIONAL CONTEXT ON PERCEPTION OF NEUTRAL FACES. Several recent researches claim that coding and recognizing of faces can be modulated by emotional context. However, it is not yet showed, how emotional context influences recognition and evaluation of facial expressions. We showed, that stimuli with low emotional valence induced the increase of attention level and detailed analysis of incoming information in comparison with high valence stimuli.*

---

Впродовж двох останніх десятиліть нейрофізіологи різних лабораторій все більше сходяться на тому, що всі ментальні події, зокрема емоційні, генеруються як передбачення, а не реакції. Існує гіпотеза про те, що мозок має внутрішню модель навколишнього світу, яка функціонує як Байєсовський фільтр для вхідної сенсорної інформації, викликаючи відповідь, засновану на актуальному досвіді [Hoemann, 2017]. Для того, щоб оптимально передбачити і взаємодіяти з вхідними сенсорними сигналами, мозок актуалізує категорії з попереднього досвіду, які мають спільні риси з новою інформацією. Багато уваги було приділено дослідженню емоційних виразів, проте питання дослідження впливу контексту на розпізнавання та оцінку виразу обличчя досліджене недостатньо. Обличчя із щасливим та загрозовим виразом викликають збільшення амплітуди піку N 170 та пізнього позитивного піку (LPP) у порівнянні з емоційно нейтральним виразом [Ochsner, 2009]. Метою даного дослідження було вивчення впливу позитивно та негативно емоційно забарвленого виразу обличчя на сприйняття цільових обличч з умовно нейтральним виразом. У дослідженні взяли участь 30 обстежуваних віком від 18 до 24 років. В дизайн експерименту входили дві серії зображень тривалістю 10 хвилин, кожній передував запис електроенцефалограми в стані спокою із закритими очима (3 хвилини) та відкритими очима (з хвилини). Під час демонстрації серій зображень було записано зорові когнітивні викликані потенціали (P300). В якості стимулів було обрано зображення з Міжнародної системи емоційно забарвлених зображень (International Affective Pictures System, IAPS). В програмі стимуляції в якості частих стимулів було обрано позитивно (середні значення емоційної валентності від 6,94 до 8,03) та негативно (середні значення емоційної валентності від 1,79 до 3,19) емоційно забарвлені обличчя. Рідкісними стимулами було визначено зображення обличч, емоційна валентність яких варіювалась в рамках від 4,22 до 5,84. Рідкісні стимули демонструвалися за довільним патерном, в якому ймовірність появи рідкісного стимула складала 30%, тривалість стимула- 500 мс.

Аналіз просторово-часових характеристик хвилі ВП показав, що вплив емоційного контексту на сприйняття нейтральних виразів обличчя виражається у зміні характеристик різних піків. Зокрема, у ряді відведень (F3, F4, Fz) спостерігалось збільшення амплітуди піку N350 при перегляді серії, що містила негативні та нейтральні, що може свідчити про оцінку значимості та новизни стимулу, а також деталізовану ідентифікацію інформації, що надходить зовні. Також у цих відведеннях можна відмітити збільшення амплітуди піків P300 та LPP при перегляді серії з негативними та нейтральними зображенням, що може виступати маркером сильнішої активації мотиваційних систем мозку. Таким чином, валентність стимулів,

---

що створюють емоційний контекст для цільових нейтральних виразів обличчя, впливає на сприйняття, що виражається у підвищенні рівня уваги та інтенсивності аналізу вхідної інформації. При цьому, порівняльний аналіз виявив більш інтенсивні впливи на сприйняття цільових стимулів з боку емоційних стимулів з низькою валентністю.

**Якимчук О.В., Козицька Т.В., Савосько С.І., Скрипник Н.В.**  
**МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ НИРКИ НА ТЛІ ІНТОКСИКАЦІЇ**  
**НАНОЧАСТИНКАМИ СРІБЛА ТА ПЛЮМБУМУ**

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця  
проспект Перемоги, 34, Київ, 01601, Україна  
e-mail: yov951@gmail.com

*Yakymchuk O.V., Kozyska T.V., Savosko S.I., Skrypnyk N.V.*  
*MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE KIDNEY CAUSED BY*  
*TOXICOLOGY EFFECT OF SILVER AND PLUMBUM NANOPARTICLES.*  
*The work is devoted to the study of morphological kidney abnormalities*  
*due to toxic compounds of silver and plumbum nanoparticles. Experimental*  
*studies were conducted on laboratory mice of the line Balb / C. On the basis*  
*of histological studies concluded that the toxic effect of the test compounds*  
*of silver and plumbum, their dose-dependent effect on the degree of kidney*  
*destruction, inflammation, fibrosis and hemorrhage.*

Вступ. Одним з популярних напрямків сучасної науки є розробка різноманітних наночастинок. Однак, не менш важливим є дослідження їх потенційного впливу на функціонування живих організмів. Оскільки нирки відіграють ключову роль у виведенні токсичних речовин з організму, вони є потенційною мішенню руйнівного впливу наносполук [Gonokhova, 2017].

Мета і методи. З огляду на це, метою нашої роботи було здійснити оцінку та провести порівняльний аналіз цитотоксичного впливу різних концентрацій наночастинок срібла та плюмбуму на ключові морфологічні характеристики нирок мишей.

Дослідження були проведені на лабораторних мишах лінії Balb/C з середньою вагою 20-22 г (n=25). Моделювання стану інтоксикації організму здійснювали шляхом внутрішньочеревинного введення наночастинок срібла (Ag) та плюмбуму (PbS) дозами 0,2 мл та 0,4 мл (концентрація 0,5 мМ та 1,0 мМ відповідно). Тварини були розділені на 5 експериментальних груп: I - контроль; II - група мишей, яким

---

вводили наночастинки срібла у дозі 0,2 мл (0,5 мМ); III - тварини, які отримували наночастинки срібла у дозі 0,4 мл (1,0 мМ); IV - миші, яким вводили 0,2 мл (0,5 мМ) наночастинок плюмбуму; V - група мишей, яким вводили наночастинок плюмбуму у дозі 0,4 мл (1,0 мМ). Зразки нирки піддавали стандартній гістологічній обробці, забарвлювали гематоксиліном та еозином. Стан нирки вивчали за допомогою мікроскопічних та морфометричних методів.

Результати. Структурні зміни виявлено в усіх структурних компонентах коркової і мозкової речовини нирки мишей. Встановлено зменшення сечового простору у ниркових тільцях при збереженій цілісності капсули, дистрофічні зміни стінки ниркових каналців (набряк і деструкція епітеліоцитів, редукція клітинного складу каналців). Порушення загальної структури проксимальної та дистальної частини каналців позначилося на різкому зменшенні їх просвіту і суттєво обмежило можливості методу морфометрії.

Введення 0,2 та 0,4 мл наночастинок срібла, а також 0,2 мл наночастинок плюмбуму не призводило до значних змін таких морфометричних показників як площа ниркових тілець, капілярних петель клубочка та його діаметру. Натомість, у всіх дослідних групах спостерігалось зменшення площі сечового просвіту в ниркових тільцях. В той же час було показано суттєвий вплив наночастинок плюмбуму у дозі 0,4 мл. Він проявлявся у достовірному зростанні площі тілець у 1,4 рази ( $p<0,05$ ), площі клубочка у 1,8 разів ( $p<0,05$ ) та тлі зменшення площі сечового просвіту ниркових каналців у 1,3 рази ( $p<0,05$ ). Крім дистрофічних змін нефронів встановлено фокальну інфільтрацію клітин лімфоцитарного ряду навколо судинних клубочків і ниркових каналців.

Висновки. Показано цитотоксичний вплив наночастинок срібла та плюмбуму на морфологічні та окремі морфометричні параметри нирок мишей. Найбільш значні порушення викликало введення наночастинок плюмбуму у дозі 0,4 мл.

---

---

# ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ ДЛЯ ШКОЛЯРІВ



GENERAL BIOLOGY FOR PUPILS

---

---

**Bodnar A., Matiytsiv N.**  
**BEHAVIOR DISTINCTIONS OF *DROSOPHILA***  
***MELANOGASTER* FLIES WITH CHANGED FUNCTION OF GENE**  
***SWISS CHEESE (SWS)***

Ivan Franko National University of Lviv  
Hrushevskogo St. 4, 79005 Lviv, Ukraine  
e-mail: anastasiabod04@ukr.net

Mutations of gene *swiss cheese (sws)* *D. melanogaster* lead up to degenerative changes brain tissue which were happened because of neurons death and hippertwisting of glia. It's important to observe specifics of manifestation this gene because it is ortholog of human gene Neuropathy target esterase (*NTE*), disorders in which lead to development of hereditary motor neuron disease – spastic paraplegia. Both variants of human pathology are accompanied disturbance of motor functions, but origin of development contravention and possible methods to treat it are unknown. Also this behavioral manifestations aren't observed enough.

Purpose of this research was to find out the influence of gene *sws* to some kind of behavioral reactions *D. melanogaster*. Using UAS-Gal4 system we performed *sws* overexpression (*UAS-SWS/MHC-Gal4*) and *sws* knockdown (*UAS-SWS-RNAi/MHC-Gal4*) with muscle driver MHC-Gal4 which starts to express in *Drosophila* from larval stage. Also we used *w<sup>1118</sup>/MHC-Gal4* flies. For climbing test we used 21-days old flies. Results of climbing test we have performed by using a counter-current apparatus. To conduct this experiment we put 20 male flies into test tube, than gave them 30 seconds to climb out. Flies, which have successfully climbed into top test tube were shifted to a new test tube. This test is based on negative geotaxis and takes into account the index which was calculated as the sum of the number of flies in each tube, multiplied by the number of tubes, divided by four times the number of flies in the assay. Statistical significances were calculated in Excel. Also we have conduct an experiment to observe how fast larvae *D. melanogaster* can recover after cold stress. Using wild type flies *Oregon-R* and mutants *sws<sup>l</sup>* we decided, that mutants recover after 5,6 seconds and wild type flies recover after 8 seconds. So we can state, that mutants recover faster after cold stress than *Oregon-R* flies.

We can state, that gene SWS takes part in control of motor behavior of *Drosophila*

---

Богуславська А.А.  
**ВИДІЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОБНИХ  
ЦЕЛЮЛОЗОРУЙНІВНИХ БАКТЕРІЙ**

Київський Палац дітей та юнацтва  
01010 Київ, вул. Івана Мазепи, 13  
e-mail: boguslavska.16@ukr.net

*Boguslavska N. ISOLATION AND INVESTIGATION OF AEROBIC CELLULOSE DESTRUCTORS. We isolated aerobic cellulose destructors from soil. We performed microscopic analysis of isolated cultures. Destruction had been observed by destruction of paper filter. Three cellulose destructing cultures were isolated. Bacteria in Kyiv and Poltava soil were more active.*

Аеробне руйнування клітковини під впливом мікроорганізмів має величезне значення в процесах розкладання рослинних залишків і їх мінералізації в природі, а також використовується у біотехнологічних процесах.

Метою нашої роботи було виділення з ґрунту аеробних целюлозолітичних бактерій та дослідження їх активності у розкладанні клітковини.

Накопичувальну культуру целюлозоруйнівних бактерій отримали методом обростання грудочок ґрунту на щільному середовищі Клейтона-Гетчинсона зі стерильним фільтрувальним папером, як єдиним джерелом вуглецю.

Було виділено бактерії із зразків з областей України: Житомирської, Київської та Полтавської.

За мікроскопіюванням ці бактерії попередньо можна віднести до представників родів *Cytophaga* і *Sporocytophaga*.

За методом В. Л. Омелянського спостерігали активність розкладання целюлози у рідкому середовищі.

Розкладання целюлози під впливом виділених бактерій супроводжувалось утворенням пухирців  $\text{CO}_2$ , а швидкість руйнування паперових конусів цими бактеріями виявилась різною.

Паперовий конус під впливом бактерій з київського та полтавського ґрунтів повністю занурювався у рідке середовище за 8 добу спостереження. Бактерії із житомирського ґрунту були помітними на фільтрувальному папері пігментами темно-жовтого кольору, а повністю паперовий конус занурився у середовище за 11 діб.

---

**Антіпова К.**  
**ОСОБЛИВОСТІ ЛЕЙКОЦИТАРНОЇ ФОРМУЛИ КРОВІ У ХВОРИХ**  
**НА ГОСТРУ ТА ХРОНІЧНУ ФОРМУ ТУБЕРКУЛЬОЗУ ЛЕГЕНЬ**

Запорізький НБК №63 Запорізької міської ради Запорізької області  
вул. Пархоменка, м.Запоріжжя, 69071, Україна,

*Antypova K. FEATURES OF LEUKOTHYTIC BLOOD FORMULA IN PATIENTS WITH PATIENTS AND CHRONIC PULMONARY TUBERCULOSIS. The features of leukothytic blood formula in patients with gastroin and chronic pulmonary tuberculosis form. In acute and chronic forms of pulmonary tuberculosis, a different dynamics of the relative content of the types of leukocytes, which belong to the cell line of specific and non-specific immunity, is observed in the blood of the leukemogram.*

Туберкульоз є однією з десяти провідних причин смерті в світі. Україна входить до п'ятірки країн з найбільшим поширенням резистентного туберкульозу і має один з найнижчих показників ефективності його лікування - виліковується лише 71% нових випадків туберкульозу і 34% повторних випадків.

Тому дослідження особливостей лабораторних показників, а саме лейкоцитарної формули крові (як інформативного скринінгового тесту) та індексу ядерного зсуву у хворих на туберкульоз, є актуальним в умовах нашого сьогодення.

Метою роботи було провести порівняльну характеристику субпопуляційного складу лейкоцитів периферичної крові хворих на хронічну та гостру форму туберкульозу легень.

Аналізували мікропрепарати (мазки крові) 40 обстежених, серед яких 15 осіб – хворі на гостру форму туберкульозу легень (чоловіки середнього віку від 30 до 45 років), 15 чоловіків подібного віку – хворі на хронічну форму туберкульозу; контрольну групу склали практично здорові чоловіки відповідного віку (10 осіб), які проходили профілактичне обстеження. У мазках підраховували лейкоцитарну формулу крові (відносні показники) та визначали індекс ядерного зсуву (індекс Шилінга). Дослідження проводились на базі кафедри фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини Запорізького національного університету (ЗНУ).

За результатами дослідження у хворих на гостру форму туберкульозу кількість лейкоцитів перевищувала такий показник практично здорових осіб у 2 рази ( $5,58 \pm 0,24$  Г/л у здорових та  $10,33 \pm 0,36$  Г/л у хворих,  $p \leq 0,05$ ); при хронічній формі захворювання вміст лейкоцитів був нижчим за гостру форму туберкульозу, але перевищував показник контрольної групи на 60%

---

( $8,52 \pm 0,48$  Г/л,  $p \leq 0,05$ ). Також було виявлено статистично значиме ( $p \leq 0,05$ ) зрушення формули крові вліво як у групі з гострою формою захворювання, так і в групі з хронічним туберкульозом - збільшення відносного вмісту паличкоядерних нейтрофілів у першому випадку склало 6 разів, у другому – 5 разів. Такі зміни у вмісті нейтрофільних субпопуляцій лейкоцитів також відобразилось у підвищенні індексу ядерного зсуву ( $p \leq 0,05$ ). Так, індекс Шилінга у осіб з гострою формою захворювання відносно групи контролю підвищився у 8 разів, при хронічній – у 4 рази. Кількість моноцитів, базофілів та еозинофілів між групами не відрізнялась.

Однак була виявлена певна відмінність у вмісті окремих популяцій лейкоцитів при гострій та хронічній формах захворювання. Так, при гострій стадії: 1) вміст паличкоядерних нейтрофілів був найбільшим серед досліджуваних груп; 2) кількість сегментоядерних нейтрофілів – найнижчою ( $38,00 \pm 2,14\%$  при  $52,33 \pm 1,72\%$  у здорових осіб), як відображення активного процесу з видалення патогену (фагоцитарні реакції, під час яких активно гинуть нейтрофіли); 3) підвищився вміст лімфоцитів ( $41,15 \pm 3,03\%$  при  $34,73 \pm 1,43\%$  у контролі) як відображення активації не тільки неспецифічної (нейтрофіли), але і специфічної ланки імунітету. При хронічній формі захворювання: 1) при підвищеному у 5 разів вмісті паличкоядерних нейтрофілів вміст сегментоядерних форм був на рівні контролю та дещо вищим ( $57,60 \pm 1,42\%$  при  $52,33 \pm 1,72\%$  у практично здорових осіб); 2) кількість лімфоцитів була зниженою відносно хворих на гостру форму майже у 2 рази ( $24,15\%$  при хронічній та  $41,15 \pm 3,03\%$  при гострій формі), як імовірне відображення хронізації процесу та перерозподілу/міграції лімфоцитів у ділянки запалення і антигенного навантаження.

Таким чином, при гострій та хронічній формах туберкульозу легень у лейкограмі крові спостерігається різна динаміка відносного вмісту видів лейкоцитів, які відносяться до клітинної ланки специфічного та неспецифічного імунітету.

**Ареф'єв І.О.**

## **ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН САЛАТУ, ЯКІ МІСТЯТЬ ГЕН ЛЕЙКОЦЕТАРНОГО ІНТЕРФЕРОНУ ЛЮДИНИ**

Київський Палац дітей та юнацтва  
вул. Івана Мазепи, 13, Київ, 01010, Україна  
e-mail address: wwind2016@gmail.com

*Арефьев И. CREATION OF LETTUCE TRANSGENIC PLANTS CARRYING  
GENE OF THE HUMAN LEUKOCYTE INTERFERON. Improving the*

---

*technology of obtaining recombinant interferon is an urgent topic for research, since interferons are irreplaceable in the treatment of complex viral diseases. The purpose of our work was to transfer the plasmid containing the human interferon gene to the bacterium Agrobacterium tumifaciens strain EH 105 and used this agrobacterium for lettuce plants transformation. As a result of the lettuce genetic transformation experiments plants regenerated on selective medium were obtained.*

Інтерферони - це речовини білкової природи, яким притаманні противірусна, протипухлинна та загальна імуностимулююча активність. Противірусний ефект інтерферонів полягає в пригнічення синтезу вірусної РНК та пригнічення синтезу білків оболонки вірусу. Вдосконалення технологій отримання рекомбінантного інтерферону є актуальною темою для досліджень, адже такі препарати є незамінними при лікуванні складних вірусних інфекцій. Метою нашої роботи було перенести плазмиду, що містить ген інтерферону людини, в бактерію *Agrobacterium tumifaciens* штам EH 105 та провести генетичну трансформацію рослин салату за допомогою цієї агробактерії.

В роботі використовували вектор pCB124 з геном інтерферону люб'язно наданий для наших досліджень Інститутом клітинної біології та генетичної інженерії НАН України. Першим етапом нашої роботи було виділення плазмідної ДНК вектора pCB124 з бактерії *E.coli*. Виділена плазмідна ДНК надалі була використана для трансформації *A. tumifaciens* штаму EH105 за допомогою методу електропорації. В результаті проведеного експерименту на селективному середовищі, яке містило 100 мг/л карбеніциліну, ми отримали 17 бактеріальних колоній. Отримані колонії *A. tumifaciens* штаму EH105 вирости на селективному середовищі, а отже містять плазмиду pCB124. Надалі ця бактерія була використана в експериментах з агробактеріальної трансформації рослин салату (*Lactuca sativa* L, сорт Одеський кучерявий). Було простерилізовано і введено в культуру *in vitro* насіння салату. Коефіцієнт проростання насіння склав 90%. Для генетичної трансформації використовували сім'ядольні листки тижневих простків салату. Після проведення співкультивування з агробактерією сім'ядольні листки салату переносили на середовище для регенерації рослин, яке містило фітогормони: кінетин у концентрації 3 мг/л та нафтилоцтову кислоту – 0,5 мг/л. Крім того, середовище містило антибіотик канаміцин у концентрації 25 мг/л для селекції трансгенних рослин.

В результаті експериментів з генетичної трансформації салату за допомогою *A. tumifaciens*, що містить вектор pCB124, отримали регенерацію рослин на селективному середовищі. В подальшому ми плануємо провести молекулярно-біологічний аналіз отриманих рослин.

---

**Белінська Д.**  
**ОТРИМАННЯ КУЛЬТУРИ БОРОДАТИХ КОРЕНІВ РОСЛИН**  
**НАГІДКИ ЛІКАРСЬКОЇ (*CALENDULA OFFICINALIS*)**

Київський Палац дітей та юнацтва  
вул. Івана Мазепи, 13, Київ, 01010, Україна  
e-mail: daryna.belinska@gmail.com

*Belinska D. OF HAIRY ROOTS CULTURE OF CALENDULA OFFICINALIS. Hairy roots, as well as plants, can synthesize biologically active compounds. In addition, hairy roots culture can accumulate such compounds in an amount that in excess of that in native plants. Calendula is a plant that contains many different biologically active compounds that are used in medicine. Therefore, calendula hairy roots culture can be a source of compounds for a large number of drugs. In our work Agrobacterium rhizogenes wild strain A4 for calendula genetic transformation was used. As a result calendula plants hairy roots culture was obtained.*

Бородаті (косматі) корені — це видозміна коренів, що відбувається при інфікуванні рослини ґрунтовою бактерією *Agrobacterium rhizogenes*. Ці корені мають трансгенну природу та характеризуються певним фенотипом: негативним геотропізмом, високим ступенем галузнення, здатні до росту на живильному середовищі в умовах *in vitro* без додавання регуляторів росту. Бородаті (трансгенні) корені, так само як і вихідні рослини, можуть синтезувати біологічно активні сполуки (БАС). Крім того, такі корені можуть накопичувати БАС у кількості, що перевищує таку у вихідних рослинах. В зв'язку з цим, культура бородатих коренів може бути джерелом речовин для лікарських препаратів. Така культура буде екологічно чистою і, можливо, синтезуватиме більшу кількість речовин, які зможуть бути використані у медицині.

Нагідки (календула) — майже універсальна лікарська рослина, що використовується при багатьох захворюваннях. Завдяки місту великої кількості БАС, настої та екстракти календули дуже широко використовують у народній медицині і також як важливий матеріал для виробництва фітопрепаратів. Метою нашої роботи було ввести рослини нагідки лікарської в культуру *in vitro* та за допомогою трансформації агробактерією *Agrobacterium rhizogenes* дикого типу штам А4 отримати культуру бородатих (трансгенних) коренів. Рослини календули в культурі *in vitro* ми отримали в результаті стерилізації насіння розчинами 70% етанолу (1 хв.) та 40% комерційного препарату «Domestos» (10 хв.). Отримані асептичні рослини календули в культурі *in vitro* були використані в експериментах з

---

агробактеріальної трансформації. Після трансформації листків асептичних рослин календули за допомогою *Agrobacterium rhizogenes* штам А4 ми спостерігали на них ріст коренів з характерним фенотипом через 3-4 тижні. Корені відрізнялись високою швидкістю росту на живильному середовищі без додавання регуляторів росту. В нашої подальшій роботі ми плануємо провести аналіз отриманих кореневих культур календули, за допомогою полімеразної ланцюгової реакції.

**Біленко В.**  
**АНАЛІЗ ВМІСТУ КАЛЬЦІЮ У СКЛАДІ МОЛОКА**

Білоцерківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №6  
вул. Вячеслава Чорновола, 6, м. Біла Церква, Київська область,  
09100, Україна  
e-mail: victucia02082002@gmail.com

*Bilenko V. ANALYSIS OF CALCIUM CONTENT IN MILK. Dairy products are a compulsory component of the food ration of the population of Ukraine. 100 grams of natural cow's milk contains about 120 milligrams of Calcium. Excess or lack of Calcium in the organism leads to violation of the functioning of the organism as a whole. The aim of the work is determination of elemental composition of dairy products some trademarks. For the first time, the milk of different trademarks was investigated at the consumer level, presented in the networks of the shops of Bila Tserkva, for the content of calcium in it.*

Молочні продукти є обов'язковою складовою харчового раціону населення України. Підприємства, що виготовляють молоко, використовують для покращення харчової цінності продуктів і збільшення термінів зберігання різноманітні добавки, консерванти, наповнювачі, які не завжди позитивно впливають на якість продукції та здоров'я людини.

У 100 г натурального коров'ячого молока міститься близько 120 мг Кальцію. З усіх елементів Кальцій є головним не тільки в кількісному, а й у функціональному відношенні. Він бере участь у забезпеченні 250 найголовніших процесів життєдіяльності людини. Надлишок або нестача Кальцію в організмі приводить до порушень функціонування організму в цілому.

Актуальність теми зумовлена важливістю якості харчової продукції як одного з основних чинників збереження здоров'я людини, а також пов'язана з наявністю великого асортименту товарів молочної продукції на споживчому ринку, поряд з недостатньо чітко організованою системою оцінки її якості.

---

Метою роботи є визначення елементного складу молочних продуктів деяких торгових марок. Для досягнення поставленої мети були використані такі методи досліджень: аналіз наукової літератури та періодичних видань; лабораторний експеримент; спостереження; узагальнення результатів лабораторних експериментів.

Вперше на рівні споживача було досліджено молоко різних торгових марок, представлених в мережах магазинів м. Біла Церква, на предмет вмісту в ньому Кальцію.

Результати проробленої роботи такі:

- 1) опрацьовано теоретичний матеріал;
- 2) проведено дослідження органолептичних показників молока;
- 3) визначений кількісний вміст Кальцію у молоці різних торгових марок;
- 4) визначено рН показники молока досліджуваних торгових марок;
- 5) зроблено висновки щодо якості досліджуваних напоїв;
- 6) розроблено рекомендації щодо вибору молока.

**Болгова Є. О.**

### **СКРИНІНГ БІОПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ БАКТЕРІЙ-АНТАГОНІСТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ФІТОПАТОГЕНІВ**

Гімназія № 153 імені О.С.Пушкіна  
Шевченківського району міста Києва  
вул. Чорновола, 37а, м. Київ, 03133, Україна  
e-mail: liza311318liza@gmail.com

*Bolgova E.O. SCREENING OF BIOPREATES ON THE BASIS OF BATTERIES-ANTAGONISTS FOR THE PROTECTION OF PLANTS FROM PHYTOPATHENES. Screening of biopreates on the basis of batteries-antagonists for the protection of plants from phytopathenes has been studied.*

Широко розповсюджені в навколишньому середовищі фітопатогенні бактерії спричиняють великі втрати в рослинництві – знижують врожайність та якість продукції. В той же час надійних і стабільних засобів боротьби з ними, які були б офіційно зареєстровані в Україні і в світі не існує. Створення і використання ефективних препаратів біологічного походження для контролю фітопатогенних бактерій на основі мікроорганізмів, які здатні пригнічувати ріст і розмноження збудників хвороб (так звані штами-антагоністи), є одним із актуальних завдань сучасної агроєкології та біотехнології. **Метою роботи** було визначити якісні і надійні засоби контролю поширення фітопатогенних бактерій

---

серед біопрепаратів, які використовуються в Україні, та поповнення банку українських антагоністів перспективними агентами.

**Завданнями** було проведення скринінгу ряду біопрепаратів, які сформовані на основі бактерій-антагоністів для захисту рослин від широкого кола фітопатогенів (переважно грибів і комах) та тестування нових перспективних бактеріальних агентів.

Скринінг препаратів біологічного походження щодо обмеження поширення фітопатогенних бактерій родів *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Agrobacterium*, *Pectobacterium* та *Clavibacter* показав, що серед досліджених препаратів біологічного походження, препарати «Мікофренд», «Мікохелп» та «Паурін» виявляють токсичну дію проти представників широкого кола фітопатогенних бактерій і можуть бути використані як пестициди комплексної дії.

Препарат біологічного походження Актофіт, проявляв токсичну дію до збудника гнилей сільськогосподарських рослин – *Pectobacterium carotovorum*. Препарат Мікосан В, заявлений як пестицид широкої дії проти грибів, бактерій і вірусів, не виявляв антибактеріальної активності щодо фітопатогенів.

Внесено в банк бактерій-антагоністів при колекції фітопатогенних бактерій 2 – антагоністи роду *Bacillus* sp. перспективних для захисту рослин від збудників бактеріозів.

**Брикуненко В.О., Кулішова А.А.**

### **РОЗВИТОК ФІЗИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ПІДЛІДКІВ-ВАЖЛИВА ПЕРЕУМОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я**

Дніпропетровське територіальне відділення МАНУ

Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №78, м. Кривий Ріг

E-mail адреса: vbrikunenko@gmail.com

*Brykunenko V., Kulishova A. DEVELOPMENT OF PHYSICAL ABILITIES OF ADOLESCENTS - AN IMPORTANT PREREQUISITE FOR THE PRESERVATION AND STRENGTHENING OF HEALTH. The purpose of the work is to determine the role of sports nutrition on the sport of the athlete; the formation of children's health, the full development of their organism, the creation of conditions for the development of objective motorized environment, the introduction of health technologies in the educational process to achieve positive changes in the health of schoolchildren.*

Актуальність роботи полягає у вихованні людини в дусі відповідального ставлення до власного здоров'я та здоров'я оточуючих, як найвищої цінності. Формування у школярів свідомої мотивації здорового способу життя.

---

Метою роботи визначення ролі спортивного харчування на розвиток спортсмена; формування здоров'я дітей, повноцінний розвиток їхнього організму, створення умов розвиваючого предметного рухового середовища, впровадження в навчальний процес здоров'я зберігаючих технологій для досягнення позитивних змін у стані здоров'я школярів

Завдання дослідження: 1) Проаналізувати стан здоров'я учнів закладу КЗШ №78 та ДЮСШ №5 та виявити роль здорового та спортивного харчування на розвиток організму; 2) Послідовне формування культури здоров'я; 3) Залучити до проекту суб'єктів навчально-виховного процесу. Формувати свідому мотивацію здорового способу життя.

Об'єктом нашого дослідження стало здоров'я людського організму. На тривалість життя людини.

Висновок: Виходячи із гіпотези ми припустили що якщо застосувати спортивне харчування та правильного тренування тіла, то це призведе до зростання м'язової маси у підлітків 14-16 років У кожній групі учасників дослідження ми спостерігали, що при правильному фізичному навантаженні, та раціональному харчуванні, і додавання біологічно активних добавок, м'язова маса збільшується.

Виходячи з результату пропонуємо використовувати збалансоване харчування і фізичне навантаження для даної вікової групи без використання БАД це вплине якісніше на стан здоров'я людини.

**Голлендер М.Г.**  
**ВИДІЛЕННЯ НАФТООКИСНЮЮЧИХ БАКТЕРІЙ ТА**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ЗДАТНОСТІ ДО ДЕСТРУКЦІЇ НАФТИ**

Київський Палац дітей та юнацтва  
вул. Івана Мазепи, 13, м. Київ, 01010, Україне-mail:  
metodijhollender@gmail.com

*Hollender M. ISOLATION AND STUDY OF BACTERIA THAT ARE CAPABLE OF OIL DESTRUCTION. The aim of our research was to isolate cultures of bacteria – oil destructors and study their ability to oil-degradation. We have isolated 28 pure cultures from soils near 4 gas stations in Kiev. Only 4 of them were able to degrade oil with speed near to accumulative cultures. This cultures were gram-positive rods. Most of accumulative cultures were mixture of gram-positive and gram-negative bacteria. Spectrophotometric test of pure cultures confirmed high growth activity of cultures with high level of oil destruction, but also shown even higher growth in samples with lower oil destruction activity.*

---

*Мета:* дослідити здатність бактерій ґрунтів біля АЗС до деструкції нафти.  
*Актуальність:* у зв'язку з масовим потраплянням нафти та нафтопродуктів у навколишнє середовище є актуальним вивчення здатності до нафтодеструкції бактерій, що пристосувались до постійної присутності нафти.

*Завдання:* виділити бактерії-деструктори нафти з ґрунтів біля АЗС, отримати чисті культури бактерій-нафтодеструкторів, порівняти здатність чистих культур до нафтодеструкції, визначити їх культуральні ознаки.

*Результати:* із відібраних зразків ґрунту з околиць чотирьох АЗС було отримано 8 накопичувальних культур та досліджено їх здатність до руйнування трьох типів нафти. Із 4 накопичувальних культур, що проводили швидшу деструкцію, було отримано 28 чистих культур, досліджено здатність чистих культур до деструкції трьох типів нафти. Визначено культуральні і морфологічні ознаки чистих культур.

*Висновки:*

1. Накопичувальні культури з АЗС «ТНК» і «АНР» проводили повну деструкцію нафти швидше, ніж культури з «Socar» і «WOG». Суттєвої різниці у деструкції накопичувальними культурами з ґрунтів на відстані 5 і 10 метрів від АЗС не виявлено.

2. Усі накопичувальні культури, окрім виділених з околиць АЗС «ТНК» і культивованих на нафті С, являли суміш із грам-позитивних та грам-негативних бактерій.

3. Зміни нафтової плівки у накопичувальних культурах відбувались швидше, ніж у чистих. Тільки у чотирьох чистих культурах швидкість деструкції нафти наближалась до швидкості у накопичувальних культурах. Можна припустити, що це пов'язано з присутністю у накопичувальних культурах асоціацій мікроорганізмів.

4. Було виділено 4 культури активних нафтодеструкторів, усі вони були представлені грам-позитивними бактеріями.

**Денісова С. Р.**

**ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТОК  
БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ ПОШИРЕННЯ  
БАКТЕРІОЗІВ В УКРАЇНІ**

Гімназія № 153 імені О.С.Пушкіна  
Шевченківського району міста Києва  
вул. Чорновола, 37а, м. Київ, 03133, Україна  
e-mail: sonyla@ukr.net

*Denisova S.R. PERSPECTIVES OF THE APPLICATION OF BIOGENIC  
METAL NANOSEPLES FOR RESTRICTION OF BACTERIOSIS IN*

---

*UKRAINE. The prospects of using nanoparticles of biogenic metals to limit the spread of bacteria in Ukraine have been studied.*

**Актуальність роботи** полягає у вивченні ефективності застосування наночасток біогенних металів у захисті посівних культур від фітопатогенних бактерій, що може значно вдосконалити превентивну дію на сільськогосподарські культури та проявити ряд переваг над системою інтенсивного землеробства, яке передбачає використання пестицидів та фунгіцидів.

**Метою роботи** було вивчення перспективності застосування наночасток біогенних металів для обмеження поширення бактеріозів в Україні, а **поставленими завданнями** – визначення чутливості фітопатогенних бактерій до ряду наночасток для створення ефективних препаратів на основі їх комбінацій та спостереження токсичної дії підібраних комбінацій на рослини, а також порівняння ефективності та безпечності препаратів з пестицидами хімічного походження.

Проведені серії досліджень допомогли скласти композицію наноелементів, що має універсальну бактерицидну дію проти найпоширеніших фітопатогенних бактерій. Встановлено, що препарати на основі наночасточок біогенних металів не проявляють токсичної дії на рослини, а проведені тепличні дослідження показали можливу позитивну дію препарату на насіння сої та їх проростання, для обмеження шкодочинності бактеріальних патогенів. Порівняльні дослідження дії препарату на основі наночасточок та пестицидного препарату показали переваги застосування нанопрепаратів проти пестицидних завдяки потужним антибактеріальним властивостям.

**Отримані результати.** Досліджувалася антибактеріальна дія препаратів на основі наночасточок біогенних металів, для підбору композиції наноелементів та дієвої концентрації препарату. Проведені серії досліджень допомогли скласти композицію наноелементів, що чинить універсальну бактерицидну дію проти найпоширеніших фітопатогенних бактерій. Для визначення токсичної дії препарату проводили досліди на динаміку росту посівних культур, зокрема рослин сої, насіння якої проходило обробку препаратом.

Препарати на основі наночасточок біогенних металів не проявляли токсичної дії на рослини, а проведені тепличні дослідження показали можливу позитивну дію препарату на насіння сої та їх проростання, для обмеження шкодочинності бактеріальних патогенів. Порівняльні дослідження дії препарату на основі наночасточок та пестицидного препарату показали переваги застосування нанопрепаратів проти пестицидних завдяки потужним антибактеріальним властивостям.

---

Проведенні дослідження та їх результати дозволять створити принципово новий підхід до технологій захисту посівних культур від бактеріозів та модернізації агропромисловості України.

**Карпець О.  
БІОПОШКОДЖЕННЯ МІКРОМІЦЕТАМИ КЕРАМІЧНОЇ  
ПЛИТКИ**

Броварська загальноосвітня школа І-ІІІ ст. №6  
вул. Герцена 3, Бровари, 07401, Україна  
e-mail: aakarpec@mail.ru

*Karpets A. BIODAMAGES OF CERAMIC TILE BY MICROMYCETES. The purpose of the research is to estimate how resistant ceramic tile of different producers is to the influence of microscopic fungus: Aureobasidium pullulans, Cladosporium spaerospermum, Ulocladium atru. The research results showed peculiarities of fungus spread on the ceramic tile in the laboratory conditions depending on technologies and components the tile was made of.*

Біопшкодження – небажана з погляду людини зміна властивостей та якостей різних матеріалів, споруд, кормів, продуктів харчування під впливом організмів, які поселяються в (на) них. Відомо, що щорічні світові втрати від біопшкоджень матеріалів і конструкцій становлять близько 7% від вартості всієї сукупної продукції, виробленої людством за рік. Тому актуальним є розробка і впровадження заходів щодо попередження та ліквідації наслідків біопшкоджень.

Основними збудниками мікробіологічних пошкоджень є плісняві мікроміцети, які призводять не тільки до погіршення фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей матеріалів, а й негативно впливають на здоров'я людини.

Метою дослідження було оцінити стійкість керамічної плитки різних виробників до впливу мікроскопічних грибів.

Матеріалом для дослідження на стійкість до дії мікроміцетів служили чотири зразки керамічної плитки, що широко використовуються в побуті.

Експериментальні мікологічні дослідження проводились на базі Випробувальної лабораторії грибостійкості та мікробіологічних досліджень технічних, медичних виробів і матеріалів (ВЛ) інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного Національної академії наук України.

Під час виконання роботи керувалися методом лабораторних досліджень на стійкість до дії пліснявих грибів згідно ГОСТ 9. 048 – 89.

---

Суть методу полягає в тому, що зразки плитки, очищені від зовнішніх забруднень, заражали водною суспензією спор грибів і витримували в умовах, оптимальних для їх розвитку (в ексикаторах у термостаті при температурі  $(29 \pm 2)^\circ\text{C}$  і відносній вологості більше 90%), протягом 28 діб.

Як тест-культури були використані види, виділені під час обстеження приміщень, які зазнавали мікологічного ураження: *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium spaerospermum*, *Ulocladium atru*.

По закінченню терміну дослідження (через 28 діб) зразки діставали із ексикаторів та проводили їх візуальний огляд (зовнішню та внутрішню сторони плитки), а потім у біокуляр при збільшенні у 28 разів. Оцінювали грибостійкість кожного зразка по інтенсивності розвитку грибів за п'ятибальною шкалою.

У результаті досліджень було встановлено, що керамічна плитка без штучної обробки спорами мікроорганізмів може бути пошкоджена мікроскопічними грибами за рахунок власної контамінації.

Керамічна плитка різних виробників має різну стійкість до дії мікроміцетів, що може бути обумовлено різним компонентним складом та технологією виготовлення.

Виявлено особливості заселення мікроміцетами керамічної плитки в лабораторних умовах. А саме: менш стійкою до дії мікроміцетів є зовнішня (гладка) сторона плитки.

Застосування керамічної плитки, що характеризується низькою грибостійкістю пов'язане з можливим ризиком виникнення біопошкоджуючої ситуації.

**Кочергіна Д. С.**  
**МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА**  
**ГЕМОПОЕТИЧНИХ КЛІТИН-ПОПЕРЕДНИКІВ З**  
**ОНТОГЕНЕТИЧНО РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ**

СШ № 173  
Проспект Відрадний 20, Київ, 03133, Україна  
e-mail: Kocherginata1@gmail.com

*Kochergina D. MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF HEMOPOIETIC PRECURSOR CELLS FROM ONTOGENETICALLY DIFFERENT SOURCES. The main source of stem cells and the object of transplantation is bone marrow. However, in 75 out of 100 cases, transplantation is associated with a serious problem of compatibility between the donor and the recipient. An alternative to bone marrow may be fetal liver. However, there are a number of moral, ethical and legal forbiddance to its use. At the same time,*

---

*human cord blood has a high proliferative activity and low immunoreactivity. Therefore, the search for sources of stem cells for transplantation is of high priority direction in the development of science and technology.*

Основним джерелом стовбурових клітин і об'єктом трансплантації є кістковий мозок. Проте у 75 із 100 випадків трансплантація пов'язана із серйозною проблемою сумісності донора і реципієнта. Альтернативою кісткового мозку можуть бути фетальні тканини. Однак, існує цілий ряд морально-етичних і правових перешкод, пов'язаних із застосуванням ембріональних стовбурових клітин. Іншим джерелом гемопоетичних стовбурових клітин є кордова кров людини, яка має високу здатність до проліферації і відносно низьку імунореактивність.

**Мета роботи:** визначення оптимального джерела стовбурових клітин для відновлення гемопоєзу при трансплантації і відповідного методу оцінки їх функціональної активності.

**Завданням роботи** було вивчити колонієутворюючу здатність в культурі тканин різних джерел стовбурових клітин (кісткового мозку, фетальної печінки і кордової крові) і виявити оптимальний варіант для подальшої трансплантації.

Експериментальна частина роботи проводилася на базі Центру молекулярних і клітинних досліджень НаУКМА.

В результаті аналізу отриманих даних ми прийшли до **висновку**, що найбільшу проліферативну активність у культурі *in vitro* серед досліджуваних джерел виявлено для кордової крові, а кращим методом для визначення функціональної активності гемопоетичних клітин-попередників став метод CAFC (фізіологічний підхід для отримання кількості примітивних гемопоетичних клітин людини в культурі *in vitro*, який здійснювали шляхом обліку колоній клітин – попередників на стромальній підложці).

**Кузнєцова Є.**

## **НАСЛІДУВАННЯ ОКРАСІВ БОРДЕР-КОЛЛІ**

Київський Палац дітей та юнацтва,  
вул Івана Мазепи, 13, 01010, Київ, Україна  
e-mail: kuznietsova92@gmail.com

*Kuznietsova E. COLOUR INHERITANCE OF BORDER COLLIE. This research work is devoted to colour inheritance of such dog breed as border collie, what is based on multiple allelism. It is aimed at obtaining data on the extent to which the theoretical splitting coincides with practical, what is important for professional breeders.*

---

Окраси собак є однією з характеристик породи і часто є ключовим фактором у виборі цуценят. Однак часто бувають випадки появи неочікуваного фенотипу серед нащадків після в'язки, що є проблемою для кінологів. Щоб уникнути таких не прогнозованих фенотипів важливо знати генотипи особин, що схрещуються, а також особливості успадкування ознаки (окрасу, зокрема).

Метою даної роботи було проаналізувати успадкування окрасів у собак породи бордер-коллі. В основі нашого дослідження був гібридологічний метод аналізу. Відомо, що окраси бордер-коллі кодуються не менше як 7-ма генами. Було проаналізовано фенотипи нащадків від схрещування чорних собак із чорними, чорних із чорними із підпалом, чорних із підпалом між собою, блакитних із блакитними, блакитних із блакитними із підпалом, блакитних із чорними, коричневих із коричневими, коричневих із коричневими із підпалом, коричневих із чорними. Причому було проведено теоретичний аналіз можливих нащадків від таких схрещувань та проведено порівняння із практично отриманими результатами.

Результати роботи показали, що у всіх схрещуваннях практично отримані результати відрізняються від теоретично очікуваних. Так, при схрещуванні чорних собак між собою теоретично мало б бути таке розщеплення за фенотипом: чорних – 28,4 %; блакитних – 2,7 %; чорно-підпалих – 14,5%; блакитно-підпалих – 8,3%; коричневих – 15,2 %; коричнево-підпалих – 17,6 %, ослаблено коричневих – 11,1 %. Разом з тим, на практиці було отримано чорно-підпалих 12,5 %; чорних – 87,5 % (варіант 1); чорних – 66,6%, чорно-підпалих – 16,6 %, коричневих – 16,6 % (варіант 2); 100% - чорних (варіант 3); чорних – 57%, чорно-підпалих – 42,8% (варіант 4); чорно-підпалих – 75%, чорних – 25% (варіант 5). При схрещуванні чорних собак із чорними із підпалом теоретично мали б отримати чорних – 19,7%, чорних із підпалом - 29%, блакитних – 9,3%, блакитних із підпалом - 12,5%, коричневих – 8,3%; освітлених коричневих – 4% коричневих із підпалом - 12,5% освітлених коричневих із підпалом – 4%. При цьому практично отримали чорних із підпалом – 42,8 %, чорних – 57 % (варіант 1), чорних із підпалом – 60 %, чорних – 40% (варіант 2), чорних із підпалом – 66,6%, чорних – 33,3% (варіант 3), чорних із підпалом – 100% (варіант 4), коричневих із підпалом – 50%, чорних із підпалом – 50% (варіант 5), чорних із підпалом – 62,5%, чорних – 37,5% (варіант 6), чорних із підпалом – 33,3%, чорних – 33,3%, блакитних – 33,3% (варіант 7). Аналогічні розбіжності спостерігали і для решти варіантів схрещувань.

Таким чином, оскільки окраси собак кодуються декількома генами (близько 7), ймовірно, наслідування окрасів собак відбувається за типом

---

множинного алелізму. Точне встановлення закономірностей потребує більш детального вивчення, розширення виборки та подальших аналіз генотипів та фенотипів.

**Кузніцова А.**  
**ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ**  
**ВОДИ АРТЕЗІАНСЬКОЇ НА ПРИКЛАДІ СВЕРДЛОВИНИ №3а**  
**У с. МАЗЕПИНЦІ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО РАЙОНУ**

Київський обласний комунальний позашкільний  
навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді»  
вул. Гризодубової, 84а, м. Біла Церква, Київська область, 09108,  
Україна  
e-mail: nastakyzna@gmail.com

*Kuznitsova A. ECOLOGICAL-HYGIENIC EVALUATION OF QUALITY  
OF DRINKING ARTEZIAN WATER ON THE EXAMPLE OF SUMMER №3a  
IN THE VILLAGE MAZEPINTS BILA TSERKVA DISTRICT. Water is an  
important factor in the human environment.*

**Актуальність дослідження.** Вода є важливим фактором середовища існування людини. Вода є одним з шести основних харчових елементів здорового харчування людини разом із вуглеводами, білками, жирами, вітамінами й мінералами.

У всьому світі вода артезіанських свердловин вважається багатством і стратегічним запасом країни й проходить суворий контроль з боку держави. Відсутність суворого регулярного нагляду за бурінням свердловин в Україні призвело за останні роки до різкого погіршення її якості.

Досить частими стали й випадки локального забруднення артезіанських водоносних горизонтів. Порушення технічних умов при бурінні свердловин призводить до можливості забруднення глибоких шарів свердловини менш чистими водами верхніх водоносних горизонтів.

У районах активного землеробства, деpestицидне навантаження досить високе, артезіанську воду потрібно попередньо (а потім і періодично) перевіряти на вміст важких металів, pestицидів, радіонуклідів і нітратів.

Для оцінки екологічного стану джерел питного водопостачання встановлюється екологічний норматив якості води джерел питного водопостачання, який містить науково обґрунтовані допустимі значення забруднюючих речовин і показники якості води. Близько 32% проб

---

питної води, відібраних з джерел децентралізованого водопостачання, не відповідають нормативам за санітарно-хімічними показниками та близько 23% – за бактеріологічними. Нині альтернативою для багатьох споживачів є споживання артезіанської води, але показники її безпечності й якості потребують підтвердження.

**Мета роботи** – дослідити еколого-гігієнічні показники якості води питної артезіанської свердловини № 3а у с. Мазепинці Білоцерківського району.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні **завдання**:

1. Провести аналіз літературних джерел щодо сучасних вимог до якості артезіанських питних вод України.

2. Провести аналіз фізико-географічних, геоморфологічних і гідрогеологічних умов розташування артезіанської свердловини № 3а у с. Мазепинці.

3. Проаналізувати результати фізико-хімічного дослідження питної води з артезіанської свердловини № 3а.

4. Провести дослідження питної води з артезіанської свердловини № 3а на вміст нітратів.

**Практичне значення і новизна досліджень**: детально проаналізовано фізико-географічні, геоморфологічні та гідрогеологічні умови розташування артезіанської свердловини та проведено еколого-гігієнічне оцінювання якості питної води.

**Курносова А.І.**

## **МИТЬ «НАСОЛОДИ» ЧИ 15 ХВИЛИН ЖИТТЯ**

Білоцерківська спеціалізована природничо-математична  
школа І-ІІІ ст. № 16 ім. М.О. Кириленка

Білоцерківське територіальне відділення МАН України,  
вул. Зелена, 21, м. Біла Церква, Київська обл., 09100, Україна  
e-mail: nastya.kurnosova.2002@gmail.com

*Kurnosova A.I. CLEAN «PLEASURE» OR 15 WINS OF LIFE. The name of my scientific work is a “Moment of pleasure or 15 minutes of life”. The problem of smoking is very actual for Ukraine. Our state belongs to 11 countries of Europe which have the highest level of prevalence of this harmful habit. The aim of research the problem of smoking among different age groups was proved by a sociological survey, the questionnaire, experiment. The main aim of my scientific work is research of the chemical content of cigarettes and tobacco smoke. I want to prove the harmful effect of smoking on a biological object.*

---

Актуальність теми. Проблема тютюнопаління дуже актуальна для України. Наша держава відноситься до 11 країн Європи з найбільшим рівнем поширеності цієї шкідливої звички.

Тютюн – найглобальніший вбивця. Кожних 8 секунд у світі помирає 1 людина від цієї згубної звички. Одна цигарка коштує тому, хто її палить п'ятнадцяти хвилин життя (!).

Об'єктом дослідження є тютюнові вироби – цигарки різних марок.

Предметом дослідження є якісний склад цигарок та тютюнового диму та вплив їх хімічного складу на організм людини.

Мета дослідження: проаналізувати доступну інформацію про тютюнопаління, ознайомитись з якісним складом цигарок і тютюнового диму та довести шкідливий вплив їх компонентів на організм людини.

Завдання дослідження:

1. зібрати, опрацювати та проаналізувати інформацію щодо тютюнопаління;
2. з'ясувати загальний хімічний склад цигарок та тютюнового диму;
3. обґрунтувати згубну дію тютюнопаління на організм людини;
4. розкрити основні причини вибору паління молоддю (на основі проведеного опитування);
5. дослідити згубний вплив тютюнопаління на біологічні об'єкти;
6. розробити рекомендації по профілактиці тютюнопаління та пам'ятку-пораду: як кинути палити.

З метою вивчення проблеми паління серед різних вікових категорій було проведено соціологічне опитування, анкетування, експеримент. У ньому взяли участь учні нашої школи.

Була запропонована анкета (додаток А), яка містить запитання про причини, частоту, кількість та інші показники паління

З метою вивчення впливу паління на біологічні об'єкти було проведено дослідження хімічного складу цигарок і тютюнового диму та їх дії на біологічний об'єкт.

Складені рекомендації по профілактиці паління та пам'ятка-порада: як кинути палити (додаток Б,В).

Матеріали дослідження можуть бути використані для формування в учнів розуміння основної цінності людини - здоров'я.

Треба формувати нову ідеологію — ідеологію успішності, ідеологію здорового способу життя.

Не будьмо байдужі до самих себе!

---

**Лавренюк А., Домшина К.**  
**СТАРОВІКОВІ ДЕРЕВА ДУБУ ЧЕРЕШЧАТОГО ПАРКУ**  
**«ШАХТАРСЬКИЙ»**

КЗО «Криворізький обласний ліцей-інтернат для сільської молоді»  
вул. Шкапенка, 1, Кривий Ріг, 50029, Україна  
e-mail: kzo-koli@ukr.net

*Lavreniuk A., Domshina K. THE OLD TREES OF QUERCUS ROBUR PARK "SHAHTARSKII". The greatest beauty and expressiveness of modern urban green space give a century of woody plants – plants that are older than 100 years. The object of the research was the sector of the Park «Shahtarskii». To save the green of the patriarchs has a roster of old trees of Ukraine, which is created by order of the Minister of environmental protection and at the initiative of the public. We had the sense to examine the condition of old trees, to give them the status of Botanical nature monuments.*

Найбільшої краси і виразності сучасним міським об'єктам озеленення надають саме вікові деревні рослини – рослини, вік яких перевищує 100 років. Вони декоративні цілий рік і в різноманітних садово-паркових насадженнях, де вони є домінантами і структурно твірними породами.

Надзвичайна цінність старого дерева полягає в ньому, як найважливішій частині ландшафту. Як елемент ландшафту, вікове дерево зростається з ним в одну нерозривну естетичну цілісність, що чарує нас своєю красою.

Старі дерева – живі свідки минулих століть, це наше духовне надбання. Держава не може вважатися нормальною, якщо в ній прийнято знищувати або псувати сліди давньої культури.

Об'єктом дослідження виступив сектор парку «Шахтарський», який зацікавив нас тим, що в ньому за попередніми даними зростають старовікові дерева дубу черешчатого.

Дуб звичайний або черешчатий (*Quercus robur* L.) – однодомна рослина родини букових (*Fagaceae*). Могутнє дерево 20-25 м заввишки з шатроподібною або широко пірамідальною кроною і міцними гілками.

Ми провели пошукові роботи в парку «Шахтарський», на його території було знайдено 8 старовікових дерев дубу черешчатого.

Встановлено, що висота 3 дерев вікових дубів парку «Шахтарський» знаходиться в межах 31-35 м, 5 дерев – 25-28 м. Загалом, враховуючи показники «Діаметр стовбура дерева на висоті 1,3 м від поверхні землі» та «Висота дерева», найбільш кремезними виявилися вікові дуби №4, №3 та №2. Всі вони розташовані у південно-західній частині парку у кварталі №4. Проведене дослідження дало змогу визначити їх біометричні показники.

---

Проведена оцінка життєвості вікових дерев дубу черешчатого парку «Шахтарський» показала, що дуби ще не завершили свій період найбільшого росту. Сім вікових дерев дубу черешчатого під номерами №2, №1, №4, №5, №6, №7. №8 мають VII бал життєвості «Падіння приросту». У одного вікового дерева дубу черешчатого під номером №3 життєвість відповідає VI балу «Верхівковий приріст відсутній».

Відзначимо, що вікові дерева парку «Шахтарський» мають багатогранне значення. Це живі свідки історії, які потрібно відновлювати. Ці вікові дерева є зберігачами генетичних ресурсів місцевих популяцій.

Врятувати зелених патріархів має реєстр старих дерев України, який створюється за наказом міністра охорони навколишнього природного середовища та з ініціативи громадськості. У нас був сенс обстежити стан вікових дерев, надати їм статус ботанічних та природних пам'яток.

**Машкова О.**  
**НАСЛІДУВАННЯ ГЕНА СТІЙКОСТІ**  
**ДО КАНАМІЦИНУ У ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН**  
**ЕНДІВІЮ САЛАТНОГО *CICHORIUM ENDIVIA* L.**

Київський Палац дітей та юнацтва,  
вул. Івана Мазепи, 13, м. Київ, 01010, Україна  
e-mail: sasha.mashkova666@gmail.com

*Mashkova O. INHERITANCE OF NPTII GENE BY CICHORIUM ENDIVIA L. PLANTS. This investigation is devoted to analyze of inheritance of nptII gene (that provide a kanamycin resistance) by Cichorium endivia L. plants. A results have shown that the frequency of kanamycin resistant plant was 30 % (low index). It may be explained by the small number of inserts of the transgene in the genome or its partial loss in the restructuring of plant DNA, and may also be a consequence of the phenomenon of "silence" of genes.*

За остані декілька років бурхливого розвитку набули генна інженерія та біотехнології. Трансгенні рослини являють собою яскравий приклад подолання фізичних, еволюційних і генетичних бар'єрів, які ізолюють геноми різних організмів. Такі рослини можуть бути використані в різних галузях промисловості, зокрема, фармацевтичній, харчовій, а також у сільському господарстві [Кучук Н.В., 1997]. Разом з тим, відкритим залишається питання стосовно наслідування трансгенів у рослин зі зміненим геномом.

Отже, метою роботи було проаналізувати наслідування гену стійкості до канаміцину в рослинах ендівію салатного.

---

Матеріалом для роботи слугувало насіння генетично модифікованого ендівію салатного (*Cichorium endivia* L.) з геном стійкості до антибіотика канаміцину (*nptII*). Першим етапом нашої роботи було введення в культуру *in vitro* рослин ендівію шляхом поверхневої стерилізації. Асептичне насіння пророщували на середовищі Мурасиге та Скуга [Murashige T., Skoog F., 1962] із додаванням 25 мг/л канаміцину (дослід) та без додавання антибіотика (контроль). Після цього аналізували забарвлення отриманих проросків: якщо рослини зберегли стійкість до канаміцину, то вони мають бути зеленого забарвлення на середовищі з антибіотиком; якщо не зберегли – білого.

В результаті проведених досліджень виявлено, що частота введення в культуру *in vitro* рослин ендівію з геном *nptII* складала 20% , що може свідчити про часткову втрату схожості насіння цих рослин. При цьому на селективному середовищі лише 30% пророслих рослин виявились зеленими, тобто зберегли стійкість до канаміцину.

Таким чином, стійкість до канаміцину проявили 30% досліджуваних рослин, що становить достатньо низький відсоток. Це можна пояснити малою кількістю вставок трансгену в геномі або його частковою втратою при перебудові рослинної ДНК, а також може бути наслідком явища «мовчання» генів.

**Нагорний М.М., Кулішова А.А.**

**ВПЛИВ ПРОДУКТІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ  
ПІДПРИЄМСТВ М. КРИВОГО РОГУ З РІЗНИМИ ТИПАМИ  
ЗАБРУДНЕННЯ НА РІСТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН  
НА ПРИКЛАДІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ «MAISADOUR MAS 24.F»  
І «SYNGENTA ФУРІО ФАО 350»**

Дніпропетровське територіальне відділення МАНУ  
Криворізька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №126,  
м. Кривий Ріг  
e-mail адреса: maxnago23@gmail.com

*Nagorniy M., Kulishova A. PRODUCTS INFLUENCE ACTIVITY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE CITY OF KRIVOY ROG WITH DIFFERENT TYPES OF POLLUTION ON THE GROWTH OF CROPS FOR EXAMPLE CORN “MAISADOUR MAS 24.F” AND “SYNGENTA FURIO FAO 350”. The city of Krivoy Rog is an industrial center, which operates a large number of powerful enterprises with different types of production. Aware*

---

*of the fact that in the city territory is agricultural land located near a variety of businesses. That is why it is a value study of the growth of crops in soils with different degree of pH.*

Актуальність роботи полягає у визначенні особливості складу техноземних ділянок ґрунту із різним ступенем рН в Криворізькому регіоні, проростанні на них сільськогосподарських культур, впливу продуктів діяльності промислових підприємств на ріст різних гібридів кукурудзи а саме «Maisadour Mas.24.F» та «Syngenta Фуріо ФАО 350». Відновлення техногенних ґрунтів шляхом рекультивації (методом внесення вапна), щодо покращення складу ґрунту його продуктивності та збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

Мета дослідження - дослідити особливості впливу діяльності промислових підприємств «Криворізький Суріковий завод» і «ArcelorMittal» на продуктивність росту гібриди кукурудзи «MAISADOUR» та «SYNGENTA».

Завдання дослідження: 1)Дослідити вплив різного ступення забруднення техноземів на ріст гібридів кукурудзи. 2)Обґрунтувати доцільність посадки сільськогосподарських культур на рекультивованих землях( за методом вапнування). 3)Визначити, рН ґрунту на заданих техноземних ділянках.

Об'єкт: техноземи ПАТ «Arcelor Mittal» та ЗАТ «Криворізький суріковий завод», рекультиземи та природні ґрунти.

Висновки: 1) Забруднення ґрунтів призводить до утворення техноземів, які втрачають свої хіміко-біологічні властивості. Це безпосередньо позначається на рослинах, які ростуть на техногенно-порушених ґрунтах, що наочно проілюстровано проведеними нами дослідженнями; 2) Гібрид кукурудзи сорту «MAISADOUR MAS 24.F» на відміну від «SYNGENTA ФУРІО ФАО 350» є більш стійким щодо проростання на Криворізьких техноземах; 3) Техногенно порушенні ґрунти можна відновити шляхом рекультивації, що відновлюють їх активну біологічну функцію; 4) Найбільш придатним ґрунтом для пророщування даних сортів кукурудзи є чорнозем звичайний.

---

**Нестеренко К.С.**  
**БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ У ВИРОЩУВАННЯ**  
**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА СКВИРСЬКОМУ**  
**ДЕМОНСТРАЦІЙНОМУ ПОЛІГОНІ**

Навчально-виховний комплекс «Сквирський ліцей – загальноосвітня школа І-ІІ ступенів» Сквирської районної ради Київської області  
вул. Незалежності, 63, м. Сквир, Київська обл., 09001, Україна  
e-mail: 17skvira\_litcey@ukr.net

*Nesterenko K. BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS IN THE CULTIVATION OF AGRICULTURAL PRODUCTS ON SKYVRA DEMONSTRATION FIELD. The introduction of organic production makes it possible to obtain a high yield of crops, of which they produce environmentally safe and biologically valuable products in terms of protein, gluten, sugars, vitamins, enzymes. Experiments were carried out at the Skyvra Demonstration field. The expediency of using biopreparations of several companies and organic crops in organic production has been explored.*

Технологія органічного сільського господарства ґрунтується на використанні біологічних факторів підвищення природної родючості ґрунтів, агроекологічних методах і біологічних засобах боротьби із шкідниками і хворобами. Система удобрення розрахована на відтворення родючості ґрунтів, щоб виробити екологічно чисту та біологічно повноцінну за показниками продукцію: білок, клейковина, цукристість, вітаміни, ферменти тощо.

Метою наших досліджень було з'ясувати біологічну сутність вирощування сільськогосподарської продукції за технологіями органічного виробництва на Сквирській дослідній станції органічного виробництва Інституту агроекології та природо-користування Національної Академії аграрних наук України.

Польові експерименти щодо вегетації рослин проводились на Сквирському демонстраційному полігоні. Було проаналізовано врожайність 11 сортів пшениці озимої (*Triticum* L.) (вітчизняної та зарубіжної селекції, вирощені за технологіями виробництва органічної продукції в умовах посухи 2017 року. За допомогою біологічних методів виявлено найкращі сорти пшениці озимої на демонстраційних ділянках. Визначено ефективність біопрепаратів, рекомендованих до застосування в органічному виробництві та з'ясовано залежність врожайності сортів пшениці озимої Подільська і Поліська 90 від застосування біопрепаратів трьох компаній. Досліджено ефективність

---

застосування в органічному виробництві сидератів, як проміжної культури, і визначено найкращі попередники.

При проведенні досліджень використовували наступні методи: польовий (польові досліди, фенологічні спостереження, біометричні виміри рослин, облік урожаю); лабораторний (дослідження якості зерна та насіння); розрахунково-порівняльний – оцінка врожайності; математичної статистики та графічне відображення даних в дослідях.

У результаті досліджень нами встановлено:

- в умовах посухи 2017 року на Сквирському демонстраційному полігоні органічного виробництва врожайність була однією з найкращих у районі. Найвищу врожайність зерна (більше 60,0 ц/га) показали зарубіжний сорт Тацитус та сорт Подолянка;

- найвищий приріст врожаю на пшениці ярій 4,8 ц/га забезпечив комплекс біопрепаратів ПП «НВП «Еко-гарант»;

- серед сидеральних культур найкращими попередниками виступає група бобових культур: горох дав масу зелених добрив упродовж трьох років 36-53 т/га, вика яра – 39-64 т/га. Ці культури забезпечили якість зерна на рівні 2-го класу із вмістом масової частки білка не нижче 12,5%, та клейковини не нижче 23,0 %.

**Никоненко А.В.**

**ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК  
ДІОКСИДУ ЦЕРІЮ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ  
КУРЕЙ-НЕСУЧОК**

Спеціалізована природничо-математична  
школа I-III ступенів № 16 ім. М. О. Кириленка  
вул. Зелена, 21, м. Біла Церква, Київська область, 03133, Україна  
e-mail: nykonenko.anna.2002@gmail.com

*Nikonenko A.V. MANUFACTURE AND USE OF NANO-PARTICLE OF  
DIOXIDE CERIU TO INCREASE PROFESSIONALITY OF COURIER-  
CARBON. Researches of production and use of nano-particle of dioxide cerius  
for increasing productivity of courier-carbon.*

Проблема виготовлення та використання наночастинок діоксиду церію для підвищення продуктивності курей-несучок, яка зараз переживає справжню наукову революцію, пов'язану, насамперед, з потребою виготовлення дієвих та безпечних біологічно активних сполук. У роботі наведені матеріали, які пов'язані з поширенням лантанодів у природі,

---

біологічною роллю церію та його впливом на організм тварин та птиці.

**Предмет дослідження:** біотехнологія одержання комплексного препарату наночастинок діоксиду церію та його вплив на організм курей- несучок. Вивчення біохімічних змін в організмі курей за введення препарату наночастинок діоксиду церію, зоотехнічні та господарські показники.

**Мета досліджень:** розробка біотехнології одержання нового препарату на основі діоксиду церію та вивчення ефективності його використання для курей-несучок.

**Результатом дослідження** є участь у розробці та виготовленні наночастинок діоксиду церію. Встановлення позитивного впливу наночастинок діоксиду церію на продуктивність курей-несучок, зокрема на яйценосність, якісні показники яєць, та збереження птиці.

**Овдієнко В. В.**

**МЕД: СКЛАД, ВЛАСТИВОСТІ, ЗНАЧЕННЯ.  
ФАЛЬСИФІКАЦІЯ МЕДУ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

вул.. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна

e-mail: vovaovdienkosad@gmail.com

*Ovdienko V.V. HONEY: COMPOSITION, QUALITIES, VALUE. FALSIFICATION OF THE HONEY. Honey it is value product, which has the perfect taste and medicine properties. Nowadays people aim to the ecological and healthy products. Receiving the natural honey is connected with rather big expenses, because of that fact the producers do not keep to the technologies of production. That`s why for saving your own health you should know how to differentiate the quality product from the falsification.*

Питання здоров'я й довголіття, мабуть, завжди цікавили й цікавлять усіх людей. У наш вік науково-технічного прогресу зрозуміле й виправдане прагнення людей до натуральних (хімічно та бактеріологічно нешкідливих) продуктів харчування. І, звичайно, особливе місце в цих засобах відводиться меду та іншим продуктам бджільництва.

Натуральний бджолиний мед - унікальний дар природи, що володіє чудовими смаковими та поживними якістьми. Натуральний мед є не тільки цінним продуктом харчування, але й має яскраво виражені лікувально-дієтичні й профілактичні властивості. Однак отримання

---

натурального бджолиного меду пов'язано зі значними матеріальними витратами. У випадку, коли технологія виробництва меду порушується, це може бути небезпечним для здоров'я.

Якісна фальсифікація дає можливість створити продукт, який майже не відрізняється споживачем на смак від натурального.

Тому, щоб не помилитися при купівлі меду, необхідно знати деякі способи й ознаки, що допомагають визначити його натуральність і наявність домішок.

До домішок належать тростинний та буряковий цукри, желатин, крохмаль, борошно, крейда тощо. Вони можуть викликати у продукті зміну цілого ряду показників, які належать до загальних змін фальсифікованого чи зіпсованого меду, а саме: збільшення газової фази, зменшення кількості вітамінів, зміну кількості мінерального залишку, зниження кислотності, загальну зміну фізико-хімічних властивостей (густина, консистенція, запах, колір, склад тощо). [Захарова Н.І., 2004]

Для того, щоб відрізнити якісний та корисний мед від фальсифікату можна зробити експертизу меду в спеціальних лабораторіях на відповідність Держстандарту України.

Але ж не всі можуть та мають бажання везти мед на експертизу, тому варто придбати у продавця невелику баночку меду і провести вдома кілька простих експериментів:

- розітріть маленьку крапельку на зовнішній стороні долоні, якщо залишиться липкий, трохи блискучий слід, значить присутні якісь сторонні домішки;
- візьміть столову ложку меду і швидкими круговими рухами переверніть ложку кілька разів. Натуральний мед буде намотуватися на неї, майже не стікаючи в банку;
- хороший мед повністю розчиняється в трохи теплій воді, надаючи їй жовтуватого забарвлення. Якщо ви виявили осад, пластівці або які-небудь суспензії, – це домішки;
- до проби меду, розведеного водою, додайте кілька крапель лимонної кислоти або оцту, за наявності крейди відбудеться скипання суміші унаслідок виділення вуглекислого газу;
- влийте в прокип'ячений і охолоджений розчин меду декілька крапель розчину йоду. Поява синього забарвлення буде свідчити про наявність домішки борошна, крохмалю та ін. [Захарова Н.І., 2004]

Такі методи допоможуть досить просто й швидко, без великих матеріальних витрат визначити якість досліджуваного продукту, адже споживачі повинні знати про існування фальсифікатів меду і вміти їх розпізнавати.

---

**Ребенко К.В.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ГЕНЕТИЧНО-МОДИФІКОВАНОЇ**  
**СОЇ В ПРОДУКТАХ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ**  
**РЕАКЦІЇ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ**

Київський обласний комунальний позашкільний навчальний заклад  
«Мала академія наук учнівської молоді»  
вул. Гризодубової, 84а, м. Біла Церква,  
Київська область, 09108, Україна  
e-mail: man\_kyivskaobl@ukr.net

*Rebenko K.V., RESEARCH OF THE GENETIC-MODIFIED SOY CONTENT IN PRODUCTS BY THE REAL-TIME POLYMERASE CHAIN REACTION METHOD. The fast increase of the soybean growth has urged the scientists to create a genetically modified soybean line GTS 40-3-2, which is resistant to a broad-spectrum systemic herbicide, ammonium glyphosate (Roundup Ready®). The research conducted by us aimed at evaluating the possibility of the genetic-modified objects' identification by means of the Real-time polymerase chain reaction method. It was supposed that the soy products under study could contain the genetic-modified objects in higher or lower concentrations after the series of various cooking processes on them. The results show that all modes of the soy products' cooking do not greatly affect the DNA stability and only lead to its partial ruining. No product containing genetic-modified object that is on sale in the Ukrainian supermarkets has been found.*

В останні роки в усьому світі зріс інтерес до такої бобової культури як соя. Зростання темпів вирощування сої спонукає науковців до пошуку шляхів зниження собівартості її вирощування. Саме з цією метою було створено генетично модифіковану лінію сої GTS 40-3-2, яка є стійкою до гліфосату амонію широкого спектру дії (торгова марка Roundup Ready®). На сьогоднішній день посів ГМ-культур в Україні офіційно заборонений і законодавство вимагає маркування всієї продукції щодо вмісту ГМО. Метод Real-time PCR (Полімеразної Ланцюгової Реакції у реальному часі) дозволяє найбільш точно і швидко виявляти ГМО в зразках продукції, що надходить на наші ринки.

Метою нашого дослідження було за допомогою методу Real-time PCR (полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі) оцінити можливість визначення ГМО, що можуть містити соєві продукти харчування після різних варіантів їх кулінарної обробки та в різних концентраціях. Виконання методики по виявленню ГМО передбачає наступні етапи: відбір та пробопідготовка зразків; виділення ДНК; постановка ПЛР в реальному часі; аналіз отриманих результатів.

---

Виявлено, що всі види термічної обробки продуктів сої впливають на стабільність ДНК не в значній мірі і призводять лише до часткової деградації ДНК, тому ГМО можна виявити в будь-якій продукції методом полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі. Найбільша деградація ДНК виявляється після приготування продукції в мікрохвильовій печі та в мультиварці, а найменша – після духовки.

Метод полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі має високу чутливість і дозволяє виявити наявність ГМ-ДНК сої в готових продуктах навіть в дуже малих кількостях і після будь-якої кулінарної обробки.

При дослідженні соєвих продуктів, які продаються в місцевих супермаркетах, не виявлено жодного, який би містив ГМО. В більшості соєвих соусів не виявлено навіть ДНК сої. Отже, на наявність ГМО доцільно аналізувати лише сировину сої та продукти, які вироблені з цільної сировини. Продукти, які вироблені з ізоляту чи текстурату білка сої, аналізувати методом ПЛР недоцільно (оскільки кількість екстрагованої ДНК, є недостатньою для достовірного результату).

#### **Рибальченко О.**

### **ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ДИНІ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ**

Білоцерківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №6,  
вул. В'ячеслава Чорновола, м. Біла Церква,  
Київська область, 609115, Україна  
e-mail: rybalchenko.1999@gmail.com

*Rybalchenko O. CHARACTERISTICS OF VARIETES OF MELONS FOR ECONOMIC AND VALUABLE CHARACTERISTICS IN THE CONDITIONS OF THE EXPERIMENTAL FIELD OF THE EDUCATIONAL PRODUCTION CENTER OF THE BILOTSEKIV NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY. The scientific work is devoted to studying of growth and development processes of melon plants in open soil. The duration of phenological phases, yield, chemical composition, taste qualities of fruits of different varieties Cucumis melo L. were investigated. The most adapted to the local soil and climatic conditions varieties of melon were selected in the conditions of the experimental field for the first time.*

Головним завданням агропромислового комплексу нині є забезпечення зростаючих потреб населення в продуктах харчування.

---

Наукова робота присвячена вивченню процесів росту і розвитку рослин дині у відкритому ґрунті. Досліджувались тривалість фенологічних фаз, урожайність, хімічний склад, смакові якості плодів різних сортів *Cucumis melo* L.

Об'єкт дослідження: процеси росту і розвитку рослин дині різних сортів у відкритому ґрунті. Предмет досліджень – сорти *C. melo*: Алушта, Серпянка, Криничанка, Липнева, Лада, Золотиста, Інея, Берегиня, Злата.

Методи дослідження - польові, статистичні методи аналізу результатів досліджень.

Метою досліджень було проведення господарсько-біологічної оцінки різних сортів дині в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ. У зв'язку з цим були поставлені такі завдання:

- встановити тривалість фенологічних фаз рослин дині;
- порівняти рівень урожайності сортів *C. melo*;
- дослідити хімічний склад та смакові якості плодів сортів дині;
- визначити сорти *C. melo*, придатні для вирощування в умовах Лісостепової зони.

Уперше в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ виділено найбільш адаптовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов сорти дині. На основі проведених досліджень встановлено особливості росту і розвитку рослин, формування врожаю сортів *C. melo* та якості плодів залежно від сортових особливостей.

**Сливка К.В.**

**ФАКТОРИ РИЗИКУ ІНТЕРНЕТ-ЗАЛЕЖНОСТІ  
СЕРЕД УЧНІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Чернівецька гімназія № 2 Чернівецької міської ради  
вул. Головна, 73, Чернівці, 58000, Україна  
e-mail: katerina.slyvka@gmail.com

*Slyvka K.V. RISK FACTORS OF INTERNET ADDICTION AMONG PUPILS OF CHERNIVTSI REGION. Nowadays the Internet is getting more and more addictive business, especially for teenagers, due to their immature mentality and emotional instability. The aim of present study was to investigate the risk factors of internet addiction in pupils. 150 school children were enrolled to the study. They were asked questions about Internet use and study load. It was revealed, that low study load is a ponderable risk factor of internet addiction in pupils.*

---

**Актуальність** даного дослідження обумовлена тим, що сьогодні інтернет із корисного джерела інформації дуже швидко перетворився на «психологічний наркотик», до якого розвивається справжня і досить серйозна залежність. Існує категорія людей, яка живе віртуальним життям, тобто користується інтернетом по 10 годин на добу і більше. У 2008 році інтернет-залежність (ІНЗ) було офіційно визнано хворобою. Діти та підлітки є особливо уразливою категорією, оскільки несформована психіка і емоційна нестабільність заважають продуктивному спілкуванню в реальному житті та провокують ІНЗ [Greenfield, 2014].

**Мета** - вивчення факторів ризику ІНЗ серед учнів шкіл Чернівецької області, та дослідження впливу інтенсивності навчального навантаження на рівень ІНЗ

**Матеріал та методи.** Всього було обстежено 150 учнів середньої та старшої школи Чернівецької області. Усі респонденти були розподілені на три групи відповідно до інтенсивності навчального навантаження: група 1 – учні міських ліцеїв та гімназій, група 2 - учні міських ЗОШ, група 3 – учні шкіл сільської місцевості. Для визначення ІНЗ використовували тест Кімберлі Янг (YDTIA) [Young, 1996]. Статистична обробка проводилась за допомогою базової описової статистики та кореляційного аналізу [Glantz, 2005].

**Результати.** Аналіз отриманих даних виявив, що 70% респондентів з групи 1 продемонстрували низький рівень ІНЗ, 22% - середній і лише 8% були дуже залежними ( $p < 0.05$ ). У групі 2 виявлено низький рівень ІНЗ у 45%, середній - у 40%, високий - у 15% респондентів ( $p < 0.05$ ). Група 3 показала низьку залежність у 35%, середню - у 43%, високу - у 22% респондентів ( $p < 0.05$ ).

Найвищий рівень навантаження спостерігався в учнів ліцеїв та гімназій, сільські ЗОШ зайняли друге місце. Учні міських ЗОШ витрачали найменше часу на підготовку домашніх завдань. Ми виявили обернену кореляцію між інтенсивністю навчального навантаження та рівнем інтернет-залежності ( $r = 0.677$ ).

Співвідношення між сільськими мешканцями селом та мешканцями міста становило 66.7% та 33.3% ( $p < 0.05$ ). Міські учні виявили вищий рівень ІНЗ, що можна пояснити по-перше, більшою доступністю інтернету та електронних пристроїв, по-друге, більшою соціальною ізоляцією у міських учнів.

**Висновки.** Низький рівень навчального навантаження є вагомим фактором ризику розвитку інтернет-залежності серед учнівської молоді, що дозволяє використовувати цей показник для скринінгу та первинної профілактики.

---

**Слижук О.**  
**ВПЛИВ «КОКАРНІТУ» НА ЛІКУВАННЯ АЛКОГОЛЬНОЇ**  
**ПОЛІНЕЙРОПАТІЇ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: olya\_\_\_\_best@meta.ua

*Slyzhuk O. AN INFLUENCE OF COCARNITE ON THE TREATMENT OF ALCOHOLIC POLYNEUROPATHY. The toxic effect of alcohol doesn't pass without a trace. Polyneuropathy – is a complication of alcoholism, 80% of people who drink alcohol can have it. According to the object, we have such assignments: to study the properties of Cocarnite with the help of scientific literature, to choose a model for experiment, to explore how the introduction of Cocarnite affects to the nerve conduction of rats and whether it is a promising agent for the treatment of alcoholic polyneuropathy. Conclusions: we understood that the using of this drug was relevant in our experiment, the injection of Cocarnite during 9 days can make the nerve conduction of rats better. This drug is very promising remedy in the treatment of alcoholic polyneuropathy.*

Негативний токсичний вплив алкоголю на організм відчувають на собі всі його системи. Одним з найбільш важким ускладненням алкоголізму є полінейропатія, яка зустрічається приблизно у 80% людей, що зловживають. Мета нашої роботи полягала в тому, що за показником рівня порогу больової чутливості у щурів ми доводили перспективність застосування Кокарніту для лікування алкогольної полінейропатії. Виходячи з мети, перед на постали такі завдання :

- 1) Провести аналіз даних наукової літератури щодо особливостей впливу на організм фармацевтичних властивостей Кокарніту.
- 2) Науково обґрунтувати вибір моделі для лабораторного експерименту.
- 3) Дослідити, як введення Кокарніту впливає на провідність периферичних нервів у щурів зі штучно викликаного алкогольної полінейропатією та чи може він бути перспективним засобом для лікування цієї хвороби.

Висновки :

- 1) Опрацювавши ряд літературних джерел, ми переконалися в доцільності використання Кокарніту в якості потенційно ефективного засобу при алкогольній полінейропатії.

---

2) Результатами нашого лабораторного експерименту показано, що введення щурам етилового спирту викликає полінейропатію, наслідком якої є зниження порогу больової чутливості, а отже, погіршення проведення нервового імпульсу периферичними нервами.

3) Введення щурам протягом 9-ти діб препарату Кокарніт покращує нервову провідність, тому він може бути перспективним засобом для лікування алкогольної полінейропатії.

Дослідження проведені з дотриманням міжнародних принципів «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986) і норм біомедичної етики, у відповідності до Закону України від 21.02.2006 №3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження» та згідно правилам роботи з лабораторними тваринами (Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, National Academy Press, Washington DC, 1996).

Соломка О.С.  
**ВИЗНАЧЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ МЕТОДАМИ  
БІОІНДИКАЦІЇ**

Київський Палац дітей та юнацтва  
вул. Івана Мазепи, 13, м.Київ, 1010 Україна  
e-mail: banshi523@gmail.com

*Solomka O. DETERMINATION OF SOILS FERTILITY USING BIOINDICATION METHODS This study is devoted to the analysis of the fertility of four soil types from different Ukrainian regions using Aspergillus niger test indicator culture as well as salad/wheat plant germination tests.*

Метою роботи було дослідити якість деяких ґрунтів України методами біоіндикації.

Було відібрано зразки з ґрунтів 4 областей України: Закарпатської, Київської, Житомирської, Полтавської.

В роботі були використані біоіндикатори: мікроміцет *Aspergillus niger* (метод Буткевича В.С.), 1-добове проросле насіння крес-салату (метод Гродзинського А.М.) та рослини пшениці і огірка (метод Шнейдера-Нейбауера).

Результати досліджень показали:

1. Міцелій мікроміцета *Aspergillus niger* на середовищі з ґрунтом із Закарпатської області важив <200 мг, що за методом Буткевича В.С. свідчить про недостатню забезпеченість цього ґрунту фосфором.

2. У варіанті з ґрунтом із Закарпатської області корені крес-салату (метод А.М. Гродзинського) були найдовшими і становили 1,8см.

---

3. Під впливом ґрунту із Закарпатської області енергія проростання зерна пшениці зменшилася на 75%, а насіння огірків – на 35%.

4. Як показали результати досліджень за методом Шнейдера-Нейбауера,

найбільша суха маса 10-добових рослин пшениці (1,2г) була отримана на ґрунті із Житомирської області, а найбільша суха маса рослин огірка (0,41г) – на ґрунті із Полтавської області.

**Усенко С.А.**

**ВИДІЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ БАКТЕРІЙ, ЗДАТНИХ  
ДО ДЕСТРУКЦІЇ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН**

Київський Палац дітей та юнацтва

Вул. Івана Мазепи 13, Київ, 01010, Україна

e-Mail: farkry17@gmail.com

*Usenko S. ISOLATION AND STUDY OF BACTERIA THAT ARE CAPABLE TO DEGRADE SURFACTANTS. The purpose of our research was to isolate and study bacteria that are capable to degrade surfactant. 16 bacterial cultures were isolated from Rusaniv Channel and pond Koldibka. Microscopic analysis has shown that all isolated cultures were rods. Surfactant degrading activity was detected only in 7 cultures, two of them from Rusaniv Channel and other from pond Koldibka*

Одним із факторів забруднення водойм є поверхнево-активні речовини (ПАР)

**Метою** нашої роботи було виділення та дослідження бактерій здатних до деградації ПАР

Для дослідження було відібрано зразки води з Русанівського каналу та водойми Колдібка в районі ДВРЗ

Накопичувальні культури бактерій-деструкторів ПАР отримували на рідкому картопляному середовищі з 0,005% додецилсульфату натрію, інокульованому зразками відібраних із зазначених водойм проб води.

Через 14 діб культивування при 28с висівом на м'ясопептонний агар виділяли бактеріальні культури, проводили пересівання для отримання чистих культур і перевіряли мікроскопіюванням.

Мікроскопіюванням визначали також рухливість цих бактерій, а експрес-методом - тип клітинної стінки за Грамом.

З накопичувальних культур біло виділено 16 культур бактерій стійких до ПАР. Всі вони виявилися рухливими паличками: з них 11 грамнегативні, а 5 - грампозитивні.

---

Здатність мікроорганізмів до деструкції ПАР визначали за піноутворенням на рідкому середовищі з 0,005% додецилсульфату натрію.

**Висновки:**

1. З накопичувальних культур виділено 16 резистентних до ПАР ізолятів

2. З води Русанівського каналу виділено 7 культур бактерій(1-7). За піноутворенням, активнішими деструкторами додецилсульфату виявилися бактерії 6 і 7 (1 мм на дев'ятий день порівняно з 60 мм піни у контролі).

3. Культури 16, 14, 13, 8, 15, які були виділені з водойми Колдібка, активно розкладали ПАР (на 9-й день висота піни становила 40,40,35,1,1 мм відповідно)

4. На твердому середовищі з додецилсульфатом культури 13,16, 14, 6, 7, 8, 15 за зоною деструкції кристалів виявили таку активність – 2, 5, 5, 5, 5, 10, 30 мм відповідно

5. З 16 виділених культур 7 виявились деструкторами ПАР.

6. Виявлення бактерій-деструкторів ПАР дають нам підстави припустити, що водойма Колдібка більше за Русанівський канал забруднена ПАР.

**Харченко А.  
ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ АЛЬТА  
МЕТОДОМ ВУДІВІССА**

Переяслав-Хмельницька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №7

Переяслав-Хмельницької міської ради Київської області

вул. Пугачова, м. Переяслав-Хмельницький, Київська область,

208400, Україна

e-mail: zosh7@ukr.net

*Kharchenko A. INVESTIGATION OF THE QUALITY OF WATER OF THE ALTA RIVER BY WOODIYSS' METHOD. Using this method, we have defined that the quality of water in the river Alta is different at different stations. So, at station number 1, the quality of water has the worst index and it corresponds to the class V (very dirty). The highest degree of water quality is at station number 2, which corresponds to class III (polluted). The degree of water quality at station number 3 corresponds to class IV (dirty) The degree of water quality, according to research results, depends (in our opinion) on the degree of loading of anthropogenic factor.*

---

**Актуальність роботи.** В наш час в Україні спостерігаються значні труднощі з забезпеченням прісною водою. В деяких водоймищах забруднення води настільки велике, що відбулася повна їх деградація як джерел водопостачання. Найважливішим наслідком забруднення води є те, що, потрапляючи у водойми, забруднювальні речовини спричиняють зниження її якості. Під якістю води розуміють сукупність фізичних, хімічних, біологічних та бактеріологічних показників, які обумовлюють придатність води для використання у промисловому виробництві, побуті. І тому оцінка якості води є актуальним завданням будь-яких заходів в галузі водокористування та проведення природоохоронних дій у водоймах. Серед різних способів оцінки якості води найбільш оптимальним є метод біоіндикації (метод оцінки якості води та екологічного стану водойми за складом видів-індикаторів або структурними показниками угруповань).

Відповідно до цього, **мета дослідження** – дослідити ступінь якості води річки Альта методом Вудівісса.

У відповідності з поставленою метою основна увага була зосереджена на вирішенні **таких завдань**:

- охарактеризувати метод Вудівісса;
- дати біологічну характеристику біоіндикаторних видів;
- за допомогою методу біоіндикації Вудівісса експериментально дослідити рівень якості води річки Альта .

### **Результати дослідження**

1. Метод Вудівісса дозволяє проводити біоіндикацію стану водойм на основі значення індексу, що базується на зменшенні видового різноманіття фауни в умовах забруднення та на характерній послідовності зникнення з водойми різних груп тварин у разі посилення забруднення.

2. Види, що характеризують водойму з високою якістю води це - личинки однокілі, веснянок та волохокрильців. Всі три види належать до комах, у яких стадії личинки і лялечки живуть в водоймі, а доросла стадія в наземно-повітряному середовищі, ці види вимогливі до забезпечення киснем, чутливі до евтрофікації, тобто збагачення води органікою. До макробезхребетних, здатних виживати в умовах сильного забруднення органічними речовинами належать як види вимогливі до киснезабезпечення (бокоплав, живородка звичайна, горошина річна), так і не вимогливі (олігохети, молюски-ставковики, рачок водяний віслучок, личинки комарів-дзвінців).

3. Експериментально досліджено рівні якості води річки Альта методом біоіндикації Вудівісса. Використовуючи цей метод, нами встановлено, що якість води в річці Альта різна на різних станціях. Так, на станції №1 (мікрорайон Борисівка) якість води має найгірші показники і відповідає класу V (дуже брудна), що, можливо, пов'язано з активним випасанням

---

худоби на цій ділянці річки і накопиченням в воді продуктів життєдіяльності тварин. Найвищий ступінь якості води в нашому дослідженні є на станції №2 (острів Казок), що відповідає III класу (забруднена). Можливо, це пояснюється наявністю екологічно чистої паркової зони на березі цієї станції. Ступінь якості води на станції №3 (район гаражного кооперативу), де він відповідає класу IV (брудна). Ймовірно, це пов'язано з витоком із території гаражного кооперативу стічних вод, що містять миючі засоби, якими користуються власники автомобілів. Отже, ступінь якості води, за результатами дослідження, залежить (на нашу думку) від ступеню навантаження антропогенного фактору.

4.Результати дослідження можуть використовуватися активістами природоохоронного руху, школярами, які роблять перші кроки у пізнанні природи, дозволять ознайомитися із тваринним і рослинним світом водойм, що є у своїй місцевості, провести попередню оцінку якості води в них, організувати екологічний моніторинг їхнього стану, спрогнозувати перспективи. Отримані результати дозволять розпочати роботи щодо розробки комплексу заходів із покращання екологічної ситуації в своїй місцевості.

**Ходаковскі Б., Конечна Р., Ходаковска Ю.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН**  
**ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ**

Львівська обласна МАН учнівської молоді,  
вул. Коперніка, 42, м. Львів, 79000,  
ЗОШ №10 ім. св. Марії Магдалени,  
вул. Чупринки, 1, м. Львів, 79013, Україна  
e-mail: bohuslav.khodak@gmail.com

*Khodakovski B., Konechna R., Khodakovska J. THE INVESTIGATIONS OF CONTAMINATIONS OF MEDICINAL PLANTS BY HEAVY METALS. "The Program for research on pollution of plants that grow on contaminated territories" has been developed. For its realization the selected plant is Ginkgo biloba. Grown up and explored two groups of seedlings of this plant. One group is grown in the shrub form on three plots in the open ground. Another is grown in the greenhouse conditions in pots with the soil with the specified levels of the contaminations. The levels of the contaminations of the leafs are analyzed.*

На сучасному дуже затехнологізованому етапі розвитку людства спостерігається великомасштабне багатоманітне забруднення довкілля шкідливими для людини і для всього живого в природі речовинами. Їх кількість і різноманіття невинно зростають. Стеження за рівнем

---

забруднення довкілля сьогодні стало нагальною потребою людства. Серед великої кількості шкідливих речовин, які забруднюють рослинність довкілля, особливої уваги потребують хімічні речовини, одними із найбільш розповсюджених яких є важкі метали. Для здоров'я людини найбільшу небезпеку насамперед становлять забруднення тих рослин, які використовуються при виробництві продовольства. Не менш важливим для здоров'я людини є відсутність хімічних забруднень лікарських рослин.

У 2016 р. у «Львівській обласній МАН» ми започаткували «Програму досліджень забруднення шкідливими речовинами рослин, які ростуть на забруднених територіях» (опублікована в журналі «ШЮВ» № 5-6 за 2017 р.) Першою рослиною для своїх досліджень ми вибрали гінкго білоба - найвидатнішу лікарську рослину. Вона довговічна, не боїться хвороб та шкідників, здатна виживати в умовах високого рівня забруднення довкілля. Із її листя у світі виробляють біля сотні найменувань дуже популярних ліків. Для забезпечення їх виробництва базовою сировиною - листям в Європі створені декілька промислових плантацій вирощування гінкго б. у кущовій формі [Teris A. van Beek, 2000]. Нашою Програмою передбачається вивчення можливості створення на забруднених частинах території України спеціальних промислових плантацій (з вирощування гінкгового листя), подібних до європейських. Крім того, буде вивчатись можливість використання гінкго б. на забруднених територіях і для інших потреб.

В рамках нашої Програми у 2016 р. із насіння гінкго б., зібраного у 2015 р., було вирощено (у парникових умовах) достатню кількість саджанців. Із одної їх частини були закладені три ділянки-шкілки для вирощування у кущовій формі у відкритому ґрунті (дві - на Львівщині, одна - на Полтавщині). Листя із саджанців, які ростимуть на ділянках-шкілках буде періодично досліджуватись на наявність у ньому тих металів, які є у ґрунті цих ділянок. Друга частина саджанців вирощувалась у парникових умовах у горшках із ґрунтом, забрудненим (на різних рівнях) ацетатом свинцю. Досліджувати рівень хімічних забруднень в листі гінкго б. нам допомагають у хімічних лабораторіях НУ «Львівська політехніка». Перші визначення наявності забруднення свинцем листя із саджанців, що росли в горшках у ґрунті із заданими рівнями забруднень (чистий, Кларк, ГДК, 2ГДК), показали, що свинцю у ньому немає.

Нами також створений певний резерв саджанців гінкго б. для безкоштовної передачі їх тим юним дослідникам, які побажають долучитись до досліджень за нашою Програмою.

Планується розширення Програми на дослідження забруднень дикорослих лікарських рослин, що ростуть на забруднених територіях.

---

**Холаківська А.**  
**ЕКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО УТИЛІЗАЦІЇ**  
**ВІДПРАЦЬОВАНИХ МОТОРНИХ ОЛИВ**

Київський обласний комунальний позашкільний  
навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді»  
вул. Гризодубової, 84а, м. Біла Церква, Київська область, 09108  
e-mail: annakhodakivska@gmail.com

*Khodakivska A.: ENVIRONMENTAL APPROACHES TO THE  
DISPOSAL OF WORKED MOTOR OILS. Environmental concerns in  
recent decades have caused global pollution of the environment.*

**Актуальність дослідження.**

1. Занепокоєння екологів в останні десятиріччя викликає глобальне забруднення навколишнього природного середовища, зокрема - значне збільшення об'ємів відпрацьованих моторних оли, які часто просто зливаються в каналізаційну мережу, ґрунт та водойми. Незначна частина ВМО спалюється в непристосованих котельнях і печах. Відповідно, це завдає відчутної шкоди екології, економіці, здоров'ю людей і викликає необхідність регулювання антропогенного впливу на довкілля.

2. Утилізація паливних відходів для більшості підприємств є великою проблемою. Відпрацьовані моторні оливи (ВМО) – це вид висококалорійного палива, який доцільно максимально використовувати в теплоенергетичних цілях, адже сучасні технології дозволяють ефективно і екологічно його спалювати. Важливим є вибір паливного обладнання, яке працює на відпрацьованих моторних оливах, так як при їх спалюванні в атмосферу викидається високодисперсний пил і токсичні гази.

**Мета роботи** – дослідження впливу на довкілля діяльності опалювального обладнання Thermobile AT 307, яке працює на відпрацьованих моторних оливах (ВМО).

Для досягнення мети необхідно виконати **завдання**:

1. Проаналізувати найбільш популярне на ринку опалювальне обладнання, яке працює на відпрацьованих моторних оливах;
2. Охарактеризувати динаміку викидів шкідливих речовин опалювачами, які працюють на ВМО;
3. Дослідити екологічні характеристики роботи опалювального обладнання «Thermobile AT 307», яке працює на ВМО.
4. Провести моніторинг імовірних ризиків від спалювання відпрацьованих моторних оли та проаналізувати шляхи утворення в них токсичних речовин.

---

**Об’єкт дослідження** – стаціонарне джерело забруднення: опалювальне обладнання «Thermobile AT 307».

**Предмет дослідження** – оцінка викидів забруднювальних речовин, що надходять в атмосферне повітря від опалювального обладнання «Thermobile AT 307», яке працює на відпрацьованих моторних оливах.

**Новизна дослідження** полягає в дослідженні екологічних характеристик й оцінці ризиків від роботи стаціонарного опалювального обладнання «Thermobile AT 307», яке працює на відпрацьованих моторних оливах.

**Теоретичне та практичне значення дослідження.** Результати досліджень показали, що опалювачі «Thermobile» забезпечують повне згоряння відпрацьованих нафтопродуктів без диму і запаху, а екологічні характеристики опалювального обладнання «Thermobile AT 307» за всіма параметрами не перевищують встановлених нормативів і можуть широко застосовуватися при переробці відпрацьованих моторних олив, не забруднюючи навколишнє середовище.

**Холаківська М.**  
**МЕДИКО-СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВРОДЖЕНИХ ТА  
СПАДКОВИХ ВАД РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ**

Сквирська ЗОШ І-ІІІ ст. №3 ім. П. Тисьменецького  
Вулиця Шевченка, 43, м. Сквир, Київська обл., 03133, Україна  
e-mail: skvyra\_school\_3@ukr.net

*Khodakivska M. MEDICAL-SOCIAL PROBLEMS OF IN BORN AND HERITABLE DEFECTS OF HUMAN'S DEVELOPMENT. The results of the medical-social problems of the increased and human wedding of human are development*

Вроджені вади, порушення структури, функцій і біохімії організму, зумовлені родовими або допологовими причинами призводять до фізичних або психічних відхилень, хвороби або смерті. До дородових причин таких вад відносяться спадкові чинники і вплив навколишнього середовища на розвиток зародка. Причиною виникнення вад під час пологів можуть бути травми або інфекції.

Вроджена вада – це аномалія у структурі, функціях чи метаболізмі, що існує на момент народження і може призвести до фізичної чи розумової інвалідності або смерті. Відомо кілька тисяч вроджених вад. Вони є основною причиною смерті на першому році життя.

Щороку приблизно 150 000 дітей народжуються із вродженими

---

вадами. Батьки кожної 28-ї дитини отримують страшну звістку про те, що у їхньої дитини вроджена вада.

Метою мого дослідження було визначити напрями запобігання виникненню вроджених вад та проаналізувати стан вроджених захворювань в Україні, особливості спадкових хвороб, ризик народження дитини залежно від віку матері, виявити вплив факторів медико-соціального характеру та навколишнього середовища на стан вроджених та спадкових вад у немовлят.

За даними Міністерства охорони здоров'я в Україні всього на обліку перебуває близько 40 тисяч дітей із вродженою серцево-судинною патологією віком до 14 років. Своєчасне виявлення аномалії сприяє попередженню виникнення ускладнень. Правильне і своєчасне скерування хворих із ВВС на хірургічну корекцію є життєво важливим. Досягнення сучасної дитячої кардіохірургії, за умови вчасно проведених хірургічних корекцій, дають змогу врятувати 95% прооперованих.

Проаналізувавши статистику вроджених аномалій дітей по Київській області

за 2015-2016рр., що народилися з вродженими аномаліями та померли, стало менше. Це свідчить про ранні профілактичні заходи серед майбутніх батьків та вчасну діагностику і надання необхідної допомоги дітям, що народилися з вродженими аномаліями.

Дослідивши проблеми вроджених вад та спадкових хвороб людини по Сквирській ЦРЛ за період з 2013р. по 2016р., ми одержали такі результати: найбільше було виявлено вроджених вад серця, патологій вивиху стегон, вроджених вад суглобів. На жаль, серед спадкових хвороб і синдром Дауна.

Згідно з даними українських лікарів, в Україні за 10 років кількість здорових дітей зменшилася на третину, що є показником невирішеної проблеми.

**Штакал А., Лисенко О., Литвиненко О.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВАКЦИНАЦІЇ ДІТЕЙ М. ВИШНЕВЕ**

Київське обласне територіальне відділення МАН України  
Вишнівська загальноосвітня школа I-III ступенів № 3  
вул. Святошинська 44, м.Вишневе,,  
Кево-Святошинський район, Київська область 08132, Україна  
e-mail: 3vzosh@ukr.net

*Shtakal A., L Lysenko O., Lytvynenko O. RESEARCH OF THE  
VACCINATION STATUS OF CHILDREN OF VYSHNEVE. The topicality of*

---

*research determines high medical and social consequence of vaccination/ Rejection of vaccination, including children, is severe threat of health. The topic of vaccination in recent years is one of the ten most popular in the media and the most painful problems in society. Nowadays the most people of the country are lack of information of usage and effect of vaccines. Therefore, they refuse preventive measures from total illnesses. Issue of the day is to find out exact number of vaccinate children and the reason why parents deny vaccine therapy. It is important for parents to be informed about advantages and benefits of vaccine treatment.*

**Актуальність дослідження** визначається високою медико-соціальною значимістю проблеми вакцинації. Зростаюча тенденція до відмови від вакцинації, в тому числі і дітей, є серйозною загрозою здоров'ю. **Тема вакцинації останні роки входить до десяти найпопулярніших у ЗМІ та найбільючіших у суспільстві проблем.** Більшість сучасного населення країни мають недостатній рівень інформаційної забезпеченості щодо використання та дії вакцин в наслідок чого відмовляються від дієвого способу профілактики смертельних захворювань. Саме через це актуальним є вивчення стану вакцинації дітей в населених пунктах, виявлення причин відмови батьків від вакцинації та проведення просвітницької роботи щодо її важливості серед різних верств населення що дозволить полегшити діяльність медичних працівників та поліпшить профілактичну роботу з метою запобігання смертельно небезпечним хворобам.

**Під час дослідження** проаналізовано стан вакцинації дітей в м. Вишневе Київської області визначено фактори, що формують ставлення батьків до щеплень, вивчено стан забезпеченості медичних закладів м. Вишневе належними вакцинами. Проведено соціологічне опитування серед батьків, що мають дітей віком до 18 років щодо стану обізнаності у сфері вакцинації. На підставі результатів дослідження зроблено висновки про стан вакцинації дітей та причини відмови батьків від неї. Розроблено рекомендації, просвітницьку брошуру для батьків щодо вакцинації дітей. Проведено агітаційно-роз'яснювальну роботу серед населення з питань важливості вакцинації.

У процесі дослідження для розв'язання поставлених завдань були застосовані теоретичні **методи**: теоретичний аналіз наукової літератури з проблеми дослідження, систематизація та узагальнення отриманої інформації. Емпіричні методи: тестування; методи математичної і статистичної обробки даних.

**Практичне значення.** Одержані результати досліджень можуть бути використані для санітарно-просвітницької роботи серед батьків з метою підвищення рівня їх загальної культури і знань з питань вакцинації та

---

профілактики захворювань. Адже в результаті масової відмови від вакцинації, хвороби які були подолані в минулому повертаються, розповсюджуються і становлять загрозу санітарно-епідеміологічному благополуччю населення країни.

**У результаті проведених досліджень встановлено:** за останні три роки ситуація з постачанням вакцин в Україні безпосередньо та в лікарнях м. Вишневе зокрема, покращилась; ставлення вишнівчан, до профілактичних щеплень значною мірою зумовлені впливом ЗМІ і суспільною думкою (друзі, знайомі), ніж порадами фахівців; третина респондентів мають страх перед ускладненнями, що можуть спричинити щеплення при цьому не розрізняють поняття «поствакцинальна реакція» і «поствакцинальне ускладнення».



---

## ДЕТАЛЬНИЙ ЗМІСТ

### БІОФІЗИКА, БІОІНФОРМАТИКА, БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

Бобрикова О.-І., Бабицький А. Біотехнологічні аспекти виробництва дизельного біопалива.....	7
Бохонько К.В., Стародуб М. Ф. Ефективність аптамерів в якості штучних селективних сайтів у сенсорному аналізі деяких мікотоксинів.....	8
Василакі А., Ракша Н. Оптимізація методу отримання колагену із колагенвмісної сировини.....	10
Василюк Д., Вовк Т. Пептиди, утворені в організмі за патологічних станів, як потенційні біомаркери розвитку метаболічних порушень організму.....	11
Гординський С.О., Сахарова В.Г., Колодяжний О. Ю., Патики М. В. Аналіз біорізноманіття та структури мікробного метабеному ґрунтіваґарного використання за даними піросеквенування.....	13
Гренюх В., Шалай Я., Мандзинець С., Бабський А. Дихання ізольованих мітохондрій лімфоми nk/ly за дії новосинтезованого похідного тіазолу.....	14
Гринчак М.О., Солодар О.О., Лобова О.В., Ключащенко А.А. <i>Lonicera caerulea</i> l.В культурі <i>in vitro</i> .....	16
Грицак О.О., Олійник О.О., Ключащенко А.А. Використання біотехнологічних методів в розмноженні стевії ( <i>Stevia rebaudiana</i> (Bert.) Bertonі).....	17
Дорош В.В., Сидоров А.В., Парій М.Ф. Генетична трансформація моркви ( <i>Daucus carota</i> L.) геном <i>cas9</i> .....	19
Дудар О., Коломієць Ю. Одержання калюсної культури <i>Artemisia annua</i> L. Як джерело речовин проти паразитарної дії.....	21
Жмихова Ю.М., Галімова В.М. Аналіз вмісту арсену в ігристих винах.....	22
Зауля А., Семків М., Колісник Я. Конструювання рекомбінантних штамів дріжджів <i>Debaryomyces hansenii</i> , здатних до надпродукції арабітолу.....	24
Закрутько Л., Ільницька Л. Впровадження прогностично-аналітичного обґрунтування якості біомедицинської інформації.....	26
Іванченко К.В., Іванова Т.В. Біотехнологічні аспекти генерування нових форм рекомбінантних препаратів.....	27
Кветницька П.І., Бородай В. В. Отримання асептичної культури <i>Kalanchoe laciniata</i> L. DC. <i>in vitro</i> .....	39

Кириченко Б.С., Коломієць Ю.В. Клітинна селекція томатів на стійкість до фітотоксичних метаболітів збудників бактеріальних хвороб.....	30
Косолап М., Гнатюк Т., Житкевич Н., Патики М. Біотехнологічні аспекти контролю патогенезу бактерій роду <i>Xanthomonas</i> – збудників бактеріозу сої та квасолі.....	32
Котик О., Павлова Н., Тагаві С., Скок М., Котлярова А., Марченко С. Вплив десформилфлустрабрину (dFBr) на функціонування Ісс-каналів ядерної мембрани.....	33
Маркович Ю.С., Іванова Т.В. Дія нанопрепарату «Аватар-1» на макроміцети роду <i>Leptotheca</i> .....	35
Мархальчук Г., Коломієць Ю. Вирощування в культурі <i>in vitro</i> петунії гібридної ( <i>Petunia hybrida</i> ).....	36
Микеладзе Я.А., Бородай В.В. Розробка та оптимізація технології мікроклонального розмноження підщепи Gisela 6.....	38
Морозов Б. В., Коломієць Ю. В. Введення юкки слонової в культуру <i>in vitro</i> .....	39
Мушкетер П., Шалай Я., Мандзинець С., Гренюх В., Бабський А. Активність каталази та супероксиддисмутази у клітинах лімфоми NK/Лутапечінкимиші за дії похідного тіазолу.....	41
Насико Н.А., Лісовий М.М. Біотехнологічна складова при виробництві сиру.....	42
Недолуга Л. С., Бабицький А. І. Біотехнологічне підсилення виходу біогазу з використанням косубстрату.....	44
Некрут О., Кляченко О. Морфогенез <i>in vitro</i> міскантусу гігантського ( <i>Miscanthus x giganteus</i> ).....	45
Оксюкевич М., Коломієць Ю. Культура тканин <i>in vitro</i> рослин роду <i>Polyscias</i> .....	47
Перейма І.В., Іванова Т.В. Оптимізація біотехнологічного процесу отримання міцелю різних штамів гливи звичайної.....	48
Пірожок А., Лісовий М. Відходи біогазової установки як біологічне добриво для зеленої цибулі .....	50
Поліщук А.С., Складенко Л.М. Імуноцитохімічна характеристика клітин при хронічному лімфолейкозі/лімфомі із малих лімфоцитів і моноклональному в-лімфоцитозі.....	51
Пономарьова І.Г., Солодар О.О., Ключаєнко А.А., Лобова О.В. Особливості отримання асептичної культури смородини чорної .....	53
Предко О.С., Бородай В.В. Епіфітна мікрофлора бульб картоплі <i>Solanum tuberosum</i> L. при зберіганні.....	54
Прима І., Кокошко М., Іванова Т. Екобіотехнологічна оцінка якості стічних вод різного складу.....	55

---

Продашук Ю.О., Кляченко О.Л. Отримання регенерантів картоплі ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) в культурі <i>in vitro</i> .....	57
Семенюк Ю.В., Коломієць Ю.В. Введення винограду в культуру <i>in vitro</i> ..	58
Сікорська А.О., Патики М.В. Мультифункціональна дія бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> в ризосфері сільськогосподарських культур.....	60
Сом К.В., Кляченко О.Л. Морфогенез меліси лікарської ( <i>Melissa officinalis</i> L.) в культурі <i>in vitro</i> .....	62
Топольнікова Я., Книжникова Д., Кучеренко І., Солдаткін О. Розробка електрохімічного біосенсора для вимірювання концентрації піровиноградної кислоти.....	63
Третякова Д.М., Велигодська А.К. Дослідження продуктивності та каталазної активності штамів <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P.Kumm.....	65
Трофимук Д.В., Солодар О.О., Клюваденко А.А., Лобова О.В. Ремонтантана малина сорту Геракл в культурі <i>in vitro</i> .....	66
Федчунов О.О., Варченко О.І., Смірнова В.А., Зіміна О.В., Антіпов І.О., Симоненко Ю.В., Парій М.Ф. Транзйєнтна експресія репортерних генів у модельних видів роду <i>Nicotiana</i> .....	68
Чичирко Я.В., Патики М.В., Патики Т.І. Використання метаболітного комплексу бактерій <i>Bacillus thuringiensis</i> для фітозахисту.....	69
Шинькарук М.О., Ткаленко Г.М., Бальвас-Гремякова К.М., Бородай В.В. Оптимізація технології отримання гаупсину за умов глибинного культивування <i>Pseudomonas aureofaciens</i> .....	71
Юрченко А.О., Коломієць Ю.В. Введення яблуні в культуру <i>in vitro</i> .....	72
Юськов Д., Решетник К. Вплив лазерного опромінення на ростові параметри деяких штамів гливи звичайної <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.....	74

## ВІРУСОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ІМУНОЛОГІЯ

Chekhun K. The impact of <i>Bacillus subtilis</i> and <i>Bacillus pumilus</i> on plant pathogenic fungi.....	79
Chindareva M. A., Evdokimova O. V., Valentovich L. N. Plasmids of <i>Bacillus pumilus</i> bacteria isolated in Belarus.....	80
Kovtun I., Strashnova I., Limanska N., Kovtun O. Isolation of bacteria of <i>Lactobacillus</i> genus from sponges ( <i>Haliclona</i> sp. and <i>Protosuberites mereui</i> ) of the Black Sea.....	81
Shybanov S., Stakhurska O., Kharina A. Kompanets T., Budzanivska I.	

---

Phylogenetic analysis of honey bee viruses ( <i>Apis mellifera</i> ) on the territory of Ukraine.....	82
Zholudenko E., Netreba N. Prevalence of herpes simplex virus among women in Kyiv over the period 2015-2016.....	84
Горошок Х., Комплікевич С., Сегін Т., Тарабас О., Масловська О., Гнатуш С. Бактерії-екзоелектрогени, виділені із техногенно трансформованих середовищ.....	85
Заставна Н., Кравець Н. Вивчення здатності до плівкоутворення штамів <i>Staphylococcus aureus</i> виділених з рото глотки хворих дітей.....	87
Заярнюк А.В., Лич І.В. Протимікробні властивості біологічно активних компонентів молозива корів.....	88
Іванова А. Лейкограма крові дітей – мешканців м. Запоріжжя, хворих на негоспітальну пневмонію.....	89
Івчук В., Ковальчук Т. Стан імунітету за даними визначення імуноглобулінів сироватки крові при хронічному обструктивному захворюванні легень професійного генезу у працівників гірничодобувної промисловості України.....	91
Каліка Б.М., Колодяжний О.Ю., Патика М.В., Гуляєва Г.Б., Максін В.І. Фізіологічна дія аквацитратів наночастинок металів на проростки пшениці озимої.....	92
Козак Т.П., Лихова О.О., Безденежних Н.О., Харіна А.В. Вплив онколітичного вірусу ньюкасла на клітинні лінії недрібноклітинного раку легені людини а549 та нирки ембріону свині sprev.....	94
Комплікевич С., Тарабас О., Верига Л., Масловська О., Гнатуш С. Використання ферум (iii) цитрату бактеріями <i>Rhodopseudomonas yavorovii</i> імв в-7620 упродовж культивування та іммобілізованими клітинами.....	95
Корнієнко В., Акуленко І., Корбуш М., Степанова Н., Сергійчук Т., Толстанов Г. Вплив антибіотикуіндукованого дисбіозу на кількість оксалатдеградувальних бактерій у щурів.....	97
Ложкіна І. Лейкограма та метаболічна активність нейтрофілів крові у дітей, хворих на гострий бронхіт.....	98
Майстренко Ю. С., Кривцова А. А. Від латентного носійства до злоякісної метаморфози. Про сучасність вірусного канцерогенезу та перспективах генетичного корегування дефектних білків.....	100
Матковська А. І., Страшнова І. В., Ямборко Г. В. Вплив лактобактерій різного походження на колекційні штами мікроорганізмів.....	101

---

Мілантьєва Т. С., Патика М.В. Рослинно-мікробні взаємодії та біотехнологічні аспекти їх формування.....	103
Тригубенко В., Дуніч А., Міщенко Л. Філогенетичний аналіз українського ізоляту вірусу мозаїки сої, який передається насінням...	104
Ткачук Н., Зелена Л., Гаркавенко К. Виділення та ідентифікація анаеробного супутника сульфатвідновлювальних бактерій.....	106
Шуляк А., Гурмач Є., Присяжнюк А., Довбинчук Т., Рудик М., Толстанова Г., Сківка Л. Метаболічний профіль мікроглії у щурів з мфтіп-індукованою хворобою паркінсона та виразковим колітом.....	108

## БІОХІМІЯ, БІОМЕДИЦИНА ТА ФАРМАКОЛОГІЯ

Amiri A., Nikitina N., Vovk A., Nagorniak E., Riazhkova D., Beregova T. Potential impact of cerium dioxide nanocrystal (nanoceria) on pro - and antioxidant system in blood serum of rats with full-thickness wounds.....	113
Semchuk A., Kuzniak O., Sorochynska O., Sishchuk L., Vasylyk Yu. Glutathione-reductase/glutathione-peroxidase system and associated enzymes in mice under intermittent fasting.....	114
Sishchuk L., Sorochynska O., Semchuk A., Kuzniak O., Vasylyk J. Intermittent fasting in mice: Activity of the key glycolytic enzymes.....	115
Sorochynska O., Kuzniak O., Vasylyk J. Influence of intermittent fasting on metabolic parameters in blood plasma and tissues of mice.....	116
Zayachkivska A., Tymiv V., Yurkevych I., Khalavka Y., Mykhailovych V., Lushchak O. Nanoparticles as a potential agent for reducing glucose levels.....	118
Балацький В., Господарьов Д. Вплив аргініну та альфа-кетоглутарату на активність комплексів мітохондріального дихального ланцюга.....	119
Басовська О., Калачінська М., Шаяхметова Г., Бондаренко Л. Рівень фрагментації ДНК за умов дії різних патологічних станів та лікарських засобів.....	120
Войтенко В. Л. Перший досвід застосування препарату арматин на основі похідних бурштинової кислоти при тривалих силових навантаженнях у спортсменів.....	121
Воронкова Ю.С. Зміни антиоксидантних параметрів еритроцитів у пацієнтів похилого віку з жовчокам'яною хворобою.....	123
Грущенко А., Клоновський А., Дідух Ю., Аброт О. Особливості перебігу фізіолого-біохімічних процесів у	

<i>Drosophila melanogaster</i> за умов різного співвідношення макронутрієнтів у їх раціоні.....	125
Довбань О., Кириченко В., Жилук В., Ушакова Г. Розподіл протеїну s-100b у мозку шурів за умов тривалого впливу рифампіцину.....	126
Клоновський А., Кулик Х., Аброт О. Коригуючий вплив спиртових екстрактів галегілікарської ( <i>Galega officinalis</i> L.) та чорниці звичайної ( <i>Vaccinium myrtillus</i> L.) на фізіолого-біохімічні параметри <i>Drosophila melanogaster</i> при споживанні крохмалю на основі амілози ...	128
Колода М.І., Дьомшина О.О. Стан мітохондрій печінки при пітуїтрин-ізадринівому ураженні міокарду.....	129
Кудряшова М.В., Дьомшина О.О. Зміни активності аспартамінотрансферази у мітохондріальній та водорозчинній фракції печінки піщанок при фізіологічному старінні.....	131
Кузьменко М. В. Важливість підтримки змісту атф в організмі для профілактики перенапруження серця при фізичних навантаженнях .....	132
Лисенко В. С., Дмитрик В. В., Расцька Я. Б. Вплив водного екстракту стручків <i>Phaseolus vulgaris</i> на біохімічні та імунологічні параметри за умов лужного опіку стравоходу II ступеня.....	134
Лучин О.В., Васишин І.І., Николін А.М., Кривов'яз О.С. Вплив тривалого поступлення фосфатів на біохімічні показники функціонального стану печінки дослідних тварин.....	135
Марковська М. Тромбоеластограма у вагітних жінок, хворих на гострий гестаційний пієлонефрит на фоні стандартної фармакотерапії.....	137
Муравйова Д.В., Довбань О.О., Ушакова Г.О. Нейрональні молекули клітинної адгезії в мозку шурів за умов водно-імобілізаційного стресу та дії вітаміну Е.....	138
Нестеренко О, Гергелюк Т., Перепелиціна О., Сидоренко М., Остапченко Л. Вплив вуглецевих нанотрубок та їх похідних на показники крові піддослідних тварин.....	140
Нікітіна Н., Береговий С., Ноздренко Д., Степанова Л., Приз А. Дослідження індексу злиття в динаміці мязового скорочення у шурів з цукровим діабетом та після введення препарату «Кокарніт» .....	142
Опанасенко Д., Погоріла І. Деякі питання використання стовбурових клітин при лікуванні різноманітних нозологічних форм.....	143
Павлюк О. В., Османова К.М., Попітак.М.А., Ковриженко Д.М., Крупська І.В. Зміна рівня експресії p70s6k на рівні білка в уражених міокардитом та дкмп-подібним захворюванням тканин серця миші .....	145

---

Паньків Т., Лилик М., Господарьов Д., Байляк М. Вплив періодичного голодування на респіраторну активність мітохондрій кірки мозку мишей лінії c57/bl6.....	146
Тимів В.М., Заячківська А.В., Лушак О.В вплив хромовмісних наночастинок на рівень глюкози в гемолімфі d. <i>Melanogaster</i> .....	148
Ткаченко О., Калачінська М., Коваленко В. Вплив метформіну на ембріо-фетальний розвиток потомства щурів з метаболічним синдромом, що розвинувся в ювенільному віці.....	149
У Сі, Кот Ю., Кот К. Вплив тривалої дії малих концентрацій кадмію на показники загального обміну і оксидативного стресу у щурів.....	150
Чистякова А.А., Дьомшина О.О. Роль цитохрому С у печінці піщанок при сенесценції.....	152

## ЗООЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Nykonenko A. Vegetation as a factor of roe deer ( <i>Capreolus capreolus</i> ) Bed-sites visual protection during autumn.....	157
Viter A. Towards the commercialization and technologization of ecosystem functions through their better comprehension.....	158
Yermolenko S., Hahut A., Rubanenko Y., Guslista M. Infestation of grass snake <i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758) with a cestode <i>Spirometra erinaceieuropaei</i> (Rudolphi, 1819) in ecosystems of different anthropogenic load in the Samara river basin (Ukraine).....	160
Zakharchuk D., Maliuk M., Maslova O. Hemotransfusion in dogs and cats nowadays and in the future.....	161
Osiyeva A.-A., Reshetylo O., Stakh V., Dykyi I., Andriyishyn B., Panchuk M. Mortality of amphibians on the roads of Lviv province (Western Ukraine).....	162
Белик Ю., Євтушенко Е., Савосько В. Екологічні особливості деревно-чагарникових видів техногенних екотопів Кривбасу.....	164
Демченко О., Трохимець В. Еколого-фауністичний аналіз угруповань літального зоопланктону Олександрівського водосховища.....	165
Дмитрієва І., Кузьмін Ю. Дослідження угруповань гельмінтів <i>Pelophylax</i> spp. ( <i>Amphibia: ranidae</i> ) на Півночі України.....	167
Дорохова І.Є. Вплив гербіциду євро-лайтнінг плюс на ґрунтову мікробіоту агроценозів соняшника в умовах Півдня України.....	169
Зінковський А., Дикий І., Трохимець В. Встановлення наявності статевого диморфізму у <i>Notothenia coriiceps</i> Richardson, 1844.....	170

Куриленко О. В. Методики утримання та розведення <i>Rhacodactylus leachianus</i> (Sauria, Gekkota) (Cuvier, 1829) в лабораторних умовах.....	172
Лукашук Я., Ющенко Л., Коломієць Ю. Ефективність ентомофага <i>Macrolophus caliginosus</i> у біологічному захисті томатів.....	173
Матусова Д.І, Авілова О.В.Морфологічні зміни тимусу та селезінки щурів за умов впливу ксенобіотиків в підгострому експерименті..	174
.Оскірко О. С., Некрасова О. Д., Марущак О. Ю. Поширення справжніх ящірок ( <i>Lacertidae</i> ) дунайсько - дністровського регіону (Україна)..	176
Рудейчук-Кобзєва М.Я. Аналіз апофітної фракції синантропної флори полігону захоронення гексахлорбензолу (м.Калуш, Івано-Франківська область).....	178
Рудницька О. Зменшення прояву рекреаційної дигресії в парках Муромець та Перемога міста Києва.....	179
Савченко М. Сучасний стан нічниці наттерера <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817) в Україні: поширення, чисельність та сховища.....	181
Царук В., Караван В., Язловицька Л. Рівень ТБК-активних продуктів у <i>Apis mellifera</i> L. за дії різної вуглеводної дієти.....	182
Якимчук Ю. Роль лисиці у поширенні сказу на території Кременецького району.....	184
Янюк М. Оцінка проростання насіння <i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill. subsp. <i>nigricans</i> (stoerck) zamels в умовах ex situ.....	185

## МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ ТА ГЕНЕТИКА

Dronska K., Matiytsiv N. Diet influence on lifespan and behavior of <i>Drosophila melanogaster</i> normal aging and sws-depended neurodegeneration.....	191
Mylianych A., Shcherbakova O. Epigenetic inheritance of stress resistance in <i>Drosophila melanogaster</i> .....	192
Shamro O., Kryzhanovska M., Shcherbakova O. The influence of functional knockout and overexpression of dnos gene on phenotype changes of <i>Drosophila melanogaster</i> .....	194
Tsap M., Matiytsiv N., Yatsenko A., Shcherbata H. Morphological changes in <i>Drosophila</i> brain structure upon altered sws gene function.....	195
Войціцький Т., Дубровська Г., Онищенко К. , Перета Л., Григоренко В., Скрипкіна І. Метилування гена pCDh8 під час розвитку світло-клітинного раку нирки.....	196
Кіріченкова О., Грищенко Н. Соматичні делеції в локусі головного комплексу гістосумісності в зразках пухлин яєчників.....	198

---

Красюков М.О., Патики М.В., Патики Т.І. Скринінг ізолятів <i>Bacillus</i> spp. на наявність генів фунгіцидної активності.....	199
Лепеха В.О., Антіпов І.О. Розробка набору днк-маркерів господарсько-цінних ознак ріпаку ( <i>Brassica napus</i> ).....	200
Миронова А.О., Аврамець Д.С., Бортнічук Л.І., Балацький В.В., Рубан Т.П., Півень О.О. Активування експресії гену mEF2с в ембріональних фібробластах щура за допомогою системи cisgra...202	
Паніна Д., Лановенко О. Поширеність спадково обумовлених форм раку молочної залози в Херсонській області.....	204
Плугатар М.О., Жалій Н.А., Банникова М.О., Моргун Б.В. Особливості вбудовування Т-ДНК генетичної конструкції pCB135 у геном пшениці за <i>Agrobacterium</i> -опосередкованої трансформації.....	205
Рошка Н.М., Череватов О.В., Волков Р.А. Структурна організація спейсерної ділянки генів 5s ррнк бджоли медоносної ( <i>Apis mellifera</i> L.) .....	207
Свалова А., Лановенко О. Розподілення генів груп крові систем аво та rhesus у Херсонській популяції.....	208
Чуйко В.М. Генетична схильність до злоякісних новоутворень серед дитячого населення Харкова і Харківської області.....	210
Юрченко А., Караман Г., Грищенко Н. Невипадкова інактивація Х-хромосоми у пацієнток зі спинальною м'язевою атрофією.....	211

## ПРИКЛАДНА ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНА БІОЛОГІЯ РОСЛИН

Дідок В.С., Мікуліч Л.О., Лялюк Н.М. Деякі аспекти вивчення морфометричних особливостей <i>Gazania splendens</i> (L.) Gaertn.....	215
Жир Є., Белава В., Панюта О. Зміна кількісного складу гліколіпідів у рослин при розвитку патогенезу.....	216
Зінченко А., Смірнов О., Белава В. Епідермальний паттернінг сортів пшениці за умов сольового стресу.....	218
Кавецький В., Спірідонова К. Результати оптимізації методу виділення таочищення нативної ДНК з рослин <i>Deschampsia antarcticae</i> Desv....	219
Карпець Л.-А., Дерев'янчук М., Кретинін С., Кравець В. Роль діацилгліцерол кіназ в процесі формування фосфатидної кислоти індукованого брасиностероїдами у <i>A. thaliana</i> (L.).....	221
Качанов Я. Фітологічні особливості флораріумів як спосіб збереження фіторізноманіття мохоподібних.....	223
Куцевол А.К., Лялюк Н.М. Екологічні особливості водоростей	

---

фітопланктону ріки Південний Буг (м. Вінниця).....	224
Макуха М., Гуца М., Соколова Д., Кравець О. Динаміка розвитку зараження пшениці після обробки еліситорами.....	226
Плужник А., Джаган В. Нові дані про видове різноманіття грибів урочища «Холодний Яр».....	227
Регада Л.В., Митківська Т.І., Джаган В.В. Видове різноманіття мікроміцетів, виділених із пам'яток різних груп музейного зберігання.....	228
Рибкіна А.В., Мікуліч Л.О., Лялюк Н.М. Сортове різноманіття <i>Dimorphoteca</i> Moench та використання в декоративному садівництві .....	230
Рудницька М. Функціонування системи активного транспорту $\text{Ca}^{2+}$ в плазматичній мембрані коренів проростків кукурудзи в умовах засолення за дії сполуки метіур.....	231
Скляр Ю.Б., Машталер О.В., Абрамова Г.Г. Деякі аспекти ценопопуляційних досліджень видів роду <i>Lamium</i> L. ....	233
Скрипка Г.І. Стійкість рослин <i>Phlox paniculata</i> L. До ураження збудником борошнистої роси ( <i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. f. <i>Phlogis</i> Jacz.) в умовах Лісостепу України.....	234
Сікорська М.Б., Горелов О.М., Кругляк Ю.М., Безсмертна О.О. Перспективні види та гібриди роду <i>Salix</i> L. для практичного використання.....	236
Фіщук О.С. Васкулярна анатомія <i>Sansevieria aethiopica</i> Thunb. ( <i>Asparagaceae</i> ).....	237
Шевченко К.Є., Удовиченко К.М., Лопатько С.К., Панюта О.О. Вплив наночасток срібла на ріст і розвиток <i>Rubus idaeus</i> .....	239
Шутенко А., Коломоець І. Листовий опад та стан деревних рослин садово-паркових культурфітоценозів.....	240

## ЦИТОЛОГІЯ, ГІСТОЛОГІЯ, ЕМБРІОЛОГІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Slyvka N.O., Virstyuk N.G. Hypoxia signaling pathways in hepatorenal syndrome.....	245
Turchyna Y., Nikandrova Ye., Yatsenko K., Lushnikova I., Skibo G. Description of the in vitro periventricular leucomalacia model.....	246
Dovgan I. Intracerebral hematoma causes the neuropathy of sciatic nerve (the experimental model in Wistar rats).....	247
Rybachuk O.A., Lazarenko Yu.A., Kyryk V. M., Medvedev V.V.,	

---

Metelova M.O., Proshkina I.O., Arkhypchuk I.V., Yaminsky Yu.Ya., Tsybaliuk V.I. Cultivation of bone marrow stromal cells with phpma hydrogel and their further immunocytochemical assessment...	248
Tomyak M., Gordiienko I., Shlapatska L., Kholodniuk V., Sklyarenko L., Sidorenko S.P. Cd150-- and cd180- mediated signaling pathways in malignant b cells.....	249
Борисевич В.О., Решетнік Є.М., Весельський С.П. Співвідношення різних фракцій холатів у жовчі стресованих самців щурів.....	251
Білокур Д. О. Показники системного імунітету осіб з територій поширеного радіоекологічного контролю Сумської області.....	252
Вивірка М., Качмар О., Кукуруз О., Король Т. Вплив таурину на кислотну резистентність еритроцитів алкоголізованих щурів.....	254
Горлакова О., Юрченко Н., Несіна І. Молекулярні маркери епітеліально- мезенхімального переходу в карциномах ендометрію.....	255
Каряка В., Арешков П., Букрєєва Т., Скрипкіна В., Нікуліна В., Доценко В., Кирик Г., Лобінцева Г., Шаблій В. Мультипотентні мезенхімальні клітини плаценти експресують syncytin-1 та мають здатність зливатися з трофобластом.....	257
Колесник Ю.І., Шейко В.І. Стан деяких показників сенсомоторних функцій при короткозорості різного ступеню.....	258
Костюченко О., Коваленко Т., Осадченко І., Скібо Г. Структурно- функціональні зміни в гіпокампі при ішемічному ушкодженні мозку....	260
Кравченко Н., Коваленко Т., Осадченко І., Скібо Г. Морфофункціональні зміни гіпокампа при віковій екзокринній недостатності. Оцінка ефективності ферментативної терапії.....	262
Кравченко А.О., Косач В.Р., Філоненко В.В., Хоруженко А.І. Характеристика моделі визначення рівня рухливості пухлинних клітин <i>in vitro</i> .....	263
Лавренова А., Брєєва О., Юрченко Н., Бучинська Л. Лімфоцитарна інфільтрація та стан системи місметч- репарації ДНК в карциномах ендометрію.....	265
Мякушко О., Задворний Т., Борікун Т., Сторчай Д. Молекулярно-біологічні особливості клітин ліній раку передміхурової залози людини.....	266
Соболь Є.В. Вплив геохронокліматичних факторів на показники неспецифічного імунітету.....	268
Ступчук М., Вознесенська Т. Вплив ресвератролу на відновлення мейотичного дозрівання ооцитів та життєздатність кумуляційних клітин в умовах окисного стресу <i>in vitro</i> .....	270
Тіщенко В.В., Задворний Т.В., Лук'янова Н.Ю., Чехун В.Ф. Дослідження зв'язку експресії лактоферину з клініко-патологічними характеристиками хворих на рак передміхурової залози.....	272

---

Хім'як І., Язловицька Л. Оцінка фізичного розвитку та здоров'я підлітків за дії додаткової військово-спортивної підготовки.....	273
Черних М.Є., Зима І.Г. Вплив емоційного контексту на сприйняття емоційно нейтральних виразів обличчя.....	274
Якимчук О.В., Козицька Т.В., Савосько С.І., Скрипник Н.В. Морфологічні зміни нирки на тлі інтоксикації наночастинками срібла та плумбуму.....	276

## ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ ДЛЯ ШКОЛЯРІВ

Bodnar A., Matiytsiv N. Behavior distinctions of <i>Drosophila melanogaster</i> flies with changed function of gene swiss cheese (sws).....	281
Богуславська А.А. Виділення та дослідження аеробних целюлозоруйнівних бактерій.....	282
Антіпова К. Особливості лейкоцитарної формули крові у хворих на гостру та хронічну форму туберкульозу легень.....	283
Ареф'єв І.О. Отримання трансгенних рослин салату, які містять ген лейкоцетарного інтерферону людини.....	284
Белінська Д. Отримання культури бородатих коренів рослин нагідки лікарської ( <i>Calendula officinalis</i> ).....	286
Біленко В. Аналіз вмісту кальцію у складі молока.....	287
Болгова Є. О. Скринінг біопрепаратів на основі бактерій-антагоністів для захисту рослин від фітопатогенів.....	288
Брикуненко В.О., Кулішова А.А. Розвиток фізичних здібностей підлітків-важлива переумова збереження і зміцнення здоров'я.....	289
Голлендер М.Г. Виділення нафтоокиснюючих бактерій та дослідження їх здатності до деструкції нафти.....	290
Денісова С. Р. Застосування наночасток біогенних металів у захисті посівних культур від фітопатогенних бактерій.....	291
Карпець О. Біопшкодження мікроміцетами керамічної плитки.....	293
Кочергіна Д. С. Морфофункціональна характеристика гемопоетичних клітин-попередників з онтогенетично різних джерел.....	294
Кузнецова Є. Наслідкування окрасів бордер-коллі.....	295
Кузнцова А. Еколого-гігієнічне оцінювання якості питної води артезіанської на прикладі свердловини №3а у с. Мазепинці Білоцерківського району.....	297
Курносова А.І. Мить «насолоди» чи 15 хвилин життя.....	298
Лавренюк А., Домшина К. Старовікові дерева дубу черешчатого парку «Шахтарський».....	300
Машкова О. Наслідкування гена стійкості до канаміцину у трансгенних	

---

рослин ендівію салатного <i>Cichorium endivia</i> L.....	301
Нагорний М.М., Кулішова А.А. Вплив продуктів діяльності промислових підприємств м. Кривого рогу з різними типами забруднення на ріст сільськогосподарських рослин на прикладі гібридів кукурудзи «Maisadour mas 24.F» і «Syngenta фуріо фао 350» .....	302
Нестеренко К.С. Біолого-екологічні аспекти у вирощування сільськогосподарської продукції на сквирському демонстраційному полігоні.....	304
Никоненко А.В. Виготовлення та використання наночастинок діоксиду церію для підвищення продуктивності курей-несучок...	305
Овдієнко В. В. Мед: склад, властивості, значення. Фальсифікація меду.	306
Ребенко К.В. Дослідження вмісту генетично-модифікованої сої в продуктах методом полімеразної ланцюгової реакції в реальному часі .....	308
Рибальченко О. Характеристика сортів дині за господарсько-цінними ознаками в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.....	309
Сливка К.В. Фактори ризику інтернет-залежності серед учнів Чернівецької області.....	310
Слижук О. Вплив «Кокарніту» на лікування алкогольної полінейропатії ..	311
Соломка О.С. Визначення родючості ґрунтів методами біоіндикації...	312
Усенко С.А. Виділення та дослідження бактерій, здатних до деструкції поверхнево-активних речовин.....	314
Харченко А. Дослідження ступеня якості води річки Альта методом Вудівісса.....	315
Ходаковські Б., Конечна Р., Ходаковська Ю. Дослідження забруднення лікарських рослин важкими металами.....	317
Ходаківська А. Екологічні підходи до утилізації відпрацьованих моторних олив.....	319
Ходаківська М. Медико-соціальні проблеми вроджених та спадкових вад розвитку людини.....	320
Штакал А., Лисенко О., Литвиненко О. Дослідження стану вакцинації дітей м. Вишневе.....	321

---

[illegible]