

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ»

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

ЗБІРНИК ТЕЗ  
(Київ, 23-25 квітня 2019)



TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV

EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC CENTRE  
“INSTITUTE OF BIOLOGY AND MEDICINE”

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

BOOK OF ABSTRACTS  
(KYIV, 23-25 APRIL 2019)



## ЩО ДЛЯ ВАС ВАЖЛИВО У МАЙБУТНІЙ РОБОТІ?

Інновації?  
Науковість?

**Команда з молодих та замотивованих спеціалістів?**

Тоді будемо знайомі – **STOLLER UKRAINE.**

Ми агро-наукова компанія, що спеціалізується на фізіології рослин. Наші наукові центри в усьому світі досліджують гормональний баланс, вплив стресових чинників на рослинний організм та фізіологію живлення. Наша мета – природнім шляхом розкрити максимальний генетичний потенціал рослин. Ми поширюємо знання та інновації з фізіології рослин серед фермерів України

Ми завжди розвиваємось і пропонуємо вам розвиватися разом з нами!

**STOLLER ACADEMY** – 8-ми тижнева програма стажування для студентів та випускників аграрних та біологічних ВНЗ, протягом якої учасники отримують нагоду попрацювати у молодій замотивованій команді однієї із найбільш інноваційних агро-наукових компаній. Стажування має на меті підвищити рівень професійних вмінь учасників, покращити тайм-менеджмент, примусить мислити креативно та дасть змогу побачити зсередини, як сьогодні працює сучасне сільське господарство. По завершенню стажування найбільш успішним кандидатам буде запропоновано працевлаштування.



+38 044 393 93 39 | [stollerukraine.com.ua](http://stollerukraine.com.ua) | [info@stollerukraine.com](mailto:info@stollerukraine.com)

---

«Шевченківська весна: досягнення біологічної науки / BioScience Advances»: збірник тез XVII Міжнародної наукової конференції студентів та молодих вчених (м. Київ, 23-25 квітня 2019 р.) [Текст]. – Київ: СПОЛОМ, 2019. – 174 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

**Голова програмного комітету конференції** – Остапченко Людмила Іванівна, директор ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, професор, доктор біологічних наук.

**Заступник голови програмного комітету конференції** – Сокур Олеся Вадимівна, заступник директора з наукової роботи ННЦ «Інститут біології та медицини», доктор біологічних наук.

### **Секція БІОФІЗИКА, БІОІНФОРМАТИКА, БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ**

Жолос Олександр Вікторович – завідувач кафедри біофізики та медичної інформатики, професор, доктор біологічних наук (голова);

Савчук Олексій Миколайович – завідувач кафедри біохімії, професор, доктор біологічних наук;

Гребіник Дмитро Миколайович – доцент кафедри біохімії, кандидат біологічних наук;

Артеменко Олександр Юрійович – асистент кафедри біофізики та медичної інформатики, кандидат біологічних наук.

### **Секція БІОХІМІЯ, БІОМЕДИЦИНА, ФУНДАМЕНТАЛЬНА МЕДИЦИНА ТА ФАРМАКОЛОГІЯ**

Фалалеева Тетяна Михайлівна – завідувач кафедри біомедицини, професор, доктор біологічних наук (голова);

Хоперія Вікторія Геннадіївна – завідувач кафедри фундаментальної медицини, професор, доктор медичних наук;

Маєвський Олександр Євгенійович – професор кафедри клінічної медицини, професор, доктор медичних наук;

Ковальчук Олександр Іванович – професор кафедри анатомії та патологічної фізіології, професор, доктор медичних наук;

Скопенко Олена Вікторівна – доцент кафедри біохімії, кандидат біологічних наук;

Компанець Ірина Володимирівна - доцент кафедри біохімії, кандидат біологічних наук;

Белінська Ірина Василівна – доцент кафедри фундаментальної медицини, доктор біологічних наук.

### **Секція ВІРУСОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ІМУНОЛОГІЯ**

Сківка Лариса Михайлівна – завідувач кафедри мікробіології та імунології, доктор біологічних наук (голова);

Сергійчук Тетяна Михайлівна – доцент кафедри мікробіології та імунології, кандидат біологічних наук;

Андрійчук Олена Миколаївна – доцент кафедри вірусології, кандидат біологічних наук;

Коротеева Ганна Володимирівна – доцент кафедри вірусології, кандидат біологічних наук.

### **Секція ЗООЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Лукашов Дмитро Володимирович – завідувач кафедри екології та зоології, доктор біологічних наук (голова);

Горобець Леонід Вікторович – асистент кафедри екології та зоології, доктор біологічних наук;

Матушкіна Наталія Олександрівна – доцент кафедри екології та зоології, кандидат біологічних наук;

Трохимець Владлен Миколайович – доцент кафедри екології та зоології, доктор біологічних наук.

### **Секція МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ ТА ГЕНЕТИКА**

Сиволоб Андрій Володимирович – професор кафедри загальної та молекулярної генетики, доктор біологічних наук (голова);

Русковський Станіслав Ричардович – доцент кафедри загальної та молекулярної генетики, кандидат біологічних наук;

Драницина Алевтина Сергіївна – асистент кафедри біохімії, кандидат біологічних наук;

Береговий Сергій Михайлович – асистент кафедри біохімії, кандидат біологічних наук

### **Секція ПРИКЛАДНА ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНА БІОЛОГІЯ РОСЛИН**

Таран Наталія Юріївна – завідувач кафедри біології рослин, професор, доктор біологічних наук (голова);

Костіков Ігор Юрійович – професор кафедри біології рослин, доктор біологічних наук;

Баданіна Владислава Анатоліївна – доцент кафедри біології рослин, кандидат біологічних наук;

Белава Вікторія Назарівна – доцент кафедри біології рослин, кандидат біологічних наук.

### **Секція ЦИТОЛОГІЯ, ГІСТОЛОГІЯ, ЕМБРІОЛОГІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ**

Макарчук Микола Юхимович – завідувач кафедри фізіології та анатомії, професор, доктор біологічних наук (голова);

Вороніна Олена Костянтинівна – доцент кафедри цитології, гістології та репродуктивної медицини, кандидат біологічних наук;

Пасічеченко Олег Михайлович – доцент кафедри фізіології та анатомії, кандидат біологічних наук;

Калиновський Віталій Євгенійович – асистент кафедри цитології, гістології та репродуктивної медицини, кандидат біологічних наук.

### **Секція ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ ДЛЯ ШКОЛЯРІВ**

Сухомлин Марина Миколаївна – професор кафедри біології рослин, доктор біологічних наук (голова);

Карлашук Сергій Васильович – доцент кафедри екології та зоології, кандидат сільськогосподарських наук;

Пазюк Любов Михайлівна – доцент кафедри цитології, гістології та репродуктивної медицини, кандидат біологічних наук;

Джаган Вероніка Володимирівна – доцент кафедри біології рослин, кандидат біологічних наук;

Проценко Олександра Володимирівна – асистент кафедри загальної та медичної генетики, кандидат біологічних наук;

Кравченко Вікторія Іванівна – доцент кафедри фізіології та анатомії, кандидат біологічних наук;

Юмина Юлія Михайлівна – асистент кафедри мікробіології та імунології, кандидат біологічних наук.

### **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:**

Голова оргкомітету – Скрипник Наталія Вячеславівна, заступник директора ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доцент кафедри цитології, гістології та репродуктивної медицини, кандидат біологічних наук

Співголова оргкомітету – Смірнов Олександр Євгенович - голова Ради молодих вчених ННЦ «Інститут біології та медицини», асистент кафедри біології рослин, кандидат біологічних наук

Члени оргкомітету:

Безсмертна Олеся Олексіївна - асистент кафедри екології та зоології, кандидат біологічних наук;

Бухоська Ярослава - студентка 3 курсу кафедри біології рослин;

Жир Єлизавета - студентка магістр 1 року навчання кафедри біології рослин;

Зінченко Андрій - студент магістр 1 року навчання кафедри біології рослин;

Кавецький Володимир - студент магістр 1 року навчання кафедри біології рослин;

Карпець Лейла-Анастасія - студентка магістр 1 року навчання кафедри біології рослин;

Каряка Валерія - студентка магістр 1 року навчання кафедри біології рослин;

Кирута Маргарита - студентка магістр 1 року навчання кафедри біології рослин;

Приймак Юрій – студент 3 курсу кафедри біології рослин;

---

БІОФІЗИКА, БІОІНФОРМАТИКА,  
БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ



BIOPHYSICS, BIOINFORMATICS,  
BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING



---

**Pavlo Hrab, O. Yushchuk, B. Ostash**  
**EPHYLOGENOMIC ANALYSIS OF CHAPLIN AND RODLIN**  
**GENES IN GENUS**

Faculty of Biology, Department of genetics and biotechnology,  
Ivan Franko National University of Lviv,  
4 Hrushevskoho St., Lviv 79005, Ukraine  
E-mail: pavlo.hrab@gmail.com

Bacteria from genus *Streptomyces* are well-known producers of various antibiotics. Having one of the biggest genomes in Bacteria kingdom and sophisticated morphogenesis, streptomycetes have evolved elaborate system for its regulation. Their growth, accompanied by aerial mycelium development, is enabled by a set of genes known as hydrophobins. This set includes chaplins, rodlins, Ram cluster proteins and small peptide SapB. Function of hydrophobins is well-studied for *S.coelicolor*. However, no research has been undertaken in other species of this genus; nothing is known about their genomics, genus-wide. In this work we decided to fill this gap. Particularly, large set of completely sequenced genomes was analyzed in silico with regard to distribution and diversity of hydrophobin genes.

For the purpose of our analysis, chaplin (chp) and romlin (rdl) genes were collected from *S.coelicolor*, where they cluster together, forming chpA-chpD-rd1A-rd1B and chpH-chpC operons. Other chaplin genes are scattered over the chromosome. A null hypothesis would be that each streptomycete genome carries identical chp operons. Next, maximum likelihood phylogenetic tree was reconstructed for *Streptomyces* using 40 ultraconserved marker proteins described in [Gao B., 2012]. Protein sequences were retrieved from *S.coelicolor* database StrepDB and orthologs were identified using reciprocal best BLASTP hit approach. For orthology and paralogy identification, following threshold BLASTP program parameters were used: E-value < 1e-10, identity > 30%, alignment coverage > 50%.

In contrast to the initial idea, the chp and rdl genes show significant diversity both in a number of paralogs and in their location. For thorough identification of orthology, analysis of *Streptomyces* species tree was performed and revealed that species phylogenetically close to the query strain (*S.coelicolor*) show almost the same synteny and number of chp, whereas for the distinct species synteny was not observed. To overcome this challenge, BLAST search was performed to collect orthologs across all species. Results of the reciprocal BLAST showed impossibility to define one-to-one orthology, due to the significant fraction of presumed co-orthologs and inparalogs in the studied dataset. To ascertain one-to-one homology in distinct species, we took

---

---

advantage of Pfam server to enrich our database in paralogs confirmed to have ChpA-C domain. Synteny blocks analysis of newly found genes is underway. Our results point to very complex and reticulate evolutionary trajectory of Chp family that is underlied by massive duplications and subsequent divergence.

**Martyniak A.<sup>1</sup>, Semenova A.<sup>1</sup>, Chopei M.<sup>2</sup>**  
**DNA LOOP DOMAINS ORGANISATION**  
**IN GLIOBLASTOMA MULTIFORME CELL LINE T98G AT**  
**DIFFERENT CULTURING CONDITIONS**

1 Students, Department of General and Medical Genetics

2 PhD, Assistant Professor

Supervisor: PhD, Associated Professor Afanasieva K.

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

The genetic material in the interphase nucleus is preserved in chromatin fibrils, which in the space of the nucleus form DNA loop domains. They play an important role in regulation of different functional processes occurring in the cell nucleus. Loop domains organization changes depending on cell type, transcription activity, the stage of differentiation or malignant transformation. The study of the basic features of the organization of DNA loop domains in eukaryotic cells at different functional states is an interesting and important subject of biophysical, molecular and genetic research.

In our experiments, we have used T98G cell line, which is a polyploid derivate of T98 cell line obtained from glioblastoma. The features of this line, important for our experiments, are its ability to enter the stationary phase when cultured in serum-deficient medium, and to restore its proliferation after being provided with serum-rich media again. We have used two types of cells: control and reactivated. Control cells were artificially arrested at the G1 phase due to the incubation in a serum-deficient medium for 48 hours. To restore proliferation, the cells were provided with serum-rich media for 8 hours – these cells were reactivated. Samples preparation was as follows. 50 µl of concentrated cell suspension was mixed with 100 µl of 1% low melting point agarose at 37 °C; 20 µl of the mixture was added on a microscope slide, covered with 1% highmelting point agarose. The slides were incubated for several hours in lysis solution (2.5 M NaCl, 100 mM EDTA, 10 mM Tris-HCl, 1% Triton X-100 (pH 7.5)) at 4°C overnight. Electrophoresis was performed in TBE buffer (0.089M Tris-HCl, 0.089M H3BO3, 0.002M EDTA) at 4°C (1 V/cm, 300 mA). After electrophoresis slides were stained with DAPI and immediately analyzed with a fluorescent microscope. Images of comets were obtained with a Canon EOS

---

1000 D camera and analysed with TriTekCometScore™.

The kinetics of the DNA loops migration during electrophoresis of nucleoids derived from reactivated T98G cells has two distinct stages. In control cells, first stage shows the movement of small (30-70 kb) DNA loops located on the nucleoid surface, which correspond to  $0.07 \pm 0.01$  of total DNA in the nucleoids. Second stage represents migration of the supercoiled loops inside the nucleoid, and in control cells their proportion is  $0.05 \pm 0.01$ , and these loops reach the maximum of 200 kb in length. We induce the exit of the control cells from G1 phase arrest by adding serum-rich media which leads to increased transcriptional activity in T98G cells. Reactivated cells are characterized, firstly, by an increase in the proportion of DNA that migrates to the anode in both the first ( $0.09 \pm 0.01$ ) and in the second ( $0.08 \pm 0.02$ ) stages of electrophoresis, as compared to control cells. Secondly, there is a significant deceleration of the DNA output on the second stage (the half-transient time is  $41 \pm 10$  min, which is almost two times slower than it took in the control cells ( $27 \pm 8$  min)). Also, loops contour length differs from the control cells. The maximum contour length of loop domains in reactivated cells is significantly increased – up to ~300 kb (in some cases, this parameter reached ~400 kb). Thus, activation of transcriptional processes in T98G cells leads to an increase in the proportion of internal DNA loop domains and their contour length.

**Yaroshko O., Kuchuk M.**

**OBTAINING OF TRANSIENT EXPRESSION OF GUS GENE  
IN *AMARANTHUS CAUDATUS* PLANTS**

Institute of Cell Biology and Genetic Engineering NAS, Ukraine  
Acad. Zabolotnoho, 148, Kyiv, 03143, Ukraine  
e-mail: 90tigeryaroshko90@gmail.com

*Aim of the study.* The aim of research was obtain the *Amaranthus caudatus* plants with transient expression and to identify the optimal conditions for transient expression of the *gus* gene in the plants.

*Material and Methods.* The objects of investigation were cultivars of amaranth species *Amaranthus caudatus* L.: Karmin, Helios.

The seeds germinated in the glass flasks on MS30 medium, at the age of 2 months transferred into the pots with soil and grown under the conditions of a greenhouse.

After 2 weeks of growing in greenhouse, plants were infiltrated with strain *Agrobacterium tumefaciens* with vector pCBV19 (with *gus* gene). Infiltration was carried out in the flask with the medium containing *A. tumefaciens* (for 5 –

---

---

10 min, 22-24 0C) in vacuum chamber under pressure of 0.1 mPa.

For detection of gus gene, conducted  $\beta$ -glucuronidase fluorometric assay (GUS activity) by Jefferson.

*Results.* Gus-positive results were obtained for all infiltrated plants. Separate areas with blue color were detected (for gus-positive plants). Maximum of gus expression was observed between 4-th – 12-th days after infiltration.

According to the results of gus-activity, the most suitable for infiltration were young leaves with intensive growth (2-nd, 3-rd and 4-th from the plant apex).

*Keywords:* *Amaranthus*, *Agrobacterium*, transient expression, gus gene.

**Гординський С. О., Таран О.П.**  
**ДІАГНОСТИКА ТРИХІНЕЛЬОЗУ З ВИКОРИСТАННЯМ**  
**ППР-БІОСЕНСОРА**

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

*Hordinskyi S., Taran O. DIAGNOSIS OF TRICHINELLOSIS USING SPR-BIOSENSOR. Perspectives of diagnostics of trichinosis with the help of SPR-biosensors are considered. Existing developments in the field of biosensor technologies with the possibility of practical application for establishing food safety indicators were considered. Prospects of biosensor technologies in the food industry are estimated.*

Трихінельоз – інвазійна хвороба тварин і людини, що викликається нематодами роду *Trichinella*, – широко розповсюджена серед м'ясоїдних організмів і протікає у них безсимптомно. Людина заражається найчастіше при вживанні інвазованого личинками трихінел м'яса (головним чином, м'ясо свині) або сала (жирового шару) з прошарками м'язової тканини. Домашні свині заражаються трихінелами при поїданні незнешкоджених м'ясних відходів, тушок диких тварин, гризунів [Бессонов, 2000].

В діагностиці трихінельозу на сьогодні важливу роль відіграють серологічні методи, засновані на виявленні специфічних до трихінел антитіл, що виробляються імунною системою інфікованого організму. При цьому імуноферментний аналіз (ІФА), що відноситься до непрямих методів діагностики цього патогена, набув значного поширення у лабораторному виявленні специфічних антитіл, що виробляються імунною системою інфікованої тварини або людини, і широко використовується за кордоном

---

для епідеміологічного моніторингу трихінельозу та підтвердження благополуччя стад, а також в національних референтних лабораторіях по трихінельозу [Gross, 2012]. Чутливість і специфічність методу досягає 95 - 100%, однак, наявність неспецифічних реакцій, що спостерігається в 2-3% випадків, не дозволяє ОІЕ рекомендувати ІФА в якості єдиного методу дослідження індивідуальної тварини (свиней, коней тощо) з метою підтвердження біологічної безпеки м'ясної продукції [World Organization of Animal Health (OIE), 2012]. Також цей метод є достатньо трудомістким, затратним за часом, і високовартісним.

Виявлення трихінел за допомогою аналізів на основі поверхневого плазмонного резонансу (ППР-аналізів) з антитілами в якості елемента розпізнавання, є дуже перспективним напрямом діагностики паразитарних хвороб в продуктах харчування. ППР-біосенсиори мають ряд переваг, до яких відносять: можливість в реальному часі спостерігати за процесами, що проходять на поверхні, зокрема, за взаємодією біомолекул в фізіологічних умовах без використання міток; високу чутливість, що дозволяє визначати навіть низькомолекулярні речовини; високу специфічність; швидкий відгук поверхні на молекулярні взаємодії. Цей напрямок є новим в Україні і має значні перспективи, тому важливою є розробка біосенсору на основі ППР для виявлення трихінельозу [Vaisocherova-Lisalova, 2016].

Нами проведені попередні дослідження щодо зв'язування антитіл до ЕС-антигена із поверхнею ППР-біосенора. У роботі використовували прилад «Плазмонтест», розроблений Інститутом кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України. Нами були одержані сенсограми, що свідчать про зв'язування антитіл проти ЕС-антигену *Trichinella* з наночастинками золота на поверхні біосенсора. Дослідження подальшого аналізу взаємодій антигена та антитіл із використанням ППР продовжуються.

Розробка і впровадження методу діагностування трихінельозу за допомогою ППР-біосенсору зменшить тривалість аналізів, їх собівартість та дозволить проводити експрес-тестування пацієнтів та діагностування якості продукції.

**Сахарова В.Г., Таран О.П.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВІРУСІВ РОСЛИН**  
**ЗА ДОПОМОГОЮ ППР-БІОСЕНСОРІВ**

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

---

*Sakharova V., Taran O. PLANT VIRUS RESEARCH BY SPR-BIOSENSORS. Present knowledge of the technology of optical biosensors based on the effect of surface plasmon resonance (SPR) is presented. The technology of optical biosensors operating on the effect of surface plasmon resonance is getting one of the approaches in researching various intermolecular interactions. SPR-biosensors have very high accuracy, capability of reproducing and sensitivity; due to these characteristics their application is growing both in fundamental and applied researches.*

Віруси є небезпечними патогенами багатьох сільськогосподарських культур, оскільки захворювання, що викликаються цими патогенами значно знижують кількість та якість урожаю. Наприклад, збитки від вірусу жовтої карликовості складають до 40% урожаю ячменю. Вірусна хвороба цукрового буряка (ризоманія) знижує вдвічі урожай та на 5-6% - цукристість солодких коренів. Однією з найгостріших проблем у насінництві картоплі є вірусні хвороби. Сьогодні відомо біля 40 фітопатогенних вірусів, ідентифікованих на картоплі в різних країнах і регіонах з різними природно-кліматичними умовами. До найбільш поширених і шкідливих в Україні відносять: X-, Y-, M-, S -віруси картоплі, ВСЛК [Куликов, 2010]. Тому є особливо важливою є вчасна діагностика вірусів у рослинах, та, зокрема у насінневому і посадковому матеріалі. В даний час в країнах з розвиненим картоплярством, в т.ч. і в Україні, лабораторна діагностика вірусних інфекцій насінневої картоплі здійснюється в основному за допомогою імуноферментного аналізу (ІФА). Однак суттєвими недоліками імуноферментного аналізу вважаються його можливість застосування лише до добре вивчених систем, для яких розроблені очищені антигени і високоспецифічні антитіла, а також порівняно низька спорідненість до субстрату та низька афінність антитіл до рослинних вірусів. [Анисимов, 2010].

Технологія оптичних біосенсорів, які працюють на ефекті поверхневого плазмонного резонансу, стає одним з основних підходів при дослідженні різноманітних вірусів рослин. Вона носить універсальний характер і дозволяє реєструвати взаємодії між практично будь-якими молекулярними об'єктами в широкому діапазоні концентрацій. ПІР-біосенсиори мають дуже високу точність, відтворюваність і чутливість, що і обумовлює розширення їх застосування як в фундаментальних, так і в прикладних дослідженнях. [Homola, 2006].

Принцип роботи SPR-біосенсора досить простий. На золотій поверхні оптичного чіпа, що є межею поділу фаз (однією з яких слугує скляна призма, а іншою – рідке середовище), закріплюється перший партнер міжмолекулярної взаємодії, і біосенсор реєструє масо-перенесення другого партнера між середовищем і зоною вимірювання

---

(в обидві сторони). У біосенсорній технології використовується хімічна термінологія, коли будь-який прикріплений до носія об'єкт називається лігандом, а взаємодіючий з ним вільно плаваючий об'єкт називається аналітом. В якості ліганду і аналіту можуть бути використані будь-які молекулярні об'єкти - від низькомолекулярних речовин до біополімерів і навіть більші об'єкти типу вірусів, бактерій і клітин [Medvedev, 2012].

Отже, використання біосенсорів на основі поверхнево плазмонного резонансу є перспективним напрямом діагностування вірусів рослин. Нами проведений скринінг рослин картоплі для виявлення накопичення антигенів окремих фітовірусів, що уражують картоплю і виділено кілька зразків із високим вмістом антигенів Х-вірусу картоплі та Y-вірусу картоплі. З використанням приладу «Плазмонтест» (Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України) проведені випробування зв'язування антитіл до антигену Y-вірусу картоплі.

**Тагаві А.С.<sup>1,2</sup>, Юришинець І.В.<sup>1,2</sup>, Виноградова Т.В.<sup>1,2</sup>,  
Котик О.А.<sup>1</sup>, Марченко С.М.<sup>1</sup>, Котлярова А.Б.<sup>1</sup>  
ФУНКЦІОНУВАННЯ ВИСОКОПРОВІДНИХ ІОННИХ  
КАНАЛІВ ЯДЕРНОЇ МЕМБРАНИ ЗА ДІЇ ЕПІНЕФРИНУ  
І ПРОПРАНОЛОЛУ**

1. Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України  
вул. Академіка Богомольця, 4, Київ, 01024, Україна

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

*Taghavi S.A., Yuryshynets I.V., Vinogradova T.V., Kotyk O.A.,  
Marchenko S.M., Kotliarova A.B. THE EFFECT OF EPINEPHRINE AND  
PROPRANOLOL ON FUNCTIONING OF LARGE CONDUCTANCE ION  
CHANNELS IN THE NUCLEAR MEMBRANE. The agonist of the  $\alpha$ - and  $\beta$ -  
adrenoceptors epinephrine (1 and 2 mM/l) reduced the current through the  
large conductance cationic channels (LCC-channels) of the nuclear membrane  
by 10 and 25% respectively, while at the time, the non-selective adrenergic  
blocker propranolol did not significantly affect their functioning.*

Одним з найбільш поширених типів іонних каналів ядерної мембрани є високопровідні іонні канали (LCC-канали), вперше описані Марченком С.М. у 2005 р. [Marchenko et al., 2005], однак на сьогоднішній день відомі

---

---

лише його селективність і базові електрофізіологічні характеристики. Пошук речовин, які впливають на функціонування певного іонного каналу є важливим аспектом дослідження, адже це дає змогу ідентифікувати блокатори, котрі в подальшому можна застосовувати як інструменти при з'ясуванні структури і фізіологічної ролі каналу. Першою ідентифікованою речовиною, котра достовірно подіяла на LCC-канал виявився тубокурарин, який належить до блокаторів N-холінорецепторів [Lunko et al., 2016; Котик та ін., 2017]. Подальші пошуки серед речовин цього класу дозволили нам виявити ще цілий ряд блокаторів LCC-каналів – дитилін, аркуріум, dH $\beta$ E, dFBr, гексаметоній та ін. Важливо також дослідити вплив речовин інших класів, які теоретично могли б бути ефективнішими блокаторами, тому метою цієї роботи було дослідити вплив модуляторів адренорецепторів на функціонування LCC-каналів ядерної мембрани нейронів Пуркінє.

Дослідження виконано на щурах лінії Wistar віком 3 тижні. Ізолювання ядер нейронів Пуркінє здійснено методом Марченка С.М. [Marchenko et al., 2005]. Реєстрацію іонних струмів крізь ядерну мембрану здійснювали методом patch clamp у конфігурації nucleus attached або excised patch. Отримані результати піддавали математично-статистичній обробці з використанням програмного забезпечення Clampfit та Origin.

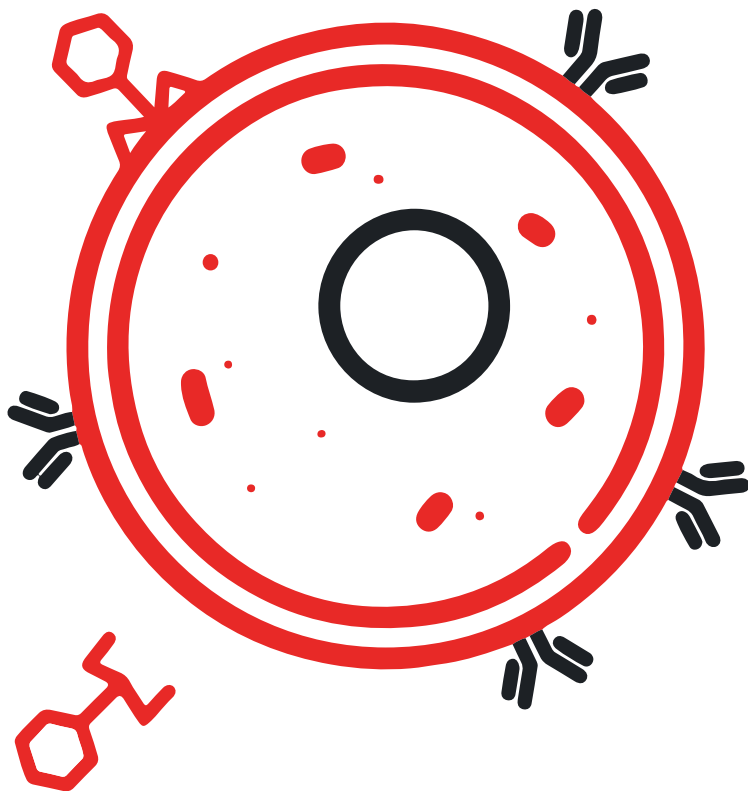
З'ясувалося, що аплікація неселективного адреноблокатора - пропранололу у концентраціях до 1 ммоль/л не впливала на середній струм крізь LCC-канали (n = 3). У наступній серії експериментів ми перевіряли вплив агоніста  $\alpha$  і  $\beta$  адренорецепторів - епінефрину на функціонування LCC-канали ядер нейронів Пуркінє і встановили, що епінефрин дозозалежно зменшував струм крізь ці канали. За прикладеного потенціалу -40 мВ і 1 ммоль/л епінефрину у камері струм крізь досліджувані канали зменшувався на 10 % відносно контролю, а при 2 ммоль/л епінефрину майже на 25 % (n = 3).

Отже, агоніст  $\alpha$ - і  $\beta$ -адренорецепторів епінефрин у концентраціях 1 і 2 ммоль/л зменшував струм крізь LCC-канали ядерної мембрани на 10 і 25 % відповідно, в цей час як неселективний блокатор адренорецепторів пропранолол достовірно не впливав на їх функціонування. Незважаючи на незначний ефект цих речовин, отримані дані будуть в подальшому використані для дослідження молекулярної динаміки LCC-каналів.

*Подяка: Автори висловлюють щирю подяку пану Шота Хаджишвілі за фінансування частини реагентів і матеріалів, необхідних для проведення досліджень.*

---

ВІРУСОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ  
ТА ІМУНОЛОГІЯ



VIROLOGY, MICROBIOLOGY  
AND IMMUNOLOGY



---

**Козак Т.<sup>1,2</sup>, Лихова О.<sup>2</sup>, Безденежних Н.<sup>2</sup>, Харіна А.<sup>1</sup>**  
**ЧУТЛИВІСТЬ КЛІТИН РАКУ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ**  
**ЛЮДИНИ ДО ДІЇ ВІРУСУ ХВОРОБИ НЬЮКАСЛА**  
**ШТАМУ *LASOTA* У ПОЄДНАННІ З БІОЛОГІЧНО**  
**АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ**

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

2 Інститут експериментальної патології, онкології та радіобіології  
ім. Р.Є. Кавецького Національної академії наук України  
вул. Васильківська, 45, Київ, 03022, Україна

*Kozak T., Lykhova O., Bezdeniezhnykh N., Kharina A. SENSITIVITY OF HUMAN PROSTATE CANCER CELLS TO THE EFFECT OF NEWCASTLE DISEASE VIRUS LASOTA STRAIN IN COMBINATION WITH BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES. Prostate cancer (PC) therapy is complicated by development of resistance to chemo- and hormone therapy. Newcastle disease virus (NDV) is used for cancer complex treatment because NDV is cytotoxic for tumor cells and can stimulate producing of anti-tumor cytokines. We studied the influence of NDV with IFN- $\alpha$  or testosterone on human PC cells with different sensitivity to hormones.*

Рак передміхурової залози (РПЗ) небезпечний через розвиток резистентності до хіміотерапії, та нечутливістю деяких типів РПЗ до анти-андрогенної терапії. Крім того, за літературними даними, клітини РПЗ по-різному взаємодіють з такими біологічно активними речовинами (БАР), як інтерферон [Dunn G., 2005], та тестостерон *in vitro* [Song W., 2014]. Враховуючи ці дані, актуальним є пошук нових шляхів лікування РПЗ. NDV низькопатогенний для людського організму, однак цитотоксичний для пухлинних клітин і здатний стимулювати синтез цитокінів з імуномодуючою та протипухлинною активністю, тому може бути використаний для комплексної терапії раку. Метою роботи було дослідити чутливість клітин РПЗ людини з різною чутливістю до гормонотерапії до NDV штаму LaSota у поєднанні з різними концентраціями БАР, а саме екзогенного рекомбінантного IFN- $\alpha$  або тестостерону. У роботі використовували вірусологічні та методи культури клітин. Для аналізу були обрані гормон-чутливі клітини лінії LNCaP та гормон-резистентні клітини ліній Du145 та PC-3 РПЗ людини. Виявлено, що ступінь цитотоксичної/цитостатичної активності досліджуваних агентів на

---

---

клітинах РПЗ залежить від концентрацій БАР та NDV в терапевтичному комплексі і типу клітин РПЗ, та може мати як адитивний/синергетичний, так і антагоністичний ефекти. Зокрема, для гормон-чутливих клітин LNCaP в монорежимі при NDV=208333,3 EID к-сть живих клітин становила  $57,3 \pm 1,1\%$ ; для IFN- $\alpha$  при 31250 МО/мл виживаність клітин становила  $87,8 \pm 2,4\%$ , а при комплексному впливу цих речовин к-сть живих клітин дорівнювала  $40,5 \pm 4,0\%$ , що за таких умов може вказувати на адитивну/синергетичну дію NDV/IFN- $\alpha$  на LNCaP. Для гормон-резистентних клітин Du145 при цих же концентраціях NDV в монорежимі к-сть живих клітин становила  $59,6 \pm 6,8\%$ , для IFN- $\alpha$  -  $85,3 \pm 3,6\%$ , а в комплексі -  $65,6 \pm 2,0\%$ , що свідчить про антагоністичний характер дії комбінації цих агентів на клітин Du145. NDV=208333,33 EID і тестостерон (Т)=0,16 ng/ml у монорежимі спричинили загибель  $42,7 \pm 1,1\%$  та  $17,6 \pm 9,4\%$  клітин LNCaP, відповідно, а ці агенти в комплексі -  $59,3 \pm 3,73\%$ . Обробка гормон-резистентних клітин РС-3 NDV та Т в таких же концентраціях у монорежимі призводила до загибелі  $32,6 \pm 2,3\%$  і  $7,2 \pm 5,13\%$ , відповідно. В комплексі ці агенти спричиняли загибель  $41,5 \pm 4,16\%$  клітин РС-3. Отримані результати вказують на адитивну/синергетичну дію NDV та Т. Отримані результати свідчать, що IFN- $\alpha$  та Т змінюють чутливість досліджених клітин РПЗ (з різним гормональним статусом) до цитотоксичної дії NDV LaSota. Такі дані можуть стати основою для подальших досліджень використання NDV LaSota в комплексній терапії РПЗ людини.

**Овсієнко М.Р., Дімова М.І., Ямборко Н.А.**  
**ВПЛИВ ГЕКСАХЛОРБЕНЗОЛУ НА СТРУКТУРУ**  
**МІКРОБІОЦЕНОЗУ ЧОРНОЗЕМНОГО ҐРУНТУ**

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України  
вул. Академіка Заболотного 154, Київ, Україна  
e-mail: yamborkon@gmail.com

*INFLUENCE OF HEXACHLOROBENZENE ON THE STRUCTURE OF MICROBIOCENOSIS OF CHERNOZEM SOIL. HCB in all investigated doses at experimental contamination caused a decrease in the number of pedotrophic, cellulolytic microorganisms, as well as soil streptomycetes. Among the microorganisms examined, streptomycetes were the most sensitive to HCB, and the most tolerant ones were microscopic fungi (mycomycetes). Consequently, HCB is a chemical stressor that inhibits the development of microorganisms in the soil, responsible for the recovery of fertility and the cycle of nutrition elements in biocenosis.*

---

Хлорорганічні пестициди є унікальними хімічними стресорами, які можуть довго зберігатися у ґрунті і негативно впливати на стан екосистеми. Одним із них є гексахлорбензол (ГХБ), котрий входить також до складу промислових відходів. Досліджували чисельність ключових еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів у зразках чорноземного ґрунту, забруднених гексахлорбензолом ГХБ у різних дозах з перерахунком на гранично допустимі концентрації (ГДК) в градації концентрацій - 10 ГДК, 500 ГДК, 1000 ГДК, 5000 ГДК, 10000 ГДК. Експозицію зразків ґрунту при 20 0С в лабораторних умовах проводили 45 і 60 діб. Визначали чисельність педотрофних, целюлозолітичних мікроорганізмів, а також ґрунтових стрептоміцетів, мікроскопічних грибів [Теплер Е.З., 2004].

Після експозиції впродовж 45 діб в присутності ГХБ у педотрофних мікроорганізмів спостерігалася обернено пропорційна залежність чисельності від дози діючої речовини. За доз 5000 ГДК і 10000 ГДК кількість мікроорганізмів порівняно із незабрудненим ґрунтом знижувалась відповідно на 50% і в 2 рази, що свідчить про високу токсичність ГХБ. Після 60 діб експозиції в умовах забруднення 2500 ГДК ГХБ спостерігали стабільне пригнічення розвитку педотрофних мікроорганізмів. При дії середніх доз ГХБ – 500 і 1000 ГДК кількість педотрофних мікроорганізмів знижувалася на 60% від контролю. Ґрунтові стрептоміцети в умовах більш довготривалої експозиції (60 діб) за присутності різних доз ГХБ проявили високу чутливість до діючої речовини. Так, навіть при найменшій дозі (10 ГДК) їхня чисельність зменшилася на 25%, при 1000 ГДК – 66%, а при 10000 ГДК на 90%. Ґрунтові мікроміцети виявляли відносну стійкість до дії ГХБ порівняно із бактеріями, так, навіть при дії 10000 ГДК їхня чисельність знизилась лише на 25% порівняно із контрольним варіантом, після 60 діб експозиції у присутності різних доз ГХБ була виявлена висока толерантність до усіх доз ГХБ, як і після 45 діб, що підтверджує толерантність грибів до дії т гексахлорбензолу. Чисельність целюлозолітичних мікроорганізмів сильно залежала від дози ГХБ і часу експозиції і знижувалася на 10-200 % в залежності від концентрації токсиканту, при цьому на 60 добу кількість стійких мікроорганізмів була вищою ніж на 45 добу експозиції.

ГХБ у всіх досліджених дозах при експериментальному забрудненні спричиняв зниження чисельності педотрофних, целюлозолітичних мікроорганізмів, а також ґрунтових стрептоміцетів. Серед досліджених мікроорганізмів найбільш чутливими до дії ГХБ виявились стрептоміцети, а найбільш толерантними – мікроскопічні гриби (міксоміцети). Отже, ГХБ є хімічним стресором, який пригнічує розвиток мікроорганізмів ґрунту, відповідальних за відновлення родючості і кругообіг елементів живлення в біоценозі.

---

**Полякова А.В.<sup>1,2</sup>, Хархота М.А.<sup>1</sup>**  
**ПОШИРЕННЯ ПІГМЕНТОВАНИХ ШТАМІВ БАКТЕРІЙ**  
**РОДУ *BACILLUS* У РІЗНИХ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИХ ЗОНАХ**  
**ТА ЕКОЛОГІЧНИХ НІШАХ**

1 Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України  
вул. Академіка Заболотного, 154, 03143, Київ, Україна  
e-mail: kharkhotamaksim@gmail.com

2 ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: alinapoliakova212@gmail.com

*Poliakova A., Kharkhota M. DISTRIBUTION OF BACILLUS GENUS PIGMENTED BACTERIA IN VARIOUS PHYSICAL-GEOGRAPHIC ZONES AND ENVIRONMENTAL NICHES. Bacilli are a widely studied group of microorganisms. However little is known regarding the diversity and chemical nature of the pigments that they produce. It has been established that the pigment producing capacities of Bacillus bacteria depend on the environmental factors. The purpose of our study was to analyze the strains isolated from different ecological niches in areas that differ in physical and geographical zones and to establish the distribution patterns of pigmented strains of Bacillus genus bacteria.*

Бактерії роду *Bacillus* є широко дослідженою групою мікроорганізмів. Проте наявна незначна кількість інформації стосовно різноманіття пігментів, що ними продукуються, та їх хімічної природи. У багатьох роботах констатується факт наявності синтезу пігменту у колоніях бактерій роду *Bacillus*, проте не надається інформації стосовно їх хімічної структури. І лише в поодиноких публікаціях повідомляється про здатність цих мікроорганізмів до синтезу пігментів меланінової та каротиноїдної природи. Оскільки переважно пігменти виконують захисну функцію, різні умови існування бактерій можуть впливати на тип пігменту, що ними синтезується.

Тому метою нашого дослідження був аналіз штамів, виділених з різних екологічних ніш та фізико-географічних зон, та встановлення закономірностей поширення пігментованих штамів бактерій роду *Bacillus*.

Нами було виділено 703 штамів бактерій роду *Bacillus* зі 177 зразків, відібраних на території 11 країн, які знаходяться у різних природних зонах. Зразки були відібрані з різних еконіш, а саме з ґрунту, ризоплана, кишковошлункового тракту та води. Здатність до синтезу пігментів у

---

виділених штамів аеробних спороутворюючих мікроорганізмів визначали шляхом культивування на глюкозо-мінеральному, тирозиновому та гліцерин-тирозиновому середовищах.

15% від загальної кількості ізолятів здатні синтезувати чорні, червоні та жовті пігменти. Найбільш розповсюдженими є штами, здатні до одночасного синтезу декількох різновидів пігментів (43% від загальної кількості пігментованих штамів). Серед них найбільший відсоток (14%) складають колонії, які мають жовте та меланінове забарвлення. Найбільша кількість пігментованих штамів (41,3% та 48,4% відповідно) була виділена зі зразків, зібраних на території Єгипту та Туреччини, що свідчить про залежність пігментоутворення від інтенсивності дії сонячної радіації. Особливої уваги заслуговує факт виділення штамів, які продукують рожевий та жовтий флуоресцентні пігменти, оскільки синтез такого типу сполук не є типовим для представників роду *Bacillus*.

Пігментовані штами, виділені з водойми-охолоджувача Чорнобильської атомної електростанції, характеризувалися високою частотою виділення (67,7%), а 90% штамів, виділених в цих умовах, була здатна до одночасного синтезу декількох типів пігментів.

Отже, нами встановлено, що бактерії роду *Bacillus* здатні до синтезу пігментів чорного, червоного та жовтого кольорів. Частина пігментованих штамів одночасно продукує декілька пігментів. Поширення пігментованих ізолятів бактерій роду *Bacillus* залежить від джерела та фізико-географічної зони виділення.

**Рева Д.А., Ямборко Н.А.**

**STENOTROPHOMONAS MALTOPHILIA IMV  
B-7288 ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ДЕСТРУКТОР  
ГЕКСАХЛОРОЦИКЛОГЕКСАНУ**

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України  
вул. Академіка Заболотного 154, Київ, Україна  
e-mail: yamborkon@gmail.com

*Reva D.A., Yamborko N.A. STENOTROPHOMONAS MALTOPHILIA IMV B-7288 AS A PROSPECTIVE DECOMPOSER OF HEXACHLOROCYCLOHEXANE.  $\gamma$ -Hexachlorocyclohexane and  $\delta$ -Hexachlorocyclohexane are the most easily degradable isomers of hexachlorocyclohexane. The comparison of destruction during the year demonstrated seasonal fluctuations within 20% for  $\alpha$ -HCH and 15% for  $\beta$ ,  $\gamma$  and  $\delta$ -HCH isomers. Thus, we have found a stable and consistent throughout*

---

*the calendar year ability to decompose HCH isomers in Stenotrophomonas maltophilia IMB B-7288, which is an important characteristic in the selection of microorganisms for the remediation of contaminated soils.*

Великі кількості некондиційного інсектициду гексахлорану ( $\gamma$ -гексахлорциклогексану,  $\gamma$ -ГХЦГ) на промислових складах є серйозною екологічною проблемою. Серед існуючих технологій біоремедіація за допомогою мікроорганізмів є перспективним методом відновлення забруднених територій. Вперше нами була виявлена здатність до деструкції ГХЦГ у представника роду *Stenotrophomonas* – гетеротрофного непатогенного штаму *S. maltophilia* IMB B-7288, виділеного нами із забрудненого ґрунту. Селекціонований у відділі загальної і ґрунтової мікробіології IMB НАНУ штаму *Stenotrophomonas maltophilia* IMB B-7288 проявляв високі деструкційні властивості щодо комплексу ізомерів ГХЦГ – на рівні 46,6-77,1 % від вихідного вмісту. Проте важливою характеристикою мікроорганізму-деструктора є стабільність здатності розкладати токсикант. У даній роботі ми розглядаємо сезонну стабільність деструкції гексахлорциклогексану штамом *S. maltophilia* IMB B-7288.

Культивування *S. maltophilia* IMB B-7288 проводили на рідкому синтетичному модифікованому середовищі Менкіної в лабораторних умовах. Концентрація комплексу ізомерів ГХЦГ становила 20 мг/л.

Так, найактивніше деструкція  $\alpha$ -ГХЦГ відбувається влітку (73,4%). В зимовий і весняний період рівень деструкції нижчий – 67,9% і 67,4% відповідно. Восени ефективність деградації значно знижувалася до 51,1%. Подібна динаміка характерна і для процесу розкладання  $\beta$ -ГХЦГ – влітку 61,6%, в зимовий і у весняний період – 46,5% і 46,8% відповідно, а восени знижувався до 42%. Для  $\gamma$ -ГХЦГ рівень деструкції залишається сталим з осені до весни (73,1 $\pm$ 1,7) і зростав у літній період до 82,1%. На відміну від інших ізомерів, деструкція  $\delta$ -ГХЦГ деструкція у зимно-весняний період була на рівні –77,1% і 77% відповідно, а зимою досягала максимального показника у 93,1%.

Висновок. Отже, найлегше піддаються деструкції  $\gamma$  ГХЦГ і  $\delta$ -ГХЦГ. Порівняння деструкції протягом року продемонструвало сезонні коливання в межах 20% для  $\alpha$ - ГХЦГ і 15% для  $\beta, \gamma$ -і  $\delta$ -ГХЦГ ізомерів. Таким чином, ми виявили *S. maltophilia* IMB B-7288 стабільно високу і постійну впродовж календарного року здатність розкладати ізомери ГХЦГ, що є важливою характеристикою при відборі мікроорганізмів для ремедіації забрудненого ґрунту.

---

**Самойленко С.В., Рижикова М.В., Тимошенко А.С.,  
Шелест Д.В., Гарманчук Л.В.  
ФАГОЦИТАРНА АКТИВНІСТЬ ПЕРИТОНЕАЛЬНИХ  
МАКРОФАГІВ ЗА ДІЇ ЛАФЕРОБІОНУ**

ННЦ “Інститут біології та медицини”  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: samoylenko.sonya@gmail

*Samoilenko S.V., Rizhikova M.V., Timoshenko A.S., Shelest D.V., Garmanchuk L.V. PHAGOCYtic ACTIVITY OF PERITONEAL MACROPHAGES BY ACTION OF LAFEROBION. A study was held on the efficiency of laferobion on spontaneous and induced by phorbol esters (PMA) activity of peritoneal macrophages of rats in vitro. It was detected, that addition of PMA to macrophages under control and in effect of laferobion stimulates phagocytic activity: the functional reserve in control was 17% , while with addition of laferobion + PMA it was 35% , comparing to the respective indexes of spontaneous activity of macrophages. It was registered, that eith the influence of laferobion, the level of spontaneous activity was by almost 15% higher than control values.*

Визначення функціональної активності клітин системи фагоцитозу має велике значення при дослідженні дії різних імуномодуляторів. На сьогодні лаферобіон (рекомбінантний інтерферон альфа-2b) широко застосовується в якості профілактичного засобу при різних вірусних захворюваннях, найчастіше при грипі. Одним із його позитивних ефектів є вплив не лише на клітинну ланку імунітету, а й на фагоцитоз. Тому, мета нашого дослідження полягала у визначенні фагоцитарної активності перитонеальних макрофагів за дії лаферобіону в комбінації із класичним стимулятором фагоцитозу РМА (4-форбол-12-міристат-13-ацетат).

З цією метою виділяли перитонеальні макрофаги у щурів згідно стандартної методики. Після центрифугування макрофаги висаджували на 96 лунковий планшет в об'ємі 100 мкл на лунку (концентрація макрофагів становила 1-1,5 млн/мл). Після адаптивного 4-х годинного культивування до макрофагів додавали РМА, лаферобіон та лаферобіон +РМА та НСТ і проводили НСТ-фагоцитарний тест для визначення функціональної активності макрофагів.

Виявлено, що додавання РМА до макрофагів в контролі та при дії лаферобіону стимулює фагоцитарну активність: функціональний резерв в контролі становив 17%, тоді як при додаванні лаферобіону та РМА

---

– 35%, порівняно з відповідними показниками спонтанної активності макрофагів. Також відмічено, що за впливу лаферобіону рівень спонтанної активності був майже на 15 % вищим від контрольних значень.

Отже, функціональний резерв макрофагів за дії лаферобіону + РМА був найвищим, що свідчить за позитивну дію на фагоцитуючу активність макрофагів імуномодулятора лаферобіону.

**Сковородка М., Акуленко І., Корбуш М., Корнієнко В.,  
Береснева О., Сергійчук Т., Толстанова Г.  
ДИНАМІКА ЗМІН ОКСАЛАТДЕГРАДУВАЛЬНОЇ  
АКТИВНОСТІ МІКРОБІОТИ ФЕКАЛЬНОГО БІОПТАТУ  
ЩУРІВ ПІСЛЯ ВВЕДЕННЯ ЦЕФТРИАКСОНУ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: estee23@gmail.com

*Skovorodka M., Akulenko I., Korbush M., Kornienko V., Beresneva O., Serhiychuk T., Tolstanova G. DYNAMIC CHANGES IN OXALATE-DEGRADING ACTIVITY OF FECAL MICROBIOTA OF RATS AFTER CEFTRIAXONE INTRODUCTION. A method was developed using redoximetric titration (with KMnO<sub>4</sub>) to determine the oxalate-degrading activity (ODA) of microbiota, located directly in fecal biopsy (without isolation of pure culture). The method for evaluating the ODA of the fecal microbiota may be a prognostic marker of the risk for the development of oxalate stones. In the study of the dynamics of changes in ODA, after 7 days of ceftriaxone administration, it has been proved that in the 1st day of antibiotic withdrawal, both the average amount of oxalate-degrading bacteria (ODB) and their metabolic oxalate degradation increased. And from the 14th to the 56th day of antibiotic withdrawal both the average amount of oxalate-degrading bacteria and their ability to metabolise oxalate have reduced. Thus, antibiotic therapy has been shown to reduce the oxalate-degrading activity of fecal microbiota and may be responsible for the development of hyperoxaluria and the formation of oxalate caries.*

Актуальною проблемою сучасної урології є зростання кількості та омолодження вікової групи пацієнтів, що страждають на сечокам'яну хворобу (СКХ). Встановлено, що від 70 до 80 % каменів, які вилучають при СКХ є калцій-оксалатні, а рівень оксалурії залежить певним чином

---

від складу та функціональної активності кишкового еубіозу, зокрема від здатності до деградації оксалатів. Доведеним є факт зниження кількісного вмісту оксалатдеградувальних бактерій (ОДБ) при прийомі антибіотичних препаратів, проте методу оцінювання оксалатдеградувальної активності бактерій, що знаходяться безпосередньо у фекальному біотопі (без виділення їх у чисту культуру) немає. Метою даного дослідження був пошук методу оцінки оксалатдеградувальної активності (ОДА) мікробіоти, що знаходиться безпосередньо у фекальному біопаті, та оцінювання динаміки змін ОДА фекальної мікробіоти після антибіотикотерапії. Об'єктом дослідження була фекальна мікробіота щурів самців (200-300 г, n=10). Цефтріаксон (ЦФ) (300 мг/кг ваги тварини, ПАТ «Київмедпрепарат», Україна) вводили внутрішньом'язово один раз на добу протягом 7 днів. Контролем слугували фекалії тварин зібрані до початку введення антибіотику. Кількісний вміст ОДБ оцінювали шляхом висіву 10-кратних розведень фекалій на високо-елективне середовище Oxalate Medium (посіви культивували в анаеробних умовах при 370С, впродовж 48 год). ОДА фекальної мікробіоти оцінювали за допомогою флуоресцентної спектрометрії та редоксиметричним титрування (з  $\text{KMnO}_4$ ). Дослідження проводили на 1-у, 14-у та 56-у добу після відміни введення ЦФ.

Для досліджень був використаний удосконалений метод редоксиметричного титрування (з  $\text{KMnO}_4$ ). Результати виражали у % деградації оксалату для 0,01 г фекалій. При співставленні кількісного вмісту ОДБ у фекальному біопаті з їх ОДА, для кожної тварини індивідуально, не показало достовірної залежності між цими показниками. При дослідженні динаміки змін ОДА фекальної мікробіоти після 7-добового введення цефтріаксону показано, що у першу добу відміни введення ЦФ зростає як середня кількість ОДБ (з  $\lg 8.02 \pm 0.25$  КУО/г до  $\lg 9.47 \pm 0.17$  КУО/г) так і їх ОДА (з  $9.50 \pm 1.78$  % до  $11.67 \pm 2.99$  %). На 14-у добу спостерігалось значне зменшення показників: кількість мікроорганізмів зменшилась більш ніж на 2 порядки ( $\lg 5.72 \pm 0.48$  КУО/г), ОДА – більш ніж на 4 одиниці ( $6.3 \pm 1.46$  %). До 56-го дня експерименту кількість ОДБ майже не змінилась ( $\lg 5.28 \pm 0.45$  КУО/г), проте їх деградувальні властивості знизились до  $4.67 \pm 1.87$  %. Метод редоксиметричного титрування (з  $\text{KMnO}_4$ ) може бути використаний для оцінювання ОДА фекальної мікробіоти як прогностичного маркера ризику розвитку гіпероксалурії. Антибіотикотерапія призводить до зниження ОДА фекальної мікробіоти і може бути причиною розвитку гіпероксалурії та сприяти утворенню оксалатних конкрементів.

---

**Степаненко С.В., Олійник Ж.І., Святецька В.М.,  
Довгий Р.В., Горбач О.І., Довбинчук Т.В.,  
Рудик М.П., Толстанова Г.М., Сківка Л.М.**  
**ФЕНОТИПОВІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
МІКРОГЛІЇ У ЩУРІВ З ЛПС-ІНДУКОВАНИМ  
ПАРКІНСОНІЗМОМ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: sstepanenko1999@gmail.com

*Stepanenko S.V., Oliynyk Z.I., Svyatetska V.M., Dovhyi R.S., Gorbach O.I., Dovbynchuk T.M., Rudyk M.P., Tolstanova G.M., Skivka L.M. PHENOTYPIC AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF MICROGLIA IN RATS WITH LPS-INDUCED PARKINSON'S DISEASE. In Parkinson's disease studies, bacterial lipopolysaccharide is known as a neuronal damage agent, which causes microglia activation. In this study, we investigated phenotypic and functional changes in microglia of rats, who received intracranial injections of LPS.*

Незважаючи на широке видове різноманіття роду *Staphylococcus*, найна сьгоднішній час хвороба Паркінсона є серйозною проблемою людства, будучи другою за темпами поширення нейродегенеративною хворобою в світі після хвороби Альцгеймера. За даними de Lau (2016), кількість нових випадків хвороби в світі коливається від 8 до 18 на сто тисяч населення. Активація клітин мікроглії є визначальним фактором розвитку запалення у мозку при паркінсонізмі, що робить її дослідження провідними в пошуку діагностики та терапії цієї патології. Метою даної роботи було визначити фенотипові характеристики мікроглії у щурів при паркінсонізмі, індукованому внутрішньочерепним введенням ЛПС.

ЛПС був введений стереотаксично в область чорної субстанції. В експерименті використовували дорослих щурів лінії Wistar. Ступінь нейродегенерації був визначений зо допомогою апоморфінового ротаційного тесту, а також вимірювали рівень тирозингідроксилази (ТН) в тканинах головного мозку. Фенотип та функціональна активація мікроглії були визначені за рівнем експресії CD80/86, CD206, продукції реактивних форм кисню та фагоцитарної активності, дані показники вимірювали методом проточної цитофлюориметрії.

При введенні ліпополісахариду у щурів спостерігалися симптоми, що відповідали ранній стадії хвороби Паркінсона: значна зміна ваги, дисфункція шлунково-кишкового тракту, а також прогресуюча нейродегенерація. У

---

мозку щурів з паркінсонізмом було виявлено ознаки запального процесу, тісно пов'язані зі зниженням фагоцитарної функції мікроглії. Зокрема, значно знижувалась кількість здатних до фагоцитозу клітин. При цьому спостерігали збільшення вдвічі кількості CD 80/86+ мікрогліальних клітин. На моделі ЛПС-індукованого паркінсонізму у щурів було показано, що нейродегенеративні процеси в центральній нервовій системі тварин асоційовані з прозапальною активацією мікроглії, що відображено у зниженні її функціональної активності та фенотипових змінах.

**Топчій А.<sup>1</sup>, Бондаренко А.<sup>2</sup>, Абдуліна Д.<sup>3</sup>**  
**ОЦІНКА СТУПЕНЮ БІОДЕСТРУКЦІЇ**  
**ПОЛІМЕРНИХ ТА ГУМОТЕХНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ**  
**ЗА ДІЇ СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ**

1 ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Т.Г. Шевченка, вул. Академіка Глушкова 2, Київ, 03022, Україна

2 Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська 68, Київ, 01033, Україна

3 Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України, вул. Академіка Заболотного 154, Київ, 03143, Україна  
e-mail: craaaazyowl@gmail.com

*Topchiy A., Bondarenko A., Abdulina D. THE DEGREE OF POLYMERIC AND RUBBER MATERIALS BIODEGRADATION BY SULFATE-REDUCING BACTERIA. It is relevant the development of modern approaches of recycling, including the use of anaerobic microbial degradation of polymeric and rubber materials by sulfate-reducing bacteria (SRB). The aim of the study was to assess the degree of materials destruction under the influence of SRB.*

Полімерні матеріали є невід'ємною частиною нашого життя, проте їх використання є глобальною екологічною проблемою. В наш час актуальною є розробка сучасних підходів утилізації полімерних та гумотехнічних матеріалів, у тому числі за використання анаеробної мікробної деструкції полімерів сульфатвідновлювальними бактеріями (СВБ). Метою дослідження була оцінка ступеню деструкції матеріалів за дії СВБ.

Об'єктами дослідження були *Desulfovibrio* sp. 10 (УКМ В-11503), *Desulfovibrio desulfuricans* DSM642 (УКМ В-11501), *D. vulgaris*

---

---

DSM644 (УКМ В-11502) – бактеріальні культури з Української колекції мікроорганізмів. Матеріали: суцільнолита гума, пінополіетилен (ППЕ) і етиленвініацетат (ЕВА). Бактерії культивували в середовищі Постгейта «В» зі стерильними зразками полімерів, як єдиним джерелом карбону, розміром 20 × 20 × 2 мм в мікроаерофільних умовах за 28°C протягом 14, 30, 45 та 90 днів. В якості контролю використовували стерильні середовища зі зразками полімерів. Розраховували ступінь деструкції (KD) полімерів за втратою маси зразків.

В результаті дослідження було визначено, що за впливу будь-якої з трьох культур СВБ на гуму її маса зростала. Найбільше зростання маси полімеру було помічено на 30-ту добу експозиції на 35,9 – 55,7 мг залежно від культури, а на 90 добу – лише на 0,017 – 0,037 мг. Отже, коефіцієнт біодеструкції гуми за впливу культур СВБ складав KD=0.

Дослідження зміни маси зразків ППЕ показало збільшення маси зразку на 14-ту добу культивування на 1,25-8,85 мг. Проте, на 30-ту та 45-ту добу експозиції маса полімеру за впливу *Desulfovibrio* sp. 10 та *D. desulfuricans* DSM642 знижувалась. Втрата маси полімеру за впливу *Desulfovibrio* sp. 10 та *D. desulfuricans* DSM642 складала 0,53 мг (KD=7,7%) та 0,33 мг (KD=0,57%), відповідно. На 90-ту добу суттєвої зміни маси полімеру не спостерігали.

Аналогічні результати були отримані і за впливу СВБ на ЕВА. На 14-ту та 30-ту добу експозиції за впливу *Desulfovibrio* sp. 10 спостерігався значний приріст маси полімеру, що складав 33,9 та 17,7 мг, відповідно. За впливу *D. desulfuricans* DSM 642 та *D. vulgaris* DSM644 маса зразків незначно зростала на 1,4 мг та 2,05 мг на 14-ту добу, а також на 18,7 та 17,3 мг на 30-ту добу. На 45 добу культивування за впливу *D. desulfuricans* DSM642 маса ЕВА зменшилась на 0,16 мг. Після 90 діб культивування відмічено втрату маси полімеру за дії усіх культур на 0,00005 – 0,0001 мг. За впливу *Desulfovibrio* sp. 10 та *D. desulfuricans* DSM642 на ЕВА коефіцієнти деструкції складали 0,1 та 0,5%, а за впливу *D. vulgaris* DSM644 KD=0,3%.

Отже, отримані нами дані свідчать, що на відміну від гуми, ППЕ та ЕВА краще піддаються деградації за впливу сульфатвідновлювальних бактерій. Найбільш активний деструктивний вплив виявляли штами *D. desulfuricans* DSM642 та *Desulfovibrio* sp. 10.

---

**Чукань Л.<sup>1</sup>, Абдуліна Д.<sup>2</sup>**  
**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ДНК**  
**У СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ**  
**ЗА УМОВ ЛІОФІЛІЗАЦІЇ ТА ЗАМОРОЖУВАННЯ**

1 ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
2 Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України,  
вул. Академіка Заболотного, 154, м. Київ, 03143, Україна  
e-mail: chukan98@gmail.com

*Chukan L., Abdulina D. STORAGE EFFICIENCY OF SULFATE-REDUCING BACTERIA DNA UNDER FREEZE DRYING AND FREEZING. There are many methods of long-term storage of collection strains of bacteria, however, sulfate-reducing bacteria (SRB) is relevant to the choice of optimal storage methods and their impact on bacterial DNA storage. The aim of the work was a comparative study of the effect of lyophilization and freezing on the efficiency of DNA storage in SRB cells.*

Існує багато методів довготривалого зберігання колекційних штамів бактерій, втім для сульфат відновлювальних бактерій (СВБ) актуальним є питання вибору оптимальних методів зберігання та їх впливу на показники зберігання ДНК цих бактерій. Метою роботи було дослідження впливу ліофілізації та заморожування на ефективність зберігання ДНК у клітинах СВБ.

Об'єктами досліджень були *Desulfovibrio* sp. УКМ В-11503 (10), *Desulfovibrio desulfuricans* УКМ В- 11501(DSM642), *D. vulgaris* УКМ В-11502 (DSM644), *Desulfovibrio* sp. УКМ В-11504 (ТC2) *Desulfotomaculum* sp. УКМ В-11505 (ТC3), *Desulfomicobium* sp. УКМ В-11506 (ТC4). Штами бактерій депоновані в Українській Колекції Мікроорганізмів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України. СВБ культивували на середовищі Постгейта «В» за 28°C, після біомасу СВБ заморожували у ампулах при -40 - +45°C. Ліофілізацію біомаси СВБ здійснювали на приладі УЗВ-10 (Харків, СРСР). Режим ліофілізації: 24 години (градієнт -25 - +25°C). Заморожування культур СВБ проводили при -25°C під вазеліновим маслом та гліцерином. Визначали початкову концентрацію ДНК у штамх СВБ та після завершення терміну зберігання (6 місяців). Виділення ДНК проводили за допомогою комерційного набору NeoPrep 100 (NeoGene, Україна) на спектрофотометрі DeNovix DS-11 FX (BiolabTech).

---

За умов ліофілізації концентрація ДНК на початку була 191,8 – 277,9 нг/мкл, а після 6 місяців становила 140,7 – 261,9 нг/мкл. Концентрація ДНК зменшувалась на 5,7% (для *Desulfovibrio* sp. 10), на 26,7%, 26,9% та 27,4% (для *Desulfomicobium* sp. TC4, *D. vulgaris* DSM644 та *Desulfovibrio* sp. TC2, відповідно) та 41,0% та 41,4% (для *D. desulfuricans* DSM642 та *Desulfotomaculum* sp. TC3, відповідно). За заморожування під вазеліновим маслом та гліцерином початкова концентрація ДНК була 129,8 – 463,3 нг/мкл та 67,3 – 256,8 нг/мкл, після 6 місяців становила 121,9 – 160,5 нг/мкл та 119,2 – 232,0 нг/мкл. За зберігання під вазеліновим маслом концентрація ДНК у клітинах СВБ зменшувалась на 42,5% та 48,6% (для *D. vulgaris* DSM644 та *Desulfotomaculum* sp. TC3, відповідно), 65,8%, 68,2% та 73,1% (для *Desulfovibrio* sp. 10, *Desulfomicobium* sp. TC4 та *Desulfovibrio* sp. TC2, відповідно). За умов зберігання під гліцерином концентрація ДНК у клітинах СВБ зменшувалась на 9,7% та 10,2% (для *Desulfotomaculum* sp. TC3 та *D. vulgaris* DSM644, відповідно), 20,7% та 26,2% (для *Desulfovibrio* sp. TC2 та *Desulfovibrio* sp. 10, відповідно) та не зменшилась для культур *D. desulfuricans* DSM642 та *Desulfomicobium* sp. TC4.

Таким чином, оптимальним методом зберігання за показником концентрації ДНК виявилось заморожування під гліцерином, менш ефективними є метод ліофілізації та заморожування під вазеліновим маслом.

**Шепелева А., Гнатюк Т.Т, Юмина Ю.М.**

### **БАКТЕРІЇ РОДУ *PSEUDOMONAS* – ЗБУДНИКИ ХВОРОБ СОЇ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

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

e-mail: annsplv@gmail.com

*Shepeleva A., Hnatiuk T., Yumyna Yu. BACTERIA GENUS PSEUDOMONAS AS SOY PATHOGENIC AGENTS. It is investigated newly isolated strains of soy pathogenic agents. According to morphological, cultural, physiological, biochemical and genetic features, it has been shown that the main pathogen of bacterial diseases of soy in Ukraine is Pseudomonas savastanoi pv. glycinea.*

Фітопатогенні бактерії роду *Pseudomonas* – збудники хвороб зернобобових рослин, відзначаються високою шкодочинністю щодо рослини-хазяїна, є домінуючими серед інших фітопатогенних бактерій та характеризуються значною екологічною пластичністю, є найстійкішими до токсичної дії препаратів захисту рослин, тому їх постійний моніторинг є

---

вкрай важливим. Метою роботи була ідентифікація збудників хвороб сої, а також підтвердження високої поширеності серед них псевдомонад.

Упродовж 8-ми річного моніторингу було ізольовано 860 зразків ураженої сої, за морфолого-культуральними характеристиками 350 співпадали з бактеріями роду *Pseudomonas*, а 185 з них мали схожі фізіолого-біохімічні властивості з еталонними бактеріальними штамами роду *Pseudomonas*, які зберігаються в ІМВ НАНУ. Внаслідок порівняння властивостей новоізольованих та колекційних штамів було встановлено високу схожість з *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* та *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*.

Використовуючи метод ВОХ-ПЛР, було виявлено, що для всіх дослідних штамів *Pseudomonas savastanoi* характерні фрагменти на відстані 200 п.н., а для *Pseudomonas syringae* - 300, 2000, 2500 п.н. Досліджуючи 13 колекційних штамів *P. savastanoi* pv. *glycinea*, *P. syringae* pv. *syringae*, *P. savastanoi* pv. *phaseolicola*, *P. syringae* pv. *tabaci* та 3 новоізольованих, було підтверджено, що 2 з них відносяться до виду *P. savastanoi* і один до виду *P. syringae*. Також встановлено, що ВОХ-ПЛР не дає можливість визначити патовар збудника.

Таким чином, у результаті роботи було детально досліджено 350 штамів попередньо визначених як *Pseudomonas*. За морфолого-культуральними, біохімічними, вірулентними та генетичними ознаками встановлено, що основними бактеріальними хворобами сої в Україні є кутаста плямистість (збудник *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*), що є підтвердженням високої поширеності псевдомонад серед збудників захворювань сої. А також було створено базу профілів ВОХ-фрагментів для колекційних штамів *P. savastanoi* pv. *glycinea*, *P. syringae* pv. *syringae*, *P. savastanoi* pv. *phaseolicola*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*.

**Юрченко О.В., Сергійчук Т.М.**

**ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРСТАННЯ *NIGELLA SATIVA*,  
РАЙОНОВАНОЇ В УКРАЇНІ, ДЛЯ ТЕРАПІЇ ТА ПРОФІЛАКТИКИ  
БАКТЕРІАЛЬНИХ ПОРУШЕНЬ МАКРООРГАНІЗМУ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

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

e-mail: a.yurchenko98@gmail.com

*Yurchenko O., Serhiychuk T. PROSPECTIVES OF NIGELLA SATIVA USAGE THAT IS REGIONATED IN UKRAINE FOR THERAPY AND PREVENTION BACTERIAL DISFUNCTIONS OF A MACROORGANISM. It is shown the impact of cold spin oil Nigella sativa of the sort "Diana" of Ltd. "Ukrexpo-process" and*

---

*Hemani Premium (Pakistan) production and, as a comparative control, homemade sunflower oil on test cultures newly extracted strains of the genus Staphylococcus (2 strains), Streptococcus (2 strains), and museum strains Staphylococcus aureus 209, Bacillus megaterium 11, Escherichia coli 17/18, Serratia marcescens 14 (collection of the Microbiology and Immunology chair of ESC "Institute of Biology and Medicine"). We detected minimal bactericidal concentrations for two clinical strains Staphylococcus in the range 5% - 15%, S. aureus 209 - 25%, B. megaterium 11 - 10%. Moderate suppressive activity was revealed on the strains Serratia marcescens 14 and the clinical strains Streptococcus. Thus, oil Nigella sativa of the sort "Diana" can be recommended for further research as a substance for therapy and prevention bacterial disorders.*

Одним зі способів пошуку нових вискооефективних та безпечних лікарських засобів є звернення до багатовікового досвіду народної медицини. З давньої давнини відомо, що екстракти лікарських рослин мають високу біологічну активність, антибактеріальну, фунгіцидну, антиоксидантну та інші властивості. В медичній практиці західної Азії, Індії, північної Африки та південної Європи серед широко відомих медичних фітопрепаратів є препарати на основі чорного кмину (калінджі, чорнушки посівної - *Nigella sativa*). В Україні на Черкащині районовано сорт «Діана», який у 2011 році отримав реєстрацію зразка генофонду рослин України. Біологічні властивості даного сорту в порівнянні зі східними зразками є малодослідженими. Метою роботи було визначити мінімальну бактерицидну концентрацію олії *Nigella sativa* сорту «Діана» до свіжовиділених та музейних штамів умовно-патогенних бактерій.

В роботі використані олія (холодного віджиму) *Nigella sativa* сорту «Діана» виробництва ТОВ «Укрекспо-Процес» та виробництва Hemani Premium (Пакистан), як контроль порівняння – олія з соняшника (домашнього холодного віджиму). Як тест-культури використовували нововиділені штами родів *Staphylococcus* (2 штами) та *Streptococcus* (2 штами), а також музейні штами: *Staphylococcus aureus* 209, *Bacillus megaterium* 11, *Escherichia coli* 17/18, *Serratia marcescens* 14 (колекції кафедри мікробіології та імунології ННЦ «Інститут біології та медицини»). Мінімальну інгібуючу концентрацію визначали у рідкому поживному середовищі МПБ з додаванням 1%, 5%, 10%, 15%, 25%, 25%, 50% олії. Добові (ворощені на МПА) тест-культури вносили по 0,1 мл з розрахунку 106 КУО/мл. Інкубували при 370С впродовж 24 год. Мінімальну бактерицидну концентрацію (МБК) визначали шляхом висіву з кожної пробірки на МПА секторним методом за Гоулдом.

Для нововиділених штамів роду *Staphylococcus* МБК олії сорту «Діана» становила від 5 до 15%. На МПБ з додаванням олії виробництва

---

Немані Premium (НР) – кількість життєздатних клітин знижувалась за концентрації 25% з 5·10<sup>6</sup> КУО/г до 5·10<sup>3</sup> КУО/г. Додаванні різних концентрацій олії соняшника (ОС) не впливало на життєздатність нововиділених штамів стафілококів. Для 2-х нововиділених штамів роду *Streptococcus* результати відрізнялись. Так для штаму 1 додавання різних концентрацій олії сорту «Діана» не впливало на ріст на розвиток мікробної популяції (аналогічні результати і для ОС), а от при додавання 1% олії НР кількість клітин знижувалась до 10<sup>2</sup> КУО/г, а МБК становила 5%. На 2-й штам роду *Streptococcus* жодна з досліджуваних олій не здійснила бактерицидного впливу у досліджуваних концентраціях. Музейний штам *S. aureus* 209 виявився не чутливим до олії НР, а МБК олії сорту «Діана» становила 25%. Помірну чутливість до досліджуваних олій *Nigella sativa* проявив музейний штам *S. marcescens* 14. Кількість життєздатних клітин знижувалась на 2 порядки за концентрації 25% для олії сорту «Діана» і на 4 порядки за концентрації 15% олії НР. В *megaterium* 11 виявився більш чутливим до олії сорту «Діана» МБК склала 10%. Ні олія НР, ні ОС не здійснювала пригнічувальної дії за жодної концентрації. Не проявив чутливості до досліджуваних олій штам *Escherichia coli* 17/18. Олія *Nigella sativa* сорту «Діана» районувана в Україні, проявила виражену бактерицидну дію до нововиділених та музейних штамів *Staphylococcus* та музейного штаму *B megaterium* 11 і може бути рекомендована для подальших досліджень, як препарат терапії та профілактики бактеріальних порушень.

**Ященко І., Майборода Я., Гладун Д., Гурмач Є., Рудик М.,  
Довбинчук Т., Толстанов Г., Сківка Л.**  
**ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН МІКРОГЛІЇ У ЩУРІВ  
З АНТИБІОТИК-АСОЦІЙОВАНИМ ДИСБАКТЕРІОЗОМ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: motria1998@gmail.com

*The purpose of the study was to analyze the functional state of microglia in rats with antibiotic-associated dysbiosis. Peripheral inflammation in the rat gut, associated with dysbiosis, led to changes in the functional state of microglia. The results indicate a decrease in the phagocytosis activity of microglia, which is associated with an increase in the percentage of cells expressing the CD80 costimulatory molecule. Such activation profile of microglia may reflect the*

---

---

*process of acquiring the antigen presenting function by these cells, which could be an early sign of the neurodegenerative changes in brain of rats with antibiotic-associated dysbiosis.*

Порушення мікробіоти кишкового під впливом антибіотико-терапії та дисбаланс її взаємодії з тканинами слизової оболонки кишкового може бути пов'язаним з розвитком локальних запальних реакцій. В свою чергу периферійне запалення, шляхом експорту розчинних медіаторів, які синтезуються локально в MALT та проникають через гемато-енцефалічний бар'єр, може спричиняти вплив на метаболічний статус клітин мікроглії, що обумовлює розвиток патології в ЦНС. Активація клітин мікроглії відіграє критичну роль в розвитку запалення в мозку. Метою дослідження було провести аналіз функціонального стану мікроглії у щурів з антибіотик-асоційованим дисбактеріозом.

Дослідження проводили на щурах-самцях (140-160 г, n = 20) лінії Wistar. Було створено дві групи (контрольна та дослідна) по 10 тварин у кожній. Експериментальний дисбактеріоз кишечника у щурів індукували щоденним пероральним введенням ампіциліну на 75мг/кг маси тіла та метронідазолу 50 мг/кг маси тіла протягом трьох днів. Для підтвердження розвитку дисбактеріозу проводили висів фекалій на мікробний склад через день (4-й день), 14 днів (17 день) та 56 днів (59 день) після відміни антибіотикотерапії. Метаболічний профіль та фенотип мікрогліальних клітин аналізували методом проточної цитофлюориметрії, визначаючи утворення реактивних форм кисню, фагоцитарну активність та експресії CD206 і CD80 та CD86.

У щурів з антибіотик-асоційованим дисбактеріозом відбувалися зміни функціонального стану клітин мікроглії. У тварин цієї групи, вдвічі зменшувалася кількість здатних до фагоцитозу клітин мікроглії та спостерігалася зниження на 25 % їх фагоцитарної активності. При цьому рівень продукції реактивних форм кисню клітинами мікроглії не відрізнявся від такого у контрольних тварин. При додатковій стимуляції клітин ФМА *in vitro* відмічали зникнення функціонального резерву оксидативного метаболізму мікроглії у тварин з дисбактеріозом. У щурів цієї групи серед популяції клітини мікроглії було відмічено зниження на 20% кількості CD206+ клітин, при цьому також знижувалася кількість CD86+ клітин, однак різко зростала фракція CD 80+ клітин, порівняно з контрольною групою.

Результати свідчать про зниження показників фагоцитарної активності мікроглії, що асоційоване з підвищенням кількості клітин, які експресують коstimуляторну молекулу CD80. Такий активаційний профіль мікроглії може відображати процес набуття клітинами статусу

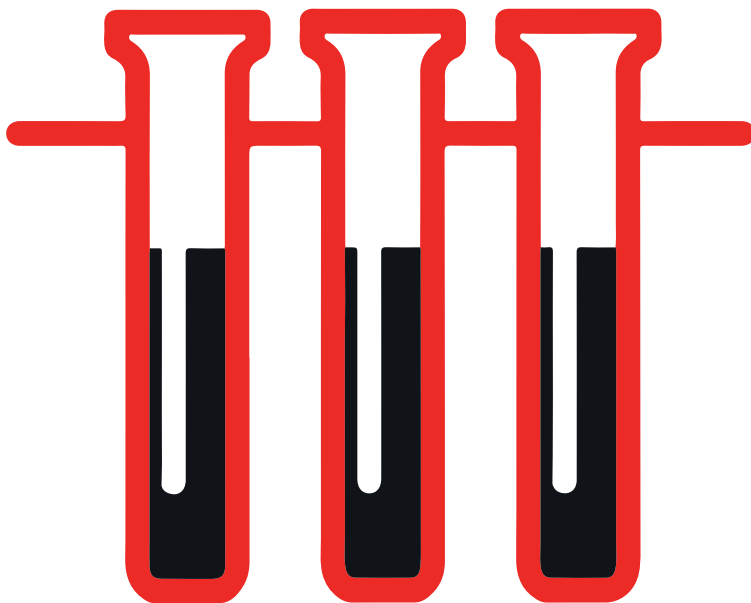
---

антиген-презентувальних клітин, що є характерним для розвитку деяких нейродегенеративних процесів. Отже, ймовірно, що локалізований в кишковоки запальний процес, пов'язаний із дисбактеріозом, призводить до змін функціонального стану мікроглії. Віддалена від вогнища запалення популяція фагоцитів мікроглії реагує переключенням свого метаболічного статусу на прозапальний профіль, обумовлює розвиток нейродегенеративних змін в ЦНС.



---

БІОХІМІЯ, БІОМЕДИЦИНА  
ТА ФАРМАКОЛОГІЯ



BIOCHEMISTRY, BIOMEDICINE  
AND PHARMACOLOGY

---

---

**Bideshki F., Bondarenko M.**  
**OVERVIEW OF STEM CELL THERAPY**  
**FOR OSTEOARTHRITIS**

Educational and Scientific Center “Institute of Biology and Medicine”,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv.  
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: fbydeshky@gmail.com

Osteoarthritis (OA) is a chronic disease involving progressive degeneration of the articular cartilage and subchondral bone, accompanied by synovitis [José.M.Lamo-Espinosa,2016]. It exerts a significant detrimental effect on the patients' life quality [Yafei Wang,2017]. The societal burden imposed by OA is increasing in parallel with the aging population [Cody C Wyles,2015]. Cartilage disorders affect millions of people worldwide. However, the damaged cartilage has little ability for repairing itself due to the lack of blood supply, nerves, and lymphangion [Jianying Zhang, 2018]. Current treatment options for articular cartilage injury and osteoarthritis are aimed to relieve inflammation and pain [José.M.Lamo-Espinosa,2016]. Pharmaceutical agents, particularly nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and paracetamol [Yafei Wang,2017] activity modification, weight loss, arthroplasty are the current mainstays of therapy. However, no therapies have demonstrated efficacy in preventing the progression of this degenerative joint disease [Cody C Wyles,2015]. Mesenchymal stem cell therapy has introduced a new method for treating this disease and the aim of this article is to understand the effects of stem cell therapy in osteoarthritis.

Mesenchymal Stem cell therapy: mesenchymal stem cells have become a trusted way to treat osteoarthritis due to their immunomodulatory ability [Peter LEM van Lent,2013]. It allows them to escape rejection mechanisms for sufficient time to exert their therapeutic action [Patrizio Mancuso,2019]. Clinically, patients with osteoarthritis (OA) express variable synovitis. It is happened by releasing of cartilage matrix fragments from damaged cartilage which may give a prolonged stimulation of synovial macrophages, thereby forming a positive feedback loop that drives smouldering synovitis. Synovial macrophages produce elevated levels of pro-inflammatory factors like cytokines (IL-1), complement factors and damage-associated molecular pattern molecules [Peter LEM van Lent, 2013]. So MSCs capacities to express a variety of cytokine and chemokine receptors enabling migration to sites of injury and inflammation and suppress them [Patrizio Mancuso, 2019]. MSCs can be found in cartilage, albeit they seem to lack the ability for functional repair just like chondrocytes, as it is well known that cartilage

---

---

fails to regenerate following injury. Whereas MSCs are precursors of chondroblasts, which are immature chondrocytes, they might also serve other purposes such as replenishing the surface zone with proteoglycan lubricant to minimise friction within the joint [Baldur Kristjánsson,2014]. MSCs disappear a few weeks after placement [M.J. Leijts,2016]. But are still able to deliver chondroprotective and immunomodulatory effects. Although these characteristics (differentiate to all tissues within a joint and modulate the local inflammatory response) suggest they provide ideal building blocks to restore damaged joints, a strong body of evidence supports MSC-guided regeneration through paracrine stimulation of native tissue [Cody C Wyles,2015]. It is well documented that the secretome of MSCs mediates many of the beneficial therapeutic effects of MSCs on various diseases, and includes a diverse array of cytokines, exosomes, and nuclei acids. In the past few years, the exosomes derived from MSCs have been reported to have a therapeutic role in various diseases and it may be one of the major effectors of OA treatment mediated by MSCs [Yafei Wang,2017]. Conclusion. The good effects that stem cell therapy has indicated suggests that this type of treatment is probably the best treatment and its effect is longer and complications are less than arthroplasty. The only remaining doubt is the amount of stem cell that should inject and dose of stem cell has not fixed till now.

**Dindarloo E., Bondarenko M.**  
**SUMMARY OF GOUT ETHIOLOGY,**  
**TREATMENT AND PREVENTION**

VESC “Institute of Biology and Medicine”  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: elham\_dindarloo@yahoo.com

Gout is a form of inflammatory arthritis, determined by painful joint inflammation. The first metatarsal-phalangeal joint is more affected than other joints causing from sedimentation of monosodium urate crystals in a joint space [Hainer BL,2014]. Gout is characterized not only by an increase in uric acid, eventual episodes of arthritis and chronic joint damage, but also by association with several comorbidities and increased cardiovascular risk [Alvarez-lario B, 2014]. The prevalence of gout is rising and is likely attributed to several factors liked increased incidence of comorbidities lifestyle factors, and increased use of causative medications [Wilson L, 2016]. Risk factors like genetics, age, sex, and diet, contribute to raise the level of serum uric acid which is defined as a

---

value of at least 6.8 mg per dL [Neogi T,2011]. Recent epidemiological data suggests that the risk data of developing gout is age related, with the typical age range between 40 and 69 years at the diagnosis. More males are affected than females [Zhu Y, 2011]. The studies have discovered eight DNA sequence variation associated with the varying degree of increase serum uric acid, the SLC2A9, SLC22A11 which correspond with the GLUT-9, URAT1 respectively have been highly associated with the hyperuricemia. The treatment of gout is multi-faceted, since this patient population presents other comorbidities such as obesity, diabetes mellitus, dyslipidemia and hypertension [Nickolai B, 2016]. The main purpose of treatment for acute gout is relief of pain caused by intense inflammation. Without treatment, episodes of acute gout may develop into chronic gout with destruction of joint surfaces, joint deformity, and painless tophi. These tophi occur in 30% of those who are untreated for five years, often in the helix of the ear, over the olecranon processes, or on the Achilles tendons [Richette P, Bardin T, 2010]. Options for acute attacks include nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), colchicines, and steroids [Tuhina Neogi, 2011]. Life style changes and medications can decrease uric acid levels. Intake of alcohol, meat, soft drinks, and fruit juices increase the risk of gout. Consumption of dairy products, vitamin C, coffee and vegetables may help prevent and reduce the risk of gout [Reginato AM, 2012]. A number of medications are useful for preventing of gout like allopurinol, febuxostat that are the first-line medications colchicines and probenecid for patients who cannot tolerate first-line agents [Major, Tanya J, 2018]. In summary gout is recognized as a prevalent joint inflammation disease. Nowadays the best way for gout treatment is using the nonpharmacological and pharmacological therapy. The use of them is depend on the individual patient's need stage (acute gout, intercritical phase or chronic gout). Consequently, tests should be conducted to determine the optimal concentration of uric acid in serum and the result is analyzed to determine the best time to start the treatment.

**Hrabovska O.I.<sup>1</sup>, Shamelashvili K. L.<sup>2</sup>,  
Shtemenko O. V.<sup>4</sup>, Shtemenko N. I.<sup>3,4</sup>**

**CONCENTRATION OF CERULOPLASMIN IN THE BLOOD  
OF TUMOR – BEARING RATS UNDER INTRODUCTION  
OF CYTOSTATICS**

1. Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Dnipro, Slobozhansky Avenue, 96, 49074, Ukraine;
2. SE «Dnipropetrovsk Medical Academy» of Health Ministry of Ukraine, Dnipro, Vernitskogo str., 9, Ukraine 49000, Ukraine;

- 
- 
3. Dnipro University of Technology, Dnipro, Dmitry Yavornytsky Avenue  
19, 49000, Ukraine;
  4. Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnipro, Gagarin  
Avenue, 49005, Ukraine.  
e-mail: elnikolenko@gmail.com

Contemporary investigations of mechanisms of resistance to platinides showed the key role of copper metabolism in cancer patients and proposed possible methods to overcome the resistance by modulation of copper transporting mechanisms. In this vein investigation of ceruloplasmin (Cp) levels - the main copper-containing protein in blood, in experiments with tumor-containing animals under cytostatics introductions is topical and has a great importance.

Thus, the aim of the thesis was to investigate the influence of the introduction of cPt and a cluster rhenium (III) compound in different medicamental forms on the concentration of Cp in the blood of tumor-bearing rats under development of T8 and T8\*.

The concentration of Cp was measured in the blood of tumor-bearing rats with ordinary T8 and resistant to cisplatin T8\* Guerin's carcinoma under introductions of cisplatin and quadruple bonding dirhenium(III) compound dichlorotetra- $\mu$ -isobutytratodirhenium(III) (I) in different medicamental forms.

It was shown that development of T8 group led to increasing of concentration of Cp in 3,7 times and T8\* group – more than in 8 times in comparison to control, confirming the essential role of Cp in formation of resistance phenomenon. Introductions of cisplatin in solutions to tumor-bearing rats showed different directions of changing of Cp levels in T8 and T8\* groups of animals and essential increasing of Cp concentrations in both types of groups of tumor-bearing rats (in up to 8 times in comparison to control). Introductions of cisplatin together with I led to effective inhibition of tumor in groups with T8 and T8\*, that for the group T8\* is an example of resistance overcoming. We showed that cisplatin drug resistance may be overcome by the simultaneous introduction of a rhenium cluster compound and cisplatin in different nano-forms. Successful tumor inhibition was followed by decreasing of Cp level and POL intensity in blood that opens new aspects of the influence of rhenium quadruple bonding compounds on the copper homeostasis of tumor-bearing animals. We have demonstrated that this type of resistance is highly bound with the level of Cp that shows possible intervention procedures. In light of the complexity of cPt drug resistance, to enhance the overall outcome in cancer chemotherapy, it is imperative that other resistance mechanisms have to be addressed as well.

---

**Khosravi M., Nejati M., Jafarian P., Bondarenko M.**  
**OVERVIEW OF TREATMENT AND PREVENTION**  
**OF LEPTOSPIROSIS**

ESC “Institute of Biology and Medicine”  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: fancy11812@gmail.com

Leptospirosis is a zoonosis with protean clinical manifestations caused by pathogenic spirochetes of the genus *Leptospira* [Nick Day, 2019]. Most infections are asymptomatic, but symptoms range from a mild, self-limiting, non-specific febrile illness to fulminant respiratory and renal failure with a high mortality rate. The development of simpler, rapid assays for diagnosis has been based largely on the recognition that early initiation of antibiotic therapy is important in acute disease but also on the need for assays which can be used more widely. Human infection usually results from exposure to environmental sources, such as animal urine, contaminated water or soil, or infected animal tissue. Portals of entry include cuts or abraded skin, mucous membranes, or conjunctivae. The infection may rarely be acquired by ingestion of food contaminated with urine or via aerosols. Controversy exists as to whether *Leptospira* can penetrate the intact skin [Galloway, 2010]. Organs may be infected in different people. However, commonly the kidneys and the liver are affected and kidney or liver failure can occur [Tidy, 2018]. Leptospirosis occurs in both temperate and tropical regions; the incidence in the tropics is approximately 10 times higher than in temperate regions. Leptospirosis is an underreported disease, and there are no reliable global incidence figures. A modeling exercise by the World Health Organization’s (WHO’s) Leptospirosis Burden Epidemiology Group estimated that there were 873,000 cases worldwide annually with 48,600 deaths [Alison B Lane, 2016].

In the setting of severe illness due to leptospirosis, supportive care with renal replacement therapy, ventilatory support, and blood products may also be required [Wiwantitkit, 2006]. In general, such management is the same as organ failure due to other causes of sepsis. Brazilian study of patients with complications of leptospirosis including acute respiratory distress syndrome (ARDS) and acute kidney injury (AKI), daily hemodialysis was associated with significantly lower mortality than alternate-day dialysis [Andrade, 2007]. Antimicrobial therapy: In general, if the illness is severe enough to come to clinical attention and the diagnosis is recognized, antibiotic therapy should be administered to shorten the duration of illness and reduce shedding of organisms in the urine. The approach varies with the clinical presentation [Guerrier, 2013]. For outpatients with mild disease, we favor treatment with doxycycline or azithromycin. These agents also

---

---

have activity against rickettsial disease, which can be confused with leptospirosis. For hospitalized adults with severe disease, we favor treatment with penicillin, doxycycline, ceftriaxone or cefotaxime. The duration of treatment in severe disease is usually seven days [Cross, 2016]. Prevention: Prevention measures include avoiding potential sources of infection, administration of prophylaxis for individuals at high risk of exposure, and animal vaccination. The most important control measures for preventing human leptospirosis include avoiding potential sources of infection such as stagnant water and animal farm water runoff, rodent control, and protection of food from animal contamination. Antimicrobial prophylaxis for individuals at high risk of exposure may be useful in some settings [André-Fontaine, 2003]. Conclusion: prevention is always better than treatment but as the human vaccines are not widely available, vaccination of animals and increasing public knowledge about this disease particularly in tropical countries are the best ways of prevention. Treatments vary so much in this disease. Unlike the antimicrobial therapy, supportive cares mainly not included medication but many other cares such as ventilator support or dialysis. In severe cases Antimicrobial therapy with antibiotics is necessary but in cases with less intensity supportive care could be more effective.

**Kyriachenko Y., Kochetkova O., Halenova T.**  
**HEMOLYTIC ACTIVITY**  
**OF *BOMBINA VARIEGATA* SKIN SECRETIONS**

Educational and Scientific Center “Institute of Biology and Medicine”,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv.  
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: zh01ke10@gmail.com

The amphibian skin has specific biochemical and physiological properties important for amphibian persistence. A number of studies revealed the various bioactive constituents with different functions that can have practical implementation. That is essential for numerous industrial spheres, especially pharmaceutical. Consequently, amphibian skin secretions draw more scientist’s attention with possibilities to extract new potential biologically active proteins and peptides [Clarke B. T., 1997; Lu CX, 2008; Conlon JM, 2009; Zahedifard F, 2019]. There is, however, very little information concerning the details of structure, function and mechanism of action of biologically active skin secretion compounds of amphibian species inhabited Ukrainian territory. A hemolytic activity assay is often used as an initial approach to characterize the venom because it is a rapid, easily reproducible and quantifiable method [Wei S, 2013]

---

The present study aimed to provide a preliminary description of the hemolytic activity of *Bombina variegata* dermal venom and to arrange core information to understand the mechanism of cell membrane degeneration induced by skin secretions of this amphibian species.

Skin secretions were collected after short-term mechanical irritations that stimulated skin glands. The secret was washed with small amount of distilled water, filtrated and lyophilized. Before each experiment dried material was dissolved in phosphate-buffered saline (PBS, pH 7.1). Further it was centrifuged at 2500 g for 10 minutes and supernatant was collected. The hemolysis assay was conducted using 2% fresh suspension of rabbit erythrocytes in PBS (pH 7.1). Erythrocyte suspension was incubated with various concentrations of skin secretions (the final concentrations of total protein were 0.25, 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25 µg/ml) at 37°C for 30 minutes and then centrifuged at 2500 g for 6 minutes. The absorbance of supernatant was measured at 541 nm to determine the amount of hemoglobin released due to erythrocytes lysis. Two controls were prepared (both without frog secretions): negative control contained just PBS, pH 7.1 and positive control – 1% Triton X-100 (taken as 100% cell lysis). HU50 was defined as the skin secretions concentration required to cause 50% lysis. The hemolytic activity of the skin secretions was studied in the presence of varies concentration of divalent cations ( $Mg^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ , and  $Fe^{2+}$ ). To understand the mechanism of the venom toxicological action, we investigated the impact of different factors on erythrocyte hemolysis, such as osmotic protectants (25 mM D-glucose and 25 mM D-lactose), antioxidants (2 mM ascorbic acid and 2 mM cysteine), chelating agent (2 mM EDTA) as well as protease inhibitor (2 mM PMSF).

The *B. variegata* skin secretions provoked hemolysis in dose-response manner. The venom caused 50% hemolysis at a total protein concentration of 0.5 µg/mL. Thuswise, we used this concentration for our following experiments. All studied divalent cations in dose-depend manner, but with different intensity, decreased erythrocytes hemolysis. Antioxidant compounds as well as osmotic protectants did not affect the venom hemolytic activity. The chelating agent EDTA also had no effect, while phenylmethylsulfonyl fluoride (PMSF)—a serine protease inhibitor, markedly suppressed hemolytic activity.

The results suggested that skin secretions of *B. variegata* induce strong damage of erythrocyte membrane by enzymatic mechanism. All in all, based on the obtained data we can conclude that the hemolytic activity of amphibian venom is provided by some serine proteases. The forthcoming definition of fractions with corresponding activity and identification of working agent, mentioned above, is the goal of our future research.

---

---

## **Parastou Asgharian Mohammad reza Roshanghias**

After the most common causes of sudden cardiac death including ischemic and structural heart disease have been ruled out, clinicians on the front lines of emergent medical care can be faced with unexplained and recurrent life-threatening arrhythmia episodes in children and adults. In these cases, an inherited arrhythmia syndrome should be suspected, and a departure from conventional advanced cardiac life support algorithms may be required. Careful attention to a patient's response to treatment and its ECG surrogates have the potential to facilitate tailored therapy based on the underlying arrhythmogenic substrate and pathophysiology [Laksman, 2019]. Absence of the pericardium is a rare congenital disease in which the fibroserum membrane covering the heart is partially or totally absent. The correct diagnosis, confirmed by cardiac magnetic resonance, is mandatory as the consequences on the sport activity certification, the management, and the treatment are extremely different [Castelletti, 2019].

occur when the electrical signals to the heart that coordinate heartbeats are not working properly. For instance, some people experience irregular heartbeats, which may feel like a racing heart or fluttering. Symptoms depend on the type of arrhythmia; we will explain the most common below:

Symptoms of tachycardia: Tachycardia is when the heart beats quicker than normal; symptoms include: breathlessness (dyspnea), dizziness, syncope (fainting, or nearly fainting), fluttering in the chest, chest pain, lightheadedness, sudden weakness

Symptoms of bradycardia: Bradycardia is when the heart beats slower than normal; symptoms include: angina (chest pain), trouble concentrating, confusion, difficulties when exercising, dizziness, fatigue (tiredness), lightheadedness, palpitations, shortness of breath, syncope (fainting or nearly fainting), diaphoresis, or sweating

Symptoms of atrial fibrillation: is when the upper chambers of the heart beat in an irregular pattern and out of synchrony with the lower chambers. Symptoms often develop rapidly, although sometimes, there are no symptoms: angina (chest pain), breathlessness (dyspnea), dizziness, palpitation, syncope (fainting, or nearly fainting), weakness [Christian Nordqvist, 2017]

Diagnosis of arrhythmia: The following tests might be ordered: EKG (electrocardiogram), Holter monitor - a wearable device that records the heart for 1-2 days, Echocardiogram, chest X-ray, tilt-table test, electrophysiologic testing (or EP studies), heart catheterization. [Cragun, 2019]

Treatment: If you have an arrhythmia, treatment may or may not be necessary. Usually, it's required only if the arrhythmia is causing significant symptoms or if it's putting you at risk of a more serious arrhythmia or arrhythmia complication.

2 ways of treatment slow, fast slow: A pacemaker is a small device that's usually implanted near your collarbone. One or more electrode-tipped wires run from the pacemaker through your blood vessels to your inner heart. If your heart rate is too slow or if it stops, the pacemaker sends out electrical impulses that stimulate your heart to beat at a stcomplicati\_ fast: Vagal maneuvers: These maneuvers affect the nervous system that controls your heartbeat

---

(vagus nerves), often causing your heart rate to slow. However, vagal maneuvers don't work for all types of arrhythmias. Medications: For many types of tachycardia, you may be prescribed medication to control your heart rate or restore a normal heart rhythm. It's very important to take any anti-arrhythmic medication exactly as directed by your doctor in order to minimize complications. [Kevin ,2019] some drugs that used for arrhythmia: Warfarin\_ Aspirin (in rarer cases)\_ Atenolol\_Bisoprolol\_ Carvedilol\_Metoprolol\_Nadolol\_Propranolol\_Timolol\_ Diltiazem\_Verapamil [ Clyde Yancy,2019] Lifestyle and home remedies Your doctor may suggest that, in addition to other treatments, you make lifestyle changes that will keep your heart as healthy as possible [Mayo Staff,2019] Conclusions: an arrhythmia, treatment may or may not be necessary. Usually, it's required only if the arrhythmia is causing significant symptoms or if it's putting you at risk of a more serious arrhythmia or arrhythmia complication.[ Kevin Cragun,2019].in patients with recurrent ventricular arrhythmias refractory to medications and conventional catheter ablation, intramural needle radiofrequency ablation offers significant arrhythmia control with an acceptable procedural risk [Stevenson,2019]. Various factors involve the creation of heart arrhythmias; from congenital cause to heart disease. The treatment of cardiac arrhythmia is based on its type, and if the arrhythmias are intense or subjected to the administration of a series of heart rhythm regulators, it is usually treated with a series of regulatory Augs regulators.

**Rahmani A., Saadatnia A., Bondarenko M.**

## **OVERVIEW OF MODERN WAYS OF LEUKEMIA TREATMENT**

ESC "Institute of biology and medicine"

Taras Shevchenko national university of Kyiv, Ukraine

e-mail: alireza.rahmani9524@gmail.com

Leukemia is cancerous disease that start in blood-forming tissue such as bone marrow and causes producing large number of blood cell. It is one of complicated cancer that affect all ages and for adult it accounts for more than 5000 new cases each year. 31% of males are diagnosed with leukemia more than females. Leukemia is a cause for decease of the kids with the age below 15 [Arceci RJ, 2016]. However, there has been determent where since 1969 mortality rate of leukemia toward kids decrease on 66%. Every 24 hours 60 out of a 129 people in America that are diagnose with leukemia cannot be cured and finally decease [Arceci RJ, 2016]. There are three different types of blood cell that are produced in the bone marrow, which are WBC, RBC, Platelets. WBC help fight out infection. RBC hold haemoglobin. Platelets help poke holes in the blood vessel and form clots if blood vessels are damaged. Leukemia is a

---

---

type of cancer that destroy bone marrow or other tissue involve in producing of blood cell. Actually leukemia cut down on RBC and platelets and the body has trouble with fighting of infection because there are fewer normal of blood cells. Treatment for leukemia depends on many factor such as age, overall health and type of leukemia [Saven, A,1999]. Common treatments of leukemia include: chemotherapy, biological therapy, target therapy, radiation therapy, stem cell transplantation. Chemotherapy: is the major form of treatment for leukemia that uses chemicals to kill leukemia cells depending on type the patient may receive a drugs. This drugs may come in a pill form or injected directly into the vein. This way of treatment is useful for all type of leukemia [Armitage JO, 2014]. Biological therapy: is a type of treatment that improves the body's natural defenses against cancer with stimulates the body's immune system by substances derived from living organism [Lewine, 2013]. Target therapy: uses drugs to block specific genes or proteins that cancer cells need to grow [Rochester, 2017]. Radiation therapy: uses x-ray or other high energy beams to damage leukemia cells and stop their growth [Rochester, 2017]. Stem cell transplant: is a procedure to replace disease bone marrow with healthy bone marrow. Before this way patient receive high doses of chemotherapy or radiation therapy to destroy disease bone marrow then patient receive and infusion of blood-forming stem cells that help to rebuild bone marrow [Riggin ER, 2017]. Ways of treatment of ALL: chemotherapy, radiation therapy and stem cell transplant [Hoelzer D, 2013]. Ways of treatment of CLL: chemotherapy and stem cell transplant [Goldman JM, 2013]. Ways of treatment of AML: Stem cell transplant, chemotherapy and radiation therapy [Wiernik PH, 2013]. Ways of treatment of CML: Chemotherapy [Druker BJ, 2002]. There are 4 main types of leukemia: Acute lymphocytic leukemia (ALL), Acute myelogenous leukemia (AML) [Zuckerman T, 2014], Chronic lymphocytic leukemia (CLL) [Cheson BD,1996], Chronic myelogenous leukemia (CML) [Hallek M, 2009]. Conclusion: Stem cell transplant is the best way for treatment of leukemia because it has a lowest risk for treat than other way and we can use the young cell with high regeneration for replace with cancer cell and this way help to stimulate new bone marrow growth and restore the immune system. Other way of treatment has bad effect on our body such as x-ray, chemical substances. One of the advantages of this way is that the period of this treatment way is shorter than other way with high quality and other advantages is stem cell come from a healthy donor with no malignant cells. Actually in 30% cases the transplant is rejected. That is why doctors try to suppress this type of respond with drugs that inhibit the immune system and with this way 79-80 % of cancer have been successfully treated. Stem cell therapy has been successful not only for leukemia, but also for most types of other cancers.

---

**Roshangheyas M., Asgharian P., Bondarenko M.**  
**DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF ARRHYTHMIA**

ESC “Institute of Biology and Medicine”  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: asgharianparastoo57@gmail.com

After the most common causes of sudden cardiac death including ischemic and structural heart disease have been ruled out, clinicians on the front lines of emergent medical care can be faced with unexplained and recurrent life-threatening arrhythmia episodes in children and adults. In these cases, an inherited arrhythmia syndrome should be suspected, and a departure from conventional advanced cardiac life support algorithms may be required. Careful attention to a patient’s response to treatment and its ECG surrogates have the potential to facilitate tailored therapy based on the underlying arrhythmogenic substrate and pathophysiology [Laksman, 2019]. Absence of the pericardium is a rare congenital disease in which the fibroserum membrane covering the heart is partially or totally absent. The correct diagnosis, confirmed by cardiac magnetic resonance, is mandatory as the consequences on the sport activity certification, the management, and the treatment are extremely different [Castelletti, 2019]. Arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy (ARVD/C) is an inherited progressive cardiomyopathy, clinically characterized by ventricular arrhythmias and increased risk of sudden cardiac death. Echocardiography has a role in the diagnosis and prognosis of ARVD/C [Mast Cardiol, 2015]. These imaging techniques are also important for understanding arrhythmias and their consequences [Cardiovasc, 2019]. Arrhythmia occurs when the electrical signals to the heart that coordinate heartbeats are not working properly. For instance, some people experience irregular heartbeats, which may feel like a racing heart or fluttering. Symptoms depend on the type of arrhythmia; we will explain the most common below: Symptoms of atrial fibrillation: is when the upper chambers of the heart beat in an irregular pattern and out of synchrony with the lower chambers. Symptoms often develop rapidly, although sometimes, there are no symptoms: angina (chest pain), breathlessness (dyspnea), dizziness palpitation syncope (fainting, or nearly fainting), weakness [Nordqvist, 2017]. Diagnosis of arrhythmia: the following tests might be ordered: blood and urine tests, EKG (electrocardiogram), Holter Monitor - a wearable device that records the heart for 1-2 days, Echocardiogram, chest X-ray, tilt-table test, electrophysiologic testing (or EP studies), heart catheterization [Cragun, 2019]. Treatment: if the person has an arrhythmia, treatment may or may not be necessary. Usually,

---

---

it's required only if the arrhythmia is causing significant symptoms or if it's putting you at risk of a more serious arrhythmia or arrhythmia complication. There are 3 ways of treatment of the arrhythmia: pacemaker, vagal maneuvers and medication. A pacemaker is a small device that's usually implanted near your collarbone. One or more electrode-tipped wires run from the pacemaker through your blood vessels to your inner heart. If your heart rate is too slow or if it stops, the pacemaker sends out electrical impulses that stimulate your heart to beat faster. Vagal maneuvers: these maneuvers affect the nervous system that controls your heartbeat (vagus nerves), often causing your heart rate to slow. However, vagal maneuvers don't work for all types of arrhythmias. Medications: It's very important to take any anti-arrhythmic medication exactly as directed by your doctor in order to minimize complications. Lifestyle and home remedies should be changed that will keep heart as healthy as possible [Cragun, 2019].

An arrhythmia, treatment may or may not be necessary. Usually, it's required only if the arrhythmia is causing significant symptoms or complication. In patients with recurrent ventricular arrhythmias refractory to medications and conventional catheter ablation, intramural needle radiofrequency ablation offers significant arrhythmia control with an acceptable procedural risk [Stevenson, 2019]. The treatment of cardiac arrhythmia is based on its type, and if the arrhythmias are intense or subjected to the administration of a series of heart rhythm regulators, it is usually treated with a series of regulatory drugs regulators.

**Saki S., Bondarenko M.**  
**OVERVIEW OF JUVENILE IDIOPATHIC ARTHRITIS,  
DIAGNOSIS AND TREATMENT**

ESC "Institute of Biology and Medicine"  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: sina.saki@gmail.com

Juvenile idiopathic arthritis (JIA) is a broad term that describes a clinically heterogeneous group of arthritis of unknown cause, which begin before 16 years of age [Mehta, 2012]. This term encompasses several disease categories, each of which has distinct presentation, clinical manifestations, and, presumably, genetic background and etiopathogenesis. Although none of the available drugs has curative potential, prognosis has greatly improved as a result of substantial progresses in disease management. The most important new development has been the introduction of the biologic medications, which constitute a valuable treatment option for patients

---

who are resistant to conventional antirheumatic agents. Further insights into the disease pathogenesis and treatment will be provided by the continuous advances in understanding of the mechanisms related to the immune response and inflammatory process, and by the development of new drugs that are capable of selectively inhibiting single molecules or pathways [Niams, 2012]. JIA affects about one in 1,000 children in any given year, with about one in 10,000 having a more severe form [Shiel, 2012]. Treatment. The optimal approach to the management of a child with JIA is based on a multidisciplinary team comprising a pediatric rheumatologist, ophthalmologist, orthopedic surgeon, specialist nurse, physical therapist, occupational therapist, and psychologist [Petty, 2011]. Non-pharmacological and pharmacological interventions may aid in the management of JIA patients. Moreover, specific soluble biomarkers (S100 proteins) can guide individual treatment. Altogether these new developments in genetics, immunology, and imaging are instrumental to better define, classify, and treat patients with juvenile idiopathic arthritis [Lancet, 2011]. Non-steroidal anti-inflammatory drugs which mostly are Ibuprofen, indomethacin, tolmetin and naproxen are used in children under 12 years old which have analgesic effect in lower doses and anti-inflammatory effect when used in higher doses with the response of pain relief within 1-3 days [Kasapçopur, 2015]. Corticosteroids have the most potent anti-inflammatory activity. And because of their side effect on destruction of joint they are limited [Ravelli, 2011]. Cyclosporine-A is the calcineurin inhibitor commonly used in patients with systemic JIA-associated MAS (Macrophage activation syndrome). It has no effect on joint damage [Makay, 2013]. Also as a new way of treatment which is used in two female cases from Africa there is rituximab, both of them are suffering from polyarticular JIA more than 5 years with positive rheumatoid factor (RF) and were admitted for active disease. Within several weeks, clinical improvement, with a significant decrease of the intensity of joint pain and synovitis, was noted and persisted during a 7-month follow-up. [Cohen, 2014]. Forty-one JIA patients starting RTX were included, the majority with polyarthritis. Most were female (80%) with a median age of 15 years and a median disease duration of 9 years. During follow-up, 17 (41%) patients reported switching to another biologic, three patients (7%) reported a serious infection on RTX. Four patients (10%) reported an infusion reaction. RTX may be an effective treatment option for children who do not respond to TNF inhibitor, with a low rate of serious infections on treatment [Kearsley-Fleet, 2019]. Conclusion. Juvenile idiopathic arthritis the most common chronic rheumatic disease of unknown etiology in childhood and unfortunately it is divided into many subgroups and the most frequent disease subtype which diagnosed by the repeatedly fever and rash is called Systemic juvenile idiopathic arthritis. The goal for treatment in JIA is for joint to reach its normal function, eliminate active disease, prevent long-term joint damage and to maintain normal growth, with the point that by therapy improvements within last 15 years there has been a visible enhancement in treatment of JIA.

---

---

**Vahedizadeh H., Bondarenko M.**  
**MODERN WAYS OF ALZHEIMER DISEASE TREATMENT**

ESC “Institute of Biology and Medicine”  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: hamedvahedizadeh@gmail.com

Alzheimer’s disease (AD) is the most common form of dementia among older people. Dementia is an irreversible brain disorder that seriously affects a person’s ability to carry out daily activities. It is characterized by loss of cognitive functioning and behavioral abilities [Giacomazza, 2014]. Doctors use several methods and tools to help determine that who is having Alzheimer’s problems using several methods: questions about family member or friend questions about overall health, medical tests, such as blood and urine tests, perform brain scans, such as computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), or positron emission tomography (PET) [Reitz, 2017]. Alzheimer disease can be classified as early-onset or late-onset. The signs and symptoms of the early-onset form appear before age 65, while the late-onset form appears after age 65. The early-onset form is much less common than the late-onset form, accounting for less than 5 percent of all cases of Alzheimer disease [Shelley, 2014]. Researches focused on biomarkers of high potential, especially those found in blood, urine or saliva, which could lead to a more comfortable patient experience and better time- and cost-effectivity, compared to the currently used diagnostic methods of Alzheimer’s disease. As potential candidates the researches present, for instance, neurofilament light in both cerebrospinal fluid and blood plasma or amyloid  $\beta$  in plasma [Hrubešová, 2019]. Amyloid  $\beta$  denotes peptides of 36–43 amino acids that are crucially involved in Alzheimer’s disease as the main component of the amyloid plaques found in the brains of Alzheimer patients [Vivekanandan, 2011]. The techniques are promising for diagnostics of Alzheimer’s disease, as the accumulation of amyloid  $\beta$  in abnormal conformation is one of the hallmarks of this disease [Hrubešová, 2019]. Impairments in activities of daily living (ADL) are a criterion for Alzheimer’s disease (AD) dementia. Results of the researches from the center of Brain Health and Metabolism (Chile) showed that three domain subscores of ADL correlate with several brain structures, with a varying degree of overlap between them. Basic ADL score correlated mostly with frontal atrophy, instrumental ADL with more widespread frontal, temporal and occipital atrophy and advanced ADL with occipital and temporal atrophy. Finally, information and communication technologies subscale was associated with atrophy in the precuneus [Slachevsky, 2019]. In AD, over time, symptoms

---

get worse. However, some drugs may help keep symptoms from getting worse for a limited time [Bukowski, 2009]. Type 2 diabetes and obesity are possible risk factors for Alzheimer disease and these can be modified by physical activity and changes in dietary patterns, such as switching to a Mediterranean diet that should have a role in Alzheimer disease prevention [Miranda, 2017]. There's some evidence to suggest that rates of dementia are lower in people who remain mentally and socially active throughout their lives. It may be possible to reduce the risk of Alzheimer's disease and other types of dementia by: reading and learning foreign languages, playing musical instruments, according to the wide researches, coffee and dark chocolate can be effective for prevention of Alzheimer [Alawdi, 2016]. Medications called cholinesterase, medications are Razadyne (galantamine), Exelon (rivastigmine), and Aricep (donepezil), Donepezil [Richman, 2018]. Conclusion: the first evidence of AD characterized by specific patterns of functional decline and well-defined neuropathological changes. The identification of such phenotypes can yield functional biomarkers for dementias such as AD. Some biomarkers (amyloid  $\beta$  in plasma) could be used for early-stage diagnosis of AD. To prevent symptoms, get worse some medications and mental activity are used.

**Вовк А., Янковський Д., Короткий О., Дворщенко К.  
ДІЯ ПРОБІОТИКУ НА ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНІ  
ПРОЦЕСИ У ХРЯЦОВІЙ ТКАНИНІ ЩУРІВ ЗА УМОВ  
ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНОГО ОСТЕОАРТРИТУ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: biolab230@gmail.com

*Vovk A., Yankovskyi D., Korotkyi O., Dvorshchenko K. EFFECT OF PROBIOTIC ON FREE RADICAL OXIDATION PROCESSES IN RATS UNDER CONDITIONS OF EXPERIMENTAL OSTEOARTHRITIS. Osteoarthritis (OA) is a widespread disease associated with musculoskeletal disorders. The role of free radical oxidation of lipids and proteins increases during pathology processes. The aim of this work was to investigate the effect of probiotic on free radical processes in rats under conditions of experimental OA. Introduction of a probiotic to animals with experimental OA have decreased the intensity of free radical processes, but does not reach the values of the control group. Thus, long-term administration of probiotics affects the course of free radical processes in the body, which confirms its role in immunomodulation.*

---

---

Остеоартрит (ОА) - це широко розповсюджене захворювання, пов'язане з ураженням опорно-рухового апарату. За даної паталогії посилюється роль вільнорадикального окислення ліпідів та білків, що є результатом імунної запальної відповіді. Попередні дослідження показали імуномодуючий вплив пробіотиків. Метою даної роботи було дослідити вплив пробіотику на перебіг вільнорадикальних процесів у щурів за умов моноіодацетат-індукованого ОА.

Роботу проведено на білих нелінійних щурах-самцях, масою 180-240 г. Запалення, що моделює ОА, викликане інтрапателлярним введенням розчину моноіодацетату на перший день експерименту (еквівалентний об'єм фізіологічного розчину використовувався як контроль). Пробіотик «Симбітер» («О.Д.Пролісок», Україна) вводили протягом 14 діб, з 8-ого по 21-ий день експерименту (еквівалентний об'єм відстояної води використовувався як контроль). На 30-ий день експерименту, після гуманної декапітації щурів, відбиралися зразки для подальших біохімічних досліджень. Хрящову тканину додатково гомогенізували механічним гомогенізатором з додаванням фосфатного буферу. Інтенсивність генерації супероксидного аніон-радикалу у біологічному матеріалі визначено за накопиченням ХТТ-формазану [1]. Вміст пероксидів виміряно за допомогою специфічної реакції з сорбітолом. Вміст ТБК-активних продуктів визначено за реакцією з тіобарбітуровою кислотою [2]. Вміст продуктів окисної модифікації білків визначено за методом Дубініної [3] з модифікаціями.

Введення пробіотику не викликає статично значимих відхилень показників вільнорадикального окиснення у хрящовій тканині в порівнянні з контрольною групою. Експериментальний ОА викликає підвищення вмісту прооксидантних сполук в хрящовій тканині суглобів щурів у порівнянні з контрольною групою, а саме зростає вміст супероксидного радикалу, перекису водню, продуктів ліпідного та білкового окислення. Введення пробіотику тваринам з експериментальним ОА призводить до зменшення інтенсивності вільнорадикальних процесів, проте не досягає значень контрольної групи.

Отже, довготривале введення пробіотику знижує інтенсивність вільнорадикальних процесів у хрящовій тканині щурів, що свідчить про його імуномодуючі та антиоксидантні властивості.

---

**Волгін Д.Г., Меженская О.А.**  
**ВПЛИВ ТІАМІНУ ТА ЙОГО СИНТЕЗОВАНОГО ПОХІДНОГО**  
**НА АКТИВНІСТЬ  $\text{Ca}^{2+}$ -АТФ-ази ПЛАЗМАТИЧНОЇ МЕМБРАНИ**  
**НЕРВОВИХ КЛІТИН ЩУРІВ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13,  
Київ, 01601, Україна  
e-mail: dvolgin1998@gmail.com

*Volgin D., Mezhenka O. EFFECT OF THIAMINE AND ITS SYNTHESISED DERIVATIVE ON THE  $\text{Ca}^{2+}$ -ATP-ase ACTIVITY OF PLASMA MEMBRANES OF NERVOUS CELLS OF RATS. Thiamine was the first discovered vitamin (vitamin B1) many years ago. It is a water-soluble, vitamin B, necessary for the metabolism of carbohydrates, proteins and fats. Thiamine also plays an unidentified role in the transmission of nerve impulses and is involved in supporting the myelin sheath. Deficiency of thiamine may affect the cardiovascular, nervous and immune system, as it is shown on wet avitaminosis, dry avitaminosis, or as a Vernike-Korsakov syndrome.*

На даний момент маємо ще далеко не повну інформацію про механізми залучення вітаміну  $\text{B}_1$  (тіаміну) у життєві процеси в нервових клітинах особливо щодо некоензимних функцій досліджуваного вітаміну. Передбачається, що циркуляція мобільного пулу тіамінових сполук між основною частиною внутрішньоклітинного простору і пресинаптичними компартментами синаптичних структур пов'язана зі змінами мембранного потенціалу нервових клітин і модифікаціями клітинного метаболізму [Abdoulaye Ba, 2008]. З метою з'ясувати чи є взаємозв'язок роботи магній незалежної  $\text{Ca}^{2+}$ -АТФ-ази (PMCA) плазматичної мембрани, що відповідальна за виведення  $\text{Ca}^{2+}$  з клітин та обміном тіаміну (Т) в дослідгах було використано Т і його похідне без гідроксиетильного радикалу (Т-ГЕР). Експеримент проводили на самцях щурів лінії Вістар 150-180г, з яких отримували мозок та гомогенізували. З гомогенату шляхом диференційного центрифугування отримували препарат плазматичних мембран синапсом (ПМС). Чистоту фракції перевіряли за допомогою електронної мікроскопії. Концентрація протеїну була виміряна за методом Лоурі та становила 11,5 мг/мл.  $\text{Ca}^{2+}$ -АТФ-гідролазну активність вимірювали без (контроль) та в присутності Т або Т-ГЕР (дослід). Результати продемонстрували, що Т та Т-ГЕР впливають на роботу цільового ензиму, зокрема при 50 мкМ Т спостерігався негативний показник гідролазної активності при роботі Mg-

---

незалежної –  $\text{Ca}^{2+}$  АТФ-ази, що відповідно становив  $-26,5$  нмоль/хв\*мг, що свідчить про інгібуючий вплив Т на АТФ-азу і може бути пов'язаний зі специфічною взаємодією Т з гідролазою або йонами  $\text{Ca}^{2+}$ . Навпаки  $0,1$  мкМ Т-ГЕР підсилив гідролазну активність, цей показник становив  $104,3$  нмоль/хв\*мг. Виявлений вплив Тіаміну та його похідного без ГЕР на Mg-незалежну  $\text{Ca}^{2+}$ -АТФ-азу може бути одним з механізмів реалізації некоензимних функцій вітаміну  $\text{B}_1$ , але точні механізми потребують подальших, більш докладних досліджень.

**Грабовський О., Платонов М.**  
**СТВОРЕННЯ ФАРМАКОФОРНИХ МОДЕЛЕЙ**  
**ДЛЯ ПОШУКУ НОВИХ ІНГІБІТОРІВ УРОКІНАЗНОГО**  
**АКТИВАТОРА ПЛАЗМІНОГЕНУ**

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

*Hrabovskiy O., Platonov M. DEVELOPMENT OF THE PHARMACOPHORE MODELS FOR THE IDENTIFICATION OF NOVEL INHIBITORS OF THE UROKINASE PLASMINOGEN ACTIVATOR. uPA is a serine protease that is considered as a promising target in anticancer therapy, since it is involved in tumor growth, angiogenesis, and metastasis. Based on SAR data and crystallographic structures of ligand-protein complexes, two pharmacophore models were designed (linear and three-centered), that could be used in virtual screening to identify novel inhibitors.*

Урокіназний активатор плазміногену (uPA) - це серинова протеаза, основною функцією якої є активація плазміногену в плазмін [Ulisse et al., 2009] Однак, ряд досліджень показали, що вона задіяна в рості пухлин та метастазуванні [Mahmood et al., 2018]. Тому метою роботи було створення фармакофорних моделей для пошуку нових інгібіторів uPA.

При дослідженні 3D-структури uPA, а саме її поверхні, можна виділити декілька сайтів зв'язування субстрату. В першу чергу, це негативно заряджена S1-кишеня, яка слугує ідеальним середовищем для зв'язування позитивно заряджених амінокислот, таких як Arg та Lys. У випадку з Arg, бічний ланцюг направлений в S1-кишеню і взаємодіє з Asp<sub>189</sub> (система нумерації хімотрипсину), утворюючи міцні водневі зв'язки та сольовий місток між  $\text{NH}^{2+}$  та карбонільним киснем Asp. Додаткові водневі зв'язки

---

можуть бути утворені між гуанідиноюю групою Arg з Oγ Ser<sub>190</sub> та між гуанідиноюю групою і карбонільним киснем Gly<sub>218</sub>. В цілому, більшість синтетичних інгібіторів uPA мають спільну структурну особливість — моно- або біароматиний фрагмент, що заміщений амідноюю, гуанідиноюю чи аміногрупою, які функціонують як аргініновий міметик. Таким чином, S1-кишеня являється опорною ділянкою, але для підвищення активності і селективності інгібіторів, необхідне залучення інших сайтів.

Одним з варіантів є створення інгібіторів, які будуть направлені в сторону S'<sub>1</sub>- сайту, сформованого His<sub>57</sub>. Розташування фенільної групи біля поверхні білка та His<sub>57</sub> покращує зв'язування ліганду з білком через оптимальну гідрофобну взаємодію з протейном і робить її найкращим кандидатом для подальшої модифікації в мета- і пара- положенні. Введення аміногрупи в пара- положення забезпечує утворення йонного зв'язку з карбоксильною групою Asp<sub>60</sub>A, що збільшує активність інгібітора.

Додатковим сайтом зв'язування інгібітора може слугувати S<sub>1</sub>β-кишеня, яка обмежена амінокислотними залишками Gly<sub>218</sub> та Ser<sub>146</sub>, дисульфідним зв'язком, утвореним Cys<sub>191</sub> і Cys<sub>220</sub>, боковим ланцюгом Lys<sub>143</sub> та Gln<sub>192</sub>. Було показано, що розміщення амінопіримідину в цьому сайті збільшує активність інгібітора, завдяки утворенню водневого зв'язку між NH- групою і Gly<sub>216</sub>. О та оптимальним контактам 6-членного циклу з поверхнею S1β-сайта білка.

Таким чином, було створено 2 фармакофорні моделі: лінійна (фармакофорні центри - донор водневих зв'язків та ароматичний цикл в S1-кишені, ароматичний цикл навпроти His<sub>57</sub> та донор водневих зв'язків біля Asp60A) та трицентрова (фармакофорні центри - донор водневих зв'язків та ароматичний цикл в S<sub>1</sub>-кишені, ароматичний цикл навпроти His<sub>57</sub> та ароматичний цикл в S1β-сайті).

**Блохіна О., Кисельова А., Драницина А., Дворщенко К.  
ДІЯ ХОНДРОЇТИН СУЛЬФАТУ НА ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНІ  
ПРОЦЕСИ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ЩУРІВ ЗА УМОВ  
КАРРАГІНАН-ІНДУКОВАНОГО ЗАПАЛЕННЯ**

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

*Blokhina O., Kyselova A., Dranitsina A., Dvorshchenko K. EFFECT OF CHONDROITIN SULFATE ON FREE RADICAL PROCESSES IN BLOOD SERUM OF RATS DURING CARRAGEENAN-INDUCED INFLAMMATION.*

---

*The change in the intensity of free radical processes may indicate the development of a pathology, including associated with inflammation in the joints. The aim of this study was to investigate free radical processes in blood serum of rats under conditions of carrageenan-induced inflammation. We showed that prolonged prophylactic administration of chondroitin sulfate decreased the intensity of free radical processes in blood serum of rats during acute inflammation, which has a positive effect on the preservation of prooxidant-antioxidant balance.*

В структурі захворюваності провідне місце займають патології опорно-рухового апарату, зокрема хвороби суглобів. Патогенез більшості захворювань суглобів супроводжується розвитком запалення. Згідно даних літератури [Drevet et.al., 2018; Man, 2014] важливу роль у запальних процесах відіграє інтенсифікація вільнорадикальних процесів. В зв'язку з цим важливим є пошук препаратів, які б володіли регенераційними, протизапальними та антирадикальними властивостями. Серед таких сполук важливе місце займає хондроїтина сульфат, який є специфічним компонентом хряща, що забезпечує його пружність та щільність. Метою даної роботи було дослідити вільнорадикальні процеси у сироватці крові щурів за умов каррагінан-індукованого запалення та тривалого профілактичного введення хондроїтина сульфату (ХС).

У дослідах використовували нелінійних щурів-самців, масою 180-240 г, яких утримували на стандартному раціоні віварію. Усіх тварин розділяли на чотири експериментальні групи (n=10). Тваринам щоденно протягом 28 днів внутрішньом'язево вводили терапевтичну дозу 3 мг×кг-1 ХС (еквівалентний об'єм фізіологічного розчину вводився як контроль). На 29 день експерименту моделювали запальний набряк кінцівки: тваринам субплантарно вводили 0,1 мл 1% розчин каррагінану у задню праву кінцівку (еквівалентний об'єм фізіологічного розчину вводився як контроль). Відбір матеріалу проводили через 3 години після ін'єкції. Вміст супероксидного радикалу у біологічному матеріалі визначили за накопиченням ХТТ-формагану. Вміст гідропероксидів визначено у реакції із сорбітолом. Вміст шиффових основ та дієнових кон'югатів визначали за оптичною активністю гептанової фази за різних хвиль поглинання. Вміст ТБК-активних продуктів визначено за реакцією з тіобарбітуровою кислотою.

За умов експериментального гострого запалення зростає вміст АФК: супероксидного радикалу – в 1,7 раза, пероксиду водню – в 1,5 раза та збільшується рівень продуктів перекисного окиснення ліпідів: дієнових кон'югатів – в 1,6 раза, ТБК-активних сполук – в 1,5 раза та шиффових основ – в 1,3 раза порівняно з контролем. Профілактичне довгострокове введення ХС призводить до зниження інтенсивності вільнорадикальних процесів у сироватці крові щурів за даних експериментальних умов.

---

**Коновалова О.<sup>1</sup>, Штеменко Н.<sup>2</sup>**  
**ВПЛИВ СИСТЕМИ РЕНІЙ-ПЛАТИНА З ФЕРУЛЬНИМИ**  
**ЛІГАНДАМИ НА АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТІОНОВОЇ СИСТЕМИ**  
**ПЕЧІНКИ ЗА РОЗВИТКУ РЕЗИСТЕНТНОЇ**  
**ДО ЦИСПЛАТИНУ КАРЦИНОМИ**

1 Дніпровський медичний інститут традиційної і нетрадиційної медицини  
вул. Севастопольська 17, Дніпро, 49000, Україна,  
e-mail: kulinich.es@gmail.com

2 Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»,  
пр. Д. Яворницького 19, м. Дніпро, 49005, Україна,  
e-mail: n.shtemenko@i.ua

*Konovalova O., Shtemenko N. INFLUENCE OF THE RHENIUM-PLATIN SYSTEM WITH FERULAT LIGANDS ON THE ACTIVITY OF THE GLUTATHION SYSTEM OF LIVER UNDER DEVELOPMENT OF THE RESISTANT GUERIN CARCINOMA. For the first time, the work of the glutathione system in liver of tumor-bearing rats under development of ordinary and resistant to cisplatin carcinoma and under introduction of the Rhenium-Platinum system was investigated. The probable scheme that explains the possible role of the glutathione system in the phenomenon of resistance including hepatoprotective functions of the rhenium compounds with quadruple bond was proposed.*

Унікальну роль у формуванні резистентності організму до різних хімічних і фізичних впливів відіграє глутатіонова антиоксидантна система, яка ефективно підтримує окисно-відновну рівновагу [Колесниченко, 2009; Калинина, 2008]. Основне місце синтезу компонентів цієї системи є печінка, тому гострі та хронічні захворювання, а також екзогенні фактори призводять до зміни активності її складових [Reklac-Scott, 2008]. Функціонування цієї важливої захисної системи печінки за розвитку резистентної до цисплатину карциноми не вивчалось.

Метою даної роботи було встановити зміни глутатіонової системи печінки щурів в умовах розвитку резистентної карциноми Герена (РКГ), порівнянні цих змін з такими за розвитку звичайної карциноми (КГ) за введення компонентів системи Реній-Платина на основі кластерної сполуки Ренію з ферулатними лігандами (I). Вміст глутатіону (GSH) та активність ферментів глутатіонової системи захисту визначали у гомогенаті печінки експериментальних тварин за загальноприйнятими методами.

Встановлено, що вміст GSH у печінці за розвитку РКГ і введення цисплатину значно підвищений, активність глутатіонпероксидази,

---

---

глутатіонредуктази та глутатіон-S-трансферази також були значно вищими за рівень контрольних тварин. Звідси витікає, що система глутатіонового захисту відіграє важливу роль у збереженні функціонування печінки тварин за розвитку РКГ; високий вміст GSH у тканинах тварин з РКГ може робити певний внесок у процес дезактивації цисплатину і формуванні резистентності новоутворення до цього препарату. Введення системи Реній-Платина з ферулатними лігандами призводило також до підвищення вмісту відновленого глутатіону і збільшенню активності глутатіонпероксидази, глутатіонредуктази, що підтверджує гепатопротекторні властивості диренієвих сполук з почверним зв'язком.

Отримані результати свідчать про відновлення детоксикаційних функцій печінки, активацію захисних систем печінки, процесу відновлення окисненого глутатіону і стимуляцію механізмів антиоксидантного захисту за введення системи Реній-Платина на основі ферулової кислоти. Окремо розглянуто роль ліганду – похідного класу куркуміноїдів, що одночасно володіють антиоксидантними властивостями і серед яких знайдено значну кількість антиканцерогенних речовин [Wilken, 2011; Olivera, 2012].

**Кошечко М.**  
**СПЕЦИФІКА ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ**  
**ПРИ ЗАБОЯХ СТОПИ СПОРТСМЕНАМ,**  
**ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ КАРАТЕ**

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

*Koshechko M. SPECIFICATION OF THE PRIMARY MEDICAL CARE OF FOOT INJURIES FOR ATHLETES WHO TRAIN KARATE. Athletes are in urgent need of fast and qualitative help, especially during the first 2 hours and up to 3 days, which will provide further successful treatment and a mobile return to the training process. In the research special attention has been paid to the use of modern technologies and medicines (generally accepted and author's experimental «Ketogepar»).*

Карате – японське бойове мистецтво, система захисту і нападу, у якому використовують чітко націлені потужні удари руками й ногами у життєво важливі точки тіла суперника. Це призводить до максимальної ймовірності травматизму. Найбільш розповсюджені травми – забої м'яких тканин нижніх

---

кінцівок. Актуальність теми полягає у недостатній розробленості проблеми своєчасного надання кваліфікованої медичної допомоги спортсменам-каратистам при забоях. Виняткову увагу звернуто на використання найсучасніших технологій та лікарських засобів (загальноновизнаних та авторського експериментального «Кетогепар»). Спортсменам вкрай необхідна швидка та якісна допомога, особливо протягом перших 2 год. і до 3 днів, що забезпечить подальше успішне лікування та мобільне повернення до тренувального процесу. Мета роботи – охарактеризувати специфіку первинної медичної допомоги при забоях стопи спортсменам, які займаються карате. Забій – механічне пошкодження м'яких тканин без порушення анатомічної цілісності шкірного покриву, що характеризується частковим руйнуванням підшкірної жирової клітковини, кровоносних і лімфатичних судин, крововиливом різного ступеня з утворенням гематом [Миронов, 2008]. Ознаками забоїв є сильний больовий синдром, припухлість, зміна забарвлення шкіри, порушення функції органу [Ткалич, 2013].

Перша допомога каратистам при забоях стопи – її спокій, знеболення та негайне накладання льоду. Його потрібно раціонально використовувати, щоб уникнути холодового порізу судин. При сильно вираженому больовому синдромі необхідні прокаїнові блокади задля уникнення травматичного шоку. Для цього вводять концентрації розчинів прокаїну або лідокаїну в тканини і нервові закінчення, які беруть участь в іннервації ураженої ділянки. Внутрішньом'язові ін'єкції кетопрофену, диклофенаку або ібупрофену діють як нестероїдні знеболюючі, протизапальні засоби. Вони знижують продукцію простагландинів – речовин, що відповідають за появу болю, розвиток запалення. Важливим є використання гепариновмісних гелів (Троксевазин, Ліотон) під час перших трьох діб, що зменшують набряк, покращують мікроциркуляцію, активуючи тканинний обмін [Ткалич, 2013]. Перорально Цикло-3 форт сприяє розширенню судин, їх резистентності. Кетонуал-ду інгібує синтез брадикардину, гальмує активність ліпооксигенази. Позитивна дія цих препаратів посилюється, якщо ділянку забою (1 р. на 2-3 год. протягом 1-2 діб) змащувати унікальним засобом («Кетогепар»), що поєднує у собі нестероїдні знеболюючі, протизапальні та антикоагулянтні властивості. У його складі домінують кетопрофен та гепарин натрію. У першу добу після забою стопи категорично заборонено прикладати зігріваючі компреси, які можуть спровокувати набряк. Після його зникнення варто накласти на стопу еластичний пластр для фіксування зв'язок та застосовувати теплові процедури [Голка, 2013].

Досліджено надання первинної медичної допомоги при забоях стопи каратистам. Її алгоритм полягає у знеболенні ураженої ділянки, використанні комплексних нестероїдних протизапальних, гепариновмісних засобів, на зразок оригінального «Кетогепар».



---

ЗООЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ  
ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



ZOOLOGY, ECOLOGY  
AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT



---

**Yalova A., Shapoval S., Tsymbaliuk A.,  
Shliakhtova N., Yuriev B., Matushkina N.**  
**ARTIFICIAL INFECTION OF THE LOBSTER COCKROACHES  
(*NAUPHOETA CINEREA*) WITH THELASTOMID NEMATODES  
FROM THE MADAGASCAR HISSING COCKROACHES  
(*GROMPHADORHINA PORTENTOSA*): A PRELIMINARY STUDY**

Educational and Scientific Center «Institute of Biology and Medicine»,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
e-mail: annnortis@knu.ua

The host specificity is an important characteristic of most parasitic species, which reflects the general evolutionary strategy of parasitism. Parasitic nematodes of the order Oxyurida (Nematoda: Oxyuroidea) comprise among other the family Thelastomatidae, which are the parasites of invertebrates. The oxyurid nematodes have a simple life cycle: eggs laid by the adult females are spread with feces of the host; ingestion of the eggs by new host individuals leads to their infection. The nematodes of the family Thelastomatidae parasitize more than 40 species of cockroaches that do not reflect their host/parasite co-speciation. In absence of genotypic characterizations, it is still unknown whether these nematodes present one species with a wide host range or several host-specific cryptic species. Here, we show preliminary results of an artificial infection of the nematode-free lobster cockroaches (*Nauphoeta cinerea*) with thelastomid nematodes collected from feces of infected Madagascar hissing cockroaches (*Gromphadorhina portentosa*). Our preliminary data indicate that eggs of thelastomid nematodes are able to infect unspecific hosts and develop until larval stages.

**Стецун Г.<sup>1</sup>, Матушкіна Н.<sup>2</sup>.**  
**МОРФОЛОГІЯ СКЕЛЕТУ ТА ОСОБЛИВОСТІ  
АВТОФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ КУТИКУЛИ ЖАЛА  
НАЙБІЛЬШОЇ ОСИ ЄВРОПИ**

1 Відділ систематики ентомофагів та біологічних основ біометоду  
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України  
Вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 01030, Україна  
2 ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету ім. Тараса Шевченка  
ННЦ «Інститут біології та медицини»  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: odonatally@gmail.com

---

*Stetsun H., Matushkina N. MORPHOLOGY OF THE STING SKELETAL ELEMENTS AND CUTICLE AUTOFLUORESCENCE PATTERN IN THE BIGGEST EUROPEAN WASP. Despite the long history of research, the sting morphology of biggest European wasp, Vespa crabro L. (Hymenoptera, Vespidae), remains insufficiently studied. In this study, fluorescent and scanning electron microscopy were used for the first time to describe sclerite composition, shape of sclerites, sensilla of different morphotypes, and peculiarities of the cuticle fluorescence in V. crabro in details. Results are discussed in contexts of functional morphology and phylogenetic significance.*

Шершень звичайний, *Vespa crabro* L. (Hymenoptera, Vespidae), є найбільшою осою Європи, самки якої використовують жало для захисту себе та колонії [Matsuura, Yamane, 1948; Grimaldi, Engel, 2005]. Попри тривалу історію досліджень, морфологія жала шершня залишається вивченою вкрай недостатньо, а відомості про неї до сьогодні було отримано лише за допомогою світлової мікроскопії [Rietschel, 1937; Flemming, 1957; Oeser, 1961]. Нами вперше було використано методи світлової, електронної та флуоресцентної мікроскопії для комплексного вивчення скелетної основи жала. Показано, що склеритна композиція відповідає такій у інших складчастокрилих ос. Вперше описано розташування сенсил різних морфотипів, будову зчленувань між склеритами та особливості флуоресценції кутикули. Отримані результати обговорюються з позиції функціональної морфології та як потенційне джерело філогенетично значущих ознак.

**Тодосієнко Е., Проценко Ю.  
ВИВЧЕННЯ ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ  
ШТУЧНИХ ГНІЗД СИРЕЦЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ  
ТА ЗООПАРКУ МІСТА КИЄВА**

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

*Todosiienko E., Protsenko Y. STUDYING ENTOMOLOGICAL COMPLEX USING TRAP-NESTS IN SYRETSKIY ARBORETUM AND KYIV ZOO. Information on ecological features of entomocomplexes of two green zones of Kyiv city is given: for Syretskiy Arboretum and for the Kyiv Zoo. The greatest intensity of settlement of nests was noted for the Kiev Zoo (8.44%). The same*

---

*biological wealth of 11 species was noted for both biotopes, but biological diversity and evenness were higher in the Syretskiy Arboretum (The Simpson's index is 5.14 versus 3.44 in the Kyiv Zoo, the Shannon diversity index is 1.85 versus 1.64, the Pielou's evenness index is 0.8 versus 0,64). The species lists of the studied biotopes are similar at the level of 0.54 by the Jaccard index.*

В процесі розвитку людської цивілізації, екосистеми заселені живими організмами зазнала значних змін. Проблема збереження біорізноманіття в умовах постійно зростаючого антропогенного впливу стала однією з глобальних проблем сучасності. Під особливо сильним антропогенним навантаженням перебувають міські екосистеми, переважна більшість яких є штучного походження [Козловський, 2003].

Першим використовувати штучні гнізда для комах, що гніздяться в природних порожнинах, почав французький дослідник – ентомолог Ж. А. Фабр у XIX ст. Ним показано зручність використання штучних гнізд для приваблення комах [Fabre, 1891]. В подальшому, на основі багаторічних спостережень і досліджень, штучні гнізда були рекомендовані для використання в якості біоіндикатора стану екосистем [Tschamtker, 1998].

Однак всі попередні дослідження були виконані в природних чи агроекосистемах, в містах подібні дослідження не проводили. Тому були вивчені ентомокомплекси Сирецького дендропарку та зоопарку міста Києва із використанням штучних гнізд.

Для приваблення комах використовували штучні гнізда, у вигляді пучків порожнистих стебел очерету (*Phragmites australis*), сформованих з 25 (2 гнізда), 50 (2 гнізда) та 150 (2 гнізда) стебел. Гнізда встановлювали на початку літа, а восени збирали для подальшого розбору та аналізування в лабораторних умовах.

Загалом в штучних гніздах Сирецького дендропарку заселилося 8 родин комах-поселенців. Кількість особин розподілилась між родинами так: Apidae – 7%, Colletidae – 25%, Megachilidae – 2%, Pompilidae – 42%, Crabronidae – 10%, Gasteruptiidae-10%, Muscidae – 2%. Наймасовішою родиною серед 8 родин поселенців є дорожні оси (Pompilidae) і становить 42% від загальної кількості. На комах-вселенцях паразитували представники 3 родин: Gasteruptiidae, Muscidae, Eulophidae. Muscidae є паразитом *Dipogon bifasciatus* (Geoffroy, 1785), інші паразити були знайдені у порожніх трубочках.

В гніздах Київського зоопарку заселилося 9 родин комах-поселенців: Apidae – 3%, Colletidae – 32%, Megachilidae – 48%, Pompilidae – 3%, Crabronidae – 8%, Vespidae – 1%, Chrysididae – 1%, Gasteruptiidae – 4%. Наймасовішою родиною серед родин-поселенців є родина бджіл Megachilidae 48%. На комах-вселенцях паразитували представники

---

---

3 родин: Gasteruptiidae, Chrysididae, Eulophidae. Melittobia родини Eulophidae є паразитом *Hylaeus annulipes* (Lepeletier & Brullé, 1835), інші паразити були знайдені у порожніх трубочках.

Найбільша інтенсивність заселення гнізд відмічена для Київського зоопарку (8,44%). Для обох біотопів відмічене однакове біологічне багатство 11, однак біологічне різноманіття та вирівняність вище в Сирецькому дендропарку (індекс Сімпсона 5,14 проти 3,44 в Київському зоопарку, індекс Шеннона 1,85 проти 1,64, індекс Пілоу 0,8 проти 0,64). За індексом Жаккара видові списки досліджених біотопів подібні на рівні 0,54.

Згідно із отриманими даними у Сирецькому дендропарку види більш рівномірно розподілені, що вказує на більшу стабільність даної екосистеми.

---

МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ  
ТА ГЕНЕТИКА



MOLECULAR BIOLOGY  
AND GENETICS

---

---

**Blume R.Y.<sup>1,2</sup>, Lantukh G.V.<sup>2</sup>, Levchuck I.V.<sup>3</sup>, Rakhmetov D.B.<sup>4</sup>**  
**EVALUATION OF WINTER HYBRID GENOTYPE ‘TYFON’**  
**AND ITS PARENTAL SPECIES AS PERSPECTIVE OIL SOURCE**  
**FOR BIODIESEL PRODUCTION**

1 Educational and Scientific Center “Institute of Biology and Medicine”,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine, 03022, Kyiv,  
Academika Glushkova ave., 2;

2 Inst. of Food Biotechnology and Genomics of NASU, Ukraine, 04123,  
Kyiv, Osyповskoho str., 2a;

3 SE “Ukrmetrteststandart”, Ukraine, 02000, Kyiv, Metrolohichna str., 4;

4 M.M. Gryshko National Botanical Garden of NASU, Ukraine, 01014,  
Kyiv, Tymiryazevska str., 1.

e-mail: blume.rostislav@gmail.com

In sight of the increasing needs in alternative fuels, biodiesel and bioethanol are considered to be the most perspective types of alternative fuel that could potentially replace regular petrol and diesel. Biodiesel is produced in Europe and North America mainly from rapeseed, or canola, sunflower and soybean oil. Each mentioned culture has peculiarities and limitations that not allow to cover efficiently needs of fuel market. Thus, scientists are still in search for optimal productive high quality plant oil sources [Berezky and Török, 2011]. The great perspective holds Brassicaceae family, especially such species as false flax (*Camelina sativa*) and Ethiopian mustard (*Brassica carinata*) [Chu et al. 2017]. On the other hand many underutilized Brassicaceae crops have also great potential as source for biofuel production [Wittkop et al., 2009, Atabani et al., 2013, Balat, 2011]. Another interesting approach in potential oil source search is obtaining plant hybrids by cross-breeding between high-productive oilseed crops. Therefore, in our study hybrid culture called ‘Tyfon’ (*B. rapa ssp. oleifera f. biennis* × (*B. rapa ssp. rapifera* × *B. rapa ssp. pekinensis*)) obtained in M.M. Gryshko Natl. Botanical Garden of Natl. Acad. Sci. of Ukraine by crossing between hybrid ‘Holland greens’ (*B. rapa ssp. rapifera* (syn. ssp. ruvo) × *B. rapa ssp. pekinensis*) and winter turnip rape (*B. rapa ssp. oleifera f. biennis*) [Rahkmetov et al. 2012, Rahkmetov and Rahkmetova, 2015, Blume et al., 2017]. Main aim of this research was seed oil fatty acid composition analysis of hybrid culture ‘Tyfon’ genotypes.

Biochemical analysis of oil fatty acid profile was conducted out using gas chromatography, while fatty acid ratios, representing activity of desaturases and elongases, were calculated according to Velasco et al., 1998. For diversity identification among studied plants hierarchical cluster analysis was made [Maršalkienė et al, 2009]. Seed samples of ‘Holland greens’ (BRA2532) were obtained from Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Gatersleben, Germany.

---

---

Oil fatty acids profiles of ‘Tyfon’ were determined for EOTFV and EOTVS breeding lines and cultivars Obriy, Orakam and Fitopal as well as for ‘Holland greens’ and winter turnip rape (Oriana, Oriana-1, EOSOFU, EOSOFGI, EOSOFDn, EOSOFVol). The highest content of erucic (22:1) acid was 42.8 % in cultivar Fitopal, the highest content of oleic (18:1) acid (20.02 %) was in oil of breeding line EOTFVS. Highest content of gondoic (20:1) acid was identified oil of EOTFV (11.46 %). Fatty acid profile of ‘Holland greens’ characterized by the lowest erucic (22:1) acid content (34.1 %) and the highest content of linoleic (18:2) fatty acid (16.32 %). Linolenic (18:3) acid was indicated in amount of 6.53-9.09 % in all studied samples.

Fatty acid ratios, indicating relative weight of each metabolic pathway were calculated. For simplified comparison of ratios values dendrogram based on hierarchical cluster analysis was built. Three separate sub-clusters (‘Tyfon’, ‘Tyfon’-turnip rape and ‘Holland greens’) formed as a result of statistical comparison. According to dendrogram it was found that ‘Tyfon’ has higher similarity to winter turnip rape than to ‘Holland greens’, therefore ‘Tyfon’ obtained main traits associated with fatty acid metabolic pathways from winter turnip rape.

Taking in account results of chromatographic analysis the best genotypes for biodiesel production were identified: cultivar Fitopal and breeding line EOTFVS due to their highest content of erucic (22:1) acid (42.8 % and 41.63 %), lowest content of linolenic (18:3) acid (6.99 % and 6.6 %), high content of monounsaturated fatty acids and high seed and oil productivity, which was shown in previous researches [Blume et al., 2016].

*Acknowledgements: This work was supported by the project (No. 0115U001644) of the Program on Problems of Sustainable Development, Rational Environmental Management and Environmental Conservation (2015-19) of the National Academy of Sciences of Ukraine.*

**Boruk O., Caravan V., Yazlovitska L.**  
**THE ACTIVITY OF GLUTATHIONE S-TRANSFERASE**  
**IN BEE WORKERS *APIS MELLIFERA* UNDER**  
**THE CONDITIONS OF CARBOHYDRATE DIETS**  
**OF VARIOUS COMPOSITIONS**

Institute of biology, chemistry and bioresources, Yurii Fedkovych  
Chernivtsi national university  
Kotsubinskogo str, 2, Chernivtsi, 58012, Ukraine,  
e-mail: office@chnu.edu.ua

---

High level of mortality of bee families, that is lately observed in countries of Europe and other continents, where beekeeping is widely spread, is mostly caused by changing of weather and climate conditions. In beekeeping practice it is widely used feeding bees with sugar solutions that effects on the metabolism of insects and change the behavior of both colony and individual organism. The changes of physiological conditions of bees under these conditions can be measured by defining the activity of stress-associated ferments, particularly – glutathione S-transferase (GST), during the adaptation period of insects to the nutritional composition of food. The aim of our research was rating of GST activity in abdominal tissues of *Apis mellifera* of autumn generation, which were kept on carbohydrate diets with various components.

Experimental bee feeding was carried out in laboratory conditions. Sealed frame with brood was kept in incubator (36 °C) before hatching of the bee imago from their cells. Bees at the age of one day were kept in feeding boxes and were fed with honey for three days for their adaptation to the maintenance conditions. During the research bees were kept on a six different diets – I – 100% honey, II – 30% sucrose, III – 60% sucrose, IV – 30% glucose, V – 30% fructose, VI – 30% glucose + 30% 30% fructose (1:1). Every type of diet contained 1% of amino acids mixture (isoleucine, leucine, lysine, methionine, cysteine, phenylalanine, tryptophan, valine, arginine, histidine, glycine, alanine, proline, serine), except honey diet. Insects had an ad libitum access to the food. Bee selection and biochemical analysis were carried after 24, 48 and 96 hours of experiment, which means that the examined insects were aged 5, 6 and 8 days.

It was found that the consumption of 30% fructose during 24 hours caused rising of GST activity in the abdominal tissues, in comparison to bees that consumed honey – the natural source of nutrients (control group). In the group of bees, that received 30% sucrose solution, this indicator decreased comparing to the control. In the other variants of the experiment, GST activity stayed on the same level as the control group. Proceeding of keeping bees on the mentioned diets during the next 24 hours of experiment was the reason of increasing of analyzed parameter and the extent of changes depended on kind of the carbohydrate. In particular, it was observed the increase of GST activity on 43% at the 48th hour of feeding bees with 30% sucrose solution in comparison to the previous day of feeding. At the same time, it was observed the decrease of GST activity on the second day compared to first for bees with diet of 30% fructose solution. The increase of GST activity in bees, which were fed with 30% glucose and with mix of glucose and fructose on 24% in comparison to the control group was also discovered. In eight-days-old bees, that consumed 30% glucose with amino acids, the GST activity increased in 1,5 times compared to control. In the other variants of experiment, the changes of activity were insufficient.

---

---

Therefore, the different rate of response-reaction for bee organism after the single sugar feeding was discovered by increasing of glutathione S-transferase activity in the abdominal tissues. The highest level of this indicator was observed in bees, which were fed with 30% glucose solution.

**Martyniak A., Semenova A., Chopei M.**  
**DNA LOOP DOMAINS ORGANISATION**  
**IN GLIOBLASTOMA MULTIFORME CELL LINE T98G AT**  
**DIFFERENT CULTURING CONDITIONS**

ESC “Institute of Biology and Medicine”  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine

The genetic material in the interphase nucleus is preserved in chromatin fibrils, which in the space of the nucleus form DNA loop domains. They play an important role in regulation of different functional processes occurring in the cell nucleus. Loop domains organization changes depending on cell type, transcription activity, the stage of differentiation or malignant transformation. The study of the basic features of the organization of DNA loop domains in eukaryotic cells at different functional states is an interesting and important subject of biophysical, molecular and genetic research.

In our experiments, we have used T98G cell line, which is a polyploid derivate of T98 cell line obtained from glioblastoma. The features of this line, important for our experiments, are its ability to enter the stationary phase when cultured in serum-deficient medium, and to restore its proliferation after being provided with serum-rich media again. We have used two types of cells: control and reactivated. Control cells were artificially arrested at the G1 phase due to the incubation in a serum-deficient medium for 48 hours. To restore proliferation, the cells were provided with serum-rich media for 8 hours - these cells were reactivated. Samples preparation was as follows. 50 µl of concentrated cell suspension was mixed with 100 µl of 1% low melting point agarose at 37 °C; 20 µl of the mixture was added on a microscope slide, covered with 1% highmelting point agarose. The slides were incubated for several hours in lysis solution (2.5 M NaCl, 100 mM EDTA, 10 mM Tris-HCl, 1% Triton X-100 (pH 7.5)) at 4°C overnight. Electrophoresis was performed in TBE buffer (0.089M Tris-HCl, 0.089M H3BO3, 0.002M EDTA) at 4°C (1 V/cm, 300 mA). After electrophoresis slides were stained with DAPI and immediately analyzed with a fluorescent microscope. Images of comets were obtained with a Canon EOS 1000 D camera and analysed with TriTekCometScore™.

---

The kinetics of the DNA loops migration during electrophoresis of nucleoids derived from reactivated T98G cells has two distinct stages. In control cells, first stage shows the movement of small (30-70 kb) DNA loops located on the nucleoid surface, which correspond to  $0.07 \pm 0.01$  of total DNA in the nucleoids. Second stage represents migration of the supercoiled loops inside the nucleoid, and in control cells their proportion is  $0.05 \pm 0.01$ , and these loops reach the maximum of 200 kb in length. We induce the exit of the control cells from G1 phase arrest by adding serum-rich media which leads to increased transcriptional activity in T98G cells. Reactivated cells are characterized, firstly, by an increase in the proportion of DNA that migrates to the anode in both the first ( $0.09 \pm 0.01$ ) and in the second ( $0.08 \pm 0.02$ ) stages of electrophoresis, as compared to control cells. Secondly, there is a significant deceleration of the DNA output on the second stage (the half-transient time is  $41 \pm 10$  min, which is almost two times slower than it took in the control cells ( $27 \pm 8$  min)). Also, loops contour length differs from the control cells. The maximum contour length of loop domains in reactivated cells is significantly increased – up to ~300 kb (in some cases, this parameter reached ~400kb). Thus, activation of transcriptional processes in T98G cells leads to an increase in the proportion of internal DNA loop domains and their contour length.

**Perebyinis<sup>1,2</sup>, R. Gulkovskiy<sup>1</sup>, N. Rozheluk<sup>3</sup>, V. Kholin<sup>3</sup>, O. Kopchak<sup>3</sup>,  
N. Bachinskaya<sup>3</sup>, N. Hryshchenko<sup>1</sup>, S. Kravchenko<sup>1</sup>**  
**ASSOCIACION OF THE *EPHA1* AND GLUTATHIONE  
S-TRANSFERASES**

1 Institute of Molecular Biology and Genetics, NAS of Ukraine  
150, Akademika Zabolotnoho Str., Kyiv, 03680, Ukraine;

2 Taras Shevchenko National University of Kyiv  
Educational and Scientific Center “Institute of Biology”,  
64/13, Volodymyrska Str., Kyiv, 01601, Ukraine;

3 D.F.Chebotarev State Institute of Gerontology NAMS of Ukraine,  
67 Vyshgorodska Str., Kiev, 04114, Ukraine.

e-mail: dnatest@imbg.org.ua

Alzheimer’s disease (AD) is the most common type of dementia. AD damages the brain and lead to disruption of the memory functioning, thinking and behavior. AD is a progressive disease - dementia symptoms getting worse from year to year. Every new case adds to the burden on individuals, families, communities and society as a whole. At the present time, early diagnosis and identification of presymptomatic individuals who are at higher risk of developing AD represent the main goals.

---

---

Alzheimer's disease has a complex etiology, including a combination of genetics and environmental factors. Numerous studies demonstrate that genetic factors have important role in development of AD and can serve as markers for its diagnosis and prognosis. EPHA1 gene (involved in neuroinflammation and immune response regulation) polymorphisms rs11767557 and rs11771145 were documented in recent genome wide association studies to be strongly associated with late onset Alzheimer's disease (LOAD). Furthermore, glutathione S-transferases (a group of the key antioxidant enzymes) genes polymorphisms suggested being another important contributor to LOAD susceptibility. It is commonly accepted that neuroinflammation and oxidative stress, which likely act in tandem and/or in combination, are the mechanisms of amyloid-beta neurotoxicity. However, it is unknown whether EPHA1 and GSTs (glutathione S-transferases) genetic variants combination are associated with LOAD in Ukrainians

**Aim.** To clarify the role of EPHA1 (rs11767557 and rs11771145) and GSTP1 (rs1695) polymorphisms and GSTM1 null deletion and its combinations as genetic factors of late onset Alzheimer's disease (LOAD) pathogenesis.

**Methods.** The LOAD patients group consisted of 109 individuals including 44 (40.4%) males and 65 (59.6%) females. The control group consisted of 86 age-matched healthy (cognitively normal) unrelated volunteers from different regions of Ukraine. The genotyping was performed using PCR followed by RFLP analysis for rs11768549, rs11767557, rs11771145, rs1695 and PCR-SSP analysis to determine presence or absence of the GSTM1 gene.

**Results.** The data concerning EPHA1 genotypes and allelic variants distribution in AD patients and control group were obtained. Statistical analysis showed significant association of minor rs1695-A allele (OR = 1.86; CI 95 %: 1.03–3.34 ) and GSTM1 null polymorphism (OR = 2.35, 95% CI: 1.31–4.23), combinations GSTM1+/GSTP1 GG and GSTM1+/GSTP1 GA (OR = 2.15 95% CI: 1.12–3.88), GSTM1+/EPHA1rs11771145 GG and GSTM1+/EPHA1rs11771145 AG (OR = 2.18 95% CI: 1.20–3.98) as well as GSTM1+/EPHA1rs11767557 TT and GSTM1+/EPHA1rs11767557 CT (OR = 2.62 95% CI: 1.46–4.877) with higher risk of LOAD development ( $p < 0.05$  for all).

**Conclusions.** Results of our research show that GSTP1 rs1695 and GSTM1 null polymorphisms and its combinations as well as combinations of EPHA1 rs11767557, rs11771145 and GSTM1 null polymorphisms may be associated with LOAD development. Thus, significant association of the GSTs and EPHA1 genes polymorphism combinations with LOAD, revealed in our study, may be explained by synergistic interaction between neuroinflammation and oxidative stress in LOAD pathogenesis.

---

**Борисович Ю.Г.<sup>1</sup>, Мурланова С.В.<sup>2,3</sup>, Загородня О.О.<sup>1</sup>,  
Дарвішов Н.Р.<sup>1</sup>, Мосейко В.В.<sup>2,3</sup>, Башинська В.В.<sup>2,3</sup>,  
Коляда О.К.<sup>2,3</sup> Вайсерман О.М.<sup>2</sup>**

**ГЕНЕТИЧНІ ФАКТОРИ СХИЛЬНОСТІ  
ДО НІКОТИНОВОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ**

1 Київський національний університет ім. Тараса Шевченка,  
Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»  
проспект Академіка Глушкова, 4, Київ, 03022

2 ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України»,  
вул. Вишгородська, 67, Київ, 04114

3 Генетична лабораторія, ТОВ «Діаген»  
e-mail: yuliiaborysovych@gmail.com

*Borysovych Y., Murlanova E., Zagorodnia O., Darvyshov N., Moseiko V., Bashynska V., Koliada A., Vaiserman O. GENETIC RISK FACTORS FOR NICOTINE DEPENDENCE. Genetic factors play significant role in development nicotine dependence. We genotyped 171 inhabitants of Ukraine for SNPs in CYP2A6, DNMT3B, HTR2A, COMT, BDNF, CHRNA5 genes, which had been implicated in nicotine dependence. Genotype frequencies for all studied loci in the Ukrainian population are in Hardy-Weinberg equilibrium and correspond to frequencies in European populations. The allele HTR2A\*C carriage was associated with nicotine dependence ( $p = 0.011$ ) and with heaviness of smoking ( $p = 0.046$ ).*

Паління є одним із основних фактором ризику для багатьох захворювань, таких як серцево-судинні, бронхо-легеневі, онкологічні, психіатричні [Manhara, 2017]. За даними Міністерства охорони здоров'я і Глобального опитування дорослих щодо вживання тютюну (GATS), в 2017р в Україні щодня палить 20,1% населення. На ймовірність початку вживання і прогресування до патологічного стану впливають такі фактори як генотип, вік, стать, наявні адиктивні розлади або інші психічні захворювання, спосіб виховання, соціально-економічний статус. Відносний внесок цих факторів варіює на різних етапах життя [Ducci, 2012]. За різними оцінками, внесок генетичної схильності в розвиток нікотинової залежності складає 33-71% [Agrawal, 2012]. Метою даної роботи було проаналізувати асоціацію між генними поліморфізмами та наявністю і ступенем нікотинової залежності в українській популяції.

В дослідженні брали участь 189 волонтерів (середній вік  $32.6 \pm 9.6$ ), які проживають на території України. Всі учасники підписали інформаційну згоду на участь в дослідженні та заповнили коротку анкету

---

оцінки залежності від сигарет (CDS-5). ДНК волонтерів виділяли з букального епітелію та ідентифікували однонуклеотидні поліморфізми (SNPs) в генах *DNMT3B* (rs910083), *HTR2A* (rs6313), *CYP2A6* (rs4105144), *COMT* (rs4680), *BDNF* (rs6265), *CHRNA5* (rs16969968). 57 Осіб, які отримали високий бал в анкеті CDS-5 (палять зараз або в минулому), були ідентифіковані як випадки, інші – як контролі. Тяжкість ніотинової залежності була визначена в залежності від кількості сигарет на день (CPD). Аналіз даних у випадку бінарних фенотипів проводили використовуючи ПЗ APSampler, який використовує метод Монте-Карло марковських ланцюгів та байесовську непараметричну статистику для пошуку асоційованих з фенотипом алелей, генотипів та їх комбінацій і забезпечує перевірку значущості за допомогою точного тесту Фішера. Для аналізу кількісних ознак будували множинні узагальнені лінійні регресійні моделі в R. Значущими вважалися асоціації, значення  $p$  для яких було менше 0.05 (для одиничних асоціацій) або менше 0.01 (для алельних комбінацій)

Вперше було визначено, що частоти досліджуваних генів в українській популяції підпорядковуються закону Харді-Вайнберга та відповідають частотам в європейській популяції [[http://www.ensembl.org/Homo\\_sapiens/Info/Index](http://www.ensembl.org/Homo_sapiens/Info/Index)]. Була знайдена асоціація носійства алелю С в гені *HTR2A* ( $p = 0.011$ , OR [95% CI] =2.28 [1.18 - 4.41]) з ніотиновою залежністю. За допомогою множинної лінійної регресії було виявлено, що алель *HTR2A*\*С асоційований з вживанням більшої кількості сигарет на день ( $p = 0.046$ )

**Бусько П.<sup>1,2</sup>, Паньківський С.<sup>2</sup>, Кропивко С.<sup>2</sup>**  
**ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАЄМОДІЇ СКАФOLDНОГО БІЛКА**  
**ITSN1 З РНК-ЗВ'ЯЗУЮЧИМ БІЛКОМ SAM68**

1Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
ННЦ «Інститут біології та медицини»  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
2Інститут молекулярної біології і генетики, Національна академія  
наук України,  
вул. Академіка Заболотного 150, м.Київ, 03143  
e-mail: petrobusko80@gmail.com

*Busko P., Pankivskyi S., Kropyvko S. CHARACTERISTICS OF THE INTERACTION BETWEEN SCAFFOLD PROTEIN ITSN1 AND RNA-BINDING PROTEIN SAM68. ITSN1 is a multidomain protein involved in*

---

*endocytosis, actin cytoskeleton remodeling and cellular signaling. In addition, ITSN1 is implicated in cancer cell and associated with the progression of several neurodegenerative pathologies. Two-hybrid screening technique was used to discover putative interactions between ITSN1 and RNA-binding proteins, including Sam68. Sam68 (Src associated in mitosis of 68 kDa) belongs to the STAR family of RNA-binding proteins (RBPs) that link signaling pathways to RNA processing. In this research we confirm a capacity of SH3A domain ITSN1 and its neuronal isoform to bind the P0 (PPLPHR; 38-44aa) proline-rich site of Sam68.*

Інтерсектин 1 (ITSN1) – білок з родини консервативних скафолдів з мультидоменною структурою, які залучені в процеси ендоцитозу, перебудови актинового цитоскелету та ряду сигнальних каскадів. Порушення його експресії пов'язані з нейродегенеративними (синдром Дауна, хвороба Альцгеймера та ін.) та раковими захворюваннями (нейробластома, гліома). За допомогою дигібридного скринінгу було передбачено взаємодію ITSN1 з РНК-зв'язуючими білками, зокрема білком Sam68. Sam68 (Src associated in mitosis of 68 kDa) – представник STAR (signal transduction and activation of RNA metabolism) родини РНК-зв'язуючих білків, який регулює транскрипцію, процесинг мРНК та залучений у сигнальні каскади завдяки наявності пролін багатих ділянок та сайтів для посттрансляційних модифікацій, а порушення експресії даного білка спостерігається при ряді ракових захворювань (гліобластома, рак простати та ін.). Дослідження взаємодії ITSN1 та Sam68 дасть змогу визначити нові шляхи регуляції клітинних процесів, до яких залучені ці білки, а також розширити знання про механізми розвитку захворювань, при яких спостерігається порушення їхньої експресії.

Метою роботи була характеристика взаємодії скафолдного білка ITSN1 з РНК-зв'язуючим білкою Sam68. Першим етапом було створення рекомбінантних фрагментів Sam68, злитих із GFP. Проведено ПЛПР з використанням специфічних праймерів до ділянок кДНК Sam68. Отримані фрагменти та вектор pEGFP-C1 були оброблені ендонуклеазами рестрикції EcoRI та SalI та проведено лігування. Після трансформації компетентних клітин було виділено плазмідну ДНК та здійснено перевірку вставок. Отриманими генно-інженерними конструкціями було трансфіковано клітини лінії НЕК293 та за допомогою Вестерн-блот аналізу перевірено експресію рекомбінантних білків. Для перевірки взаємодії використовувався метод GST пуд-даун, який показав взаємодію фрагменту Sam68A(1-282aa) з SH3A доменом ITSN1 та його нейрональної ізоформою. За допомогою біоінформатичного аналізу амінокислотної послідовності Sam68 було передбачено взаємодію P0 (PPLPHR; 38-44aa) пролін багатой ділянки Sam68 із SH3A доменом ITSN1.

---

Результати показали взаємодію SH3A домену ITSN1 та його нейрональної ізоформи з P0 (PPLPHR; 38-44aa) пролін багатою ділянкою Sam68. Функціональне значення даної взаємодії залишається нез'ясованим та потребує подальших досліджень.

**Загородня О.О.<sup>1</sup>, Мурланова Є.В.<sup>2,3</sup>, Борисович Ю.Г.<sup>1</sup>,  
Мосейко В.В.<sup>2,3</sup>, Осичанська Д.П.<sup>4</sup>, Башинська В.В.<sup>2,3</sup>.**

**Коляда О.К.<sup>2,3</sup>, Вайсерман О.М.<sup>2</sup>**

### **ПОШУК ГЕНЕТИЧНИХ ФАКТОРІВ РИЗИКУ АЛКОГОЛЬНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ В УКРАЇНІ**

1 Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Інститут високих технологій, КНУ ім. Тараса Шевченка,  
проспект Академіка Глушкова, 4, Київ, 03022

2 ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України»

3 Молекулярно-генетична лабораторія, ТОВ «Діаген», Київ, Україна

4 Центр відновлюваної медицини, «Медлюкс», Київ, Україна  
e-mail: vitalina.bashinskaya@gmail.com

*Zagorodnia O., Murlanova E., Borysovyeh Y., Moseiko V., Osichanska D., Bashynska V., Koliada A., Vaiserman O. THE SEARCH FOR GENETIC RISK FACTORS OF ALCOHOL DEPENDENCE IN UKRAINE. Alcohol is a psychoactive substance that causes acute and chronic diseases. Genetic factors make the essential contribution to development of alcohol dependence. For that reason, we have conducted an association study of ADH1B-ADH1C, GABRA2, BDNF, DRD2 and OPRM1 genes polymorphisms with excessive alcohol intake in Ukrainian population. The findings revealed that the presence of A allele of ADH1B-ADH1C gene and its combination with allele A of GABRA2 are associated with alcohol dependence.*

Алкоголь є психоактивною речовиною, яка чинить токсичний вплив на організм і виступає фактором ризику для багатьох хронічних захворювань. Згідно статистичних даних МОЗ України та Глобальної інформаційної системи з питань алкоголю і здоров'я ВООЗ, у 2016-му році українець, старший 15 років, в середньому випивав 8,6 літра алкоголю на рік. Появу алкогольної залежності пов'язують з впливом різних факторів, зокрема таких як: оточуюче середовище, генетика, вік, стать та інші чинники. Однією з причин такої залежності є виникнення певних комбінацій поліморфізмів, щонайменше 50-ти генів. Генетична схильність до алкоголізму, за різними джерелами, становить близько

---

50 % [Elisabeth, 2016]. Основною метою даного наукового дослідження було визначення асоціації поліморфних варіантів генів та їх комбінацій з схильністю до надмірного споживання алкоголю та алкогольної залежності серед українського населення.

У дослідженні брало участь 300 добровольців (їх середній вік складав  $32.6 \pm 9.6$  років), які проживають в Україні. Усі учасники підписували інформаційну згоду на участь в дослідженні та проходили опитування щодо зловживання алкоголем за допомогою скринінг-тестів AUDIT-C та CAGE. В охочих брали зразок букального епітелію, з якого виділяли і аналізували ДНК на одонуклеотидні поліморфізми в таких генах: *ADH1B-ADH1C* (rs1789891), *GABRA2* (rs279858), *BDNF* (rs6265), *DRD2* (rs1800497), *OPRM1* (rs1799971). Особи, які мали діагноз F10 («алкогольна залежність»), були ідентифіковані як випадки (54 людини); особи ж з низьким показником вище зазначених тестів визначалися як контролі. За допомогою тесту AUDIT-C, ми шукали асоціацію з кількістю вживання алкоголю. Аналіз даних у випадку бінарних фенотипів проводили використовуючи ПЗ APSampler, який використовує метод Монте-Карло марковських ланцюгів та байєсівську непараметричну статистику для пошуку асоційованих з фенотипом алелей, генотипів та їх комбінацій і забезпечує перевірку значущості за допомогою точного тесту Фішера. Для аналізу фенотипових ознак, які характеризуються безперервною мінливістю, будували множинні узагальнені лінійні регресійні моделі в R. Значущими вважалися комбінації, значення  $p$  для яких було менше 0.05 (для одиничних комбінацій) або менше 0.01 (для алельних).

Статистичний аналіз даних показав, що носійство алеля А гена *ADH1B-ADH1C*, асоційоване з ризиком розвитку алкогольної залежності ( $p=0.03$ , OR [95% CI] = 2.15 [1.04 - 4.45]). Комбінація алеля А гена *ADH1B-ADH1C* з алелем А гена *GABRA2* ( $p=0.002$ , OR [95% CI] = 3.41 [1.56-7.44]), асоційована з алкогольною залежністю зі збільшеною значущістю. Кількісний аналіз не виявив асоціацій, ймовірно внаслідок недостатньої чисельності вибірки.

**Немеш Я., Козаков Д., Кропивко С., Риндич А.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ НОВИХ ВЗАЄМОДІЙ БІЛКА OPHN1**

Інститут молекулярної біології і генетики НАН України  
вул. Академіка Заболотного, 150, Київ, 03143, Україна  
e-mail: yariknemesh@gmail.com

*Nemesh Y., Kozakov D., Kropyvko S., Rynditch A. INVESTIGATION OF NOVEL INTERACTION OF PROTEIN OPHN1. Oligophrenin-1 (OPHN1) is*

---

*known for its functions in the brain, namely in the processes of dendritic spine formation, neuronal migration, and in the processes of short-term synaptic plasticity formation. OPHN1 was first determined to be a gene associated with X-linked mental retardation. Further investigation is needed to elucidate the function of oligophrenin-1 in cancer cells [Goto, 2014]. Consequently, the listed processes, in which OPHN1 is involved, related to the actin cytoskeleton reorganization, and the plasma membrane deformation. Therefore, in order to expand knowledge about OPHN1 role in these processes, we tested the OPHN1 interaction with the proteins involved in signal transduction: PLC $\gamma$ 1, SRC, CRK, CSK; the proteins involved in plasma membrane remodeling: AMPH1, BIN1, ITSN2; the protein involved in the actin cytoskeleton rearrangement: CTTN; and small adapter proteins: NCK1 and NCK2. We revealed that OPHN1 interacts with NCK2, ITSN2, PLC $\gamma$ 1, GRB2, CTTN, AMPH1 and BIN1.*

Олігофренін-1 (OPHN1) відомий завдяки своїм функціям у мозку, а саме у процесах формування дендритних шипиків, міграції нейронів та у процесах формування короточасної синаптичної пластичності. Точкові мутації та делеції гену OPHN1 викликають X-зчеплену розумову відсталість. Участь OPHN1 у процесах канцерогенезу була показана нещодавно і потребує подальшого вивчення [Goto, 2014].

Отже, перелічені процеси, в яких бере участь OPHN1, пов'язані з перебудовою актинового цитоскелету та деформацією плазматичної мембрани, тому ми вирішили розширити знання про роль OPHN1 у цих процесах. Для досягнення мети ми перевіряли взаємодію OPHN1 з білками, які беруть участь у сигнальній трансдукції: PLC $\gamma$ 1, SRC, CRK, CSK; ремодельованні плазматичної мембрани: AMPH1, BIN1; ендоцитозі: ITSN2; перебудові актинового цитоскелету: CTTN; та малими адаптерними білками: NCK1 та NCK2.

За допомогою методу GST Pull-down перевіряли *in vitro* взаємодію OPHN1 з обраними білками. Рекombінантні GST-злиті SH3-домени іммобілізували на глутатіон-сефарозі та інкубували з лізатами клітин MDA-MB-231 з надекспресованим білком OPHN1 з GFP-тагом. У якості негативного контролю для оцінки чистоти зв'язування використовували GST. Кількість GST-злитих SH3-доменів та GST детектували фарбуванням Кумассі. Преципітований OPHN1 детектували anti-GFP антитілами під час Вестерн-блот аналізу.

У результаті GST Pull-down аналізу було виявлено взаємодію OPHN1 з малим адаптерним білком NCK2. Виявлено, що Nck2, на відміну від Nck1, є необхідним для індукції та підтримання диференціювання нейронів. Таким чином, взаємодія третього SH3-домену NCK2 з OPHN1 може пояснювати механізм утворення дендритних шипиків, так як показана

---

участь обох білків у цьому процесі [Guan, 2007; Moortgat, 2018].

У результаті GST Pull-down аналізу було виявлено взаємодію OPHN1 з адаптерним білком ITSN2. Довга форма ITSN2 має GEF-активність завдяки DH-домени та активує Rho-ГТФазу Cdc42, що призводить до реорганізації актинового цитоскелету [Tsyba, 2011]. Олігофренін-1 має домен з GAP-активністю, тому негативно регулює Rho-ГТФазу, зокрема Cdc42 [Goto, 2014]. Беручи до уваги ці факти, можлива регуляція реорганізації актинового цитоскелету за рахунок цієї взаємодії.

Також виявили взаємодію OPHN1 з PLC $\gamma$ 1, GRB2, CTTN та білками родини амфіфізінів (AMPH1 та BIN1). Аналіз цих взаємодій допоможе розширити знання про функції OPHN1 у процесах передачі клітинного сигналу, реорганізації актинового цитоскелету та ендоцитозі.

**Ожерєдов Д.<sup>1</sup>, Расвський О.<sup>2</sup>, Платонов М.<sup>2</sup>**  
**ПОШУК НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНИХ РЕГУЛЯТОРІВ**  
**ГІСТОН-ДЕАЦЕТИЛАЗИ SIRT1**

1 Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ННЦ «Інститут біології та медицини»

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

2 ТОВ «Науково-виробниче підприємство» Укроргсинтез «

вул. Червоноткацька, 61 м. Київ, Україна

e-mail: ozheredovdani@gmail.com

*Ozheriedov D., Rayevsky A., Platonov M., Identification of small-molecule effectors of histone-deacetylase (HDAC) SiRT1. Sirtuins are belong to the family of evolutionary conserved NAD dependent proteins, which possess either deacetylation or ADP-ribosylation activity. Sirtuins are involved in regulation of aging and in turn depend on dietary or ecologic stress. The key objective was to identify binding sites and search for effectors of HDAC SIRT1.*

Сіртуїни належать до сімейства еволюційно-консервативних NAD залежних білків, що мають деацетилазну або АДФ рибозилтрансферазну активність [Brian, 2004]. За останні два десятиліття накопичення доказів показало, що сіртуїни є не тільки важливими датчиками стану енергії, але й захищають клітини від метаболічних стресів. Сіртуїни регулюють процес старіння і самі регулюються дієтою і екологічним стресом [Kanfi, 2012, Satoh, 2013]. Все це привернуло значну увагу до пошуку та розробки ефєкторів SIRT1 з метою впливу на пов'язані із метаболізмом хвороби.

---

Метою роботи була ідентифікація сайтів зв'язування і пошук ефektorів гістон-деацетилази SIRT1.

При проведенні досліджень було використано інформацію щодо послідовності білкової структури, взаємодії із іншими протеїнами та участі в клітинних процесах з бази даних UniProt. Кристалічні структури цільових білків 4I5I, 4ZZI, 4ZZH, 5BTR, 4KXQ, 4IG9 були вибрані із бази даних RCSB (Protein Data Bank). Вирівнювання, візуалізація та аналіз комплексів здійснювали із використанням програмного пакету PyMol2.0. Аналіз взаємодій в білок-лігандному комплексі проводився із використанням програмних пакетів Maestro 2017 та PyMol 2.0. Референтні структури інгібіторів, активність яких була краща за 5 мкМ, були знайдені в базі ChEMBLDB. Референтні сполуки та речовини з бази Укроорганізмів були оброблені в програмному модулі LigPrep із іонізацією в рамках рН 5-9, таутомерізацією та збереженням хіральності молекул під час генерації тривимірних структур та подальшої мінімізації енергії кожного с конформерів. В роботі використовували силове поле OPLS 3.0. Пошук сайтів зв'язування сполук-лігандів виконували за допомогою програмного модулю Pocket Finder із розміром зонду для дослідження поверхні у 3Å. Швидкісний скринінг низькомолекулярних сполук здійснювали за допомогою модуля Glide програмного пакету Schrodinger Suite 2016.

Шляхом порівняння великої кількості кристалів SIRT1 в різних конформаціях визначено наявність петлі, яка впливає на відкриття і закриття сайту зв'язування та, ймовірно, є важливим ідентифікатором активності інгібіторів і активаторів. Для проведення досліджень було реконструйовано SIRT1 людини (Q96EB6). Було проаналізовано поверхню каталітичної субодиниці SIRT1 та визначено три потенційних сайти зв'язування ефektorів в присутності або відсутності NAD<sup>+</sup>. За результатами докингу референтних сполук було створено докингові моделі (грід-карти) із зазначенням примусів для кожного з визначених сайтів. Після проведення масового докингу 3 млн. сполук з підготовленої бази за показником Docking Score, їх позиціонуванням в сайті взаємодії, включаючи аналіз наявності водневих зв'язків, Рі-катион та Рі-Рі (стекинг) взаємодій, було відібрано по 300-400 потенційних ефektorів на кожен потенційний сайт зв'язування. Для 5 відібраних потенційних інгібіторів було проведено обрахунок молекулярної динаміки для білок-лігандного комплексу із використанням програмного пакету GROMACS 4.5 та силового поля CHARMM36. Аналіз отриманих даних підтвердив конформаційну стабільність комплексу з лігандом в деацетилюючому сайті SIRT1. Також, аналіз конформаційного стану комплексу вказує на те, що в наслідок зв'язування ліганда в деацетилюючому сайті відбувається зсув функціональної петлі та закриття сайту, що, можливо, й призводить до функціонального інгибування каталітичного домену Sirt1.

---

**Ріпа О.<sup>1,2</sup>, Іномістова М.<sup>1,2</sup>, Скачкова О.<sup>1</sup>, Горбач О.<sup>1</sup>,  
Лялькін С.<sup>1</sup> Храновська Н.<sup>1</sup>**  
**ГЕНЕТИЧНІ ПОЛІМОРФІЗМИ ГЕНІВ *TLR2*, *TLR4*, *TLR9* ПРИ  
ТРИЧІ НЕГАТИВНОМУ РАКУ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ**

1 Національний інститут раку  
вул. Ломоносова, 33/43, м. Київ, 03022, Україна  
2 Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»  
проспект Академіка Глушкова 2, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: alionaripa31@gmail.com

*Ripa O., Inomistova M., Skachkova O., Gorbach O., Lyalkin S., Khranovska N.1 GENETIC POLYMORPHISMS OF TLR2, TLR4, TLR9 GENES AT TRIPLE-NEGATIVE BREAST CANCER. Triple-negative breast cancer is a unique subtype of breast cancer that does not overexpress human epidermal growth factor receptor 2 (HER-2/neu) and is estrogen receptor (ER) and progesterone receptor (PR) negative. Toll-like receptors play an important role in cancer development and treatment. The aim of our study was to investigate TLR2(G753A), TLR4(C399T), TLR9(G2848A) polymorphisms and analyze the association with triple-negative breast cancer development.*

Рак молочної залози є найбільш поширеним захворюванням серед жінок в Україні. Приблизно від 8% до 20% класифікуються як тричі негативний рак грудної залози (ТН РГЗ), який характеризується відсутністю експресії рецепторів естрогену (ER), рецепторів прогестерону (PR) та рецептору епідермального фактора росту 2 (HER-2/neu). Поліморфні варіанти генів *TLR2*(G753A), *TLR4*(C399T), *TLR9*(G2848A) можуть посилювати активність ядерного фактору NF-κB, що сприятиме проліферації та метастазуванню пухлинних клітин.

В якості біологічного матеріалу для дослідження поліморфізмів генів *TLR2*, *TLR4*, *TLR9* використовували зразки периферичної крові 63 пацієток з ТН РГЗ віком від 24 до 76 років ( $52 \pm 3,5$  років). Для виділення ДНК з периферичної крові використовували комплект реагентів «ДНК-сорб-В» (Амплісенс, Росія), ампліфікацію генів проводили методом полімеразно-ланцюгової реакції (ПЛІР) на приладі Veriti 96-Well Thermal Cycle (Applied Biosystems, США) з використанням специфічних праймерів. Продукти ПЛІР розщеплювали за допомогою ендонуклеази рестрикції: *TLR2* – SsiI, *TLR4* - Hinf I, *TLR9* - Bsh 1236 I (Thermo Fisher, США). Для розділення суміші молекул ДНК було використано гель-електрофорез.

---

За результатами досліджень, у групі 56 хворих пацієнтів на ТН РГЗ було виявлено 76,8% (43/56 хворих) - гомозиготні носії дикого типу алелі гена *TLR2* (генотип G/G), 5,4% (3/56 хворих) - гомозиготні носії мутантного типу алелі (генотип A/A) і 17,9% (10/56 хворих) гетерозиготні носії дикого та мутантного алелів (генотип A/G). У носіїв генотипу A/A гена *TLR2* ризик виникнення ТН РГЗ у 13,15 разів більше, порівняно з контролем ( $\chi^2 = 11,49$ ;  $p = 0,003$ ), проте статистично значиму залежність виявлено у пацієнтів з генотипом AG та ризиком розвитку ТН РГЗ (OR 95% CI = 1,12-9,95). Наші результати показали, що 60 хворих пацієнтів на ТН РГЗ мали CC генотип - гомозиготний генотип алелю дикого типу гена *TLR4*. Хворі з генотипом T/T гена *TLR4* мають вищий ризик (у 2,09 разів) розвитку ТН РГЗ порівняно з контролем ( $\chi^2 = 1,95$ ;  $p = 0,038$ ), проте наявність поліморфізму *TLR4* (C399T) не асоційована з розвитком ТН РГЗ (OR 95% CI = 0,4-106,7). Відповідно у групі 59 пацієнтів з ТН РГЗ виявлено 15,3% (9/59 хворих) - гомозиготні носії дикого типу алелі гена *TLR9* (генотип G/G), 33,9% (20/59 хворих) - гомозиготні носії мутантного типу алелі (генотип A/A) і 50,8% (30/59 хворих) гетерозиготні носії дикого та мутантного алелів (генотип A/G). Розподіл генотипів *TLR9* в дослідній групі значимо відрізнявся від контрольної групи ( $\chi^2 = 95,94$ ;  $p = \leq 0,0001$ ) та наявність поліморфізму *TLR9* (G2848A) в 9,77 разів достовірно підвищує ризик виникнення ТН РГЗ (OR 95% CI = 5,24-18,19).

Встановлено, що наявність поліморфізмів генів *TLR2*(G753A) та *TLR9*(G2848A) підвищує ризик розвитку ТН РГЗ у жінок та може бути рекомендованим в якості діагностичного маркера при первинному скринінгу РГЗ.

**Череватов О.В., Рошка Н.М., Созонтова Є.О., Волков Р.А.  
ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНУ CO1 У МЕДОНОСНОЇ БДЖОЛИ  
*APIS MELLIFERA CARNICA***

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,  
кафедра молекулярної генетики та біотехнології, вул. Коцюбинського 2,  
Чернівці, 58000, Україна  
e-mail: r.volkov@chnu.edu.ua

*Cherevatov A., Roshka N., Sozontova E., Volkov R. POLYMORPHISM OF THE CO1 GENE IN HONEYBEE APIS MELLIFERA CARNICA. Apis mellifera is a highly polymorphic species, which embrace numerous subspecies and ecotypes. Accurate identification of these forms is important for beekeeping and for the conservation of honeybee biodiversity. To reach this goal, molecular markers are*

---

*required. We have sequenced COI gene encoding cytochrome oxidase subunit for several isolates of A. m. carnica and found that the gene contains specific mutation, which allow discrimination of closely related forms within the subspecies.*

Медоносна бджола є мінливим видом та має велику кількість географічних підвидів, поширених в Європі, Африці та Азії. Коректна ідентифікація цих підвидів має важливе значення для бджільництва і збереження біорізноманіття медоносною бджолою, оскільки переміщення підвидів бджіл між різними регіонами веде до втрати чистоти аборигенного генофонду в результаті гібридизації [Zaiotun, 2008].

Для встановлення різноманітності форм та екотипів медоносних бджіл недостатньо лише морфометричних ознак. Для детальнішої ідентифікації необхідно використовувати молекулярні маркери, які охоплюють ядерний та/або мітохондріальний геноми [Ильясов, 2015]. Метою нашої роботи було проаналізувати мінливість гену, що кодує першу субодинацю цитохромоксидази (COI) у медоносних бджіл підвиду *A. m. carnica*.

В якості матеріалу для дослідження використовувались бджоли, відібрані з селекційних господарств Австрії та України. Загальну ДНК екстрагували з тіла бджоли згідно стандартного протоколу з використанням цетавлону. Ампліфікацію досліджуваної ділянки проводили за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), для якої використовували праймерні послідовності, що комплементарні до ділянки COI. Очищені продукти ПЛР були сиквеновані.

Послідовності ДНК COI, які отримали після сиквенування, порівнювали та аналізували за допомогою пакету комп'ютерних програм Lasergene. За результатами такого аналізу було виявлено одонуклеотидний поліморфізм (SNP – single nucleotide polymorphism), який дозволяє відрізнити окремі екотипи та локальні раси *A. m. carnica*. Порівняння нуклеотидних послідовностей між собою дозволило встановити, що у зразків з селекційних господарств Австрії та Західної України є спільна точкова заміна, яка характерна лише для цього підвиду. Проте, було також виявлено відмінності між зразками, взятими з австрійських селекційних господарств. На загал, виявлений одонуклеотидний поліморфізм дозволяє відрізнити один від одного австрійські та карпатські екотипи бджіл підвиду *A. m. carnica*.

Отже, внаслідок аналізу послідовностей гену COI була встановлена різниця між австрійськими та карпатськими екотипами бджіл підвиду *A. m. carnica*. Окрім того, була виявлена специфічна мутація у австрійського зразку SKL47 №1.

---

---

**Сіроха Д., Козирєва К., Городна О., Лівшиць Л.**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ МУТАЦІЙ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС**  
**СПЛАЙСИНГУ У ГЕНАХ AR, WT1 У ПАЦІЄНТІВ**  
**З ПОРУШЕННЯМИ РОЗВИТКУ ТА ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ СТАТІ**

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

*Sirokha D., Kozryieva K., Horodna O., Livshyts L. MUTATIONS, THAT AFFECT THE PROCESS OF SPLICING OF GENES AR, WT1 IN PATIENTS WITH DISORDERS OF SEX DEVELOPMENT AND DIFFERENTIATION. Disorders of sex development (DSD) are a various group of conditions with atypical chromosomal, gonadal or anatomic sex. Values of DSD differ from 0,02% to 1,7%. We have analyzed novel mutations X:67721960 A/T (GRCh38) and X:67723745 C/T (GRCh38) in androgen receptor (AR) gene, detected in two patients with Androgen insensitivity syndrome (AIS) by Sanger sequencing, and novel de novo mutation 11:032413528 T/C (GRCh37) in Wilms tumor 1 (WT1) gene detected by WES (Whole exome sequencing). Using bioinformatical tools we determined these mutations as pathogenic genetic factors which were predicted as affecting processes of splicing.*

Порушення розвитку статі (ІРС) – широкий спектр патологічних станів, які характеризуються порушеннями розвитку органів репродуктивної системи [Hughes, 2019]. За різними даними, частота новонароджених з порушеннями розвитку статі коливається від 0,02 % до 1,7 % [Blackless, 2000]. Пацієнти з ІРС страждають на безплідність та мають ускладнення у вигляді підвищеного ризику раку гонад. Наразі відомо близько 80 генів, мутації в яких спричинюють ІРС та більш ніж 960 можливих генів-кандидатів визначених на підставі аналізу профілів експресії на тваринних і клітинних модельних системах.

Метою нашої роботи було дослідження нових генетичних чинників, що спричинюють ІРС в когорті з 43 індивідів з України.

У двох пацієнток (46,XY, SRY+) з синдромом нечутливості до андрогенів (Androgen insensitivity syndrome, AIS) в результаті секвенування за Сангером у гені рецептора до андрогенів (AR, Androgen receptor) було виявлено раніше не описані сеймсенс-мутацію X:67723745 C/T (GRCh38) та міссенс-мутацію X:67721960 A/T (GRCh38). Виявлені мутації було перевірено на можливість впливу на сплайсинг, у зв'язку з існуванням транскрипційних варіантів. Біоінформаційний аналіз було

---

проведено за допомогою ресурсів Human Splicing Finder, Splice Site Prediction by Neural Network, ESE Finder, NetGene2 Server, RESCUE-ESE Web Server, SpliceView, CRYP-SKIP, Variant Effect Predictor. Було підтверджено можливість утворення криптичного донорного сайту сплайсингу та екзонного ехансеру внаслідок мутації X:67723745 C/T. Для мутації X:67721960 A/T було передбачено утворення екзонного сайленсеру сплайсингу.

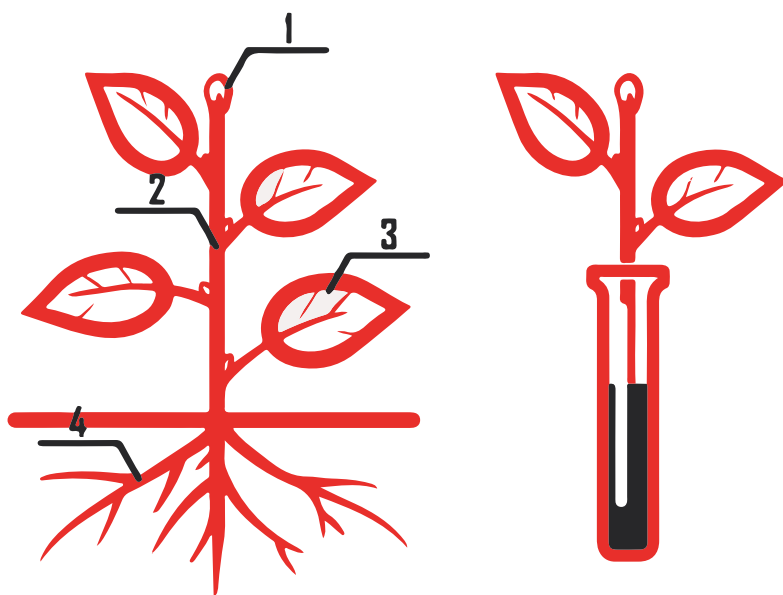
Також було проведено WES (Whole exome sequencing, повноекзомне секвенування), вирівнювання та фільтрування отриманої послідовності за допомогою програмного забезпечення VarSeq (Golden Helix) пацієнта (46,XX, SRY-) з клінічними ознаками хибного гермафродитизму, та його батьків. У результаті було виявлено *de novo* сейм-сенс мутацію гену пухлини Вільмса 1 (WT1, Wilms tumor 1) 11:032413528 T/C (GRCh37), що раніше не була описана. Оскільки вказана мутація є синонімічною заміною, а також у зв'язку з тим, що для даного гену також відомі різноманітні транскрипційні варіанти, було вирішено перевірити мутацію на можливий вплив на сплайсинг. Було встановлено ймовірність активації криптичного донорного сайту сплайсингу внаслідок мутації.

Таким чином, виявлені нами нові мутантні варіанти генів AR та WT1 можливо розглядати як нові чинники патогенезу у пацієнтів з DSD.

---

---

ПРИКЛАДНА ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНА  
БІОЛОГІЯ РОСЛИН



APPLIED AND FUNDAMENTAL  
PLANT BIOLOGY



---

**Zaplatnikov Y., Ivanitskaya B., Brykov V.**  
**SMALL CLOSED ECOSYSTEM WITH VASCULAR PLANTS**  
**AS A MODEL FOR SPACE BIOLOGY RESEARCHES**

ESC «Institute of Biology and Medicine» of Taras Shevchenko National  
University of Kyiv

M. M. Gryshko National Botanical Garden, NAS of Ukraine

M.G. Kholodny Institute of botany, NAS of Ukraine

1, Tymiriazievskaya St, Kyiv, Ukraine, 01014

email: yzaplatnikov1@gmail.com

In the 21st century, the concept of human space colonization and long-term manned space flight considered to be quite realistic. However, to carry out such space missions successfully, several circumstances should be perfectly fulfilled. One of them is designing an effective prototype of bioregenerative life-support system that provide all necessary living conditions for the crew. This research focuses on an autotrophic part of bioregenerative life-support systems, vascular plants in particular. We chose microcosm or closed man-made ecological system as an efficient model for developing principles of bioregenerative systems. The aim of this work is to describe the relationship between plants and closed habitat in order to find out successful approaches for further cultivation of plant communities in microcosms. The ultimate goal of the study is to combine such a cultivating chamber (hermoblock) with PolyITAN-5-PlantSat nanosatellite for studying the influence of space flight conditions on plant growth and its relations with microorganisms in closed ecosystems. Currently, we choosing the most suitable and effective candidates that would fit all criteria of an experiment. The rate of photosynthesis, effects on air quality, abiotic stress response and appearance of flowering plants are considered as essential criteria for our investigation. Thus, there are several numbers of plants that are suitable for above-mentioned features and which we chose to grow in small closed ecological chambers: *Chlorophytum comosum*, *Tradescantia fluminensis*, different tomato cultivars, some orchids (*Doritis pulcherrima*, *Bulbophyllum* sp., *Dendrobium Crumenatum*, *Coelogyne fimbriata*) as well as *Mammillaria elongata*, *Euphorbia* sp., *Kalanchoe arborescens*, *Mimosa pudica*, *Crócus sátivus*, *Cryptanthus bahianus*. Chambers are made from glass, 0,8 liter in volume and 14,5 cm in height what corresponds to the size of the nanosatellite payload. Grodan classic is used as a ready mineralized substrate for growing. As a sealing material to cover all gaps, we used a modeling clay. The average temperatures were 22°C at day and 18°C at night. All plants were photographing for 3 months once a week, from the same angle. Pictures were analyzed with Image J software. As a control, we used non-hermetically closed

---

---

chambers with free air access. Leaf area was taken as the main indicator of biomass. During the experiment it is turned out that the highest rates of biomass were found in *Chlorophytum comosum* and *Tradescantia fluminensis* compared to controls. *Mammillaria elongata* and *Cryptanthus bahianus* showed equal growth rates both in controls and closed ecological chambers. During the growing period, *Tradescantia fluminensis* and *Solanum lycopersicum* sp. both control and sample plants released adventitious roots, it may be considered as an adaptation mechanism of the plant for limited nutrients in the substrate. Slow biomass accumulation in sample chambers is probably conditioned by the lack of  $\text{CO}_2$  in microcosm. Although the experiment is on the stage of selection of optimal cultivation conditions and the most appropriate model objects, several important steps are yet to come. Such as the creation of plant association in small ecological systems with further allelopathy study and clinorotation experiments (simulated microgravity conditions). At the end of the experiment, it is planned to depressurize the chambers and investigate the biochemical and genetic features of plant adaptation to closed ecosystems and altered gravity conditions. Experiments on growing on alternative substrates, such as the simulator of Martian soil (MMS-1) and lunar regolith (BP-1), are also planned.

**Бойчук С.**

**НОВІ ВІДОМОСТІ ПРО ПОШИРЕННЯ *MUSCARI BOTRYOIDES* (L.) MILL. (*ASPARAGACEAE*) В УКРАЇНІ**

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
вул. Федьковича, 11, м. Чернівці, 58022, Україна  
e-mail: svitlanabojchuk95@gmail.com

*Boychuk S. NEW EVIDENCE ABOUT DISTRIBUTION OF MUSCARI BOTRYOIDES (L.) MILL. (ASPARAGACEAE) IN UKRAINE. After processing literature data and herbarium materials (LWS, CHER, UU) have been established that Muscari botryoides (L.) Mill. in Ukraine grows in Zakarpattia, Ivano-Frankivsk, Chernivtsi and Ternopil regions. In general, 14 localities of the species have been found in Ukraine. Over the past 20 years only 3 sites have been documentally confirmed: in Bushtyno Urban-type settlement (Tiachiv district of Zakarpattia region), in Kholmovets village (Vynohradiv district of Zakarpattia region) and between Drachyntsi and Kostyntsi villages Chernivtsi regions. Also, 5 new localities have been found: in Horodenka and Sniatyn District Ivano-Frankivsk Region, in Vynohradiv District Zakarpattia Region and in the NNP "Synevyr" (Mizhhirsky and Khust districts of Zakarpattia region).*

---

*Muscari botryoides* (L.) Mill. (Asparagaceae Juss.) – середньо-південноєвропейський вид, загальний ареал якого охоплює країни Кавказу, Центральної та Південно-Східної Європи: Польщу, Румунію, Україну, Сербію, Болгарію, Грецію, Турцію, Сирію, Ірак, Іран, Грузію, Росію та ін. [Pinar et al., 2018].

Вид зростає в світлих ксеротермних дібровах, узліссях, вторинних лісових ценозах на багатих теплих бурих ґрунтах в угрупованнях кл. *Quercus-Fagetum*, *Quercetum pubescentis*, зрідка у вторинному угрупованні з *Robinia pseudoacacia* [Дідух, 2009]. Також зустрічається в лучних степах, остепнених луках [Чорней та ін., 2010], на карстових відслоненнях.

На території України відомий із Закарпаття. Занесений до третього видання «Червоної книги України» (2009) з природоохоронним статусом «зникаючий» та до «Переліку видів судинних рослин, що підлягають особливій охороні на території Закарпатської області».

Сучасні відомості щодо поширення *M. botryoides* на території України фрагментарні, потребують уточнення та доповнення. Тому наводимо узагальнені відомості про поширення виду в Україні, зокрема й нові, виявлені нами локалітети.

Результати опрацювання гербарних матеріалів (LWS), (UU), (CHER) та літературних джерел показують, що *M. botryoides* зустрічається не лише на території Закарпатської області, а також зростає в Івано-Франківській, Чернівецькій та Тернопільській областях.

Загалом нами встановлено 14 місцезростань *M. botryoides* на території України, з яких за останні 20 років документально підтверджено лише 3: в окол. смт. Буштино Тячівського району Закарпатської області, в окол. с. Холмовець Виноградівського району Закарпатської області та між с. Драчинці Кіцманського району та с. Костинці Сторожинецького району Чернівецької області. Також виявлено 5 нових локалітетів: в окол. с. Пробабин (Городенківський район, Івано-Франківська область), в окол. с. Вишнівка та с. Красноставці (Снятинський район, Івано-Франківська область), в окол. с. Онок (Виноградівський район, Закарпатська область) та на території НПП «Синевир» (Міжгірський та Хустський райони Закарпатської області).

---

---

**Бухонська Я., Дерев'янчук М., Кравець В.  
АКТИВНІСТЬ NADPH-ОКСИДАЗ У РОСЛИН  
АРАБІДОПСИСУ З НОКАУТОВАНИМИ ГЕНАМИ  
ФОСФАТИДИЛХОЛІН-ГІДРОЛІЗУЮЧИХ ФОСФОЛІПАЗ С ПІД  
ДІЄЮ БРАСИНОСТЕРОЇДІВ ТА БІОТИЧНИХ СТРЕСОРИВ**

Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії імені В. П. Кухаря  
Національної академії наук України  
вул. Мурманська, 1, м. Київ, 02094, Україна  
e-mail: users@bpci.kiev.ua

*Bukhonska Y., Derevyanchuk M., Kravets V. NADPH OXIDASE ACTIVITY IN ARABIDOPSIS PHOSPHATIDYLCHOLINE-HYDROLYSING PHOSPHOLIPASE C KNOCKOUTS - THE EFFECT OF BRASSINOSTEROID, FLAGELLIN AND BACTERIA RECOGNITION. NADPH-oxidase is a membrane-bound enzyme, that catalyses the production of superoxide free radical and is activated during respiratory burst, which has roles in immune response and signalling. Brassinosteroids can modulate NADPH-oxidase activity, and therefore improve stress tolerance. PC-PLC cleaves membrane phospholipids into DAG and IP<sub>3</sub>, second messengers that are crucial for different cellular processes signalling. That is why PC-PLC knockouts show lower ability to recognize stress factors and respond to them.*

Утворення активних форм кисню (АФК) є універсальною реакцією рослинного організму на вплив стресових чинників різної природи. NADPH-оксидаза є одним із ферментів, що продукують АФК, а саме супероксидний радикал, що робить регуляцію її функціонування важливою для підтримки рослинного імунітету. ФХ-ФЛС є ключовою ланкою трансдукції сигналів навколишнього середовища біотичної та абіотичної природи шляхом утворення вторинних месенджерів. Експресія ізогенів NPC активується під впливом елісаторів, фітогормонів, йонів важких металів, засолення, теплового стресу, дефіциту фосфору, тому з'ясування молекулярних механізмів її регуляції залишається актуальним питанням фітоімунології.

Метою дослідження було визначення ролі фосфатидилхолін-гідролізуючої фосфоліпази С (NPC) у регуляції активності NADPH-оксидази у відповідь на гормональний (брасиностероїд) та стресовий (флагелін та розпізнавання патоген-асоційованих молекулярних патернів бактерій) вплив. Утворення АФК було визначено методом гістохімії з використанням нітросинього тетразолію хлориду (НСТ). Специфічність утворення АФК була підтверджена застосуванням інгібітора NADPH-оксидази – дифеніленіодіуму (ДФІ).

---

Результати експерименту показали, що обробка листків *Arabidopsis thaliana* 24-епібрасинолідом (ЕБЛ) індукувала активність NADPH-оксидаз як у рослин дикого типу, так і у рослин з нокаутованими генами NPC, у яких 3 із 6 ізогенів NPC неактивні: *npc1npc4npc6/npc2npc4npc6*. Аналогічно, обробка флагеліном (*flg22*) – сигнальним пептидом, що являє собою мономер бактеріального джгутика, індукувала активність NADPH-оксидаз у *A. thaliana*. Цей ефект значно посилювався при вирощуванні рослин протягом 21 дня на твердому поживному середовищі з вмістом 10-8 М ЕБЛ. У рослин, мутантних за генами NPC, ефект ЕБЛ був знижений. Окрім того, активація NADPH-оксидаз за впливу флагеліну у даних рослин також була менш інтенсивною, ніж у рослин дикого типу. Активність NADPH-оксидаз значно підвищувалася при обробці суспензією клітин *E.coli*, при цьому, ефект посилювався за наявності ЕБЛ у твердому поживному середовищі та знижувався у рослин з нокаутованими генами NPC, як і у попередніх експериментах. Обробка суспензією безджгутикових бактерій (*Micrococcus* sp.) спричинювала значно менш інтенсивну активацію NADPH-оксидаз.

Отримані результати підтверджують, що ФХ-ФЛС беруть участь у регуляції активності NADPH-оксидази та опосередковують вплив ЕБЛ при розпізнаванні флагеліну та джгутикової бактерії у рослин *A. thaliana*.

Робота виконана за підтримки гранту Національної академії наук України № 2.1.10.32-15.

**Довмантович В., Ольхович О., Кривошапка В.**  
**ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН *RIBES NIGRUM***  
**ЗА ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТОК МЕТАЛІВ**

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

*Dovmantovych V., Olkhovych O., Kryvoshapka V. PRODUCTIVITY OF RIBES NIGRUM PLANTS THROUGH THE USE OF METAL NANOPARTICLES. Currently, nanoparticles are increasingly used as biostimulants and micronutrients to produce environmentally-friendly agricultural products. Consequently, the purpose of our work was to find out the influence of nanoparticles of metals on the physiological state of Ribes nigrum plants, their productivity and quality of products. Studies have shown activation of the photosynthetic apparatus by 18% in experimental plants compared to control*

---

---

group. The content of chlorophylls increased by 12% (3.55 mg/g against 3.12 mg/g), while the carotenoid content remained unchanged. Also crop capacity increased from 16 to 18 t/ha and the better quality of berry products was noted (the amount of ascorbic acid increased by 15% and sugar one – by 16%).

Збільшення вимог до якості сільськогосподарської продукції потребує впровадження сучасних новітніх агротехнологій. Для отримання екологічно чистої високоякісної продукції та високих врожаїв слід враховувати потреби рослини в мінеральних елементах живлення та діагностувати хвороби та шкідники для своєчасного вживання відповідних заходів з запобігання їхнього поширення. Застосування методу фенотайпінгу [Кривошапка, 2012] дозволяє оперативнo без руйнування рослинних покривів здійснювати моніторинг фізіологічного стану та відповідно реагувати на його зміни, вживаючи певні засоби. А сучасні біохімічні методи допомагають виявляти якісні зміни в рослинній продукції.

Основними видами фенотайпінгу, використані нами, були метод індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ) та аналіз пігментного комплексу. Метод ІФХ [Кирик, 2013] було покладено в основу розробленого Інститутом кібернетики ім. В.М. Глушкова портативного приладу “Флоратест” [Кривошапка, 2012]. Прилад дає змогу реєструвати індукційну криву флуоресценції (“криву Каутського”), параметри якої характеризують перебіг процесів світлової та темної фаз фотосинтезу, які є залежними від умов вирощування рослин [Кирик, 2013].

Наразі для отримання екологічно чистої сільськогосподарської продукції в якості біостимуляторів та мікродобрив все ширше використовують нанопрепарати [Disante, 2010], які мають ряд переваг порівняно з традиційними розчинами: не розшаровуються під впливом тепла і світла, забезпечують повне змочування поверхні рослин, повністю поглинаються рослинами, не змиваються дощем, виготовлений робочий розчин може зберігатися роками, залишаючись при цьому активним. Наночастки впливають на біологічні об’єкти на клітинному рівні, підвищуючи ефективність протікання біохімічних процесів у рослинах, а також, беручи участь у формуванні мікроелементного балансу, тобто є біоактивними [Таран, 2012]. Наночастки таких металів як мідь, цинк і залізо, на відміну від їх солей, потенційно менш токсичні.

Метою нашої роботи було з’ясувати вплив наночасток металів на фізіологічний стан рослин *Ribes nigrum*, їх продуктивність та якість продукції.

Матеріалом дослідження було обрано цінну садову культуру – смородину чорну сорту “Козацька”.

Це самоплідний середньостиглий сорт інтенсивного типу селекції Інституту садівництва УААН [Копань, 2009]. Характеризується як

---

високоврожайний, стійкий до грибкових хвороб, невибагливий до умов вирощування та придатний до комбайнового збирання врожаю. З 1992 року сорт "Козацька" проходить держсортотипування. Становить інтерес для промислової й аматорської культури в зонах розвинутого ягідництва.

Дослідження проводили в весняно-літній період 2018 року на дослідних ділянках Інституту садівництва НААН України. Для підгодівлі ягідників смородини використовували позакоренево комплекс наночасток мікроелементів для ягідних культур у концентраціях аналогічних мікроелементному добриву. Вимірювання індукції флуоресценції здійснювали в польових умовах на живих листках, використовуючи портативний прилад "Флоратест". Цикл вимірювань з 3-хвилинною тривалістю. Повторність дослідів трикратна. Отримані результати статистично оброблювались: знаходились середні значення, за якими будувався графік залежності інтенсивності флуоресценції від часу, т.зв. «крива Каутського»; з графіку отримували  $KpI$  (значення коефіцієнту плато) - ключового показника, який характеризує фізіологічний стан рослин, згідно якого і робився висновок [Кирик, 2013]. Аналіз вмісту пігментів та цукрів проводився за стандартною методикою, флавоноїдів – в перерахунку на рутин, аскорбінової кислоти - за методом Муррі. Статистична обробка здійснювалась у програмі Statistica.

Дослідження показали активізацію роботи фотосинтетичного апарату на 18% у дослідних рослин порівняно з контролем. Кількість хлорофілів зросла на 12% (3,55 мг/г проти 3,12 мг/г сирової маси), в той час як вміст каротиноїдів залишився без змін. Було відмічено більшу врожайність ( підвищилась з 16 до 18 т/га) та кращу якість ягідної продукції ( на 15% підвищився вміст аскорбінової кислоти та флавоноїдів і на 16% - цукрів).

За допомогою приладу "Флоратест" здійснювався регулярний контроль за станом ягідників і оперативно приймалися відповідні рішення щодо застосування першочергових технологічних прийомів для його коригування, що сприяло збільшенню врожайності та покращенню якості плодів.

---

**Попович К.О., Миколайчук В.Г.**  
**МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДІТОК**  
***ALLIUM SHENOPRASUM* L. (*ALLIACEAE*) ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ**  
**В ПІВНІЧНОМУ ПРИЧОРНОМОР'І**

Миколаївський національний аграрний університет  
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, Україна, 54020  
e-mail: mikolaychuk7@gmail.com

*MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ALLIUM SHENOPRASUM L. (ALLIACEAE) CHILDREN IN THE NON-PRODUCTION IN THE NORTHERN FRYN-GOVERNOR. A promising crop for the Ukrainian vegetable market is A. shenoprasum. In the conditions of the Northern Black Sea region, the average number of babies, which are formed on mature bulbs, reaches 4.33, on single-teeth - 0.90 pcs. Tubers are small in size, have a dense brown envelope, convex dorsal and even ventral side. The shape of the babies formed on mature bulbs spherical on elongated single-teeth is elongated. The average weight of babies is 0.52 and 0.34 g, respectively.*

У зв'язку зі зміною клімату постала необхідність у вивченні нових для нашої країни культур. Серед таких рослин привертає увагу маловідомий вид цибулі – рокамболь, який займає особливе місце на овочевому ринку країн Середземномор'я. Він має декілька назв: іспанська, хлібна, єгипетська, причасникова цибуля; зміїний, цибулевий часник, цибуля-часник.

*Allium shenoprasum* L. 1753, Sp. Pl.: 297 (Alliaceae) – цибуля причасникова (рокамболь), в природних умовах зустрічається в Середній Європі. Вирощують в Італії, Єгипті, на Північному Кавказі, в Криму, в Китаї, на Корейському півострові. Цвітіння відбувається в липні. Квітки блідо-бузкові, дзвоникуваті, але насіння не формують, розмножується лише вегетативно.

*A. shenoprasum* є малопоширеною овочевою культурою. Її вирощують як озимий часник. Рослини формують цибулини, що досягають 12 см діаметром та маси до 400 г [Mifsud, 2018], що розділяються на зубчики, столони та дітки. Дітки досить легко відділяються від столонів, тому при затримці із збиранням врожаю залишаються в ґрунті.

За класифікацією будови вегетативної сфери представників роду *Allium* [Филимонова, 1959, Сергеев, 2007] *A. shenoprasum* належить до групи цибуль, які формують цибулини та короткі столони, що утворюються в пазухах нижніх лусок, на кінцях столонів утворюються цибулинки, які називаються дітками. Вони виконують функцію вегетативного розмноження.

Метою наших досліджень було встановлення морфологічних особливостей діток у рослин *A. shenoprasum* при вирощуванні в Північному

---

Причорномор'ї, для чого досліджували кількість діток, що сформувалися на однозубках та зрілих цибулинах, та їх розміри.

Встановлено, що при інтродукції цієї культури в Північному Причорномор'ї кількість діток та їх морфометричні показники мають особливості.

Середня кількість діток, які формуються на зрілих цибулинах, досягає 4,33, на однозубках – 0,90 шт. Цей показник має високі показники коефіцієнтів варіації (53,3 та 82,0 % відповідно). Довжина стolonів знаходиться в межах від 0,50 до 21,84 мм для розміщених на зрілих цибулинах (середня довжина складає 8,8±2,09 мм), для однозубок – від 3,29 до 14,7 мм (середня довжина 7,63±1,33 мм). Істотної відмінності між ними немає.

Дітки невеликі за розмірами, мають щільну коричневу оболонку, випуклу дорзальну і рівну вентральну сторони. Середня довжина діток, що сформувалися на зрілих цибулинах, дещо більша і сягає 12,39 мм, на однозубках – 11,58 мм. Середній діаметр 9,95 та 8,85, а висота – 8,62 та 7,69 мм. Індекс складає 1,25:1,44 для першої групи та 1,39:1,51, що свідчить про різну їх форму – куляста у тих, що сформувалися на зрілих цибулинах та видовжену – на однозубках. Середня маса діток складає 0,52 та 0,34 г.

Таким чином, в умовах Північного Причорномор'я рослини *A. shenoprasum* формують дітки, їх кількість та морфометричні показники залежать від стану материнської цибулі.

**Приймак Ю., Смірнов О.**

**РЕГУЛЯЦІЯ ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У КАЛУСНИХ  
КУЛЬТУРАХ САЛАТУ ПОСІВНОГО (*LACTUCA SATIVA* L.)**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

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

e-mail: pryimak@knu.ua

*Pryimak Y., Smirnov O. REGULATION OF PHENOLIC CONTENT IN LETTUCE (*LACTUCA SATIVA* L.) CALLUS CULTURE. Lettuce is one of the richest vegetables in phenolics content, which are known to be powerful antioxidants. In the present study, we evaluated the callus formation ability of two lettuce cultivars (Lollo Rosso and Lollo Bionda) that were grown on three different callus induction media. The calli were then exposed to the UV-A radiation to increase phenolics biosynthesis and accumulation. After that total phenolic and total flavonoid content were determined as well as DPPH radical scavenging activity of the calli extracts.*

---

Листовий салат характеризується високою харчовою цінністю завдяки наявності у листях мікроелементів, вітамінів та антиоксидантів. Останні в основному представлені фенольними сполуками, що відомі не лише антиоксидантними, але й кардіо- і нейропротекторними, антимікробними та антидіабетичними властивостями. Регуляцію вмісту фенольних сполук можна здійснювати за допомогою багатьох способів, зокрема, модифікуючи склад та інтенсивність світла, температуру, мінеральний склад живильного середовища. Для дослідження регуляції вмісту фенольних сполук було обрано додаткове опромінювання ультрафіолетовим світлом (УФ-А), що є безпечним для людини. Опромінення УФ-А – це потенційний спосіб підвищення харчової цінності салату, який може бути впроваджений у виробництво в тепличних або у домашніх умовах.

Об'єктами для дослідження були обрані калусні культури двох сортів листового салату, контрасні за вмістом фенольних сполук: червоний (Лоло Россо) та зелений (Лоло Біонда). В якості експлантів для калусоутворення використовувалися сім'ядольні листки 5-добових проростків. Для досягнення асептичності культури досліджено вплив двох стерилізуючих агентів (розчинів гіпохлориту натрію та хлориду ртуті) на відсоток калусоутворення та площу калусів. Для ініціації калусоутворення були обрані три живильні середовища з різним співвідношенням регуляторів росту, одне з яких виявилось найбільш вдалим для цілі ініціації калусоутворення (10 мг/л бензиламінопурину, 0.5 мг/л нафтилоцтової кислоти і 200 мг/л активованого вугілля).

Після формування калусів, їх піддавали опромінюванню ультрафіолетом А. Для оцінки впливу УФ-А на накопичення фенольних сполук екстракти сухого рослинного матеріалу аналізували на вміст загальної фенольної суми, вміст флавоноїдів та загальну антиоксидантну активність.

В результаті даного дослідження виявилось, що УФ-А опромінення суттєво не впливає на кількість фенольних сполук у калусах червоного салату (Лоло Россо), натомість в екстракті калусів зеленого салату (Лоло Біонда), опроміненого ультрафіолетом, було виявлено у 1,5 рази більший вміст загальної фенольної суми у порівнянні з контролем. На додачу спостерігалось значне підвищення вмісту флавоноїдів та загальної антиоксидантної активності. Ймовірно, УФ-А не є достатнім стимулом для посилення синтезу і накопичення фенольних сполук у тканинах сортів салату з генетично детермінованим підвищеним вмістом фенолів. Високий вміст фенольних сполук забезпечує тканинам червоного салату достатній захист від шкідливого впливу ультрафіолету. Тканини зеленого салату з порівняно низьким вмістом фенолів активно реагують на опромінення УФ-А посиленням синтезу фенольних сполук для захисту від руйнуючого впливу ультрафіолету.

Таким чином, було доведено здатність УФ-А регулювати вміст фенолів у тканинах зеленого салату (Лоло Біонда) на калусних культурах *L. sativa*.

---

**Роман І., Баранов В.**  
**ВИВЧЕННЯ АЛЕЛОПАТИЧНИХ ЕФЕКТІВ КОФЕЇНУ**  
**НА РОСТОВІ ПОКАЗНИКИ Й СТАН ПІГМЕНТНОЇ**  
**ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМ РОСЛИН СОЇ**  
**(GLYCINE MAX MOENCH)**

Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна  
e-mail: romanjohn987@gmail.com

*Roman I., Baranov V. STUDY OF ALLELOPATHIC EFFECTS OF CAFFEINE ON GROWTH INDICATORS AND STATUS OF PIGMENT AND ANTIOXIDANT SYSTEMS OF SOYBEAN PLANTS (GLYCINE MAX MOENCH). Caffeine (1,3,7-trimethylxanthine) is a plant alkaloid contained in seeds, nuts and leaves of some plants. Almost 60 species of plants capable of synthesizing caffeine and other purine alkaloids are known [Ashihara, Crozier, 1999]. We have found that the root and sprout have different sensitivity to the concentration of caffeine. The concentration of 0.001% stimulates growth of the root and shoots, and the concentration of 1% inhibits the growth of the shoots, however, greatly stimulates both the growth of the root and its mass. Concentration of 1% leads to a decrease in the content of chlorophyll, while the concentration of 0.001% caused the opposite results and stimulated the accumulation of chlorophyll content. Caffeine at a concentration of 1% inhibits the activity of catalase and peroxidase, but the concentration of 0.001% stimulates the activity of these enzymes. However, caffeine at any concentration leads to inhibition of the activity of polyphenol oxidase.*

Кофеїн(1,3,7-триметилксантин) – це рослинний алкалоїд, що міститься в насінні, горіхах та листі деяких рослин. На сьогодні встановлено 60 видів рослин, що здатні до синтезу кофеїну та інших пуринових алкалоїдів [Ashihara, Crozier, 1999]. Основний шлях синтезу кофеїну включає чотири послідовні кроки, які складаються з трьох метилювань та однієї нуклеозидазної реакції.

Фізіологічна роль пуринових алкалоїдів у рослинах до недавнього часу була невизначеною. На даний момент є два уявлення про роль кофеїну: теорія хімічного захисту та теорія аделопатичної функції [Ashihara, 2008]. Аделопатична теорія стверджує, що кофеїн з насіння та опалого листа проникає у ґрунт та інгібує проростання навколо батьківської рослини [Анауа et al., 2006]. До кінця не вивчено, на які фізіологічні процеси впливає кофеїн у рослин, що не синтезують його. На даний момент встановлено, що кофеїн впливає на анатомічно будову та вміст цукрів в

---

---

рослинах тютюну [Alkhatib, 2016, 2018], зменшує кількість клітин кореня [Curlango-Rivera et al., 2010] та інгібує мітоз [Анауа et al., 2002] майже немає даних про вплив кофеїну на активність ензимів антиоксидантної системи та вміст пігментів. Саме тому метою роботи було вивчити вплив кофеїну на ріст та фізіолого-біохімічні показники рослин сої.

Для дослідження використовували сою (*Glycine max* Moench) сорту Ментор. Насіння сої замочували у розчинах кофеїну на 24 години, переносили на ч. Петрі з д.в. та закладали в термостат при постійній температурі 22°C. На 10-ту добу в листі етіюльованих рослин визначали активність ферменті, решту рослин висаджували в ґрунт з території ботанічного саду (рН 6,6). Рослини вирощували за умов 12 освітлення. На 21 добу вегетації визначали вміст пігментів листя.

Нами встановлено, що корінь і пагін мають різну чутливість до концентрації кофеїну. Концентрація 0,001% стимулює ріст кореня і пагона, та суттєво не впливає на накопичення маси сирової речовини. А концентрація 1% інгібує ріст пагона, проте, значно стимулює як ріст кореня та і його масу. Попередня обробка насіння кофеїном впливає на накопичення хлорофілу а та b. Концентрація 1% призводить до зменшення вмісту хлорофілу. Концентрація 0,001% викликала протилежні результати й стимулювала накопичення кількості хлорофілу. Кофеїн в концентрації 1% інгібує активність каталази та пероксидази, а концентрація 0,001% стимулює активність цих ферментів. Проте, кофеїн в будь-якій концентрації призводить до інгібування активності поліфенолоксидази.

**Сєдова О., Федосій І.**  
**ЗНАЧЕННЯ ТА ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ**  
**КАПУСТИ БРЮССЕЛЬСЬКОЇ**

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

*Siedova O., Fedosiy I. NUTRITIONAL VALUE OF THE BRUSSELS SPROUTS. Brussels sprouts is a common vegetable crop in Ukraine. Brussels sprouts is high in nutritious value and rich in biochemical composition. Has great dietary and medicinal value. The results of the research assortment brussels sprouts gave the opportunity to highlight promising varieties, between them Rozella, Long Island, Zavitka, Groniger, Mezo nano, Machuga, Cetscayl.*

---

У сучасних умовах одним із актуальних завдань аграрної галузі України є збільшення виробництва овочевої продукції, з метою забезпечення населення збалансованими і незамінними продуктами харчування.

Більш цінною з видів капусти є капуста брюссельська. Перші відомості про її вирощування стосуються Бельгії, потім вона поширилася у Францію, Німеччину, Голландію, Англію. В Україні капуста брюссельська з'явилася лише в середині XIX ст. [Бондаренко, 2017], проте на даний час є малопоширеною овочевою рослиною і займає незначну частку в структурі посівних площ.

Капуста брюссельська визначається низкою характеристик, які вигідно її вирізняють з-поміж інших овочевих культур. Ця рослина не лише підтримує життєдіяльність людини, а й поліпшує її здоров'я завдяки вмісту цінних органічних речовин. Капуста брюссельська має велике дієтичне і лікувальне значення, оскільки сприяє відновленню сил після хвороби, покращенню кровообігу, корисна при підвищеному кров'яному тиску. Рекомендується її вводити в раціон дітей, вагітних, людей з захворюваннями серцево-судинної системи, хворих на цукровий діабет.

Капуста брюссельська вирізняється високою поживністю і багатим біохімічним складом. У ній містяться білки, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, вода.

Серед поживних речовин харчових продуктів найціннішими є білки. Вони незамінні компоненти раціону, без яких неможливе життя, ріст і розвиток організму. З білками пов'язані основні прояви життя: обмін речовин; скорочення м'язів та рух; подразливість нервів; здатність до росту, розмноження і мислення [Зубар, 2010]. У вирішенні проблеми дефіциту рослинного білка важлива роль відводиться, крім зернобобових культур, саме капусті брюссельській. За вмістом амінокислот білок капусти брюссельської не поступається білку м'яса і молока. За вмістом білка, сухих речовин і амінокислот у два – чотири рази переважає білоголову капусту [Бондаренко, 2017].

Капуста брюссельська містить значну кількість різноманітних вітамінів, а саме: С, Р, тіамін (В1), рибофлавін (В2), ніацин (нікотинова кислота, РР), каротин (провітамін А). Особливо ця рослина багата на вітамін С, за вмістом якого лідирує серед інших видів капусти (кількість його коливається від 89 до 188 мг/100 г) [Жук, Сидорова, Федосій, 2013].

Отримані результати досліджень сортименту капусти брюссельської різної селекції за вмістом сухої речовини, цукрів, аскорбінової кислоти, білку дають можливість виділити перспективні сорти, що характеризували цю культуру, як цінний дієтичний продукт, яким можна поповнити асортимент овочевої продукції.

---

Результати проведеного біохімічного аналізу дали змогу встановити, що найбільш цінними за вмістом сухої речовини, цукрів характеризуються сорти Розелла (15,9-17,5 і 2,7-3,1 %) та Лонг ісланд (17,0-18,0 і 3,0-3,3 %). Найбільше вітаміну С містять головочки сортів Завитка (123-139 мг/100 г), Гронігер (113-149 мг/100 г) та Мезо нано (135-147 мг/100 г). Високий вміст „сирого” протеїну мають сорти Мачуга (6,2- 6,4 %) та Кетскайл (6,0-6,7 %).

Вирощування цього виду капусти представляє безсумнівний інтерес для розширення асортименту овочевих культур у Лісостепу України.

**Ступницька І.А., Іванова І.Ю., Бонюк З.Г., Тищенко О.В.  
ВИСОКОРОСЛІ ДЕРЕВА ПЕРСПЕКТИВНІ  
ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ МЕГАПОЛІСА (НА ПРИКЛАДІ КОЛЕКЦІЇ  
ДЕРЕВНИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ  
ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА)**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: stupnytska87@gmail.com

*Stupnyts`ka I.A., Ivanova I.Yu., Bonyuk Z.G., Tyshchenko O.V. HIGH-TALL TREES PERSPECTIVE FOR MEGAPOLIS GREEN PLANTING (ON THE EXAMPLE OF TREE PLANTS COLLECTION OF ACAD. O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN). Complex study of 13 high-tall tree species from O.V. Fomin Botanical Garden tree plant collection (analysis of their growth and development rhythms, ability to vegetative reproduction, resistance to pests, diseases and drought) showed that 8 species are the most suitable for Kyiv megapolis green planting. The selection of trees for green planting should be carried out according to the the functional purpose of planting, conditions of new habitat and the biological and ecological parameters of plants.*

Сучасне місто має бути комфортним для проживання населення. Такий комфорт у мегаполісі забезпечується зеленими насадженнями, які відповідають за очищення повітря від шкідливих речовин, зменшення температури в місті, відпочинок мешканців тощо. Метою роботи було здійснити підбір асортименту високорослих дерев Іярусу із колекції Ботанічного саду імені акад. О.В.Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, стійких до умов мегаполіса і придатних для озеленення його паркової зони. На основі аналізу багаторічних даних спостережень робочих журналів ботанічного саду за ростом і розвитком рослин, нами відібрано 13 видів високорослих

---

деревних рослин, які включали рідкісні, але перспективні для озеленення види, та ті, що вже використовуються в озелененні Києва. Дані види в умовах ботанічного саду досягли значного віку, зберігаючи при цьому декоративність: *Acer platanoides* L., *Acer velutinum* Boiss., *Aesculus pavia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Corylus colurna* L., *Ginkgo biloba* L.♂, *Magnolia acuminata* L., *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C.Cheng, *Phellodendron amurense* Rupr., *Platanus x acerifolia* (Ait.) Willd., *Quercus rubra* L., *Robinia pseudoacacia* L. та *Tilia europaea* L.

Розглянуто здатність до вегетативного розмноження зазначених видів та з'ясовано, що більшість із них добре розмножується живцюванням (8 видів). На основі даних журналів спостережень ботанічного саду та власних даних прослідковано сезонні ритми росту і розвитку деревних рослин та визначено, що тривалість вегетації у досліджених дерев становить 217-230 діб і вони відповідають кліматичним умовам регіону досліджень. Визначено, що особливо стійкими до шкідників та хвороб є *Ailanthus altissima*, *Ginkgo biloba*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Phellodendron amurense* та *Robinia pseudoacacia*. При визначенні посухостійкості використовували візуальні спостереження та оцінку результатів за шкалою С. С. П'ятницького (1961) з доповненнями В. М. Меженського (2007). Більшість досліджуваних видів за шкалою С. С. П'ятницького оцінено найвищим балом посухостійкості 5 (8 із 13); у 4 видів спостерігали в денні години втрату тургору листками, який відновлювався упродовж ночі (бал посухостійкості 4); у одного виду спостерігали часткове пошкодження листків у вигляді пожовтіння та їх опад (бал посухостійкості 3). За шкалою В. М. Меженського виключно висока посухостійкість відмічена для 5 видів (бал 9, ознаки впливу посухи відсутні); дуже висока - для 2 видів (бал 8; помітне згортання або зміна орієнтації листків); висока - для одного виду (бал 7, листки втрачають тургор але швидко відновлюють його); середня - для одного виду (бал 5, пошкодження і опадання до 50% листків). Рослин, що повністю скинули листки або загинули від посухи, не було. За базовими параметрами шкали показали відсутність розбіжностей оцінки посухостійкості для обраних об'єктів і те, що всі досліджувані рослини є достатньо посухостійкими.

Таким чином, згідно комплексу проведених досліджень всі обрані об'єкти деревних рослин І ярусу є цілком придатними для озеленення Київського мегаполісу (найбільш придатними є *Acer platanoides*, *Corylus colurna*, *Ginkgo biloba* ♂, *Acer velutinum*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia* та *Tilia europaea*), а добір видів рослин для озеленення слід здійснювати з урахуванням функціонального призначення об'єктів озеленення та відповідності біолого-екологічних параметрів рослин умовам місцезростання.

---

---

**Терлецька Д.**  
**ВИЗНАЧЕННЯ ХУДОЖНЬОГО СПРЯМУВАННЯ**  
**КЛАСИЧНОГО СТИЛЮ ЧЕРВОНОГО КОРПУСУ**  
**НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**  
**ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

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

*Terletska D., DETERMINATION OF ARTISTIC MOVEMENT OF THE CLASSICAL STYLE OF THE RED BUILDING, THE NATIONAL TARAS SHEVCHENKO UNIVERSITY. Identification of the terms defining the style of the main building of Taras Shevchenko National University in the national and foreign scientific literature. The research is based on the analysis of periodization systems of the development of classical style, adopted in domestic and foreign scientific schools. In the results of the comparison of domestic and foreign periodization was compared and thus identified a group of relevant terms common in the scientific circulation of other countries about architecture of the 18-19th centuries.*

Швидкі зміни у містобудівній ситуації центру Києва актуалізують благоустрій території навколо знакових архітектурних об'єктів Києва, зокрема навколо Червоного корпусу Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Наразі постає питання про розробку проекту благоустрою простору між західним фасадом Червоного корпусу і Ботанічним садом. Процес проектування пов'язаний з вирішенням низки задач, однією з яких є вивчення світового досвіду організації архітектурного простору перед будинками, аналогічними до Червоного корпусу. Пошук таких аналогів на сьогодні ускладнений, оскільки у вітчизняній науковій літературі відсутній огляд як українських, так і зарубіжних термінів, якими визначають стиль аналогів Червоного корпусу в країнах найбільшого поширення класичного стилю в архітектурі, зокрема, в Англії, Німеччині та Росії.

Мета даного дослідження – ідентифікація термінів, якими визначають стиль головного корпусу КНУ імені Тараса Шевченка у вітчизняній та зарубіжній науковій літературі, для їхнього подальшого застосування у пошуку архітектурних аналогів у цілях ландшафтної дизайну.

Згідно з періодизацією класицизму у вітчизняній архітектурі, описаною В.І. Пілявським - Червоний корпус, побудований у 1843 році В. І. Беретті, хронологічно належить до високого класицизму. Але це не відповідає дійсності. Справа в тім, що класицизм в Україні не був однорідним ані в часі,

---

ані географічно. І якщо порівняти, наприклад, фасад Червоного корпусу та Будинку Академії наук у Петербурзі (1789 р. – архітектор Джакомо Кваренгі), який належить до строгого класицизму, легко пересвідчитися, що головний будинок університету за архітектурними ознаками слід віднести до числа об'єктів у більш ранньому стилі строгого класицизму. Отже для пошуку архітектурних аналогів Червоного корпусу університету на пострадянському просторі на основі аналізу періодизації класицизму доцільним буде використання терміну «строгий класицизм».

У добу, коли в Україні домінував строгий класицизм, на теренах Західної Європи користувався популярністю еквівалентний стиль, який у англомовній західній літературі наразі називають «Neoclassicism» (неокласицизм). В основі цього терміну - архітектура класичної античності, вітрувіанські принципи і здобутки італійського архітектора Андреа Палладіо. Слід зауважити, що термін «неокласицизм» в архітектурі загальновідомий і широко використовується, зокрема, в Україні, але у нас ним визначають більш пізню класичну архітектуру початку ХХ ст. Інтерпретація даного терміну у Німеччині аналогічна до вітчизняної. Що стосується строгого класицизму, то у Німеччині його ідентифікують як «Klassizismus» (класицизм). Тож для пошуку відповідної європейської архітектури у загальному випадку доцільно використовувати термін «Neoclassicism», але при тому звертати увагу й на країну знаходження аналогу й у німецьких джерелах інформації для пошуку використовувати термін «Klassizismus».

Також у результаті дослідження було виявлено, що для англійської архітектури періоду кінця ХVІІІ – початку ХІХ ст. використовували терміни Neo-Palladian / Palladian style (неопалладіанство / палладіанство). До середини ХІХ століття палладіанський / неопалладіанський стиль розповсюдився в усій Європі. Ототожнення строгого класицизму і палладіанства / неопалладіанства є правомірним, і їхня аналогія стає очевидною, якщо порівняти, наприклад, західний фасад Червоного корпусу з палацом Марбл Хілл Хаус (1724 - 1729 рр., архітектор Г. Говард), а також палацом Розумовського (1799 - 1803рр., архітектор Ч. Камерон). Тож є всі підстави використовувати термін Neo-Palladian / Palladian style для пошуку європейських аналогів Червоного корпусу КНУ.

Таким чином, можна зробити висновок, що у вітчизняній та зарубіжній науковій літературі щодо архітектури, еквівалентної до Червоного корпусу, використовують такі терміни, як «строгий класицизм», «палладіанство», «неопалладіанство», а в країнах Західної Європи – «Neoclassicism» (за винятком Німеччини), «Klassizismus» (Німеччина), «Neo-Palladian», «Palladian». Саме ці терміни доцільно застосовувати у ході ландшафтного дизайну на стадії пошуку аналогів.

---

**Фіщук О.**  
**ВАСКУЛЯРНА АНАТОМІЯ КВІТКИ**  
***CORDYLINE FRUTICOSA* (L.) A.CHEV. (ASPARAGACEAE)**

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки,  
пр.Волі 13, Луцьк, 43000, України  
e-mail:dracaenaok@ukr.net

*Fishchuk O. VASCULAR ANATOMY IN CORDYLINE FRUTICOSA (L.) A.CHEV. (ASPARAGACEAE). VASCULAR ANATOMY IN CORDYLINE FRUTICOSA WAS STUDIED. The vascular system of the flower C fruticosa is characterized by the presence of 4-5 vascular bundles structure in the upper part of the peduncle, and above it becomes almost continuous, with the 18 vascular bundles. Above the formation of perianth traces and androecium traces, the vascular system of the flower forms a circle of 7 vascular bundles, from which three dorsal bundles and in the center there are three on the radii of the septum - the roots of the ventral complex, while one - ended blindly.*

Рід *Cordyline* Comm.ex R.Br. налічує близько 15 видів рослин, які зростають у тропічних і субтропічних областях. Вони зустрічаються від Півночі Гімалаїв, Індії і Китаю через Малазію і Полінезію до Австралії, Нової Зеландії, включаючи Мадагаскар та Маскаренські острови. Тільки один вид характерний для Бразилії. *C. fruticosa* вічнозелена квітуча рослина родини *Asparagaceae*. Родом з тропіків Південно-Східної Азії. Поширена на Гавайських островах і островах Нової Зеландії [Иванина, 1982].

Виготовленню постійні мікроскопічні препарати квітки згідно стандартної методики [Барькіна и др., 2004] для дослідження васкулатури гінецея.

Провідна система квітконіжки *C. fruticosa* складається з 4-5 провідних пучків, які вище зливаються і утворюють три масивні провідні пучки на радіусах зовнішніх листочків оцвітини. Від цих пучків назовні відходить 18 провідних пучки: дев'ять на радіусах зовнішніх листочків оцвітини дещо нижче і дев'ять на радіусах внутрішніх листочків оцвітини, вище, одразу в квітколожі вони діляться радіально на слід тичинки. Вище формування слідів оцвітини і андроцею, провідна система квітки формує коло з 7 провідних пучків, від яких відходять три дорзальних пучки плодолистика, а в центрі залишається три провідні пучки на радіусах септ – корені вентрального комплексу.

Кожен з трьох вентральних пучків гінецея *C. fruticosa* ділиться на два, утворюючи шість вентральних провідних пучків, які розташовуються у перегородках зав'язі, і формують сліди насінних зачатків. Слід насінного зачатка однопучковий. Дорзальні пучки плодолистка не розгалужуються над гніздами зав'язі. Вони зливаються з вентральними пучками і формують дорзальну жилку, яка до приймочки не розгалужується.

---

ЦИТОЛОГІЯ, ГІСТОЛОГІЯ, ЕМБРІОЛОГІЯ ТА  
ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ



CYTOLOGY, HISTOLOGY, EMBRYOLOGY AND  
HUMAN PHYSIOLOGY



---

**Beker C.L., Borikun T.V., Yalovenko T.M.**  
**GENOTOXIC EFFECT OF 5-AZACYTIDINE LOW DOSES**  
**ON CELLS WITH DIFFERENT HORMONAL STATUS**

RE Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and  
Radiobiology NAS of Ukraine, Department of Monitoring of Tumor Process  
and Therapy Design  
45, Vasilkivska Str., Kyiv, Ukraine, 03022  
e-mail: christinabeker16@gmail.com

5-azacitidine (5-aza) is a chemical analogue of cytidine, a nucleoside present in DNA and RNA. Antitumour effects of 5-aza connected with inhibition of DNA methyltransferase at low doses, causing hypomethylation of DNA and incorporation into DNA and RNA at high doses, resulting in cell death.

Our aim was investigate the influence of 5-aza low doses on the breast cancer cells with different hormonal status in vitro. The object of the study were human breast cancer cell lines with different hormonal status: MCF-7 (ER+ PR+) and MDA-MB-231 (triple-negative). Cells were incubated with IC30 dose of 5-aza (Sigma-Alrich, USA). Genotoxic effects were evaluated using standard micronucleus assay. IC values were estimated using MTT-test. The IC30 dose for hormone-receptor positive MCF-7 cells was higher, in comparison with MDA-MB-231 culture. It can be connected both with genetic instability and violations of epigenetic regulation in cells without normal hormonal signaling. We established that both cell lines have mitosis deviations – we count  $5.3 \pm 0.9$  cells with micronuclei (MN) per 1000 MCF-7 cells, in MDA-MB-231 cell line this parameter was  $14.3 \pm 0.7$ . Under influence of 5-aza we observed increasing in MN level in both cell lines:  $71.6 \pm 2.5$  micronucleated cells per 1000 for MCF-7 and  $147.3 \pm 3.2$  for MDA-MB-231. It was investigated that genotoxic effect of 5-aza low doses of is more pronounced in hormone-resistant breast cancer cells.

**Chernykh M., Martynenko T., Pravda O., Zyma I.**  
**CAUSAL INTERACTIONS AND ACTIVATION PATTERNS**  
**IN HUMAN BRAIN CORTEX DURING EMOTIONAL FACE**  
**PERCEPTION AND PROCESSING**

ESC “Institute of Biology and Medicine”  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine  
Volodymyrska str., 64/13, Kyiv, 01601, Ukraine  
e-mail: ergo.mari@gmail.com

---

---

Human faces are complex multi-dimensional stimuli, which provide a wide range of characteristics for the brain to process. To reveal and quantify “causal” or directional inter-areal phase-phase interactions during emotion perception a novel information theory-based approach of phase transfer entropy (phase TE) was used, as phase synchronization of neuronal oscillations has been suggested to underlie the coordination and integration of anatomically distributed information processing [David and Friston, 2003].

The aim of this research was to study and model the effect of positive and negative faces on perception of target neutral faces. Current study focused on the activity in  $\Theta$  and  $\beta$  bands of EEG data, as  $\Theta$  - and  $\beta$ - band oscillations directly reflect such cognitive processes as retrieval and actualization of memory [Osipova et al, 2006; Bastiaansen et al, 2008], emotional excitement [Demiralp & Başar, 1992] and other consciousness-driven processes [Gundel & Wilson, 1992]. Thus, changes of power spectrum density in these bands were measured and effective connectivity was modeled using phase TE.

40 students of Taras Shevchenko National University of Kyiv (21 females, aged 18-24, mean=21) were presented with two series of images, during which EEG was recorded. Data was also obtained during resting state with both closed and open eyes. All stimuli were selected from the International Affective Pictures System (IAPS). Emotional stimuli were shown in an arbitrary pattern in which likelihood of a rare stimulus (n=100) appearance was 30%. During the analysis,  $\Theta$  and  $\beta$  bands were subdivided as follows:  $\Theta 1$  (4.1, 5.8) Hz,  $\Theta 2$  (5.9, 7.4) Hz,  $\beta 1$  (13, 19.9) Hz,  $\beta 2$  (20, 30) Hz, based on literature data about different functional role of the aforementioned oscillations. For the subbands selected, power spectrum density analysis was conducted, which was then displayed in the topographical maps of activation. Farther, PTE method was applied to reveal the effective cortical neural networks involved in stimuli processing.

Topography of activation changes of PSD corresponded with common views on mechanisms of visual stimuli perception and processing. The results obtained with phase TE during resting states with both closed and open eyes were generally close to zero, which supports the view that this method of analysis is suitable for mapping brain networks associated with a specific cognitive task. However, completely different connectivity patterns ( $C \geq .2$ ,  $p \leq .05$ ) were observed during stimuli demonstration. In both  $\Theta 1$  and  $\Theta 2$  subbands, wide networks of effective connections during processing of neutral faces in positive emotional context were formed, although in  $\Theta 1$  subband it was generalized, when in  $\Theta 2$  subband prominent activation nodes were formed in frontal, central and parietal cortical areas in both hemispheres, reflecting processes of memory retrieval, implicit encoding, differentiation and integration of emotionally salient sensory information. As for neutral stimuli in negative context, well established nodes of activation in left parietal and central areas of cortex in  $\Theta 2$ -subband

---

were observed, as a manifestation of reflective mind notion and motivational significance encoding. As for  $\beta$ -band, no well-established network was observed for high-frequency oscillations in both trials, which corresponds with the concept of it as a marker of inward directed attention. At the same time, in  $\beta$ -1 subband wider network of causal connections with loci in parietal, frontal and central regions were observed for target stimuli in positive context perception compared to negative context, which reflects the differentiation problems (interference) and attention modulation.

Phase TE and PSD demonstrated their effectiveness for analysis of emotional visual stimuli processing mechanisms, mediated by disparate cortical areas.

**Шепілов Д.<sup>1,2</sup>, Коваленко Т.<sup>2</sup>, Осадченко І.<sup>2</sup>,  
Держинський М.<sup>1</sup>, Скібо Г.<sup>2</sup>**

**ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОПРОТЕКТОРНОГО ВПЛИВУ  
ПРЕБІОТИКІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ДІЄТИ ІЗ  
РІЗНИМ ВМІСТОМ ЖИРІВ НА СТРУКТУРУ ГИПОКАМПА  
НОКАУТНИХ МИШЕЙ АРОЕ -/-**

ІННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка,

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

Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України

вул. Академіка Богомольця, 4, м. Київ, 01024, Україна

e-mail: shepilov100@gmail.com

*Shepilov D., Kovalenko T., Osadchenko I., Dzerzhynsky M., Skibo G. INVESTIGATION OF THE NEUROPROTECTIVE EFFECT OF PLANT-DERIVED PREBIOTICS AND DIFFERENT FAT CONTENT DIET ON THE APOE-/- MICE HIPPOCAMPAL STRUCTURE. In this study we investigated the effect of low-fat and high-fat diet, as well as lingonberries and their different fiber fractions on the quantity of pyramidal neurons, synapses and mitochondria of ApoE -/- mice hippocampal area CA1. We demonstrated that the pyramidal neurons quantity, synaptic and mitochondrial density decreased in the ApoE -/- mice with low-fat diet (ApoE -/- control) compared to wild-type animals (by 25%, 25% and 22% respectively). High-fat diet (HFD) maintained the amount of intact pyramidal neurons in hippocampal area CA1. The whole lingonberries and their insoluble fiber fraction exhibited neuroprotective properties by increment of synaptic and mitochondrial density (more than 32% and 29% respectively) compared to both ApoE -/- control mice and HFD-mice.*

---

Останнім часом збільшується кількість даних про роль кишкової мікробіоти, структура якої здатна змінюватися при порушеннях ліпідного обміну, в розвитку нейродегенеративних процесів [Yano et al., 2015]. Відновлення здорового мікробного співвідношення у кишечнику за участю пребіотиків може слугувати ефективною стратегією корекції метаболічного синдрому та нейродегенеративних станів [Kelly et al., 2018].

Ягоди брусниці (*Vaccinium vitis-idaea* L.) за рахунок своїх харчових волокон здатні модифікувати склад мікробіому кишечника, внаслідок чого знижується запальний статус організму. На тваринній моделі гіперхолестеринемії та атеросклерозу (миші, нокаутні по гену аполіпопротеїну E – ApoE *-/-*) було показано роль брусниці в поліпшенні профілю ліпідів у плазмі крові, зменшенні рівня прозапальних цитокінів та ін. [Pacheco et al, 2018; Matziouridou et al., 2016]. Незважаючи на це, в науковій літературі зустрічаються лише поодинокі свідчення про вплив дієти і харчових волокон брусниці на структуру мозкової тканини ApoE *-/-* мишей.

Метою роботи було оцінити кількісні зміни нейронів зони CA1 гіпокампа ApoE-дефіцитних мишей за умови споживання дієт із низьким (12%ккал) і високим (38%ккал) вмістом жирів, а також харчових волокон *Vaccinium vitis-idaea* L.

Експеримент проводили на 8-тижневих самцях мишей лінії C57BL/6 (n=5) та ApoE *-/-* (n=25) масою  $21,9 \pm 0,2$  г. Тварини були поділені на 6 дослідних груп: 1) Контроль – тварини лінії C57BL/6 (дикий тип), яких годували низькожировою дієтою, 2) Контроль ApoE *-/-* – ApoE-дефіцитні миші із низькожировим раціоном, 3) ВЖ – ApoE *-/-* миші з високожировою дієтою, 4) Цілі ягоди – ApoE *-/-* миші, які перебували на ВЖ-раціоні та споживали цілі ягоди брусниці, 5) НВ – тварини ApoE *-/-* із ВЖ-дієтою + нерозчинними харчовими волокнами *Vaccinium vitis-idaea* L., 6) РВ – тварини ApoE *-/-* із ВЖ-дієтою + розчинними харчовими волокнами брусниці. 4-місячних мишей виводили з експерименту. Зрізи гіпокампа досліджували за допомогою світлооптичної та електронної мікроскопії. Визначали кількість неушкоджених нейронів на 1 мм довжини пірамідного шару, число синапсів та мітохондрій у синаптичних терміналях на 100  $\mu\text{m}^2$  stratum radiatum зони CA1 гіпокампа мишей різних груп.

Кількість неушкоджених нейронів на 1 мм довжини пірамідного шару зони CA1 гіпокампа мишей 2 групи (контроль ApoE *-/-*) знизилась на 25% порівняно з контролем ( $p < 0,001$ ). При споживання ВЖ-дієти на фоні дефіциту аполіпопротеїну E не відбувалося зменшення числа неушкоджених нейронів у порівнянні з контролем (на 25% вище, ніж у контролі ApoE *-/-*;  $p < 0,001$ ). Досліджуваний показник у 4 і 5 групах вірогідно не відрізнявся від ВЖ-мишей, при цьому був вищим на 20% і 33% порівняно з контролем ApoE *-/-* ( $p < 0,001$ ). Відносне число синаптичних

---

терміналей в stratum radiatum зони СА1 гіпокампа як у 2, так і у 3 групі тварин, достовірно зменшилося порівняно з контролем на 25% ( $p < 0,01$ ) та 21% ( $p < 0,05$ ) відповідно. Застосування цілих ягід брусниці (4 група) та їх нерозчинних харчових волокон (5 група) покращувало синаптичну щільність на 42% і 36% у порівнянні з контролем АроЕ -/-, а також на 35% і 29% у порівнянні з ВЖ ( $p < 0,01$  та  $p < 0,001$ ). Кількість мітохондрій у тварин 2 і 3 дослідних груп зменшилась порівняно з контролем на 22% та 23% відповідно ( $p < 0,01$ ). Достовірне підвищення числа мітохондрій спостерігалось тільки в 4 групі мишей (цілі ягоди) на 21% і 22% порівняно з контролем АроЕ -/-( $p < 0,05$ ) та ВЖ ( $p < 0,01$ ). Споживання розчинних харчових волокон *Vaccinium vitis-idaea* L. не призводило до достовірного збільшення кількості неушкоджених пірамідних нейронів, а також чисельної щільності синапсів і мітохондрій.

Низькожирова дієта на фоні дефіциту АроЕ справляла негативний ефект на кількість життєздатних пірамідних нейронів і синаптичну передачу у молодих мишей (спостерігалось зменшення числа синаптичних терміналей та мітохондрій у їх складі). Високожирова дієта запобігала зниженню числа неушкоджених нервових клітин у пірамідному шарі зони СА1 гіпокампа АроЕ-дефіцитних тварин. Споживання як цілих ягід брусниці, так і нерозчинної фракції їх харчових волокон здійснювало нейропротекторний ефект на клітинному та ультраструктурному рівнях. При цьому відзначалось достовірне збільшення кількості синапсів і мітохондрій порівняно з групами контроль АроЕ -/- й ВЖ, а також числа пірамідних нейронів у порівнянні з контролем АроЕ -/-. Це свідчить про ймовірний вплив даних пребіотиків на процеси нейрональної пластичності.

**Шевчук Н., Рослова Н., Варениук І.**  
**ВПЛИВ РІЗНИХ РЕЖИМІВ ВВЕДЕННЯ МЕЛАТОНІНУ**  
**НА МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ТОНКОГО**  
**КИШЕЧНИКА ПРИ РОЗВИТКУ ОЖИРІННЯ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: natalasevcuk111@gmail.com

*Shevchuk N., Roslova N., Vareniuk I. INFLUENCE OF DIFFERENT MODES OF MELATONIN INJECTION ON THE MORPHOFUNCTIONAL CONDITION OF SMALL INTESTINE IN CASE OF OBESITY DEVELOPMENT. Experimental animals were brought to obesity during 6 weeks via a high-*

---

*calorie diet. After that throughout 7 weeks they were orally given melatonin (30 mg/kg) in the morning or in the evening. It was shown that administration of melatonin may partially correct the morpho-functional changes in the small intestine caused by obesity. Evening administration of melatonin was slightly more effective in comparison with administration in the morning.*

У даній роботі вивчався вплив мелатоніну на морфо-функціональний стан тонкого кишечника при ожирінні. Для цього в піддослідних щурів викликали ожиріння висококалорійною дієтою впродовж 6 тижнів та продовжували підтримувати такий стан організму впродовж ще 7 тижнів. Починаючи з 7 тижня перорально вводили мелатонін у дозі 30 мг/кг на день вранці або ввечері. На 13-тий тиждень від початку експерименту проводили аутопсію з подальшим аналізом морфометричних змін у тонкій кишці. Було показано, що ожиріння викликає зменшення глибини крипт з одночасним зростанням товщини слизової оболонки, зменшується висота ентероцитів, спостерігається незначне підвищення площі перетину ядер ентероцитів. Зменшується у 2 рази площа перетину келихоподібних клітин, що говорить про сильне зменшення активності цих клітин, а значить і сильне зменшення продукції ними слизу. Введення мелатоніну у дозі 30 мг/кг впродовж 7 тижнів вранці веде до зростання товщини слизової оболонки, глибини крипт та висоти ентероцитів, що є свідченням активації тонкої кишки. Проте при цьому знижується площа перетину келихоподібних клітин. Вечірнє введення мелатоніну у дозі 30 мг/кг впродовж 7 тижнів веде до зростання товщини слизової оболонки та зменшення площі перетину келихоподібних клітин, а інші виміряні морфометричні параметри не зазнають достовірних змін порівняно з контрольною групою. Ранкове введення мелатоніну тваринам з ожирінням веде до зростання товщини слизової оболонки в порівнянні з жирними тваринами, які не отримували мелатонін; зменшення активності ентероцитів; часткового відновлення келихоподібних клітин, що були загальмовані у тварин з ожирінням; а також, – до зростання глибини крипт на відміну від тварин з ожирінням, де цей параметр знижується. Вечірнє введення мелатоніну тваринам з ожирінням запобігає надмірному зростанню товщини слизової оболонки, як це має місце у тварин з ожирінням, які не одержували мелатонін; частково відновлює глибину крипт, яка була знижена у жирних тварин; нормалізує стан ентероцитів; частково відновлює келихоподібні клітини, що були загальмовані у тварин з ожирінням. Таким чином, введення мелатоніну може частково скоригувати морфо-функціональні зміни у тонкій кишці, викликані ожирінням. При цьому вечірнє введення мелатоніну є дещо ефективнішим порівняно з ранковим введенням.

---

**Tsupka Y., Borikun T., Yalovenko T.**  
**ESTIMATION OF STATIC MAGNETIC FIELD EFFECT**  
**ON THE ACCUMULATION OF IRON-CONTAINING**  
**NANOCOMPOSITE IN BREAST CANCER CELLS**

RRE Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and  
Radiobiology NAS of Ukraine, Department of Monitoring of Tumor Process  
and Therapy Design, 45 Vasilkivska str., Kiev, 03022, Ukraine  
e-mail: ciupka.jula@ukr.net

**Introduction.** Studies of the influence of ferromagnetic nanocomposites on biological objects have shown their low toxicity and the possibility of transport to a certain location with the magnet. This evidence makes such substances perspective carriers of anticancer drugs. Such nanocomposites can be carried out using a magnetic field, which ensures targeted delivery of the drug with a slow release in the tumor zone.

**Aim.** To investigate the features of nanocomposite (NK), containing DDP and ferromagnetic iron, accumulation in cancer cells under the influence of static magnetic field (SMF).

**Materials and methods.** The quantitative iron determination in cells was performed using gravimetric analysis. Cells were incubated during 24h with NK and were influenced by 150 mTl SMF during 1h at the beginning of incubation.

**Results.** It was shown that after 24 hours of incubation, MCF-7 cells accumulated NK in the ratio of  $1.94 \pm 0.11 \cdot 10^{16}$  spin / million cells due to iron. At the same time, the 1-hour effect of SMF led to the more active accumulation of NK in the cells. In this case, the saturation of cells with nanoparticles after 24 hours of incubation counted  $2.65 \pm 0.32 \cdot 10^{16}$  spin / million cells.

**Conclusion.** Under the influence of SMF breast cancer cells accumulate iron-containing NK more actively. These results demonstrate the need to evaluate this drug delivery system in vivo.

---

---

**Turchyna Y.<sup>1,2</sup>, Lushnikova I.<sup>2</sup>, Skibo G.<sup>2</sup>**  
**PROTECTIVE EFFECT OF MULTIPOTENT MESENCHYMAL  
STROMAL CELLS IN A MODEL OF PERIVENTRICULAR  
LEUCOMALACIA IN VITRO**

1Educational and Scientific Centre “Intitute of Biology and Medicine”,  
Taras Shevchenko National University of Kyiv,  
64/13 Volodymrs`ka St., 01601 Kyiv, Ukraine

2Department of Cytology, Bogomoletz Institute of Physiology,  
National Academy of Sciences of Ukraine,  
4 Bogomoletz St., 01024 Kyiv, Ukraine  
e-mail: yellow\_leaves@ukr.net

Perinatal or neonatal damage of white matter in the big hemispheres of child's brain near the first and second ventricles is called periventricular leucomalacia (PVL). This pathology is especially common among prematurely born children (less than 32 weeks of gestation and body mass less than 1500 g). Such damage is diagnosed in about 50% of these children. Clinical complications, including cognitive, behavioral and social, develop 25-50% of them, whereas major motor deficits/cerebral palsy – 5-10%.

Currently there is no effective treatment for this pathology. Nevertheless according to the data of recent research stem cell therapy is highly promising, especially using multipotent mesenchymal stromal cells (MMSC) that possess a high-safety profile. In order to reproduce main traits of this pathological condition lipopolysaccharide (LPS) and oxygen-glucose deprivation (OGD) were applied to organotypic slices of mouse brain. This model was used by us to study MMSC as a potential mean of neuroprotection in case of PVL.

For this purpose we tried out two modes of cocultivation: contact and noncontact. MMSC were obtained from adipose tissue of GFP-positive mice. For contact cocultivation MMSC were directly placed on the brain slices immediately after PVL modeling. For noncontact co-cultivation brain slices on the semi-permeable membranes immediately after PVL modeling were placed in the culture plates with MMSC. This membrane prevented direct contact between two cell cultures. 24 and 48 h later content of lactate dehydrogenase (LDH) in the cultural medium was estimated. After LDH assay slices were immunohistochemically stained using anti-Rip (marker of oligodendrocytes), anti-GFAP (marker of astrocytes), anti-Iba 1 (marker of microglia). In case of contact cocultivation immunohistochemical staining was performed after 12 days of coculturing. Following antibodies were used: anti-Rip (marker of oligodendrocytes), anti-NeuN (marker of neuronal nuclei), anti-GFP (maker of grafted cells).

It has been revealed that LDH concentration in cultural medium is

---

increased after PVL, what indicates tissue damage. The highest level of LDH was recorded in the cultural medium 48 h after PVL modeling. The presence of MMSC (in contact as well as in non-contact cocultivation) resulted in a significant drop of LDH level, which evidences the neuroprotective effect of MMSC on the nervous tissue after PVL modeling. Immunohistochemical analysis of slices that were cocultivated with MMSC without direct contact revealed significantly milder oligodendrocyte loss and less pronounced micro- and astrogliosis after PVL modeling being a sign of less damage. Furthermore, after prolonged contact cocultivation it was found that the transplanted GFP-positive cells differentiated into mature neurons and oligodendrocytes. This suggests the possibility of using MMSC to restore nervous tissue after PVL.

Obtained data is a convincing proof of protective effect of multipotent mesenchymal stromal cells in modeling of periventricular leucomalacia in vitro. Nevertheless further research is needed for enabling effective clinical application of these cells.

**Вознюк В.**

**РЕГУЛЯЦІЯ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ТА АКТИВНІСТЬ  
ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПІД ЧАС РЕАКЦІЇ ВИБОРУ  
У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З ТРАВМАТИЧНИМ  
УРАЖЕННЯМ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ТА ПОСТТРАВМАТИЧНИМ  
СТРЕСОВИМ РОЗЛАДОМ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

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

e-mail: veronicavozniuk@gmail.com

*Vozniuk V. HEART RATE REGULATION AND BRAIN ACTIVITY DURING CHOICE REACTION IN MILITARY SERVICEMEMBERS WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY AND POSTTRAUMATIC STRESS DISORDER. TBI and PTSD are common disorders among combat-injured military servicemembers and cause altered choice reaction (CR). We used computer testing, EEG and ECG to investigate features of heart rate regulation and brain activity during CR task. TBI patients had higher activation of regions within left fronto-temporo-occipital regions and lower speed of responses in CR task compared to control group, while there were no such changes in PTSD patients. Furthermore, only TBI patients showed enhancement of parasympathetic activity comparing mode of R-R intervals during simple reaction task vs. during CR task.*

---

Травматичне ураження головного мозку (ТУГМ) та посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) – найбільш розповсюджені порушення серед військовослужбовців, що брали участь в озброєних конфліктах [Faul, 2015; Gates, 2012]. ТУГМ та ПТСР порушують когнітивні процеси та процеси обробки інформації ГМ [Cristofori, 2015; Scott, 2015]. Реакція вибору – найпростіший спосіб змодельовати процес прийняття рішення, що відповідно порушується при ТУГМ та ПТСР.

У дослідженні взяли участь 33 чоловіки, віком 18-28 років, без скарг на здоров'я – студенти КНУ ім. Тараса Шевченка; 14 чоловіків, віком 22-52 роки, військовослужбовці ООС з ТУГМ – пацієнти Інституту медицини праці ім. Ю.І. Кундієва НАМН України; 31 чоловіки, віком 20-54 роки, пацієнти Центру медичної реабілітації та санаторного лікування МО України «Пуща Волиця», серед яких 18 військовослужбовців ООС з ТУГМ та 13 – з ПТСР. Усі обстежувані – волонтери-правші. Пацієнти проходили комп'ютерне тестування простої сенсомоторної реакції (ПСМР) та реакції вибору (РВ). Реєстрація ЕЕГ та ЕКГ проводилася протягом всього обстеження. Тривимірна локалізація активностей ГМ здійснена за допомогою програмного забезпечення sLORETA. Для оцінки регуляції серцевого ритму були використані показники моди (Mo) та амплітуди моди (AMo) R-R інтервалів.

Час РВ правою та лівою рукою для пацієнтів з ТУГМ був довшим порівняно з контрольною групою (497 [439; 573] мс vs. 402 [392; 435] мс ( $p \leq 0,001$ ); 506 [444; 576] мс vs. 414 [390; 430] мс ( $p \leq 0,001$ ) для правої і лівої руки відповідно), але не було виявлено різниці між пацієнтами з ПТСР та контролем (447 [394; 486] мс vs. 402 [392; 435] мс ( $p = 0,116$ ); 430 [416; 477] мс vs. 414 [390; 430] мс ( $p = 0,06$ ) для правої і лівої руки відповідно). Підвищена активність парасимпатичної нервової системи під час РВ порівняно з ПСМР виявлена лише у пацієнтів з ТУГМ за значення Mo (0,725 [0,674; 0,875] с vs. 0,725 [0,675; 0,875] с ( $p = 0,002$ )). Під час РВ контрольна група залучала переважно фронтально-парієто-окципітальні та темпорально-окципітальні зони ГМ. Пацієнти з ПТСР продемонстрували активацію фронтально-парієто-окципітальних регіонів та правої острівцевої кори. У пацієнтів з ТУГМ була виявлена активація лівих фронтально-темпорально-окципітальних регіонів. Також у пацієнтів з ТУГМ виявлена більша активація парагіпогампальної звивини, темпоральної та окципітальної кори, лівої острівцевої кори та задньої поясної звивини порівняно з контрольною групою ( $p = 0,018$ ).

---

**Горлакова О., Юрченко Н., Несіна І.**  
**ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПРЕСІЇ МАРКЕРІВ МІЖКЛІТИННОЇ**  
**АДГЕЗІЇ CD44 та CD24 В ЕНДОМЕТРІОЇДНИХ**  
**КАРЦИНОМАХ ЕНДОМЕТРІУ**

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. FEATURES OF EXPRESSION OF INTERCELLULAR ADHESION MARKERS CD44, CD24 IN ENDOMETRIOID ENDOMETRIAL CARCINOMA. The study is devoted to the expression analysis of intercellular adhesion proteins - CD44 and CD24 in endometrioid endometrial carcinomas (ECE). The differences in expression of these markers were determined, which indicates a significant molecular-biological heterogeneity of this form of cancer.*

Відомо, що молекули міжклітинної адгезії CD44 та CD24 не тільки забезпечують формування міжклітинних контактів, а задіяні в багатьох процесах життєдіяльності клітин, у тому числі є маркерами пухлинних стовбурових клітин. Так, пухлинні клітини з фенотипом CD44+CD24<sup>-low</sup> асоціюються із самовідновленням і значним туморогенним потенціалом раку молочної залози і яєчника. Проте, на сьогодні нема однозначних даних щодо ролі цих білків в прогресії раку ендометрію.

Метою роботи було визначення експресії білків CD44 та CD24 у зразках пухлинної тканини ендометрію в залежності від клініко-патологічних показників хворих. Зразки операційного матеріалу 50 хворих на ендометріюідний рак ендометрію (ЕКЕ) I-III стадії за FIGO (середній вік 58,9±9,5 років). Методи: морфологічний, імуногістохімічний, проточна цитофлуорометрія і статистичний.

Дослідженні пухлини були ЕКЕ високого (2 випадки), помірного (23 випадків) та низького (25 випадків) ступеня диференціювання; 64,0% пухлин інвазували >1/2 міометрію. Негативна чи низька експресія CD44 була у 34 (68,0%) і помірна та висока – у 16 (32,0%) випадках. Експресія CD24 в пухлинах ендометрію мала протилежний характер: негативна та низька експресія CD24 спостерігалась тільки у 16 (32,0%), а помірна та висока – у 34 (68,0%) випадках. При зіставленні експресії CD44 і CD24 в пухлинах ендометрію в залежності від клініко-патологічних показників хворих було встановлено, що переважна більшість пухлин ендометрію незалежно від ступеня диференціювання, глибини інвазії у міометрій, стадії пухлинного процесу та ІІІ мали негативну/низьку експресію білка CD44 і помірну/високу

---

експресію білка CD24. Враховуючи результати наших попередніх досліджень ролі ЕМП в прогресування раку ендометрію (Nesina et al, 2018), доцільно було проаналізувати експресію адгезивних молекул CD44 і CD24 в пухлинах ендометрію з високою експресією віментину і при відсутності експресії цього маркера. Встановлено, що серед пухлин ендометрію з високою експресією віментину висока експресія білка CD44 (CD44<sup>+/high</sup>) спостерігалась у 25,0% випадках, висока експресія білка CD24 (CD24<sup>+/high</sup>) у 66,7% і висока (>Me) експресія Е-кадгерину – у 40,0% випадках. На відміну від цього, у віментин-негативних пухлинах ендометрію кількість випадків з CD44<sup>+/high</sup> склала 28,6%, з CD24<sup>+/high</sup> – 85,5%, а з високою експресією Е-кадгерину – 75,0%. Тобто, міжклітинна адгезія у віментин-негативних карциномах ендометрію була більш високою, ніж у пухлинах з високою експресією віментину.

Визначено, що у більшості випадків, пухлини ендометрію з високим ПІ, низьким ступенем диференціювання і глибокою інвазією у міометрій мають CD44<sup>-low</sup>/CD24<sup>+/high</sup>-фенотип. Показано, що у пухлинах ендометрію з високою експресією віментину спостерігається зниження експресії адгезивних молекул CD24 і Е-кадгерину, а у віментин-негативних РЕ – висока експресія CD24 і Е-кадгерину. Отримані дані дозволяють припустити, що агресивність пухлинного процесу в карциномах ендометрію пов'язана з відсутністю експресії віментину і високими значеннями експресії молекул адгезії CD24 і Е-кадгерину.

**Гуцалюк М., Белінська І., Кузнєцова Г., Рибальченко Т.  
СТАН КЛІТИН КРОВІ ЗА ВПЛИВУ ФУЛЕРЕНУ C60 НА ТЛІ  
ХРОНІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ХОЛАНГІТУ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
e-mail: maxim2503gu@gmail.com

*Hutsaliuk M., Byelinska I., Kuznietsova H., Rybalchenko T. STATE OF BLOOD CELLS UNDER THE INFLUENCE OF FULLERENE C60 ON THE BACKGROUND OF CHRONIC EXPERIMENTAL CHOLANGITIS. In our study, the therapeutic properties of fullerene C60 were determined in the correction of chronic experimental cholangitis in different methods of injection. Fullerene C60 after oral administration reduces the level of inflammation of chronic experimental cholangitis without correction of anemia level, whereas iperoperitoneal application it intensifies the manifestations of inflammation and anemia. Therefore, oral application of fullerene C60 for chronic experimental cholangitis is more effective and less toxic.*

---

Хронічний холангіт – хвороба, що являє собою комплекс порушень, які відомі під назвою «пентади Рейнольдса» (озноб, гарячка, жовтяниця, помутніння свідомості, шок). Без медичного втручання дане захворювання призводить до тяжких ускладнень зі 100% летальністю. Здатність фулеренів, які є потужними антиоксидантами, корегувати різноманітні патологічні стани підтверджує перспективність їх застосування. Крім того ці сполуки є малотоксичними [Прилуцька, 2012]. Метою цього дослідження було встановити ефекти фулерену C<sub>60</sub> на стан клітин крові за хронічного експериментального холангіту.

Експеримент проведено на 32 білих лабораторних щурах-самцях розділених на 4 групи: I – контрольна група; II – хронічний експериментальний холангіт; III – хронічний експериментальний холангіт + фулерен C<sub>60</sub> інтраперитонеально; IV – хронічний експериментальний холангіт + фулерен C<sub>60</sub> *per os*. Хронічний холангіт моделювали щотижневим введенням  $\alpha$ -нафтил-ізотіоціанату (ANIT, Sigma, США) у дозі 100 мг/кг, розчиненим у соняшниковій олії протягом 4 тижнів. Для корекції холангіту використовували стабільний водний колоїдний розчин C<sub>60</sub> фулеренів (C60FAS) за концентрації 0,15 мг/мл.

За хронічного експериментального холангіту у щурів загальна кількість лейкоцитів у крові зростає на рівні тенденції та повертає до контрольних значень за впливу фулерену C<sub>60</sub>. Одночасно за хронічного експериментального холангіту зростає вміст нейтрофільних гранулоцитів ( $p=0.002$ ) на тлі зменшення лімфоцитів ( $p=0.01$ ) у крові, що свідчить про розвиток запального процесу в організмі. Фулерен C<sub>60</sub> за інтраперитонеального застосування підвищує вміст нейтрофільних гранулоцитів ( $p<0.001$ ) і посилює зменшення лімфоцитів ( $p=0.004$ ) у крові порівняно з групою холангіту і контролю, тоді як за перорального застосування відновлює їх вміст до контрольних значень. Одночасно із розвитком запального процесу за хронічного експериментального холангіту спостерігаються ознаки розвитку гемолітичної анемії, що підтверджується підвищеним вмістом ретикулоцитів у крові із зниженням концентрації гемоглобіну в еритроциті ( $p=0,045$ ). Інтраперитонеальне застосування фулерену C<sub>60</sub> посилює прояви гемолітичної анемії: знижується концентрація гемоглобіну у крові ( $p=0,003$ ) та еритроциті ( $p=0,001$ ) на тлі збільшеної кількості ретикулоцитів ( $p<0.001$ ), тоді як за перорального застосування прояви анемії залишаються на рівні хронічного експериментального холангіту.

Заключення. Фулерен C<sub>60</sub> за перорального застосування зменшує рівень запального процесу за хронічного експериментального холангіту без корекції рівня анемії, тоді як за ітраперитонеального застосування посилює прояви запалення і анемії. Тому пероральне застосування

---

фулерену  $C_{60}$  за хронічного експериментального холангіту є більш ефективним і менш токсичним.

**Дмитерчук Б.**

**АДИПОНЕКТИН ЯК ФАКТОР МІКРООТОЧЕННЯ РАКУ  
ШЛУНКА У ПАЦІЄНТІВ З НАДМІРНОЮ МАСОЮ ТІЛА**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

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

e-mail:gracjons@gmail.com

The adipose tissue that surround tumors of the gastrointestinal tract may act as source of reactive oxygen species. It also influences on the formation of tumor microenvironment and affects both its pro- and antitumor activity. Aim Investigate the relationship between the content of adiponectin (APN) in the tumor and some parameters of its microenvironment, redox state of adjacent to the tumor adipose tissue (ATAT), body mass index (BMI), clinical and pathological features, number of disseminated tumor cells in the bone marrow (BM) and in life expectancy of patients with gastric cancer (GC). The study was carried out on 236 patients with GC (162 male, 74 female). The distribution of different stages of the disease was estimated as: stage I — 68 patients, stage II — 54, stage III — 63, stage IV— 51. Immunohistochemical methods, electron paramagnetic resonance spectroscopy, zymography in polyacrylamide gel, as well as statistical methods were used.

A reliable inverse correlation between the number of APN<sup>+</sup> cells in the tumor and the BMI of patients with GC was found ( $\rho = -0.35$ ;  $p < 0.05$ ). The amount of APN<sup>+</sup> cells was significantly associated with the presence of distant metastases and is 2.5 times smaller than that in tumors of patients with GC without metastases. The negative correlation between the number of APN<sup>+</sup> cells in the tumor and the number of disseminated tumor cells in the BM of patients was found. Patients with M1 stage had 83% higher rate of superoxide production, comparing to M0 patients. Simultaneously, their total gelatinase activity in ATAT was 64% higher, while the number of APN<sup>+</sup>-cells decreased by 70%. The low APN levels in GC tumors were associated with increased accumulation of HIF-1 $\alpha$  in cells ( $\rho = -0.55$ ;  $p < 0.05$ ). Same observation was made for the number of tumor-associated adipocytes ( $\rho = -0.62$ ;  $p < 0.05$ ). Both factors are considered to contribute to tumor progression. Patients whose tumors had APN<sup>+</sup> cells count of more than 18% had significantly increased life expectancy and reduced risk of adverse outcomes compared to patients with APN<sup>+</sup> cells count <18%.

---

High rates of superoxide generation and gelatinase activity in ATAT contribute to the formation of pro-tumor microenvironment (in particular, decrease of APN levels) and aggressive phenotype of GC. Low APN levels in tumors were associated with obesity, generation of tumor-stimulating microenvironment, dissemination of malignant cells and formation of distant metastases, increased morbidity and decreased life expectancy. The number of APN<sup>+</sup> cells in tumors can be used as an indicator of GC progression in patients with increased weight.

**Доманська О.В., Дубовцева Л.Д.,  
Гарманчук Л.В., Островська Г. В.  
МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПУХЛИННИХ  
КЛІТИН ЗА ДІЇ ЦИСПЛАТИНУ ТА ЛАФЕРОБІОНУ**

ННЦ “Інститут біології та медицини”  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: lenchikdo666@gmail.com

*Domanska O., Dubovtseva L., Garmanchuk., Ostrovska G. MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF TUMOR CELLS UNDER THE INFLUENCE OF CYSPLATINE AND LAFEROBION. Comparative study on the effect of traditional cytostatic agent cisplatin and cytokine laferobionum on morphofunctional properties of breast cancer cell line MCF-7 has been conducted. It has been established that both agents facilitate the formation of cell junctions, increase the NCR and, eventually, synthetic activity of the cell. The received data allows us to regard laferobionum as candidate cytostatic agent.*

Визначення морфофункціональних характеристик пухлинних клітин за різних сполук природнього та синтетичного походження є актуальним напрямком сучасної клітинної біології. За прогресії новоутворень пухлинні клітини набувають ознак низько диференційованого фенотипу. Це характеризується відносним зменшенням вмісту цитоплазми, збільшенням площі ядра, для культивованих клітин – також пригніченням процесів розпластання на субстраті.

Модифікація трансформованого фенотипу різними сполуками може свідчити про їх антипухлинний ефект. На морфофункціональному рівні ці ефекти можуть полягати у зменшенні площі прикріплення до субстрату, появі таких відростків як філоподії. Тому мета нашого дослідження полягала у визначенні ядерно-цитоплазматичного відношення в клітинах раку молочної залози – лінії MCF-7, під дією цитостатичних речовин.

---

---

Для цього було використано класичний медичний препарат цисплатин та препарат з імуномодуючими властивостями лаферобіон (аналог інтерферону альфа 2-b). Клітини висаджували, інкубували за стандартних умов протягом двох діб.

Далі клітини фіксували і фарбували використовуючи реактив Май-Грюнвальда та аналізували на інвертованому мікроскопі AxioVert- 40 з використанням програми Axiovision.

Показано, що при дії обох застосованих цитостатиків збільшується середній показник ЯЦС в трансформованих клітинах, при чому таке збільшення виражено у випадку дії лаферобіону. При дії цього агенту частіше зустрічаються ядра великого розміру (діапазон ЯЦС від 2,5 до 3,0). В середньому максимальна кількість клітин контрольної групи має ЯЦС в діапазоні 0,4-0,7; при дії цисплатину – 1,4-1,9; а лаферобіону – 1,7-1,9.

Під дією досліджуваних речовин збільшується кількість контактів між клітинами. В контролі клітини знаходяться на субстраті переважно поодинокі, формуючи окремі відростки. Під дією цисплатину кількість відростків зростає, а клітини формують окремі групи, переважно у вигляді ланцюжків. В той час як під дією лаферобіону кількість відростків зберігається на контрольному рівні, а клітини утворюють щільні скупчення у вигляді ланцюжків та окремих груп.

Отже, виходячи із отриманих результатів можна зазначити, що класичний цитостатик цисплатин і цитокін лаферобіон в деякій мірі нормалізують функціонування трансформованих клітин (відновлення здатності до формування контактів) та підвищують їх синтетичну активність (збільшують ЯЦС). Подібність ефектів лаферобіону до цисплатину дозволяє розглядати його як потенційний цитостатичний препарат.

**Дядюк К., Задворний Т.**  
**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКСПРЕСІЇ CD44 В КЛІТИНАХ**  
**ЗЛОЯКІСНИХ НОВОУТВОРЕНЬ ГРУДНОЇ**  
**ТА ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ**

Інституту експериментальної патології,  
Онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України  
вул. Васильківська, 45, м. Київ, 03022, Україна

*Diadiuk K., Zadvornyi T. COMPARATIVE ANALYSIS OF EXPRESSION CD44 AT BREAST AND PROSTATE CANCER. The aim of this study was to explore the expression of cellular glycoprotein - CD44 in patients with breast and prostate cancer and establish its association with the clinical and pathological*

---

*characteristics. It was shown that heterogeneity of CD44 has connection with the clinical and pathological characteristics of the tumor process in patients with breast and prostate cancer. So we investigate that CD44 can used as a prognostic potential marker in tumor cells to predict a disease of breast and prostate cancer.*

Рак грудної (РГЗ) та передміхурової залози(РПЗ) займають лідируючі позиції за показниками захворюваності та смертності серед чоловіків та жінок і є актуальною медико – соціальною проблемою сьогодення. В науковій літературі обговорюється можливість використання показників експресії молекули міжклітинної адгезії CD44 в якості прогностичного маркеру перебігу пухлинного процесу та перспективної мішені для медикаментозного лікування.

Метою роботи було дослідити експресію CD44 у пухлинній тканині хворих РГЗ та РПЗ та оцінити її зв'язок з клініко-патологічними характеристиками пухлинного процесу.

У дослідження залучено 45 хворих на РГЗ I-II стадії та 45 хворих на РПЗ II-III стадії. Середній вік хворих на РГЗ становив  $50,2 \pm 3,1$  р., на РПЗ –  $58,0 \pm 3,1$  р.. Морфологічне та імуногістохімічне дослідження експресії CD44 (clone 156-3C11, DiagnosticBioSystems, USA) проведено на парафінових зрізах біоптатів та операційного матеріалу. Результати імуногістохімічних реакцій аналізували з використанням оптичного мікроскопу XSP-137-ВР фірми JNOEC при збільшеннях  $\times 200$ -  $\times 400$ . Для обробки результатів використовували програму STATISTICA 6.0.

В результаті імуногістохімічного дослідження було виявлено значну гетерогенність експресії маркеру CD44 у досліджуваних зразках РГЗ та РПЗ. Даний маркер детектувався в пухлинній тканині 49,3 % хворих РГЗ та 74,6 % хворих на РПЗ. Встановлено існування кореляційного зв'язку між експресією CD44 та такими клініко-патологічними характеристиками хворих на РГЗ як гістологічний тип новоутворення ( $r=0,54$ ), ступінь його диференціювання ( $r=-0,64$ ) та молекулярний підтип ( $r=0,42$ ). Продемонстровано існування кореляційного зв'язку між експресією CD44 в пухлинній тканині хворих на РГЗ та стадією пухлинного процесу ( $r=0,45$ ), а також рівнем ПСА в сироватці крові хворих РПЗ ( $r=0,48$ ).

Отже, продемонстрована значна варіабельність експресії CD44 в пухлинній тканині хворих на РГЗ та РПЗ, вірогідно, вказує на індивідуальні особливості адгезивних властивостей пухлин. Встановлений зв'язок експресії CD44 з клініко-патологічними характеристиками пухлинного процесу свідчить про перспективність використання цього показника в якості фактора прогнозу перебігу пухлинного процесу і вказує на необхідність подальших досліджень.

---

Робота виконана в рамках відомчої тематики «Роль маркерів ремодельовання кісткової тканини у формуванні ступеня злоякісності найбільш розповсюджених гормонозалежних новоутворень» (№ держреєстрації 0118U005468).

**Змаженко О.**

**ВПЛИВ ТИПУ АКУТРАВИ НА СТРУКТУРУ НЕЙРОМЕРЕЖИ ПРИ ЗАПАМ'ЯТОВУВАННІ НЕВЕРБАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

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

e-mail:olena.zmazhenko@gmail.com

*Zmazhenko O. THE EFFECTS OF INJURIES INFLICTED BY THE SOUND WAVE ON THE STRUCTURE OF A NEURAL NETWORK WITH THE MEMORIZATION OF NON-VERBAL INFORMATION. Compared with the control group surveyed with bilateral hearing loss, the tasks were much faster, in particular, left hand, but they made a bigger number of errors in the first stages; with left hearing loss - significantly more quickly fulfilled tasks left hand with more errors with the same hand; with right hearing loss - significantly more quickly fulfilled tasks right hand with more errors with the same hand; with right hearing loss without "acoustic peak" - quickly passed the tests with fewer errors, even compared with the surveyed, who had the same diagnosis, but with an available «peak».*

Акустична травма – діагноз, який ставиться при ураженні внутрішнього вуха постійним чи короткочасним впливом звукової хвилі високої тональності. Як результат – зниження чи повна втрата слуху. На даний час в Україні склалася тенденція поширення акутравми у людей, що були в зоні проведення бойових дій на Сході країни. Актуальність даної роботи полягає в тому, що разом з реєстрацією типу туговухості був проведений запис активності головного мозку при проходженні тестів на невербальну (зорову) пам'ять.

Метою роботи було проведення аудіометрії з записом ЕЕГ у бійців ООС при проходженні тестів «Геометричні фігури з однією ознакою» з подальшим порівнянням отриманих результатів і виясненням, чи впливає порушення слуху на запам'ятовування й чи наявна асинхронність в сприйнятті інформації нейромережами.

У дослідженні прийняло участь: 18 осіб – контроль для ЕЕГ (ННЦ

---

«Інститут біології та медицини), 8 осіб – контроль для аудіометрії (ДУ «Інститут отоларингології ім. проф. О. С. Коломійченка НАМН України), 18 осіб – обстежувані з порушенням слуху, що були в зоні бойових дій на сході України (військовий санаторій МО України «Пуща Водиця»). Дослідження були проведені на комплексі «Аудіометр АП-02» та «Нейрон-Спектр-4/ВП».

З проведеної аудіометрії 18 осіб обстежуваних були розподілені на три основні групи: двостороння, правостороння та лівостороння туговухість. У бійців, що були в зоні бойових дій, спостерігається підвищення порогів слуху на тони в області 4-6кГц, що називається «акутравматичний зубець» та низхідний тип тональної аудіометричної кривої, часто – обривчастий [Шидловська, 2017]. Однак нами було виявлено, що не всі обстежувані, у яких наявна акутравма, мають характерний «піку». Саме вони склали четверту групу – правостороння туговухість без «зубця». В контрольній групі домінуюча роль фронтальної зони виявлена тільки при рівні складності 5-7, тоді як на легких рівнях інформація опрацьовувалась в скроневої та потиличній зонах. Порівняно з контрольною групою обстежувані з двосторонньою туговухістю проходили завдання значуще швидше, зокрема, лівою рукою, однак зробили більшу кількість помилок на перших етапах; з лівосторонньою туговухістю – значуще швидше виконували завдання лівою рукою при більшій кількості помилок тією ж рукою; з правосторонньою туговухістю – значуще швидше виконували завдання правою рукою при більшій кількості помилок тією ж рукою; з правосторонньою туговухістю без «акутравматичного зубця» – швидке проходили тестів при меншій кількості помилок, навіть порівняно з обстежуваними, що мали той же діагноз, але з наявним «піком».

**Книр О.**

**ОСОБЛИВОСТІ МІЖРЕГІОНАЛЬНОЇ МОЗКОВОЇ  
ВЗАЄМОДІЇ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПРОСТОЇ СЕНСОМОТОРНОЇ  
РЕАКЦІЇ У БІЙЦІВ ЗСУ З ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИМИ ТРАВМАМИ  
ТА ПОТТРАВМАТИЧНИМИ РОЗЛАДАМИ**

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

*Книр О. FEATURES OF INTERREGIONAL BRAIN INTERACTION  
DURING SIMPLE SENSORIMOTOR REACTION IN MILITARY MEN OF*

---

*ARMED FORCES OF UKRAINE WITH TRAUMATIC BRAIN INJURIES AND POST-TRAUMATIC STRESS DISORDERS. Traumatic brain injury (TBI) and post-traumatic stress disorder (PTSD) is most common problems what servicemembers have after combat. TBI can appear after the action of a mechanical stimulus. Results showed in the servicemembers with TBI activity increased in the left parietal cortex, what indicates verbalization processes in the brain. Also, local networks are present. In the servicemembers with PTSD primary and secondary visual cortex more active. Statistical analysis showed less speed of latent periods of simple sensorimotor reaction after comparing control group with PTSD group.*

Черепно-мозкова травма та посттравматичний стресовий розлад на сьогоднішній є однією із розповсюджених проблем, що виникають у бійців ЗСУ в зоні бойових дій. Черепно-мозкова травма (ЧМТ) може з'являтися після дії механічного подразнику, наприклад, ударної хвилі, а посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) від руйнівної дії чинників, що виникають на полі боя на психіку військового. Для дослідження наслідків дії вибухової хвилі на роботу головного мозку, було створено 3 групи обстежуваних: контрольна, військові із ЧМТ та військові із ПТСР. Під час обстеження, проводився запис ЕЕГ та визначалась швидкість латентних періодів простої сенсомоторної реакції. Також, проводилась нейровізуалізація активності головного мозку в програмі LORETA та когерентний аналіз для аналізу нейромереж.

Результати обстеження показали, що у військових із ЧМТ відмічається збільшення активності в лівій тім'яна корі, що свідчить про вербалізацію процесів обробки інформації та побудову локальних нейромереж, а у військових із ПТСР відмічається збільшення активності в потиличній корі, що свідчать про первинну та вторинну виділення ознак зорових стимулів. Статистичний аналіз показав значуще зменшення швидкості простої сенсомоторної реакції у військових із ЧМТ порівняно з контрольною групою.

**Козирєва Т., Савчук Г.**

**ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ВМІСТУ ГЕМОЦИТІВ РОБОЧИХ  
ОСОБИН *APIS MELLIFERA* L.  
ОСІННЬОЇ І ВЕСНЯНОЇ ГЕНЕРАЦІЙ**

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
Інститут біології, хімії та біоресурсів, кафедра молекулярної  
генетики та біотехнології  
e-mail: g.savcuk@chnu.edu.ua

---

*Kozyreva T., Savchuk G. AGE-DEPENDMENT CONTENT OF HAEMOCYTES IN WORKER BEES APIS MELLIFERA L. OF AUTUMN AND SPRING GENERATIONS. The content of hemocytes in hemolymph of worker bees *Apis mellifera* L. autumn and spring generations was investigated. The age of bees of the autumn generation was 35–40, 50–55, 195–200, 215–220 days old, spring – 20–25 days old. In the autumn generation bees, selected in the fall, the number of hemocytes in 1  $\mu$ l hemolymph significantly distinguish in different adults (from  $5 \times 10^3$  to  $60 \times 10^3$  cells). Average values of the cellular elements in the hemolymph of 195-200-days old bees ( $9303,8 \pm 483,7 / \mu$ l) and of spring generation ( $9836,6 \pm 798,9 / \mu$ l) were nearly simillary, and the content of hemocytes in bees 215–220 days old ( $6986,1 \pm 479,2 / \mu$ l) was lower.*

Медоносні бджоли як основні запилювачі рослин мають важливе сільськогосподарське та екологічне значення. В останні десятиліття в світі відбувається значна загибель бджолиних колоній. Бджоли зустрічаються з безліччю інфекційних патогенів, включаючи бактерії, гриби і віруси. Захист від хвороб забезпечує вроджена імунна система, яка включає циркулюючі клітини – гемоцити. Гемоцити очищують гемолімфу від патогенів за допомогою фагоцитозу, вузликуотворення чи інкапсуляції. Кількість гемоцитів в бджіл пов'язана з рівнем вітелогеніну (багатофункціональний білок з імунними функціями) в гемолімфі [Hystad et al., 2017]. В науковій літературі висвітлюються суперечливі дані про вміст гемоцитів у бджіл різних каст впродовж онтогенезу [Wilson-Rich et al., 2008; Schmid M.R. et al., 2008; Marringa et al., 2014].

Метою нашого дослідження було оцінити кількість гемоцитів у гемолімфі робочих особин *A. mellifera* осінньої і весняної генерацій. Експеримент проводили на місцевій популяції медоносних бджіл, котрі утримуються на пасіці Чернівецького національного університету. Бджіл відбирали з сильної колонії, восени (в жовтні, листопаді) і весною (в березні, квітні і травні). Бджоли, відібрані восени, а також в березні і квітні були особинами осінньої генерації, а в травні – весняної. Вік бджіл осінньої генерації складав 35–40, 50–55, 195–200, 215–220 діб, весняної – 20–25 діб. Гемолімфу отримували за методикою G. Vorsuk et al. (2017), визначення кількості гемоцитів проводили в камері Горяєва.

У бджіл осінньої генерації, відібраних восени, кількість гемоцитів в 1 мкл гемолімфи значно відрізнялася у різних особин – від  $5 \times 10^3$  до  $60 \times 10^3$ , тому ми не розраховували середнє значення, а розподілили бджіл за кількістю гемоцитів на групи. У 60 % 35–40-денних бджіл зазначений показник знаходиться у межах  $5\text{--}15 \times 10^3$  гемоцитів, у 28 % – у межах  $15,1\text{--}30 \times 10^3$ , до груп з високою кількістю гемоцитів –  $30,1\text{--}45,0$  і  $45,1\text{--}60,0 \times 10^3$  – належить незначна кількість бджіл – 8 і 4 % відповідно. Серед

---

---

50–55-денних більшість також складають особини з кількістю гемоцитів у межах  $5\text{--}15 \times 10^3$  та  $15,1\text{--}30 \times 10^3$  (44 і 32 % відповідно), висока кількість клітин виявлена у 16 і 8 % бджіл.

Бджоли віком 195–200 діб ( $n = 13$ ) відібрані в зимівнику через кілька днів після випорожнення кишечника. Кількість гемоцитів у гемолімфі даних бджіл становить  $9303,8 \pm 483,7$  в 1 мкл. 215–220-денні особини ( $n = 18$ ) були відібрані після виносу бджолоїної колонії із зимівника, кількість гемоцитів у них складає  $6986,1 \pm 479,2$ . У робочих особин весняної генерації ( $n = 15$ ) кількість гемоцитів становить  $9836,6 \pm 798,9$  в 1 мкл. Порівнюючи середні значення кількості гемоцитів в гемолімфі досліджуваних бджіл виявлені вірогідні відмінності: у 215–220-денних бджіл даний показник вірогідно нижчий щодо такого бджіл віком 195–200 діб і весняних.

Отже, у бджіл різного віку, а також в індивідуумів однакового віку кількість гемоцитів значно коливається, що може обумовлювати відмінності у ризику інфікування, тривалості життя та біологічної функції.

**Лавренова А., Юрченко Н., Брєсва О., Несіна І. ЕКСПРЕСІЯ  
БЛКІВ СИСТЕМИ МІСМЕТЧ-РЕПАРАЦІЇ ДНК ТА ВМІСТ  
FOXP3<sup>+</sup>-ЛІМФОЦИТІВ У 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., Iurchenko N., Brieieva O., Nesina I. DNA MISMATCH REPAIR PROTEINS EXPRESSION AND THE COUNT OF FOXP3<sup>+</sup> LYMPHOCYTES IN THE ENDOMETRIAL CARCINOMAS. The study is designed to determine FOXP3<sup>+</sup> lymphocytes count according to endometrial cancer degree of malignancy. It has been established that decreased tumour-infiltrating lymphocytes level and increased FOXP3<sup>+</sup> lymphocytes number are associated with low histology grade, deep myometrial invasion, high proliferative activity, and MMR deficiency.*

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 супроводжуються високим рівнем лімфоцитарної інфільтрації (ЛІ), що є гетерогенною за морфофункціональним складом. Однією з її субпопуляцій є лімфоцити з супресорною активністю, маркером яких

---

вважається FOXP3<sup>+</sup>. Значення FOXP3<sup>+</sup>-лімфоцитів у прогресії злякисного процесу в ендометрії ще недостатньо вивчена [Asaka et al., 2019].

Метою роботи було визначення особливостей вмісту FOXP3<sup>+</sup>-лімфоцитів у карциномах ендометрію залежно від статусу системи MMR та клініко-морфологічних характеристик пухлини. Операційний матеріал 38 хворої на РЕ (середній вік 59,0±1,7 років). Для визначення рівню ЛІ (ПЛІ/ПЗ), глибини інвазії у міометрій та ступеня диференціювання пухлини використовували морфологічний метод. Експресію білків системи MMR та FOXP3<sup>+</sup>-лімфоцити досліджували за допомогою імуногістохімічного методу. Індекс проліферації (ІП) пухлинних клітин (S+G2/M) визначали методом проточної цитофлуориметрії. Для обробки результатів використовували програму STATISTICA 8.0. Будова пухлин відповідала ендометріюїдним карциномам ендометрію: 11 – високо- (G1), 14 – помірно- (G2) та 13 – низькодиференційованих (G3) пухлин. Виявлено достовірне збільшення кількості FOXP3<sup>+</sup>-лімфоцитів зі зниженням ступеня диференціювання пухлини (G – 7,1±1,2%, G2 – 10,9±4,3%, G3 – 18,6±4,0%, p<0,05 відповідно). Встановлено, що кількість FOXP3<sup>+</sup>-лімфоцитів була достовірно меншою у пухлинах з неглибокою (<1/2) інвазією (9,1±2,8%), ніж з глибокою (>1/2) інвазією в міометрій (13,7±2,8%, p<0,05). Показано, що ІП пухлинних клітин ендометрію був достовірно вищим у G3- (39,3±2,0%) порівняно з G1-новоутвореннях (16,2±2,8%, p<0,05), та в карциномах з глибокою (34,2±4,1%) порівняно з неглибокою інвазією в міометрій (20,7±3,5%, p<0,05). З'ясовано, що в карциномах з високим ІП (медіана кількості клітин – 28,9%) спостерігалася достовірно більша (7,3±1,6%) кількість FOXP3<sup>+</sup>-лімфоцитів, ніж у пухлинах з меншим ІП (3,5±1,2%, <0,05). Виявлено корелятивний зв'язок між вмістом FOXP3<sup>+</sup>-лімфоцитів та проліферативною активністю пухлинних клітин (r = -0,87). У MMR-дефіцитних пухлинах виявлено достовірно вищий рівень ЛІ (118,0±11,7 ПЛІ/ПЗ) порівняно з MMR-профіцитними карциномами (84,1±7,8 ПЛІ/ПЗ) (p<0,05). З'ясовано, що кількість FOXP3<sup>+</sup>-лімфоцитів у MMR-дефіцитних пухлинах була більшою (25,1±6,7%) ніж у MMR-профіцитних (14,8±2,8%).

Зниження ЛІ та збільшення вмісту FOXP3<sup>+</sup>-лімфоцитів асоціюється з низьким ступенем диференціювання, глибокою інвазією в міометрій, високою проліферативною активністю та порушенням функціонального стану системи MMR, що може свідчити про високий ступінь злякисності цих новоутворень.

---

---

**Мороз В.М.**  
**ІМУНОЦИТОХІМІЧНІ ТА ЦИТОМОРФОЛОГІЧНІ  
ОСОБЛИВОСТІ РАДІОЙОДРЕЗИСТЕНТНИХ МЕТАСТАЗІВ  
ПАПІЛЯРНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ**

Інститут ендокринології та обміну речовин  
ім. В.П. Комісаренка НАМН України»  
вул. Вишгородська, 69, Київ, 04114, Україна  
e-mail: endocrinology.kiev@gmail.com

*Moroz V. IMMUNOCYTOCHEMICAL AND CYTOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF RADIOIODINE-RESISTANT METASTASES OF PAPILLARY THYROID CANCER. As a result of the first immunocytochemical and cytomorphological studies of radioiodine-resistant metastases of papillary thyroid cancer, it was revealed that the signs of difference between radioiodine-resistant and radioiodine-uptake metastases (their differences in expression of thyroid peroxidase, thyroglobulin and phenotypic heterogeneity) can be used as cytological factors for the preoperative prediction of radioiodine-refractoriness of postoperative metastases.*

Диференційований рак щитоподібної залози в більшості випадків має сприятливий прогноз – летальні випадки фіксують досить рідко (в 4-6% випадків), 5-річне виживання хворих на рак щитоподібної залози складає біля 98%, 20-30 річне виживання перевищує 90%, а на сьогоднішній день він успішно лікується за допомогою використання радіоїодтерапії, яка базується на унікальній здатності тиреоцитів уловлювати радіоїод.

Основною проблемою лікування раку щитоподібної залози є метастази, клітини яких втрачають здатність до акумуляції радіоїоду і радіоїодтерапія для них стає неефективною, які називають радіоїодрезистентними. Такі метастази можуть неконтрольовано розповсюджуватися в організмі хворого та бути причиною його смерті.

Існують суперечливі літературні дані стосовно гістологічних та деяких імуногістохімічних характеристик радіоїодрезистентних метастазів, в той же час, досі не було проведено цитологічних досліджень пунктів радіоїодрезистентних метастазів папілярних карцином щитоподібної залози. Вивчення їх імуноцитохімічних та цитоморфологічних особливостей є важливим кроком в розумінні механізму розвитку радіоїодрезистентності, на основі чого можливе їх раннє прогнозування.

Для проведення досліджень було використано матеріал тонкогілкових аспіраційних пункційних біопсій пацієнтів клініки ДУ «Інститут ендокринології

---

та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України» віком від 16 до 68 років. Вперше були проведені цитоморфологічні та імуноцитохімічні дослідження з використанням моноклональних антитіл до тиреоїдної пероксидази та тиреоглобуліну на пунктатах 65 метастазів папілярної карциноми щитоподібної залози, які були виявлені після проведеної загальної тиреоїдектомії та радіойодтерапії, з них 50 були радіойодрезистентними, а 15 – радіойодчутливими. Після проведення імуноцитохімічної реакції, проводився підрахунок тиреоцитів, які містили ті чи інші антигени. Статистично була доведена відмінність в експресії антигенів між групами радіойодрезистентних та радіойодчутливих метастазів. Статистичну обробку даних робили за непараметричним методом Манна-Уїтні та методом кореляційного аналізу; розрахунки виконані у програмі Statistica 13.3.

У результаті проведених досліджень, була виявлена відмінність цитологічних та імуноцитохімічних характеристик тиреоцитів радіойодрезистентних метастазів папілярної карциноми щитоподібної залози від радіойодчутливих, що демонструє можливість раннього доопераційного прогнозування агресивної поведінки тиреоїдних папілярних карцином.

**Мушій О.М.<sup>1</sup>, Задворний Т.В.<sup>2</sup>, Борікун Т.В.<sup>2</sup>**  
**ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПРЕСІЇ МАРКЕРІВ АДГЕЗІЇ**  
**В КЛІТИНАХ РАКУ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ**

<sup>1</sup>ІНЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка.  
вул. Володимирська, 64/13, Київ, 01601, Україна  
email: sashamushy1@gmail.com

<sup>2</sup>Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології  
ім. Р.Є. Кавецького НАН України  
вул. Васильківська, 45, Київ, 03022, Україна

*Mushii O.M., Zadvornyi T.V., Borikun T.V. FEATURES OF ADHESION MARKERS EXPRESSION IN HUMAN PROSTATE CANCER CELLS. Expression level of human prostate cancer cell lines sensitive (LNCaP) and resistant (DU-145) to hormonal therapy were investigated. Expression of N-cadherin in hormone-sensitive cells was significantly higher than in DU-145 cells. Significant increase in the invasive activity of DU-145 cells was shown.*

Рак передміхурової залози (РПЗ) – один з найпоширеніших типів онкологічних захворювань серед чоловічого населення середнього та

---

---

старшого віку, яке часто діагностується на пізніх стадіях. Оскільки при цьому відбувається порушення структури нормальних тканин, що призводить до інвазії і метастазування пухлин внаслідок порушення просторової організації тканин. Тому дослідження змін адгезивних властивостей клітин належать до ключових питань онкології і привертають все більше уваги дослідників.

Метою роботи було дослідження особливостей експресії маркерів адгезії у клітинах ліній РПЗ людини з різною чутливістю до гормональної терапії.

Дослідження проведено на клітинах ліній РПЗ людини з різною чутливістю до гормональної терапії – DU-145 (гормон-рефрактерна) та LNCaP (гормон-чутлива). Експресію маркерів адгезії визначали імуноцитохімічним методом. Оцінку результатів проводили за допомогою оптичної мікроскопії з використанням методу H-Score. Високим вважали рівень експресії маркера при значеннях від 201 до 300 балів H-Score, від 101 до 200 балів – середній рівень H-Score, 0 до 100 балів H-Score – низький рівень експресії. Інвазивну активність клітин досліджували за допомогою стандартного тесту на інвазію, відповідно до інструкції виробника (BD Biosciences). Для статистичної обробки результатів використовували програму STATISTICA 6.0.

Встановлено, що клітини обох ліній, не залежно від чутливості до гормональної терапії, характеризувались низьким рівнем експресії E-кадгерину -  $35 \pm 6,6$  та  $3,0 \pm 1,0$  балів H-Score у клітинах ліній DU-145 та LNCaP, відповідно. Показано, що рівень експресії N-кадгерину достовірно вищий у клітинах лінії LNCaP ( $247 \pm 11,6$  балів H-Score) у порівнянні із клітинною лінією DU-145 ( $175 \pm 12,7$  балів H-Score). Виявлено, що клітини гормон-рефрактерної лінії DU-145 характеризувались значно вищою інвазивною активністю ( $0,387 \times 10^3$  клітин), порівняно з клітинами лінії LNCaP ( $0,076 \times 10^3$  клітин).

Встановлено, що клітини гормон-рефрактерної лінії РПЗ людини характеризуються високою інвазивною активністю за рахунок низької експресії молекул міжклітинної адгезії. Отримані данні свідчать про необхідність проведення подальших досліджень порушень адгезивних властивостей клітин РПЗ людини та їх ролі в процесах метастазування.

Робота виконана за підтримки цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України «Експериментальна оцінка ефективності застосування та алгоритму тестування біосумісності вітчизняних імплантаційних матеріалів на базі фосфатів кальцію для відновлення функції опорно-рухового апарату при злоякісному процесі» (№ держреєстрації 0117U002034).

---

**Мякушко О., Задворний Т., Борікун Т.**  
**ВПЛИВ ЕКЗОГЕННОГО ЛАКТОФЕРИНУ**  
**НА ПРОЛІФЕРАТИВНУ АКТИВНІСТЬ КЛІТИН ЛІНІЙ РАКУ**  
**ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ**

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології  
ім. Р.С. Кавецького НАН України  
вул. Васильківська, 45, Київ, 03022, Україна  
e-mail: helgamyakushko@ukr.net

*Miakushko O., Zadvornyi T., Borikun T. EFFECT OF EXOGENOUS LACTOFERRIN ON PROLIFERATION ACTIVITY OF HUMAN PROSTATE CANCER CELLS. The effect of exogenous lactoferrin on proliferation activity of human prostate cancer cell lines sensitive (LNCaP) and resistant (DU-145) to hormonal therapy were investigated. The levels of expression of proliferation activity marker Ki-67 and p21 have decreased after cells cultivating with lactoferrine. It doesn't depend on cells hormonal sensitivity.*

Рак передміхурової залози (РПЗ) – є одним з найрозповсюдженіших злякисних новоутворень у чоловіків. В теперішній час проводиться пошук і розробка підходів до підвищення ефективності медикаментозної терапії цієї онкологічної патології. Перспективним в цьому напрямку вважають використання сполук біологічного походження з антиоксидантними властивостями, зокрема, лактоферину (ЛФ).

Метою роботи є дослідження впливу екзогенного ЛФ на проліферативну активність клітин ліній РПЗ людини з різною чутливістю до гормональної терапії.

Клітини гормон-чутливої (LNCaP) і гормон-рефрактерної (DU-145) лінії РПЗ людини культивували з екзогенним ЛФ в дозі, що відповідає ІС30. Експресію Ki-67 та p21 в клітинах ліній РПЗ людини досліджували з використанням імуноцитохімічного методу. Оцінку результатів імуноцитохімічних досліджень проводили за допомогою оптичної мікроскопії з використанням методу H-Score. Високим вважали рівень експресії маркера при значеннях від 201 до 300 балів H-Score, від 101 до 200 балів – середній рівень H-Score, 0 до 100 балів H-Score – низький рівень експресії. Статистичне оброблення даних проводили за допомогою методів варіаційної статистики (пакет програм STATISTICA 6.0).

Встановлено, що культивування клітин лінії РПЗ людини з екзогенним ЛФ призводить до зниження в 2 рази рівня експресії Ki-67, не залежно від їх чутливості до гормональної терапії, (у клітинах DU-145 до  $156 \pm 14,6$  балів H-Score і до  $87,3 \pm 15,0$  балів H-Score у клітинах LNCaP). Виявлено,

---

---

що під дією ЛФ відбувається зниження рівня експресії p21 під в 3 та в 2,3 рази у клітинах лінії DU-145 та LNCaP, відповідно, на фоні релокалізації експресії цього протеїну з ядра в цитоплазму. Кількість клітин з цитоплазматичною експресією цього протеїну знизилась в 4,4 та в 1,4 рази для лінії DU-145 та LNCaP, відповідно.

Встановлено, що культивування клітин з екзогенним ЛФ призводить до зниження проліферативної активності клітин ліній РПЗ людини не залежно від їх чутливості до гормональної терапії. Отримані дані є фундаментальним підґрунтям для подальших досліджень біологічних ефектів ЛФ для розробки підходів до підвищення чутливості клітин РПЗ до гормональної терапії.

Робота виконана за підтримки цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України «Роль епітеліально-мезенхімального переходу у механізмах формування медикаментозної резистентності клітин раку передміхурової залози людини» (№ держреєстрації 0115U001378)

**Опанасенко Д.**  
**РОЛЬ ПРОСТАНОЇДІВ У МЕХАНІЗМІ СКОРОТЛИВОЇ**  
**АКТИВНОСТІ ВОРІТНОЇ ВЕНИ**

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця  
проспект Перемоги, 34, Київ, Україна  
e-mail:kaf\_fiziology@ukr.net

*Opanasenko D. ROLE OF THE PROSTANOIDS IN THE MECHANISMS OF CONTRACTILE ACTIVITY OF PORTAL VEIN Essential background for the normal functioning of the liver is its normal blood supply. It is known that there are many liver diseases related to violation of its circulation, especially in the portal system. These diseases are cirrhosis, hepatitis and others. All these diseases are accompanied by portal hypertension, caused by the constriction of the blood vessels of the liver portal system. An important role in the regulation of the tone of the portal vein belongs to the endothelial factors such as prostanoids. The purpose of this study was to investigate the participation of prostanoids, thromboxane in particular, in the mechanisms of the contractile activity of the isolated rat portal vein.*

Печінка є багатофункціональним органом, що виконує травну, бар'єрну, терморегуляторну функції; в печінці синтезуються білки: ферменти, імуноглобуліни, фактори зсідання крові та інші регуляторні

---

речовини. Крім того, печінка бере участь у детоксикації організму, забезпечує всі види обміну речовин [Ройтберг Г., 2007]. Для нормального функціонування печінки необхідне безперервне постачання цього органу киснем, пластичним матеріалом тощо. Кров, а відповідно і серцево-судинна система, забезпечують належне функціонування печінки. Печінка має подвійне кровопостачання, яке здійснюється по печінковій артерії та ворітній вені [Шерлок Ш., 1999].

Підтримання портального кровообігу на нормальному рівні має важливе значення не тільки для кровопостачання органів черевної порожнини, але й для центральної гемодинаміки. Характерною особливістю судин портальної системи, яка утворюється при злитті брижових вен, вен селезінки і шлунку, є наявність спонтанних ритмічних скорочень. Фізіологічний сенс цього полягає у тому, що величини тиску крові в мезентеріальних судинах недостатньо для проштовхування крові через дві мережі судинних капілярів, і спонтанні скорочення стінки портальних судин обумовлюють просування крові по мережі печінкових синусоїдів. Через ворітне русло до печінки надходить близько 80% крові, тому підтримання тиску у ворітній вені має велике значення для нормального функціонування органа і задіяна у цьому процесі велика кількість регуляторних механізмів [Шерлок Ш., 1999].

Питання участі ейкозаноїдів у регуляції печінкового кровообігу є актуальним і широко досліджуваним на сьогоднішній день, але при цьому лишається не достатньо вивченим.

Відомо, що фермент циклооксигеназа (ЦОГ-2) синтезується конститутивно деякими тканинами, включаючи печінку. ЦОГ-1 швидко вступає в реакцію синтезу простагландинів після стимуляції рецепторів, зокрема  $\alpha 1$ -адренорецепторів [Xing M., 1996], разом з тим синтез простаноїдів, індукований ЦОГ-2 відбувається більш повільно. Тромбоксан-синтаза використовує простагландин H<sub>2</sub> (ПГН<sub>2</sub>), синтезований під дією ЦОГ-2, за умов нормального постачання арахідонової кислоти. Якщо ж арахідонова кислота у надлишку – використовується ЦОГ-1-синтезований ПГН<sub>2</sub> для синтезу тромбоксану [Ueno N., 2005].

Велика кількість літературних даних безперечно вказує на складні механізми регуляції судинного тону, в тому числі і судин печінки, в яких значну роль відіграють ендогенно-синтезовані простаноїди. Подальше вивчення таких механізмів необхідне для формування фундаментальних знань, а також для з'ясування механізмів виникнення і розвитку патологічних станів судин та розробки методів їх корекції.

У механізмі скоротливої активності ворітної вени (ВВ) задіяні ендотеліальні констрикторні фактори, зокрема продукти циклооксигеназного шляху перетворення арахідонової кислоти.

---

---

Видалення ендотелію призводить до зниження скоротливої тонічної активності ізольованих препаратів (ВВ) під дією норадреналіну (НА). Індометацин пригнічує таке скорочення ВВ за умови збереження ендотелію. Норадреналін-індуковані скорочення ворітної вени частково опосередковуються ендогенно синтезованим тромбоксаном у стінці судинного препарату.

**Погребна А.В., Куценко Т.В., Пампуха І.В., Макачук М.Ю.  
РЕАКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ПРИ ВИКОНАННІ  
ТЕСТУ СТРУПА ВЕТЕРАНАМИ АТО-ООС**

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

*Pohrebna A., Kutsenko T., Pampuha I., Makarchuk M. THE CARDIOVASCULAR SYSTEM REACTIONS AT THE PERFORMING OF THE STROOP TEST BY VETERANS OF ATO-JFO. Military with post-traumatic stress disorder have a high probability of development of diseases of the cardiac system. It is important to investigate the reactions of supposedly healthy participants in combat operations to the cognitive load - performance of complex Stroop test. Obtained results shows that required long-term attention has the most influence on the functional state of the myocardium. Consequently, the concentration on the accuracy and speed of the task of ATO-JFO veterans affects the reserve function of the myocardium, and in the future may become a prerequisite for the cardiovascular system disorders development.*

Ефективність діяльності при виконанні стратегічних завдань в умовах максимально можливого напруження фізичних та психічних функцій людини напряму пов'язана з рядом її вроджених індивідуально-типологічних властивостей. В першу чергу це важливо для ситуацій, в яких швидкість і правильність прийняття рішення зачіпає безпеку життя інших людей. Однією з критично важливих функціональних систем, яка визначає діяльність людини за умов екстремальних навантажень, є серцево-судинна система. Доказом цього може бути те, що люди з посттравматичним стресовим розладом, як правило, мають підвищений ризик розвитку захворювань серцево-судинної системи. Тому доцільно оцінювати стан серцево-судинної системи у людей, які перебували в екстремальних умовах. Було обстежено 13 курсантів-волонтерів Військового інституту

---

Київського національного університету імені Тараса Шевченка віком 19 – 31 рік, які брали участь у бойових діях на сході України. Всі обстежувані були визнані фізично та психічно здоровими. Метою роботи було дослідити кореляцію міжпівкульної передачі інформації з показниками ЕКГ та варіаційної пульсометрії при виконанні тесту Струпа. Стимули (слова «Зелений», «Червоний», «Синій», «Жовтий», написані відповідними або невідповідними кольорами рідною для обстежуваного мовою) пред'являлись праворуч або ліворуч від центру екрану. У випадку конгруентності слова і його семантичного значення обстежувані повинні натискати одну клавішу іпсилатеральною рукою («Так»), а в разі невідповідності - іншу клавішу контралатеральною рукою («Ні»). Латентний період (ЛП) реакції на стимули відображає швидкість міжпівкульної передачі інформації. Отримано прямі кореляційні зв'язки між ЛП реакції «Ні» лівою рукою (реакції правої півкулі мозку) та інтегральним показниками ST-T у другому відведенні ЕКГ як при виконанні завдання, так і в період відновлення, що вказує на високу чутливість цього показниками до зміни функціонального стану обстежуваних, а також підтверджує особливу роль правої півкулі у формуванні психоемоційного напруження. За тих же функціональних станів виявлена пряма кореляція між ЛП реакції «Так» правою рукою (реакції лівої півкулі) та симетрією зубця Т за відношенням максимальних похідних. Саме ліва півкуля здійснює метаконтроль при виконанні даного тесту, а ЛП реакції «Так» правою рукою є найкоротшими. Отже, концентрація на правильності та швидкості виконання завдання у ветеранів АТО-ООС впливає на резервні функції міокарду та в подальшому може стати передумовою розвитку порушень роботи серцево-судинної системи.

**Романенко М.<sup>1</sup>, Курінний Д.<sup>2</sup>, Лященко Т.<sup>1</sup>**

**ВПЛИВ АСТАКСАНТИНУ НА РІВЕНЬ МЕТИЛЮВАННЯ ДНК  
В ОПРОМІНЕНИХ IN VITRO ЛІМФОЦИТАХ КРОВІ ЛЮДИНИ**

1 Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,  
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна

2 Державна установа «Національний науковий центр радіаційної  
медицини Національної академії медичних наук України», вул.

Мельникова, 53, м. Київ, 04050, Україна

e-mail: romanenkomarina96@gmail.ua

*Romanenko M., Kurinnyi D., Liashchenko T. THE IMPACT OF  
ASTAXANTHIN ON THE LEVEL OF DNA METHYLATION IN IRRADIATED*

---

*IN VITRO HUMAN LYMPHOCYTES. Realization of hereditary information is not solely a function of genotype but depend on epigenetic regulation of gene expression. DNA methylation at the C5 position of cytosine plays central role in epigenetic processes. If methylation sites spread a promoter and first exon the complete gene silencing occur. During the work it was established that ionizing radiation leads to a decrease in the level of global DNA methylation. The astaxanthin treatment reduces the additional genome demethylation, which is associated with the activation of regulatory genes.*

Реалізація спадкової інформації залежить не тільки від генотипу, але й від епігенетичних механізмів контролю експресії генів. Метилювання цитозину ДНК в 5-му положенні відіграє центральну роль в епігенетичних процесах. У випадку, якщо метильовані сайти розташовані в промоторній ділянці та першому екзоні – відбувається повне вимикання генів. В ході виконання роботи встановлено, що іонізуюче випромінювання призводить до зниження рівня глобального метилювання ДНК. Додавання астаксантину призвело до додаткового деметилювання геному, що пов'язано з активацією регуляторних генів.

Метою роботи було визначити вплив астаксантину на рівень глобального метилювання ДНК в опромінених *in vitro* лімфоцитах периферичної крові людини.

Матеріалом для дослідження виступали лімфоцити периферичної крові чотирьох умовно здорових волонтерів (3 чоловіка, 3 жінки) віком 20 – 45. Дослідження проводились з використанням методу кометного електрофорезу окремих клітин в нейтральних умовах. Приготування слайдів для подальшого аналізу проводилось за стандартною методикою [Olive P.L., 2006]. Для визначення рівня метилювання ДНК проводилась інкубація отриманих слайдів з ферментом рестрикції HpaII.

В ході дослідження було визначено, що опромінення лімфоцитів периферичної крові людини *in vitro* в дозі 1,0 Гр на 0-й годині культивування призводить до зниження рівня глобального метилювання геному. Цей процес вірогідно пов'язаний з активацією, після опромінення, генів репарації ДНК.

Додавання астаксантину до опромінених лімфоцитів людини призвело до статистично значущого ( $p < 0,05$ ) зсуву розподілів «комет» у напрямку збільшення виходу ДНК, що вказує на зростання пулу клітин зі зниженим рівнем метилювання ДНК. Оскільки астаксантин активує процеси апоптозу в клітинах з сублетальним рівнем ушкоджень, зафіксована здатність астаксантину знижувати рівень метилювання ДНК в опромінених лімфоцитах крові людини пов'язана з додатковою активацією генів, які беруть участь в регуляції процесів клітинного поділу

---

та клітинної загибелі і знаходяться в неактивному стані за рахунок метилювання цитозину.

Таким чином, атаксантин у концентрації 20,0 мкг/мл призводить до зниження рівня глобального метилювання ДНК в опромінених *in vitro* лімфоцитах людини, що свідчить про його здатність впливати на епігенетичні механізми контролю генної експресії.

**Ромасько І.С.**  
**ЕНЦЕФАЛОПАТІЇ, ВИДИ І МЕХАНІЗМ ЗМІН МОЗКУ**

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця  
проспект Перемоги, 34, Київ, Україна  
e-mail: kaf\_fiziology@ukr.net

*Romasko I. ENCEPHALOPATHY, TYPES AND MECHANISM OF BRAIN CHANGES Encephalopathy is a term for denotation of any diffuse disease of cerebrum, that changes functions or structure of brain. The distinguishing feature of encephalopathy a mental condition is changed. Physiology basis of encephalopathy is death of neurons as a result of hypoxia, oligotrophy, accumulation of toxins, pathogenic protein, oxidizing reactions, that is caused by the most various factors. All encephalopathy have very heavy consequences for the organism of man. Incurable, and only can be inhibited at corresponding therapy. Their study has a very important value for neurology, in fact some of them are widespread enough, and majority has difficult complex symptom and heavy not only in treatment but also in diagnostics. In addition, more reliable in all, the deep study of cerebrum will allow to find a method for treatment of encephalopathy with complete restoration of functions.*

Енцефалопатія - це термін для позначення будь-якого дифузного захворювання головного мозку, яке змінює функції або структуру мозку. Відмінною рисою енцефалопатії є змінений психічний стан. Залежно від типу і ступеня тяжкості енцефалопатії, поширеними неврологічними симптомами є прогресуюча втрата пам'яті і когнітивних здібностей, тонкі зміни особистості, нездатність зосередитися, млявість і прогресуюча втрата свідомості. Інші неврологічні симптоми можуть включати міоклонус, ністагм, тремор, м'язову атрофію і слабкість, деменцію, судоми і втрату здатності ковтати або говорити. Аналізи крові, дослідження спинномозкової рідини, дослідження зображень електроенцефалограми і подібні діагностичні дослідження можуть використовуватися для диференціації різних причин енцефалопатії. Класифікують їх відповідно до етіології на

---

гіпоксичні, посттравматичні, судинні, токсичні, токсико-метаболічні та променеві, однак чіткої класифікації не існує, оскільки деякі з енцефалопатій спричинені вірусами (ВІЛ-енцефалопатія, прогресуюча мультифокальна лейкоенцефалопатія), бактеріями (Лайм-енцефалопатія), пріонами (хвороба Крейтцфельда-Якоба), аутоімунними процесами (енцефалопатія Хашимото).

Точна статистика частоти захворювання існує, але лише для окремих захворювань, оскільки багато випадків не фіксуються, через їх схожість з іншими патологіями мозку та складність диференціальної діагностики, а деякі енцефалопатії зафіксовані лише у незначній кількості людей, або є “ендеміками” – наприклад Куру.

Лікування направлене на причину захворювання, тобто детоксикація та корекція метаболізму, оперативне втручання при необхідності. Необхідне дотримання дієти, відповідного режиму, застосування нейропротекторної та метаболічної терапії. Однак часто хвороба є або невиліковною, або досягла занадто тяжкої стадії, тоді застосовують загальностимулюючу терапію, а лікування симптоматичне і направлене на полегшення страждань. Прогноз залежить від причин енцефалопатії і того, наскільки ефективно вони піддаються лікуванню та ступеня ураження головного мозку і його структурних змін. При невиліковних патологіях або незворотніх станах тривалість життя варіюється і залежить від хвороби та підтримуючої терапії, супутніх захворювань, умов життя та індивідуальних особливостей організму.

Найбільш поширеною групою енцефалопатій є судинні, до яких належать: дисциркуляторна, гіпертензивна, гіпертонічна, прогресуюча судинна лейкоенцефалопатія, субкортикальна атеросклеротична енцефалопатія, або хвороба Бінсвангера. Вони відрізняються різним АТ, характером його змін, змінами в судинах, можуть мати специфічну локалізацію основних уражень білої та сірої речовини та відповідну клінічну картину.

До гіпоксичних енцефалопатій належить хронічна ішемія мозку та гіпоксична ішемічна енцефалопатія, в якій окремо виділяють перинатальну. Їх причинами є порушення постачання мозку киснем різного характеру, що може бути як хронічним, так і періодичним, або навіть одноразовим. Перинатальна гіпоксична енцефалопатія є однією з найбільш гострих проблем сучасної неврології, через високу поширеність, значний рівень летальності, високий ризик формування інвалідності [Муллаєв Р.А.,2014].

Посттравматична енцефалопатія може виникати через багато років після черепно-мозкової травми внаслідок дистрофічних змін мозку, порушення кровопостачання та рубцювання нервової тканини [Фирсов А.А.,2014]. Хронічна травматична енцефалопатія пов’язана з множинними струсами та травмами мозку, інша назва – деменція боксерів, однак може виникати також у військових внаслідок контузій [Juebin Huang].

---

Метаболічні енцефалопатії виникають через порушення функції різних органів, що спричиняють інтоксикацію організму метаболітами, що в нормі повинні знешкоджуватись, або внаслідок вроджених патологій, зокрема мітохондріальних хвороб. До них відносять печінкову енцефалопатію та її різновид синдром Рея, панкреатичну, уремичну, гліцинову. Окремо виділяють мітохондріальні міоенцефалопатії, в основі яких лежать різні біохімічні дефекти дихального ланцюга мітохондрій, причиною яких є мутації мітохондріальної або ядерної ДНК [Яхно Н.Н.,2001]. Серед них виділяють синдром Кірнса-Сейра, MELAS, MERRF, недостатності карнітина.

Токсичні енцефалопатії спричинені отруєнням різними хімічними речовинами, ліками, токсинами, розчинниками. Окремо виділяють гостру алкогольну енцефалопатію, яка спричинена хронічним вживанням алкоголю і супроводжується порушеннями в печінці. Також в останні 10 років збільшилось надходження постраждалих з хронічним отруєнням марганцем, на основі якого готують наркотики та психостимулятори, і який, накопичуючись у мозку, спричиняє розвитку марганцевої енцефалопатії [Яворская В.А.,2005].

Променева енцефалопатія може проявитись як відразу після опромінення, так і через певний час, і спричинена як первинною, так і вторинною уражаючої дією радіації, оскільки нейрони і гліальні клітини надзвичайно вразливі до порушення метаболізму медіаторів.

Серед інфекційних енцефалопатій найважливішими є пріонні хвороби, які спричинені патогенними білками і мають надзвичайно цікаві механізми захворювання. На сьогодні відомо про 4 пріонні захворювання, що вражають людину. Це хвороба Крейтцфельда-Якоба, Куру, хвороба Герстмана-Штрауслера-Шейнкера, сімейна фатальна інсомнія [Яхно Н.Н.,2001]. Вони спричиняють накопичення в клітинах патогенного білку в бляшках, що призводить до загибелі нейронів і, відповідно, характерного розущільнення білої речовини. Смертність сягає 100%.

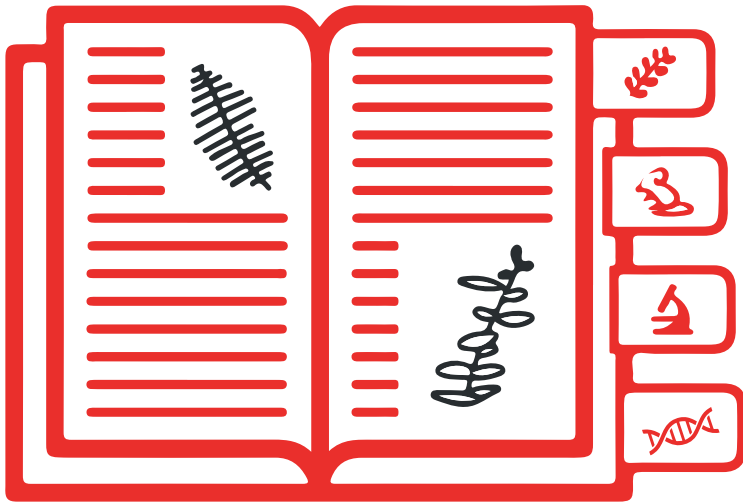
Також можна виокремити ВІЛ-енцефалопатію, що спричинена ураженням нейронів і глії ВІЛ та не лише спричиняє тяжкі порушення вищої нервової діяльності, а й дає можливість виникнути іншим хворобам, наприклад прогресуючій мультифокальній лейкоенцефалопатії.

Можно підсумувати, що енцефалопатії є не лише дуже цікавими захворюваннями через різноманітність причин та їх наслідків для мозку, але й дуже перспективним напрямком для досліджень у неврології, оскільки механізми їх виникнення значно складніші, ніж у запальних процесів. Також, з плином часу і більш глибоким дослідженням головного мозку та удосконаленням медицини, найвірогідніше люди навчатимуться їх лікувати.



---

# ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ ДЛЯ ШКОЛЯРІВ



## GENERAL BIOLOGY FOR PUPILS



---

Zaretsky V.  
**THE OPTIMIZATION OF PLANT STERILIZATION  
PROTOCOL AND *IN VITRO* MICROPROPAGATION  
OF *SALVINIA NATANS* PLANTS**

Kyiv Palace of Children and Youth, Mazepy str. 13, Kyiv, 01010, Ukraine  
E-mail: zvm\_mail@ukr.net

Nowadays, most of the studies [Aldea et al, 2016; Banciu et al, 2017; Mazumder et al, 2011; Rolli et al, 2015] devoted to fern micropropagation suggest the sterilization of spores as the best way of fern plant introduction into in vitro culture. At the same time some investigations require fully developed plant samples or lack the time necessary for plant growing from spores.

The aim of our study was to work out the protocol of *Salvinia* plant sterilization and their further in vitro micropropagation.

We tried several protocol types for plant sterilization. The protocol involving the 70% ethyl alcohol 1 minute sterilization (with further plant tissue rinsing in sterile distilled water) and 10% or 20% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5 minute sterilization caused the increasing of *Salvinia* plant tissue necrotization (80-100%) in case of increasing of the sterilizant concentration; moreover, the latent infection was revealed during the all the period of plant explant cultivation. The protocol involving the plant sterilization by 70% ethyl alcohol solution and 10% or 20% 'Bilizna' solution (2% sodium hypochloride) for 30 seconds – 1 minute with further their rinsing in sterile distilled water seemed to be ineffective due to the high percentage of plant tissue infecting. Using of 1% AgNO<sub>3</sub> sterilizing solution for 30 seconds was not also successful in case of total plant tissue necrotization processes. The most effective and optimal way of this fern sterilization was the one using 30% 'Bilizna' solution (2% sodium hypochloride) for 30 seconds with their further rinsing in distilled sterile water. Here we observed no necrotization of plant tissues while the risk of infection was lower than 10-15%.

The sterilized plants were planted on the half-strength MS medium [Murashige, Skoog 1962] containing 10 g/l sucrose. *Salvinia natans* plants were cultivated at 20-22 C.

This way the optimal conditions of *Salvinia natans* plant sterilization and in vitro cultivation were found out.

---

---

**Брикуненко В.О., Кулішова А.А.**  
**ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ**  
**МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ТЕРНІВСЬКОГО РАЙОНУ**  
**МІСТА КРИВОГО РОГУ**

Дніпропетровське територіальне відділення МАНУ  
Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №78, м. Кривий Ріг  
E-mail адреса: vbrikunenko@gmail.com

*Brykunenko V., Kulishova A. FITOINDICATION ESTIMATION OF THE ECOLOGICAL STATE OF CITY TERRITORIES OF THE TERNIVSK REGION OF THE CITY OF KRYVYY RIH. The purpose of the work was to perform a phytoindicative assessment of cover and coniferous plants as one of the criteria of existence on the example of anthropogenic-loaded and buffer areas of Kryvy Rih.*

Більшість сучасних робіт екологічного спрямування присвячена оцінці рівня антропогенного навантаження на певні ділянки середовища. Стан екосистеми характеризує вплив на неї екологічних факторів та умов середовища. Саме біологічні методи контролю якості середовища не вимагають попередньої ідентифікації будь-яких забруднювачів, є простими в застосуванні та дозволяють здійснювати моніторинг стану довкілля.

Як модельні об'єкти у роботі було обрано 4 види рослин-біоіндикаторів екосистем: липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill), тополя пірамідална (*Populus pyramidalis* Roz), клен ясенелистий (*Acer negundo* L) та ялина кримська (*Pinus* L). Досліджуваними ділянками в м. Кривий Ріг виступили: Північний Парк - точка № 1 (контроль); територія поблизу (вул. Володимира Терещенко 1) - точка № 2 (промислова зона); Ботанічний сад парк НАН України - точка № 3 (природоохоронна зона); територія ЗОШ № 78 - точка № 4 (антропогенна зона). Площа моніторингових ділянок складала 100 x 100 м. Дослідження проводили у квітні - травні 2018 року.

Завдання дослідження: 1) Проаналізувати значення фітоіндикаційних досліджень у визначенні стану біологічних систем у науковій літературі та мережі Інтернет; 2) Визначити зольність рослин; 3) Використовуючи фітоіндикаційні методи, дати оцінку параметрам визначених тим чи іншим фактором середовища у момент дослідження.

Результати досліджень: результати наших досліджень свідчать, що в досліджуваних точках м. Кривий Ріг у липи серцелистої (*Tilia cordata*), тополі пірамідалної (*Populus pyramidalis* Roz), клена ясенелистого (*Acer negundo* L) виявлено відхилення від норми відносно контролю за усіма 5-ма ознаками. На основі одержаних значень проводили статистичну обробку

---

даних за правою та лівою сторонами листкової пластинки *T. cordata*, *Populus pyramidalis*, *Acer negundo*. Встановлено відхилення від норми відносно контролю за другою та четвертою ознаками (права та ліва сторона).

Висновки:

1. На основі інтегрального показника флюктуючої асиметрії *Tilia cordata* Mill, *Populus pyramidalis* Roz, *Acer negundo* L та морфометричних параметрів *Picea abies* L показано істотне погіршення екологічного стану у промисловій, антропогенній, природоохоронній зонах міських територій.

2. Доведено, що найбільш інформативними фітоіндикаційними ознаками *T. Cordata*, *Populus pyramidalis*, *Acer negundo* для населеного пункту є: ширина половинки листка і відстань між кінцями 1-ої та 2-ої жилки II порядку; а для *Picea abies* L – ступінь некротичного ураження і його характер, вага та кількість хвоїнок.

3. Найбільша зольність спостерігалась у *Acer negundo* L та Липи серцелистої *Tilia cordata*. Дослідження морфологічних показників деревних насаджень у промисловій зоні вул. Терещенка показало значне пошкодження листової пластинки навіть стійких до забруднення порід дерев. Це зона надзвичайно інтенсивного забруднення навколишнього середовища. Підвищену зольність листя та зменшення морфометричних показників може бути пояснено промисловим впливом основних забруднювачів від підприємств.

**Васильсва В.**

**ПОРІВНЯННЯ РІВНІВ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ТА ЧАСТОТ  
АНОМАЛЬНИХ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН  
В ТРЬОХ САДОВИХ КЛАСАХ *IRIS HYBRIDA HORTENSIS***

Миколаївський Обласний Еколого-Натуралістичний Центр  
Учнівської Молоді  
вул. Архітектора Старова, 10-Б, Миколаїв, 54046, Україна  
e-mail: 132.butylka.75@gmail.com

*Vasylieva V. The study of twofold display of genome instability, as a result of interbreeding plants with different chromosomal numbers like loss and restoration of fertility, may allow developing new approaches in plant breeding. In our work, we evaluated the degree of genome instability of the three garden classes *Iris hybrida hortensis* on the basis of our criteria (pollen viability, giant pollen, tetrads and their fragments, cytotoxicity). The results of our work confirm the widespread view in the literature that the highest genome instability is represented in aneuploids.*

---

Одними із джерел мінливості рослинних організмів є порушення протікання мейозу під час формування мікроспороцитів, що призводить до низької життєздатності та утворення аномальних пилкових зерен, до цитоміксису. Відомо, що найчастіше такі прояви нестабільності геному виявляються у анеуплоїдів та гібридів віддалених схрещувань. Крім виникнення непередбачуваного розщеплення декоративно важливих ознак, порушення мікроспорогенезу призводять як до стерильності, так і до відновлення фертильності [Свидченко, 1974]. Отже, вивчення наслідків схрещування рослин із різними хромосомними наборами відкриває можливість розробки нових підходів виведення сортів, що базуються на знаннях про різний ступінь нестабільності геному батьків.

Метою нашої роботи було оцінити ступінь нестабільності геному сортів класів Борідкових ірисів із різною геномною структурою за допомогою палинометричного аналізу. На основі попередніх спостережень ми виділили такі критерії оцінювання нестабільності геному *Iris hybrida hortensis*: життєздатність пилку, велетенські пилкові зерна, тетради та їх фрагменти, цитоміксис. Дослідження проводилося на 36 зареєстрованих сортах, 4 із яких належать до класу *Intermedia bearded* (ІВ-анеуплоїди), 11 - до класу *Tall bearded* (ТВ- тетраплоїди), 21 - до *Standart dwarf bearded* (SDB-сегментовані алотетраплоїди), та на 5 сіянцях класу ІВ, та 1 – класу ТВ на базі Миколаївського ОЕНЦУМ. Готували дві серії препаратів: пофарбовані йодом та ацетокарміном. Далі підраховували данні за вищеназваними критеріями, вимірювали розміри пилкових зерен та піддавали отримані результати статистичній обробці.

Результати дослідження показали найвищий рівень життєздатності пилку сортів класу ТВ із розмахом варіації від 36 до 95,7 % (найнижчий показник у стерильного сіянця 'Сара Цин') і найнижчий – у ІВ-анеуплоїдів (61–75 %, не враховуючи стерильного сіянця 'Старшокласниця'), що узгоджується із літературними даними. У класі SDB із середнім рівнем життєздатності 78% виділилися за достовірно нижчою життєздатністю сорти 'Clash', 'Love life', 'Webmaster', 'Перлиста волошка', 'Небо Тавриди', 'Крижинка' та 'Вышивка', 5-тьом із яких притаманний тип забарвлення 'пліката'. Для цих та інших сортів цієї групи забарвлення були встановлені достовірно більші розміри пилку та здатність утворювати велетенські пилкові зерна [Троїцький, 2018]. Це підтверджує можливість діагностування нестабільності геному ірисів за палинометричним аналізом. Серед аномалій мікроспороцитів найчастіше зустрічалися велетенські пилкові зерна, що найбільш характерні для сортів класу SDB (0,005 – 15 %). Тетради та їх фрагменти виявилися притаманними сортам класу *Intermedia bearded* (0,005 – 8 %). Нами не виявлено залежності між частотою цитоміксису та хромосомними числами садових борідкових

---

ірисів. Причиною таких результатів є дослідження пилкових зерен на постмейотичних стадіях розвитку пилку.

У подальшій роботі ми плануємо використати отримані результати в процесі реалізації експериментально-селекційних програм, для моніторингу наслідків схрещувань рослин із різним ступенем нестабільності геному.

**Віштал Р., Козицька Т., Пазюк Л., Сарнацька В.  
ВПЛИВ ВУГЛЕЦЕВОГО ЕНТЕРОСОРБЕНТУ  
НА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПАРЕНХІМАТОЗНИХ  
ОРГАНІВ МИШЕЙ З КАРЦИНОМОЮ ЛЕГЕНЬ**

Гімназія «Міленіум» №318 м. Києва  
Вул. І.Пулюя 2, м. Київ, 03048, Україна  
e-mail: rovishtal@gmail.com

*Vishtal R., Kozytska T., Paziuk L. Sarnatska V. INFLUENCE OF CARBON ETHEROSORBENTS ON THE MORPHOFUNCTIONAL STATE OF PARENCHYMAL ORGANS OF MICE WITH PULMONARY CARCINOMA. Lung cancer is the most common type of cancer, both in prevalence and in the number of deaths worldwide. There are new data on the positive effects of enterosorbents on different organs. The investigation proved the effectiveness of using carbon microgranular sorbent for the correction of morphofunctional changes in the liver and kidneys caused by tumor growth and antimetastatic action on the lungs.*

Рак легень є найбільш поширеним видом раку як за розповсюдженістю, так і за кількістю смертельних випадків в усьому світі. Аналіз даних літератури показав, що поряд з даними по впливу ентеросорбентів на різні патологічні стани організму майже відсутні комплексні дослідження конкретних механізмів ентеросорбції. Велика кількість робіт містить перш за все дані стосовно терапевтичних ефектів застосування ентеросорбентів при захворюваннях різних нозологічних груп.

Метою даної роботи є вивчення коригуючого впливу вуглецевого мікрогранульованого ентеросорбенту (ГСГД) на морфофункціональний стан печінки і нирок та біохімічні показники крові у мишей з високоангіогенним варіантом карциноми легень Льюїса LLC/R9.

Дослідження проведено на кафедрі цитології, гістології та репродуктивної медицини ННЦ «Інститут біології та медицини» КНУ імені Тараса Шевченка і кафедри гістології та ембріології НМУ імені О.О. Богомольця за сприяння

---

---

Інституту експериментальної патології, онкології, радіобіології ім. Р.С. Кавецького НАНУ. Експерименти проведені на статевозрілих мишах-самцях лінії C57/BL6 (n=40) віком 2-2,5 міс. вагою 18-23 г. Для перещеплення пухлинні клітини нарощували *in vitro* та інокулювали мишам внутрішньом'язово. ГСГД вводили внутрішньощлунково щоденно за допомогою зонда у вигляді зависі у дистильованій воді у дозі 0,625 г/кг з 7-ої доби після інокуляції пухлинних клітин протягом 2-ох тижнів. Тривалість курсу ентеросорбції – 14 днів. Контрольною групою слугували тварини з карциномою легень Льюїс (LLC/R9), що отримували по 0,5 мл кип'яченої води. Також для порівняння використовували інтактних тварин, що отримували по 0,5 мл кип'яченої води. Після експерименту тварин знеживлювали з дотриманням вимог біоетики. Біохімічний та морфологічний аналіз проводився за допомогою стандартних методів. Проаналізовано морфофункціональний стан та зміни гістологічної будови нирок, печінки, легень та наявність пухлини у зоні інокуляції.

На тлі карциноми LLC/R9 у піддослідних мишей виявлено виражені патоморфологічні зміни у паренхімі та кровотворній системі легень, печінки та нирок. Після курсу ентеросорбції на тлі пухлини у мишей відбувається покращення гістоструктури паренхіми печінки і нирок і відповідно їх функціонального стану, а також показників білкового обміну. У легеневій паренхімі при введенні ентеросорбенту ГСГД при метастазуванні пухлини вірогідно зменшується кількість метастазів у 1,9 рази, при цьому спостерігали незначне просякання паренхіми еритроцитами та візуально збільшувались ділянки некрозів самої пухлини. Доведено ефективність використання ГСГД для корекції структурно-функціональних змін печінки і нирок, викликаних пухлинним ростом та антиметастатична дія на легені.

**Голлендер М.Г.**

**ВИЗНАЧЕННЯ ЗДАТНОСТІ ЧИСТИХ КУЛЬТУР БАКТЕРІЙ  
ТА ЇХ АСОЦІАЦІЙ ДО ДЕСТРУКЦІЇ НАФТИ**

Київський Палац дітей та юнацтва,  
вул. Івана Мазепи, 13, м. Київ, 01010, Україна  
e-mail: metodijhollender@gmail.com

*Hollender M. INVESTIGATION OF THE ABILITY OF BACTERIAL CULTURES AND THEIR ASSOCIATIONS FOR OIL DESTRUCTION. The aim of our study was to isolate oil destructing bacteria from the soil samples near four gas stations in Kyiv and to analyse their ability to degrade oil. The bacterial cultures were analysed for their morphological peculiarities and for*

---

*the ability to destruct oil that enabled the selection of six most active cultures. The oil destructing activity of the associations composed from the obtained active cultures was shown to be effected by their active components.*

У зв'язку з розвитком промисловості та автотранспорту людство сильно залежить від масового видобутку та переробки нафти. При цьому неможливо уникнути аварій, що супроводжуються її потраплянням у навколишнє середовище у величезних кількостях. Існуючі методи їх нейтралізації є малоєфективними, а також (наприклад, у випадку хімічного очищення) можуть додатково забруднювати середовище. Натомість біологічні методи очищення, зокрема з використанням мікроорганізмів-нафтодеструкторів вважаються ефективнішими, неінвазивними та відносно дешевими. Саме тому є актуальним вивчення здатності до деструкції нафти чистими культурами та асоціаціями бактерій, що пристосувались до постійної присутності нафтопродуктів.

Метою нашої роботи було визначити та порівняти здатність чистих культур бактерій та їх асоціацій до деструкції нафти.

Завдання: виділити бактерії-нафтодеструктори з ґрунтів біля АЗС, визначити їх морфологічні ознаки, визначити та порівняти здатність чистих культур та їх асоціацій до деструкції нафти.

Результати: з відібраних зразків ґрунту з околиць чотирьох АЗС було отримано 8 накопичувальних культур та досліджено їх здатність до деструкції нафти. Із 4 накопичувальних культур, що проводили швидшу деструкцію, було отримано 20 чистих культур та визначено їх морфологічні ознаки. Було досліджено здатність цих культур до деструкції нафти окремо та, у випадку найактивніших культур, у складі асоціацій.

Висновки:

1. Накопичувальні культури з ґрунтів АЗС «ТНК» і «ANP» здійснювали 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 ґрунтів біля АЗС «ТНК» і культивованих на нафті С, представляли собою асоціації із грам-негативних паличок та грам-позитивних коків або паличок.

3. Було виділено 20 культур, стійких до впливу нафти, із них 6 культур виявились активними нафтодеструкторами.

4. Зміни нафтової плівки у накопичувальних культурах відбувались швидше, ніж у чистих. Тільки у 3 чистих культурах швидкість деструкції нафти наближалась до швидкості у накопичувальних культурах.

5. Було скомпоновано 3 асоціації з 6 активних культур відповідно до місця виділення мікроорганізмів та 2 асоціації з 5 культур відповідно до

---

їх групування у накопичувальних культурах. Наші дослідження показали, що активність створених асоціацій обумовлювалась їх активнішими складовими, що може свідчити на користь практичного використання лише однієї активнішої культури, що входила до складу асоціацій.

**Дідух Д., Козицька Т., Пазюк Л., Островська Г.  
МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПЕЧІНКИ  
ПРИ ОЖИРІННІ ЗА УМОВ ДІЇ СОРБЕНТІВ  
ТА РОСЛИННИХ ПРЕПАРАТІВ**

Гімназія «Міленіум» №318 м. Києва  
вул. Івана Пулюя, 3Б, м. Київ, 03048, Україна  
e-mail: ddenis77god@gmail.com

*Didukh D., Kozyska T., Paziuk L., Ostrovska G. POSITIVE EFFECT OF SORBENTS AND PHYTO SUPPLEMENTS ON LIVER CONDITION DURING ADIPOSITY. Adiposity is one of the major and wide spread medical and social problems, that plays main role in developing pathology in human beings. The objective of our work is researching of the influence of phytosupplements, sorbents and their combination on histological structure and functional state of the rat's liver during the standard food conditions and adiposity modelling. It was established that introduction of rats with obesity of the composite system and phytopreparations revealed a significant improvement in morphofunctional liver parameters.*

Ожиріння в сучасному світі визнано однією з найпоширеніших медико-соціальних проблем, що відіграє значну роль у формуванні патології людини, знижує репродуктивний потенціал, негативно впливає на загальний стан, працездатність та якість життя хворих.

Метою даної роботи було вивчити вплив композитної системи на основі кремнезему та диспергованого фітопрепарату з високим вмістом поліфенолів, флавоноїдів, терпенів і полісахаридів на гістологічну структуру та функцію печінки щурів при стандартному раціоні харчування та модельованому аліментарному ожирінні.

Експериментальні дослідження проводили на кафедрі цитології, гістології та репродуктивної медицини ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка (керівник НДР д-р біол. наук, проф. Г.В. Островська).

Експерименти проведені на лабораторних білих щурах-самцях лінії Wistar 3-місячного віку. Було проведений підготовчий експеримент,

---

протягом 95 діб одна частина тварин утримувалася на стандартному раціоні, другій частині тварин моделювали розвиток аліментарного ожиріння. Під час експерименту тварини отримували: чистий сорбент на основі високодисперсного нанокремнезему, фітопрепарат (суміш на основі фітосировини) або композитну систему на основі сорбенту і фітопрепаратів, що розроблені співробітниками інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАНУ. Контролем слугували групи на стандартному раціоні та з модельованим ожирінням без уведення препаратів. Матеріалом для експериментальної роботи була печінка щурів, стан якої досліджували гістологічними, морфометричними та біохімічними методами.

На тлі аліментарного ожиріння розвивається паренхіматозна жирова дистрофія гепатоцитів. Збільшення ширини синусоїдних гемокапілярів в центральних і периферичних зонах печінкової часточки, набряк і просякання паренхіми печінки еритроцитами свідчать про розлад мікроциркуляторного кровообігу печінки. При введенні щурам на фоні аліментарного ожиріння композитної системи та фітопрепарату виявлено достовірне покращення показників гістоструктури та мікроциркуляції печінки, що є результатом посилення компенсаторно-приспосувальної реакції печінки.

Водночас виявлено, що при аліментарному ожирінні достовірно підвищуються рівні загального і прямого білірубину та їх зниження при введенні фітокомплексу та композитної системи. При цьому рівень холестеролу знижувався у порівнянні як з контролем - на 24%, так і з групою модельованого ожиріння – на 18% у групі з введенням композитної системи.

**Кузнєцова Є.**

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ БІОРЕМЕДІАЦІЇ Cr<sup>6+</sup>  
ТРАНСГЕННИМИ КОРЕНЯМИ AMARANTHUS BICOLOR У  
ПОРІВНЯННІ З ВИХІДНИМИ РОСЛИНАМИ**

Київський Палац дітей та юнацтва  
вул. Івана Мазепи, 13, м. Київ, 01010, Україна  
e-mail: kuznietsova92@gmail.com

*Kuznietsova E. THE ASSESSMENT OF EFFICIENCE OF Cr<sup>6+</sup> BIOREMEDIATION BY AMARANTHUS BICOLOR TRANSGENIC ROOTS COMPARED TO THE NATIVE PLANTS. The aim of this research was to test the hypothesis that hairy roots which are created via Agrobacterium rhizogenes-mediated transformation have higher efficiency of bioremediation than usual roots. The research included the study of bioremediation of Cr<sup>6+</sup> as it is a highly*

---

*toxic metal for organisms and is also considered to be the one of six elements-carcinogens. In the result we have obtained the aseptic amaranth plants in vitro, we have shown the possibility of A.rhizogenes-mediated transformation of A. bicolor and we have obtained the hairy roots culture with transformation frequency 38%. We observed the uptake of Cr<sup>6+</sup> both by transgenic roots and native plants although the content of Cr<sup>6+</sup> was in 1,5-1,7 times higher in native plants' growth medium compared to the transgenic roots' growth medium. The concentration of Cr<sup>6+</sup> 400 mg/l turned out to be lethal.*

**Актуальність:** Робота присвячена дослідженню біоремедіація хрому (VI), оскільки цей метал є високоотоксичним для живих організмів та є одним із шести елементів-канцерогенів, проте широко застосовується у промисловості та потрапляє у великих кількостях до навколишнього середовища.

**Мета роботи:** перевірка гіпотези про те, що «бородаті корені», створені за допомогою *Agrobacterium rhizogenes* – опосередкованої трансформації, мають вищу ефективність біоремедіації, ніж звичайні корені.

Новизна роботи полягає в спробі посилити ефективність біоремедіації за рахунок інтеграції T-ДНК Ri-плазмиди в геном рослини.

Модельним об'єктом дослідження було обрано *Amaranthus bicolor* через його нативну здатність до біоремедіації та ряд інших важливих характеристик.

**Матеріали і методи:** В роботі використовували насіння амаранту *A bicolor*. Асептичні рослини отримували шляхом поверхневої стерилізації насіння та культивували на середовищі Мурасиге та Скуга [Murashige., Skoog, 1962.] при температурі +25 С і 16-годинному світловому періоді. Для генетичної трансформації амаранту використовували *A. rhizogenes* штам А4. Аналіз наявності перенесеного гена rolB *A. rhizogenes* в геномі отриманих ліній трансгенних коренів проводили за допомогою полімеразно-ланцюгової реакції.

**Висновки:** Отримано асептичні рослини амаранту методом поверхневої стерилізації насіння, причому коефіцієнт проростання насіння склав 40%. Отримано 6 ліній культури «бородатих коренів» в результаті проведеної трансформації сегментів листків амаранту за допомогою *A. rhizogenes* з частотою трансформації 38%. За допомогою методу ПЛР з використанням праймерів до rolB гену підтвердили трансгенну природу отриманих кореневих ліній амаранту. Спостерігали поглинання хром (VI) як трансгенними, так і контрольними коренями, за винятком однієї лінії. Вміст хрому в середовищі з контрольними коренями був у 1,5-1,7 разів більший, ніж у середовищах з трансгенними. Концентрація хром (VI) 400 мг/л повністю пригнічувала метаболізм і ріст коренів.

---

**Нагорний М.М., Кулішова А.А.**  
**ВПЛИВ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ МІСТА**  
**КРИВОГО РОГУ НА РІСТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ**  
**РОСЛИН НА ПРИКЛАДІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ**  
**ТА СОНЯШНИКУ «MAISADOUR» І «SYNGENTA»**

Дніпропетровське територіальне відділення МАНУ  
Криворізька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №126, м. Кривий Ріг  
E-mail адреса: maxnago23@gmail.com

*Nagornyi M., Kulishova A. The city of Kryvy Rih is an industrial center, which has a large number of powerful enterprises with different types of production. It is well-known that on the territory of the city agricultural plots are located along with various enterprises. That is why it is important to study the growth of crops in soils with varying degrees of pH.*

**Мета та завдання роботи:** дослідити особливості впливу діяльності промислових підприємств «Криворізький Суріковий завод» і «ArcelorMittal» на продуктивність росту гібриди кукурудзи та соняшнику «MAISADOUR» та «SYNGENTA». Дослідити вплив різного ступеня забруднення техноземів на ріст гібридів рослин. Обґрунтувати доцільність посадки сільськогосподарських культур. Визначити, вид, рН та целюлозолітичну активність ґрунту на заданих ділянках.

**Об'єкт дослідження:** техноземи ПАТ «Arcelor Mittal» та ЗАТ «Криворізький Суріковий завод», гібриди рослин та природні ґрунти.

Сучасний Кривий Ріг - це велике індустріальне місто, центр Криворізького залізрудного басейну - найважливішої сировинної бази металургії України. Криворізький індустріальний регіон відіграє провідну роль в економіці України та є основною сировинною базою для розвитку чорної металургії, має стратегічне значення для економічної незалежності та безпеки держави.

Робота була розпочата з відбору зразків ґрунту на ділянках промислових підприємств «Криворізький Суріковий завод» та «ArcelorMittal».

В роботі було з'ясовано целюлозолітичну активність ґрунтової мікрофлори на відібраних експеритальних ділянках (Експериментальними ділянками були: «Криворізьки Суріковий» завод і «Arcelor Mittal», контрольними ділянками були 5 мкр Зарічний та 129 кв. Експериментальні земельні ділянки були віддалені від промислових підприємств на 25 км та 35 км, с.Зелена Балка Миколаївська обл. та с. Михайлівка Миколаївська область).

Нами був досліджений процес адаптації гібридів рослин до кислого, важкосуглинистого ґрунту. У відібраних гібридів кукурудзи та соняшнику порівнювали їх приріст наземної та підземної частини у пригнічених ґрунтах.

---

---

За зразки гібридів сояшнику були взяті: «Syngenta Sonay» та «MAISADOUR 93. CP »,та кукурудзи : «SYNGENTA ФУРІО ФАО 350» та «MAISADOUR MAS 24.F»;*«Syngenta ФАО 270»* та «MAISADOUR 10.A».Протягом 30 днів досліджували процес адаптації рослин на зразках техноземів.

**Висновки:** 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:

- Гібриди кукурудзи та сояшнику «MAISADOUR» на відміну від «SYNGENTA» є більш стійким щодо проростання на Криворізьких техноземах;

- Техногенно порушенні ґрунти можна відновити шляхом рекультивациі, що відновлюють їх активну біологічну функцію;

- За методом целюлозолітичної активності ґрунтової мікрофлори ми можемо стверджувати що техноземи містять склад важких металів.

- Реалізація проекту викликана на пристосуванні гібридів до даних техноземів. Обирання правильного рішення що до гібридів кукурудзи та сояшнику в даних регіонів та показати в сфері сілької діяльності, важливу цінність ґрунту та аналіз місцевості для обирання гібридів.

- Найбільш придатним ґрунтом для пророщування даних сортів кукурудзи є чорнозем звичайний.

## **Несін О.** **БУДОВА ЗУБІВ ЛЮДИНИ.** **ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ЧИННИКІВ НА ЗУБИ**

*Nesin O. The structure of a person's teeth. Influence of external factors on teeth.*

Відомо, що кальцій відіграє важливу роль у розвитку кісток і зубів. Це особливо вірно для немовлят, маленьких дітей і для підлітків. Однак, для людей різного віку потрібна регулярна добова доза даного мінералу.

Кальцієві харчові добавки. У дорослої людини, вага тіла якої 70 кг, частка кальцію становить приблизно 1,7 кг.

Кальцій в тих чи інших кількостях міститься практично у всіх продуктах харчування. У деяких продуктах його досить багато.

Зовнішні чинники, які впливають на стан зубів.

---

**Підлипенець О.О.**  
**ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ МІКРОРНК miR-378 В ПЛАЗМІ**  
**КРОВІ ЛЮДЕЙ З РІЗНИМИ КЛІНІЧНИМИ**  
**ФОРМАМИ ГЕПАТИТУ С**

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України  
вул. Академіка Богомольця, 4, Київ, 01601, Україна  
e-mail: pidlypynecaa@gmail.com

*Pidlypenec O. . DETERMINATION OF microRNA MiR-378 CONTENT IN BLOOD PLASMA OF PEOPLE WITH VARIOUS CLINICAL FORMS OF HEPATITIS C. One of the most common pathological liver states in the world is Hepatitis C. Approximately 325 million inhabitants of the planet are carriers of a chronic infection caused by viruses of hepatitis B and C. The search for a fast and minimally invasive method for diagnosing this disease has become the reason for choosing a topic for the purpose of this work. The purpose of this work was to investigate and determine the dependence of miR-378 in blood in hepatitis C.*

Найрозповсюдженішим у світі та в Україні патологічним станом печінки, за даними ВООЗ, є хронічний вірусний гепатит С. Приблизно 325 мільйонів жителів планети є носіями хронічної інфекції, викликаной вірусами гепатиту В або С. Рівень смертності у світі від гепатиту постійно зростає. Так, в 2015 році було зафіксовано 1,34 мільйона випадків смерті, що можна порівняти з числом випадків смерті від туберкульозу і ВІЛ . Але якщо смертність, пов'язана з ВІЛ та туберкульозом, знижується, то показники смертності від гепатиту продовжують збільшуватися: в період з 2000 по 2014 роки зростання склало 22%. У 2015 році число захворюєлих на Гепатит С перевищило у 71 мільйон.

Загальновідомо, що рибонуклеїнові кислоти відіграють провідну роль у багатьох молекулярних процесах організму людини. Останнє сторіччя відзначилося бурхливим розвитком накопичення та застосування на практиці знань про нуклеїнові кислоти. 80% об'єктивної інформації про патологічні зміни гомеостазу пацієнта дає лікарю саме лабораторна діагностика. Субстратом для виконання більшості лабораторних тестів є біологічні рідини, найголовнішою з яких є кров та плазма крові. В ході даної наукової роботи ми використовували плазму крові людини для виділення мікроРНК miR-378.

Як факт, порушення складу нуклеїнових кислот чи їх кількості в крові призводить до значних змін в організмі людини. Наприклад зниження рівня мікроРНК – 122 асоціюється з гепатоцелюлярною

---

---

карциномою. Лише 5% хворих з підозрою на фіброз погоджуються на біопсію. У 2002 році на конференції «Consensus conference. Treatment of hepatitis C» у Франції та США підняли проблему лікування пацієнтів з хронічним гепатитом без використання методу біопсії печінки, що є одним із інвазивних методів діагностування на сьогодні.

На цій конференції також підкреслили необхідність розробки надійних неінвазивних тестів, які стануть альтернативою біопсії печінки при гепатитах В і С. Саме тому визначення кількості певних нуклеїнових кислот в крові є важливим етапом в діагностиці захворювання. Останні роки кількість проведених діагностичних тестів з використанням в якості субстрату крові людини не просто сягає максимуму, а і помітно змінюється та вдосконалюється, що і визначає актуальність даної роботи.

Отже, метою даної роботи було дослідити та визначити залежність кількості мікроРНК miR-378 в крові при Гепатиті С.

Сформуувати висновки.

Об'єктом даного дослідження є мікроРНКmiR-378 крові людини.

Предметом дослідження є залежність кількості виділеної мікроРНКmiR-378 крові людини від наявності вірусу Гепатита С та стадії фіброзу. Обрані об'єкт та предмет досліджень пов'язані з стрімким розвитком галузі медицини та клінічної біології – лабораторною діагностикою. В даній роботі застосовувалися методи виділення РНК, ПЛР з зворотною транскрипцією та ПЛР в реальному часі.

**Шемена Е.**

## **ВПЛИВ НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПСИХОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОЯВИ СТРЕСУ У ПІДЛІТКІВ**

Київська Мала Академія Наук

Вул. І.Мазепи, 13 Київ, 01010

e-mail: elvipost@gmail.com

*Shemena E. THE INFLUENCE OF NEUROPHYSIOLOGICAL AND PSYCHOLOGICAL FACTORS ON THE MANIFESTATION OF STRESS WITH TEENAGERS.*

Актуальність: Підлітковий вік є вирішальним етапом у формуванні нейрофізіології та психології підлітка. Найбільш поширеною проблемою, з якою стикається підліток є довготривалий стрес. Багаторазовий вплив найрізноманітніших стресових чинників негативно позначається на функціонуванні нервової системи, фізичному та психологічному

---

здоров'ї, соціально прийнятій поведінці, ефективності в навчанні та подальшому житті.

Але недостатність знань про зміни та особливості нейрофізіології, які притаманні підлітковому віку, а також не вміння аналізувати свої почуття, керувати своєю поведінкою та емоціями створює підґрунтя для все нових та нових стресових впливів, наслідки яких можуть бути катастрофічними.

Пояснення підліткам, зрозумілою їм мовою, особливостей психології та нейрофізіології підліткового віку, а також навчання навичкам самоаналізу і самоконтролю здатні мінімізувати багато негативних впливів стресу і емоційних станів підлітків, щоб вони отримали можливість краще і ефективніше керувати своїм життям.

**Мета дослідження:** Дослідження стресу у підлітків.

**Об'єкт дослідження:** особи, підліткового віку, що знаходяться в різних психосоціальних умовах у віці 15-16 років.

**Завдання дослідження:** Проаналізувати фізіологічні та нейрофізіологічні особливості реагування на стрес.

**Методи дослідження:** Опитувальник про стан здоров'я PHQ-9, ведення щоденника стресу, вимірювання тиску та пульсу у стресовому стані.



---

## ЗМІСТ

### БІОФІЗИКА, БІОІНФОРМАТИКА, БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

Pavlo Hrab, O. Yushchuk, B. Ostash EPHYLOGENOMIC ANALYSIS OF CHAPLIN AND RODLIN GENES IN GENUS.....	7
Martyniak A., Semenova A., Chopei M. DNA LOOP DOMAINS ORGANISATION IN GLIOBLASTOMA MULTIFORME CELL LINE T98G AT DIFFERENT CULTURING CONDITIONS.....	8
Yaroshko O., Kuchuk M. OBTAINING OF TRANSIENT EXPRESSION OF GUS GENE IN AMARANTHUS CAUDATUS PLANTS.....	9
Гординський С. О., Таран О.П. ДІАГНОСТИКА ТРИХІНЕЛЬОЗУ З ВИКОРИСТАННЯМ ППР-БІОСЕНСОРА.....	10
Сахарова В.Г., Таран О.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ВІРУСІВ РОСЛИН ЗА ДОПОМОГОЮ ППР-БІОСЕНСОРІВ.....	11
Тагаві А.С., Юришинець І.В., Виноградова Т.В., Котик О.А., Марченко С.М., Котлярова А.Б. ФУНКЦІОНУВАННЯ ВИСОКОПРОВІДНИХ ІОННИХ КАНАЛІВ ЯДЕРНОЇ МЕМБРАНИ ЗА ДІЇ ЕПІНЕФРИНУ І ПРОПРАНОЛОЛУ.....	13

### ВІРУСОЛОГІЯ, МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ІМУНОЛОГІЯ

Козак Т., Лихова О., Безденежних Н., Харіна А. ЧУТЛИВІСТЬ КЛІТИН РАКУ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ ДО ДІЇ ВІРУСУ ХВОРОБИ НЬЮКАСЛА ШТАМУ LASOTA У ПОЄДНАННІ З БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ.....	17
Овсієнко М.Р., Дімова М.І., Ямборко Н.А. ВПЛИВ ГЕКСАХЛОРБЕНЗОЛУ НА СТРУКТУРУ МІКРОБІОЦЕНОЗУ ЧОРНОЗЕМНОГО ҐРУНТУ.....	18
Полякова А.В., Хархота М.А. ПОШИРЕННЯ ПІГМЕНТОВАНИХ ШТАМІВ БАКТЕРІЙ РОДУ <i>VACILLUS</i> У РІЗНИХ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИХ ЗОНАХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ НІШАХ.....	20
Рева Д.А., Ямборко Н.А. STENOTROPHOMONAS MALTORPHILIA ІМВ В-7288 ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ДЕСТРУКТОР ГЕКСАХЛОРЦИКЛОГЕКСАНУ.....	21

---

Самоїленко С.В., Рижикова М.В., Тимошенко А.С., Шелест Д.В., Гарманчук Л.В. ФАГОЦИТАРНА АКТИВНІСТЬ ПЕРИТОНЕАЛЬНИХ МАКРОФАГІВ ЗА ДІЇ ЛАФЕРОБІОНУ.....	23
Сковородка М., Акуленко І., Корбуш М., Корнієнко В., Береснева О., Сергійчук Т., Толстанова Г. ДИНАМІКА ЗМІН ОКСАЛАТДЕГРАДУВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ МІКРОБІОТИ ФЕКАЛЬНОГО БІОПАТУ ЩУРІВ ПІСЛЯ ВВЕДЕННЯ ЦЕФТРИАКСОНУ.....	24
Степаненко С.В., Олійник Ж.І., Святецька В.М., Довгий Р.В., Горбач О.І., Довбинчук Т.В., Рудик М.П., Толстанова Г.М., Сківка Л.М. ФЕНОТИПОВІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МІКРОГЛІЇ У ЩУРІВ З ЛПС-ІНДУКОВАНИМ ПАРКІНСОНІЗМОМ.....	26
Топчій А., Бондаренко А., Абдуліна Д. ОЦІНКА СТУПЕНЮ БІОДЕСТРУКЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ ТА ГУМОТЕХНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗА ДІЇ СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ.....	27
Чукань Л., Абдуліна Д. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ДНК У СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ ЗА УМОВ ЛЮФІЛІЗАЦІЇ ТА ЗАМОРОЖУВАННЯ.....	29
Шепелева А., Гнатюк Т.Т., Юмина Ю.М. БАКТЕРІЇ РОДУ PSEUDOMONAS – ЗБУДНИКИ ХВОРОБ СОЇ.....	30
Юрченко О.В., Сергійчук Т.М. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРСТАННЯ <i>NIGELLA SATIVA</i> , РАЙОНОВАНОЇ В УКРАЇНІ, ДЛЯ ТЕРАПІЇ ТА ПРОФІЛАКТИКИ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПОРУШЕНЬ МАКРООРГАНІЗМУ.....	31
Ященко І., Майборода Я., Гладун Д., Гурмач Є., Рудик М., Довбинчук Т., Толстанова Г., Сківка Л. ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН МІКРОГЛІЇ У ЩУРІВ З АНТИБІОТИК-АСОЦІЙОВАНИМ ДИСБАКТЕРІОЗОМ.....	33

## БІОХІМІЯ, БІМЕДИЦИНА ТА ФАРМАКОЛОГІЯ

Bideshki F., Bondarenko M. OVERVIEW OF STEM CELL THERAPY FOR OSTEOARTHRITIS.....	39
Dindarloo E., Bondarenko M. SUMMARY OF GOUT ETHIOLOGY, TREATMENT AND PREVENTION.....	40
Hrabovska O.I., Shamelashvili K. L., Shtemenko O. V. , Shtemenko N. I. CONCENTRATION OF CERULOPLASMIN IN THE BLOOD OF TUMOR – BEARING RATS UNDER INTRODUCTION OF CYTOSTATICS.....	41

---

Khosravi M., Nejati M., Jafarian P., Bondarenko M. OVERVIEW OF TREATMENT AND PREVENTION OF LEPTOSPIROSIS.....	43
Kyriachenko Y., Kochetkova O., Halenova T. HEMOLYTIC ACTIVITY OF BOMBINA VARIEGATA SKIN SECRETIONS.....	44
Parastou Asgharian Mohammad reza Roshanghias.....	46
Rahmani A., Saadatnia A., Bondarenko M. OVERVIEW OF MODERN WAYS OF LEUKEMIA TREATMENT.....	47
Roshangheyas M., Asgharian P., Bondarenko M. DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF ARRHYTHMIA.....	49
Saki S., Bondarenko M. OVERVIEW OF JUVENILE IDIOPATHIC ARTHRITIS, DIAGNOSIS AND TREATMENT.....	50
Vahedizadeh H., Bondarenko M. MODERN WAYS OF ALCGEIMER DISEASE TREATMENT.....	52
Вовк А., Янковський Д., Короткий О., Дворщенко К. ДІЯ ПРОБІОТИКУ НА ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНІ ПРОЦЕСИ У ХРЯЩОВІЙ ТКАНИНІ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНОГО ОСТЕОАРТРИТУ...	53
Волгін Д.Г., Меженская О.А. ВПЛИВ ТІАМІНУ ТА ЙОГО СИНТЕЗОВАНОГО ПОХІДНОГО НА АКТИВНІСТЬ $Ca^{2+}$ -АТФ-ази ПЛАЗМАТИЧНОЇ МЕМБРАНИ НЕРВОВИХ КЛІТИН ЩУРІВ...	55
Грабовський О., Платонов М. СТВОРЕННЯ ФАРМАКОФОРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПОШУКУ НОВИХ ІНГІБІТОРІВ УРОКІНАЗНОГО АКТИВАТОРА ПЛАЗМІНОГЕНУ.....	56
Блохіна О., Кисельова А., Драницина А., Дворщенко К. ДІЯ ХОНДРОЇТИН СУЛЬФАТУ НА ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНІ ПРОЦЕСИ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ЩУРІВ ЗА УМОВ КАРРАГІНАН-ІНДУКОВАНОГО ЗАПАЛЕННЯ.....	57
Коновалова О., Штеменко Н. ВПЛИВ СИСТЕМИ РЕНІЙ-ПЛАТИНА З ФЕРУЛЬНИМИ ЛІГАНДАМИ НА АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТІОНОВОЇ СИСТЕМИ ПЕЧІНКИ ЗА РОЗВИТКУ РЕЗИСТЕНТНОЇ ДО ЦИСПЛАТИНУ КАРЦИНОМИ.....	59
Кошечко М. СПЕЦИФІКА ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ПРИ ЗАБОЯХ СТОПИ СПОРТСМЕНАМ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ КАРАТЕ..	60

## ЗООЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Yalova A., Shapoval S., Tsymbaliuk A., Shliakhtova N., Yuriev B., Matushkina N. ARTIFICIAL INFECTION OF THE LOBSTER COCKROACHES (NAUPHOETA CINEREA) WITH THE LASTOMID NEMATODES

---

FROM THE MADAGASCAR HISSING COCKROACHES (GROMPHADORHINA PORTENTOSA): A PRELIMINARY STUDY...65	65
Стецун Г., Матушкіна Н. МОРФОЛОГІЯ СКЕЛЕТУ ТА ОСОБЛИВОСТІ АВТОФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ КУТИКУЛИ ЖАЛА НАЙБІЛЬШОЇ ОСІ ЄВРОПИ.....65	65
Тодосієнко Е., Проценко Ю. ВИВЧЕННЯ ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНИХ ГНІЗД СИРЕЦЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ ТА ЗООПАРКУ МІСТА КИСВА.....66	66

## МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ ТА ГЕНЕТИКА

Blume R.Y., Lantukh G.V., Levchuck I.V., Rakhmetov D.B. EVALUATION OF WINTER HYBRID GENOTYPE 'TYFON' AND ITS PARENTAL SPECIES AS PERSPECTIVE OIL SOURCE FOR BIODIESEL PRODUCTION.....71	71
Boruk O., Caravan V., Yazlovitska L. THE ACTIVITY OF GLUTATHIONE S-TRANSFERASE IN BEE WORKERS APIS MELLIFERA UNDER THE CONDITIONS OF CARBOHYDRATE DIETS OF VARIOUS COMPOSITIONS.....72	72
Martyniak A., Semenova A., Chopei M. DNA LOOP DOMAINS ORGANISATION IN GLIOBLASTOMA MULTIFORME CELL LINE T98G AT DIFFERENT CULTURING CONDITIONS.....74	74
Perebyinis, R. Gulkovskyi, N. Rozheluk, V. Kholin, O. Kopchak, N. Bachinskaya, N. Hryshchenko, S. Kravchenko ASSOCIACION OF THE ERHA1 AND GLUTATHIONE S-TRANSFERASES.....75	75
Борисович Ю.Г., Мурланова Є.В., Загородня О.О., Дарвішов Н.Р., Мосейко В.В., Башинська В.В., Коляда О.К., Вайсерман О.М. ГЕНЕТИЧНІ ФАКТОРИ СХИЛЬНОСТІ ДО НІКОТИНОВОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ.....77	77
Бусько П., Паньківський С., Кропивко С. ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАЄМОДІЇ СКАФOLDНОГО БІЛКА ITSН1 З РНК- ЗВ'ЯЗУЮЧИМ БІЛКОМ SAM68.....78	78
Загородня О.О., Мурланова Є.В., Борисович Ю.Г., Мосейко В.В., Осичанська Д.П., Башинська В.В., Коляда О.К., Вайсерман О.М. ПОШУК ГЕНЕТИЧНИХ ФАКТОРІВ РИЗИКУ АЛКОГОЛЬНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ В УКРАЇНІ.....80	80
Немеш Я., Козаков Д., Кропивко С., Риндич А. ДОСЛІДЖЕННЯ НОВИХ ВЗАЄМОДІЙ БІЛКА ОРНН1.....81	81
Ожерєдов Д., Раєвський О., Платонов М. ПОШУК НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНИХ РЕГУЛЯТОРІВ ГІСТОН- ДЕАЦЕТИЛАЗИ SIRT1.....83	83

Ріпа О., Іномістова М., Скачкова О., Горбач О., Лялькін С., Храновська Н. ГЕНЕТИЧНІ ПОЛІМОРФІЗМИ ГЕНІВ TLR2, TLR4, TLR9 ПРИ ТРИЧІ НЕГАТИВНОМУ РАКУ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ.....	85
Череватов О.В., Рошка Н.М., Созонтова Є.О., Волков Р.А. ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНУ COI У МЕДОНОСНОЇ БДЖОЛИ APIS MELLIFERA CARNICA.....	86
Сіроха Д., Козирева К., Городна О., Лівшиць Л. ДОСЛІДЖЕННЯ МУТАЦІЙ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС СПЛАЙСИНГУ У ГЕНАХ AR, WT1 У ПАЦІЄНТІВ З ПОРУШЕННЯМИ РОЗВИТКУ ТА ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ СТАТІ.....	88

## ПРИКЛАДНА ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНА БІОЛОГІЯ РОСЛИН

Zaplatnikov Y., Ivanitskaya B., Brykov V. SMALL CLOSED ECOSYSTEM WITH VASCULAR PLANTS AS A MODEL FOR SPACE BIOLOGY RESEARCHES.....	93
Бойчук С. НОВІ ВІДОМОСТІ ПРО ПОШИРЕННЯ MUSCARI BOTRYOIDES (L.) MILL. (ASPARAGACEAE) В УКРАЇНІ.....	94
Бухонська Я., Дерев'янчук М., Кравець В. АКТИВНІСТЬ NADPH-ОКСИДАЗ У РОСЛИН АРАБІДОПСИСУ З НОКАУТОВАНИМИ ГЕНАМИ ФОСФАТИДИЛХОЛІН- ГІДРОЛІЗУЮЧИХ ФОСФОЛІПАЗ С ПІД ДІЄЮ БРАСИНОСТЕРОЇДІВ ТА БІОТИЧНИХ СТРЕСОРИВ.....	96
Довмантович В., Ольхович О., Кривошапка В. ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН RIBES NIGRUM ЗА ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТОК МЕТАЛІВ.....	97
Попович К.О., Миколайчук В.Г. МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДІТОК ALLIUM SHENOPRASUM L. (ALLIACEAE) ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В ПІВНІЧНОМУ ПРИЧОРНОМОР'І.....	100
Приймак Ю., Смірнов О. РЕГУЛЯЦІЯ ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У КАЛУСНИХ КУЛЬТУРАХ САЛАТУ ПОСІВНОГО (LACTUCA SATIVA L.).....	101
Роман І., Баранов В. ВИВЧЕННЯ АЛЕЛОПАТИЧНИХ ЕФЕКТІВ КОФЕЇНУ НА РОСТОВІ ПОКАЗНИКИ Й СТАН ПІГМЕНТНОЇ ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМ РОСЛИН СОЇ (GLYCINE MAX MOENCH).....	103
Седова О., Федосій І.ЗНАЧЕННЯ ТА ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ КАПУСТИ БРЮССЕЛЬСЬКОЇ.....	104
Ступницька І.А., Іванова І.Ю., Бонюк З.Г., Тищенко О.В.	

---

ВИСОКОРОСЛІ ДЕРЕВА ПЕРСПЕКТИВНІ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ МЕГАПОЛІСА (НА ПРИКЛАДІ КОЛЕКЦІЇ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА).....	106
Терлецька Д. ВИЗНАЧЕННЯ ХУДОЖНЬОГО СПРЯМУВАННЯ КЛАСИЧНОГО СТИЛЮ ЧЕРВОНОГО КОРПУСУ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА.....	108
Фіщук О. ВАСКУЛЯРНА АНАТОМІЯ КВІТКИ CORDYLINE FRUTICOSA (L.) A.CHEV. (ASPARAGACEAE).....	110

## ЦИТОЛОГІЯ, ГІСТОЛОГІЯ, ЕМБРІОЛОГІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Beker C.L., Borikun T.V., Yalovenko T.M. GENOTOXIC EFFECT OF 5-AZACYTIDINE LOW DOSES ON CELLS WITH DIFFERENT HORMONAL STATUS.....	113
Шепілов Д., Коваленко Т., Осадченко І., Дзержинський М., Скібо Г. ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОПРОТЕКТОРНОГО ВПЛИВУ ПРЕБІОТИКІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ДІЄТИ ІЗ РІЗНИМ ВМІСТОМ ЖИРІВ НА СТРУКТУРУ ГІПОКАМПА НОКАУТНИХ МИШЕЙ АРОЕ -/.....	115
Шевчук Н., Рослова Н., Варенюк І. ВПЛИВ РІЗНИХ РЕЖИМІВ ВВЕДЕННЯ МЕЛАТОНІНУ НА МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ПРИ РОЗВИТКУ ОЖИРІННЯ.....	117
Tsupka Y., Borikun T., Yalovenko T. ESTIMATION OF STATIC MAGNETIC FIELD EFFECT ON THE ACCUMULATION OF IRON- CONTAINING NANOCOMPOSITE IN BREAST CANCER CELLS..	119
Turchyna Y., Lushnikova I., Skibo G. PROTECTIVE EFFECT OF MULTIPOTENT MESENCHYMAL STROMAL CELLS IN A MODEL OF PERIVENTRICULAR LEUCOMALACIA IN VITRO.....	120
Вознюк В. РЕГУЛЯЦІЯ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ТА АКТИВНІСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПІД ЧАС РЕАКЦІЇ ВИБОРУ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З ТРАВМАТИЧНИМ УРАЖЕННЯМ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ТА ПОСТТРАВМАТИЧНИМ СТРЕСОВИМ РОЗЛАДОМ.....	121
Горлакова О., Юрченко Н., Несіна І. ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПРЕСІЇ МАРКЕРІВ МІЖКЛІТИННОЇ АДГЕЗІЇ CD44 та CD24 В ЕНДОМЕТРІОЇДНИХ КАРЦИНОМАХ ЕНДОМЕТРІУ.....	123
Гуцалюк М., Белінська І., Кузнєцова Г., Рибальченко Т. СТАН	

---

КЛІТИН КРОВІ ЗА ВПЛИВУ ФУЛЕРЕНУ C60 НА ТЛІ ХРОНІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ХОЛАНГІТУ.....	124
Дмитерчук Б. АДІПОНЕКТИН ЯК ФАКТОР МІКРООТОЧЕННЯ РАКУ ШЛУНКА У ПАЦІЄНТІВ З НАДМІРНОЮ МАСОЮ ТІЛА....	126
Доманська О.В., Дубовцева Л.Д., Гарманчук Л.В., Островська Г. В. РФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПУХЛИННИХ КЛІТИН ЗА ДІЇ ЦИСПЛАТИНУ ТА ЛАФЕРОБІОНУ.....	127
Дядюк К., Задворний Т. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКСПРЕСІЇ CD44 В КЛІТИНАХ ЗЛОЯКІСНИХ НОВОУТВОРЕНЬ ГРУДНОЇ ТА ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ.....	128
Змаженко О. ВПЛИВ ТИПУ АКУТРАВМИ НА СТРУКТУРУ НЕЙРОМЕРЕЖІ ПРИ ЗАПАМ'ЯТОВУВАННІ НЕВЕРБАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....	130
Книр О. ОСОБЛИВОСТІ МІЖРЕГІОНАЛЬНОЇ МОЗКОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПРОСТОЇ СЕНСОМОТОРНОЇ РЕАКЦІЇ У БІЙЦІВ ЗСУ З ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИМИ ТРАВМАМИ ТА ПОТТРАВМАТИЧНИМИ РОЗЛАДАМИ.....	131
Козирева Т., Савчук Г. ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ВМІСТУ ГЕМОЦИТІВ РОБОЧИХ ОСОБИН APIS MELLIFERA L. ОСІННЬОЇ І ВЕСНЯНОЇ ГЕНЕРАЦІЙ.....	132
Лавренова А., Юрченко Н., Бресва О., Несіна І. ЕКСПРЕСІЯ БІЛКІВ СИСТЕМИ МІСМЕТЧ-РЕПАРАЦІЇ ДНК ТА ВМІСТ FOXR3+ ЛІМФОЦИТІВ У КАРЦИНОМАХ ЕНДОМЕТРІЮ.....	134
Мороз В.М. ІМУНОЦИТОХІМІЧНІ ТА ЦИТОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РАДІОЙОДРЕЗИСТЕНТНИХ МЕТАСТАЗІВ ПАПІЛЯРНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ.....	136
Мушій О.М., Задворний Т.В., Борікун Т.В. ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПРЕСІЇ МАРКЕРІВ АДГЕЗІЇ В КЛІТИНАХ РАКУ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ.....	137
Мякушко О., Задворний Т., Борікун Т. ВПЛИВ ЕКЗОГЕННОГО ЛАКТОФЕРИНУ НА ПРОЛІФЕРАТИВНУ АКТИВНІСТЬ КЛІТИН ЛІНІЙ РАКУ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ.....	139
Опанасенко Д. РОЛЬ ПРОСТАНОЇДІВ У МЕХАНІЗМІ СКОРОТЛИВОЇ АКТИВНОСТІ ВОРІТНОЇ ВЕНИ.....	140
Погребна А.В., Куценко Т.В., Пампуха І.В., Макарчук М.Ю. РЕАКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕСТУ СТРУПА ВЕТЕРАНАМИ АТО-ООС.....	142
Романенко М., Курінний Д., Лященко Т. ВПЛИВ АСТАКСАНТИНУ НА РІВЕНЬ МЕТИЛЮВАННЯ ДНК В ОПРОМІНЕНИХ ІN VITRO ЛІМФОЦИТАХ КРОВІ ЛЮДИНИ.....	143
Ромасько І.С. ЕНЦЕФАЛОПАТІЇ, ВИДИ І МЕХАНІЗМ ЗМІН МОЗКУ.....	145

---

---

---

## ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ ДЛЯ ШКОЛЯРІВ

- Zaretsky V. THE OPTIMIZATION OF PLANT STERILIZATION PROTOCOL AND IN VITRO MICROPROPAGATION OF SALVINIA NATANS PLANT.....151
- Брикуненко В.О., Кулішова А.А. ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ТЕРНІВСЬКОГО РАЙОНУ МІСТА КРИВОГО РОГУ.....152
- Васильєва В. ПОРІВНЯННЯ РІВНІВ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ТА ЧАСТОТ АНОМАЛЬНИХ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН В ТРЬОХ САДОВИХ КЛАСАХ IRIS HYBRIDA HORTENSIS.....153
- Віштал Р., Козицька Т., Пазюк Л., Сарнацька В. ВПЛИВ ВУГЛЕЦЕВОГО ЕНТЕРОСОРБЕНТУ НА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПАРЕНХІМАТОЗНИХ ОРГАНІВ МИШЕЙ З КАРЦИНОМОЮ ЛЕГЕНЬ.....155
- Голлендер М.Г. ВИЗНАЧЕННЯ ЗДАТНОСТІ ЧИСТИХ КУЛЬТУР БАКТЕРІЙ ТА ЇХ АСОЦІАЦІЙ ДО ДЕСТРУКЦІЇ НАФТИ.....156
- Дідух Д., Козицька Т., Пазюк Л., Островська Г. МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПЕЧІНКИ ПРИ ОЖИРІННІ ЗА УМОВ ДІЇ СОРБЕНТІВ ТА РОСЛИННИХ ПРЕПАРАТІВ.....158
- Кузнецова Є. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ БІОРЕМЕДІАЦІЇ Cr<sup>6+</sup> ТРАНСГЕННИМИ КОРЕННЯМИ AMARANTHUS BICOLOR У ПОРІВНЯННІ З ВИХІДНИМИ РОСЛИНАМИ.....159
- Нагорний М.М., Кулішова А.А. ВПЛИВ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ МІСТА КРИВОГО РОГУ НА РІСТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН НА ПРИКЛАДІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ТА СОНЯШНИКУ «MAISADOUR» І «SYNGENTA».....161
- Несін О.БУДОВА ЗУБІВ ЛЮДИНИ. ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ЧИННИКІВ НА ЗУБИ. 162
- Підлипенець О.О.ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ МІКРОРНК MİR-378 В ПЛАЗМІ КРОВІ ЛЮДЕЙ З РІЗНИМИ КЛІНІЧНИМИ ФОРМАМИ ГЕПАТИТУ С.....163
- Шемена Е.ВПЛИВ НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПСИХОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОЯВИ СТРЕСУ У ПІДЛІТКІВ.....164