

# ВЕСЦІ

## НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

СЕРЫЯ БІЯЛАГІЧНЫХ НАВУК 2015 № 4

# ИЗВЕСТИЯ

## НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК 2015 № 4

ЗАСНАВАЛЬНІК – НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Часопіс выдаецца са студзеня 1956 г.

Выходзіць чатыры разы ў год

### ЗМЕСТ

<b>Белоусова Н. Л.</b> Результаты интродукции новых видов и сортов родов <i>Cyclamen</i> L. и <i>Dodecatheon</i> L. в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси .....	5
<b>Лунина Н. М.</b> Оценка результатов интродукции папоротников и перспективы их использования в озеленении .....	9
<b>Завадская Л. В.</b> Перспективы выращивания лилий ( <i>Lilium</i> ) в Беларуси .....	14
<b>Гайшун В. В.</b> Коллекция видов рода <i>Paeonia</i> L. в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси .....	19
<b>Рупасова Ж. А., Василевская Т. И., Криницкая Н. Б., Бубнова А. М., Веевник А. А., Купцов Н. С., Попов Е. Г., Пашкевич П. А., Дубарь Д. А.</b> Биохимический состав клубней топинамбура из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси .....	23
<b>Шабета М. С., Рыковский Г. Ф.</b> Эколого-морфологическая характеристика мохообразных в хвойных лесах Беларуси .....	29
<b>Савина С. М., Гапеева Т. А., Зайцева А. В., Третьякова Т. Г., Дремук И. А., Аверина Н. Г.</b> Накопление 5-аминолевулиновой кислоты, хлорофилла и каротиноидов в трансгенных растениях табака с геном АЛК-синтетазы дрожжей .....	35
<b>Сысолятин Е. Н., Анохина В. С., Анисимова Н. В., Бабак О. Г., Кильчевский А. В.</b> Генетическое типирование образцов люпина узколистного ( <i>Lupinus angustifolius</i> L.) по хозяйственно ценным признакам .....	44
<b>Казловский И. С., Раевич Д. С., Рымко А. Н., Шеколова А. С., Квач С. В., Зинченко А. И.</b> Создание рекомбинантного штамма <i>Escherichia coli</i> – продуцента диаденилатциклазы и ее использование для синтеза цикло-ди-АМФ .....	51
<b>Ризевский В. К., Лещенко А. В., Ермолаева И. А., Плюта М. В., Кудрицкая А. П.</b> Черноморско-азовская тюлька <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) – новый понто-каспийский вид в фауне рыб Беларуси .....	56

Шляхтёнок А. С. Виды рода <i>Episyron</i> (Hymenoptera, Pompilidae) в Беларуси .....	60
Сідаровіч В. Я., Салавей І. А., Ратэнка І. І., Грычык В. В., Янута Р. Р., Сідаровіч Г. А. Структура асамблей і гільдэй хрыбетных драпежнікаў ва ўмовах лесаэксплуатацыі і асушэння тэрыторыі прыроднага комплексу Налібоцкай пушчы .....	67
Гирилович И. С., Лемеза Н. А. Эризифальные грибы рода <i>Phyllactinia</i> Lévl. в Беларуси .....	77
Головач Т. Н., Осипова Т. Н., Курченко В. П., Цыганков В. Г., Бондарук А. М., Федорович С. В. Определение молекулярно-массового распределения, параметров острой токсичности, антигенной и сенсибилизирующей активности гидролизата сывороточных белков молока .....	83
Генюш И. В., Кузьмицкая В. Ю., Беясова Н. А. Выделение и характеристика бактерий – продуцентов уксусной кислоты .....	89
Владимирская Т. Э., Швед И. А., Новаковская С. Н., Криворот С. Г. Морфологические изменения в коронарных артериях крыс при моделировании атеросклеротических повреждений .....	94
Сакович А. А., Рыковский Г. Ф. Экологическая дифференциация мохообразных на фортах Гродненской крепости (Беларусь) .....	99
Заводник И. Б. Ингибирование функциональной активности митохондрий печени крыс при ее токсическом поражении тетрахлорметаном .....	104
Шималов В. В. Гельминтофауна куторы обыкновенной ( <i>Neomys fodiens</i> ) в Беларуси .....	111
Пирог Т. П., Павлюковец И. В., Ивахнюк Н. А., Савенко И. В. Биотрансформация бактериями рода <i>Acinetobacter</i> отработанного подсолнечного масла в поверхностно-активные вещества и экзополисахариды .....	116
<b>АГЛЯДЫ</b>	
Юрин В. М., Молчан О. В. Нанофитофизиология – одно из перспективных направлений современной биологии .....	122

---

ІЗВЕСТЫЯ НАЦІОНАЛЬНАЙ АКАДЭМІІ НАУК БЕЛАРУСІ 2015 № 4

Серія біялагічных навук

на рускім, беларускім і англійскім мовах

Журнал зарэгістраван у Міністэрстве інфармацыі Рэспублікі Беларусь,  
свідетельства о рэгістрацыі № 395 ад 18.05.2009

---

Тэхнічны рэдактар В. А. Т о ў с т а я

Камп'ютарная вёрстка Ю. А. А г е й ч ы к

Здадзена ў набор 22.09.2015. Падпісана ў друк 19.10.2015. Выхад у свет 27.10.2015. Фармац 60 × 84 1/8.

Папера афсетная. Друк лічбавы. Ум. друк. арк. 14,88. Ул.-выд. арк. 16,4. Тыраж 78 экз. Заказ 186.

Кошт нумару: індывідуальная падпіска – 83 600 руб., ведамасная падпіска – 203 287 руб.

Выдавец і паліграфічнае выкананне:

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Выдавецкі дом «Беларуская навука». Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы, распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/18 ад 02.08.2013.

ЛП № 02330/455 ад 30.12.2013. Вул. Ф. Скарыны, 40, 220141, Мінск.

© Выдавецкі дом «Беларуская навука».

Весці НАН Беларусі. Серія біялагічных навук, 2015

# PROCEEDINGS

## OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

BIOLOGICAL SERIES 2015 N 4

FOUNDER IS THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

The Journal has been published since January 1956

Issued four times a year

### CONTENTS

<b>Belousova N. L.</b> Results of introduction of new species and grades of genus <i>Cyclamen</i> L. and <i>Dodecatheon</i> L. in the Central Botanical Garden of NAS of Belarus .....	5
<b>Lunina N. M.</b> Assessment of the results of the introduction of ferns and the prospects of their use of ferns in gardening .....	9
<b>Zavadskaya L. V.</b> The prospect of growing lilies ( <i>Lilium</i> ) in Belarus .....	14
<b>Gayshun V. V.</b> A collection of species of the genus <i>Paeonia</i> L. in the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus .....	19
<b>Rupasova Zh. A., Vasileuskaya T. I., Krinitskaya N. B., Bubnova A. M., Veyevnik A. A., Kuptsov N. S., Popov Ye. G., Pashkevich P. A., Dubar D. A.</b> Biochemical composition of Jerusalem artichoke tubers from the collection of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus .....	23
<b>Shabeta M. S., Rykovsky G. F.</b> Ecological and morphological characteristics of bryophytes coniferous forests of Belarus .....	29
<b>Savina S. M., Gapeeva T. A., Zaitseva A. V., Tretyakova T. G., Dremuk I. A., Averina N. G.</b> Accumulation of 5-aminolevulinic acid, chlorophyll and carotenoids in transgenic tobacco plants with yeast ALA-synthase gene .....	35
<b>Sysoliatin E. N., Anochina V. S., Anisimova N. V., Babak O. G., Kilchevsky A. V.</b> Genetic typing of economically important traits of blue lupine ( <i>Lupinus angustifolius</i> L.) samples .....	44
<b>Kazlovskij I. S., Radevich D. S., Rymko A. N., Shchokolova A. S., Kvach S. V., Zinchenko A. I.</b> Construction of <i>Escherichia coli</i> strain, producing di-adenylate cyclase and its application for cyclic di-AMP synthesis .....	51
<b>Rizevsky V. K., Leschenko A. V., Ermolaeva I. A., Pluta M. V., Kudritskaya A. P.</b> Black sea sprat <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) – the new ponto-caspian species in the fish fauna of Belarus .....	56
<b>Shlyakhtenok A. S.</b> The species of the genus <i>Episyron</i> (Hymenoptera, Pompilidae) in Belarus .....	60
<b>Sidorovich V. E., Solovej I. A., Rotenko I. I., Grichik V. V., Yanuta G. G., Sidorovich A. A.</b> The structure of the assemblies and guilds vertebrate predators in a forest exploitation and amelioration of the territory of natural complex Naliboki forest .....	67
<b>Hirilovich I. S., Lemeza N. A.</b> The Erysiphales of genus <i>Phyllactinia</i> Lévy. in Belarus .....	77
<b>Halavach T. M., Osipova T. N., Kurchenko V. P., Tsyhankou V. G., Bondaruk A. M., Fedorovich S. V.</b> Determination of molecular mass distribution, parameters of acute toxicity, antigenic and sensitizing activity of whey protein hydrolysate .....	83
<b>Heniush I., Kuzmitskaya V., Belyasova N.</b> Isolation and characterization of bacteria producing acetic acid .....	89
<b>Vladimirskaya T. E., Shved I. A., Novakovskaya S. A., Kryvorot S. G.</b> Morphological changes in the coronary arteries of rats in the modeling of atherosclerotic lesions .....	94

<b>Sakovich A. A., Rykovsky G. F.</b> Ecological differentiation of bryophytes at Grodno fortresses (Belarus) .....	99
<b>Zavodnik I. B.</b> Inhibition of functional activity of rat liver mitochondria under acute intoxication by carbon tetrachloride .....	104
<b>Shimalov V. V.</b> The helminth fauna of eurasian water shrew ( <i>Neomys fodiens</i> ) in Belarus .....	111
<b>Pirog T. P., Pavlucovets I. V., Ivahniuk N. A., Savenko I. V.</b> Biotransformation of waste sunflower oil by bacteria genus <i>Acinetobacter</i> in surfactants and exopolysaccharidies .....	116

#### SURVEYS

<b>Yurin V. M., Molchan O. V.</b> Nanophytophysiology is one of the important directions of modern biology .....	122
--	-----

*Н. Л. БЕЛОУСОВА*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ НОВЫХ ВИДОВ И СОРТОВ РОДОВ *CYCLAMEN* L.  
И *DODECATHEON* L. В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ  
НАН БЕЛАРУСИ**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: natacbs@tut.by*

Приведены сведения о новых видах и сортах родов *Cyclamen* и *Dodecatheon* – перспективных декоративных представителях культурной флоры Беларуси. Изучены особенности сезонного роста и развития исследуемых видов, описаны их морфологические признаки и декоративные качества, установлен феноритмотип, дана оценка устойчивости. Оценены перспективы культивирования этих видов в условиях умеренной зоны Беларуси.

*Ключевые слова:* *Cyclamen*, *Dodecatheon*, культурная флора, интродукция, декоративные растения.

*N. L. BELOUSOVA*

**RESULTS OF INTRODUCTION OF NEW SPECIES AND GRADES OF GENUS *CYCLAMEN* L.  
AND *DODECATHEON* L. IN THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF NAS OF BELARUS**

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: natacbs@tut.by*

The items of information on the new perspective ornamental representatives of the cultivated flora in Belarus of kinds of a sort *Cyclamen* L. and *Dodecatheon* L. are submitted. The features of seasonal growth and development of researched kinds are investigated, the morphological attributes and assessment of sustainability of plants are described, established its phenorhythmotype. The data of the seasonal growth and development have allowed to judge successful adaptation of the kinds of a sort in conditions of a moderate zone of Belarus.

*Keywords:* *Cyclamen*, *Dodecatheon*, cultivated flora, introduction, ornamental plants.

*Н. М. ЛУНИНА*

**ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТРОДУКЦИИ ПАПОРОТНИКОВ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: nlun@tut.by*

Приведены результаты интродукции 18 видов и сортов папоротников открытого грунта в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси. Исследованы особенности сезонного роста и развития, оценены декоративные качества и степень устойчивости растений. На основании комплексной оценки выделены 7 таксонов, перспективных для зеленого строительства республики.

*Ключевые слова:* интродукция, папоротники, фенология, декоративность, устойчивость, озеленение тенистых участков.

*N. M. LUNINA*

**ASSESSMENT OF THE RESULTS OF THE INTRODUCTION OF FERNS AND THE PROSPECTS  
OF THEIR USE OF FERNS IN GARDENING**

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: nlun@tut.by*

On the basis of studying height and development of 18 species and cultivars of the ferns introduced into Central botanical garden of the National Academy of Sciences of Belarus. 7 steadiest and decorative types recommended for green construction of the republic are allocated.

*Keywords:* introduction, ferns, decorative types, resistance, plants for decoration of shady sites.

*Л. В. ЗАВАДСКАЯ*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИЛИЙ (LILIUM) В БЕЛАРУСИ**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: hbc@bas-net.by*

Дана оценка таксономическому составу коллекции лилий ЦБС НАН Беларуси. Изучены адаптационные возможности сортов в условиях республики. Оценены декоративные и хозяйственно-биологические качества лилий гибридного происхождения. Выделены разделы, объединяющие менее трудозатратные и неприхотливые сорта, перспективные для зеленого строительства в Беларуси.

*Ключевые слова:* коллекция, лилии, садовые группы, раздел, декоративность, хозяйственно-биологические качества, адаптационные возможности, использование.

*L. V. ZAVADSKAYA*

## **THE PROSPECT OF GROWING LILIES (LILIUM) IN BELARUS**

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: hbc@bas-net.by*

The estimation of the taxonomic composition of the collection of lilies of CBG NAS of Belarus. The adaptability of varieties to the conditions of Belarus are studied. The ornamental economic and biological quality of lilies hybrids origin are valued. The section and garden groups, combining less labor-intensive and unpretentious varieties are allocated.

*Keywords:* collection, lilies, garden groups, division, ornamental, biological quality, adaptation, varieties, utilization.

*В. В. ГАЙШУН*

## **КОЛЛЕКЦИЯ ВИДОВ РОДА *PAEONIA* L. В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: Valentina-by@mail.ru*

В статье представлены результаты интродукции видов рода *Paeonia* в Беларуси, приведены сведения о морфологических признаках и декоративных качествах растений пионов, особенностях их сезонного ритма роста и развития, репродуктивной биологии.

*Ключевые слова:* род, вид, пионы, морфологические признаки, репродуктивная биология.

*V. V. GAYSHUN*

## **A COLLECTION OF SPECIES OF THE GENUS *PAEONIA* L. IN THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS**

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: Valentina-by@mail.ru*

This article provides information about the morphological characteristics and decorative qualities of some species of the genus *Paeonia* L., features a seasonal rhythm of their growth and development, reproductive biology.

*Keywords:* species, genus, peony, morphological features, reproductive biology.

*Ж. А. РУПАСОВА, Т. И. ВАСИЛЕВСКАЯ, Н. Б. КРИНИЦКАЯ, А. М. БУБНОВА,  
А. А. ВЕЕВНИК, Н. С. КУПЦОВ, Е. Г. ПОПОВ, П. А. ПАШКЕВИЧ, Д. А. ДУБАРЬ*

### **БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: J.Rupasova@cbg.org.by*

В результате сравнительного исследования биохимического состава подземных органов 10 сортов топинамбура из коллекции ЦБС НАН Беларуси в осенний и весенний периоды установлена выраженная зависимость интегрального уровня питательной и витаминной ценности сырьевых частей данного вида по совокупности 8 определявшихся признаков от сортовой принадлежности растений и времени заготовки клубней. Показано, что независимо от времени года наиболее высокой питательной и витаминной ценностью характеризуются подземные органы сортов *Скороспелка* и *Топинсолнечник*, что свидетельствует о их наибольшей перспективности для промышленного культивирования в условиях Беларуси.

*Ключевые слова:* топинамбур, клубни топинамбура, биохимический состав, питательная ценность, сортовые особенности, сезонные особенности.

*Zh. A. RUPASOVA, T. I. VASILEUSKAYA, N. B. KRINITSKAYA, A. M. BUBNOVA, A. A. VEYEVNIK,  
N. S. KUPTSOV, Ye. G. POPOV, P. A. PASHKEVICH, D. A. DUBAR*

### **BIOCHEMICAL COMPOSITION OF JERUSALEM ARTICHOKE TUBERS FROM THE COLLECTION OF THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS**

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: J.Rupasova@cbg.org.by*

A comparative study of the biochemical composition of the groundwater bodies of 10 varieties of artichoke from the collection of Central botanical garden in the autumn and spring mounted pronounced dependence of the integral level of nutritional and vitamin value of raw pieces of this type of aggregate 8 defining characteristics of high-quality supplies of plants and tubers harvesting time. It is shown that, regardless of the time of year, the highest level of integrated nutritional and vitamin value of groundwater bodies characterized by the variety of artichoke, such as *Skorospelka* and *Topinsolnechnik*, indicating that they are the most promising for commercial cultivation in the conditions of Belarus.

*Keywords:* Jerusalem artichoke, Jerusalem artichoke tubers, biochemical composition, nutritional value, varietal features, seasonal features.

*М. С. ШАБЕТА, Г. Ф. РЫКОВСКИЙ*

### **ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОХООБРАЗНЫХ В ХВОЙНЫХ ЛЕСАХ БЕЛАРУСИ**

*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Беларусь,  
e-mail: dr.Rykovsky@yandex.by, Zentsova2009@gmail.com*

Дана эколого-морфологическая характеристика мохообразных хвойных лесов Беларуси на основе проведенного анализа их экоморф по отношению к влажности среды и трофности субстрата, а также форм роста (биоморф) с учетом их жизненных стратегий. На основе сравнительного анализа отделов *Marchantiophyta* и *Bryophyta* выделены особенности данных групп бриофитов в условиях хвойных лесов Беларуси.

*Ключевые слова:* бриокомпонент, мохообразные, хвойные леса, сосновые леса, еловые леса, биоразнообразие, биоморфы, экоморфы.

*M. S. SHABETA, G. F. RYKOVSKY*

### **ECOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BRYOPHYTES CONIFEROUS FORESTS OF BELARUS**

*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus,  
e-mail: dr.Rykovsky@yandex.by, Zentsova2009@gmail.com*

The article presents ecological and biomorphological characteristics of bryophytes coniferous forests of Belarus on the basis of analysis of their ecomorphs in relation to ambient humidity and nutrient status of the substrate and forms of growth (biomorph) with regard to their life strategies. And also on the basis of a comparative analysis of departments of *Marchantiophyta* and *Bryophyta* of the highlighted features of these groups of bryophytes in the conditions of coniferous forests of Belarus.

*Keywords:* bryocomponent, bryophytes, coniferous forests, pine forests, spruce forests, biodiversity, biomorphs, ecomorphs.

С. М. САВИНА, Т. А. ГАПЕЕВА, А. В. ЗАЙЦЕВА, Т. Г. ТРЕТЬЯКОВА,  
И. А. ДРЕМУК, Н. Г. АВЕРИНА

**НАКОПЛЕНИЕ 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ, ХЛОРОФИЛЛА  
И КАРОТИНОИДОВ В ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЯХ ТАБАКА  
С ГЕНОМ АЛК-СИНТЕТАЗЫ ДРОЖЖЕЙ**

*Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь,  
e-mail: ibce@ibp.org.by*

Создано три линии трансгенных растений табака *Nicotiana tabacum* L. cv. Petit Havana SR1 (линии 1.1, 1.3 и 1.7), экспрессирующих рекомбинантный ген *Saccharomyces cerevisiae* АЛК-синтетазы, который содержит последовательность сигнального пептида для транспорта синтезируемого в цитоплазме фермента в митохондрии, и одна линия трансформантов (2.1), экспрессирующих ген АЛК-синтетазы, синтезируемой и локализованной в цитоплазме. Все полученные трансгенные растения обладали повышенной АЛК-синтезирующей способностью и характеризовались улучшенными ростовыми показателями. В растениях линии 2.1 отмечено также повышенное по сравнению с растениями дикого типа содержание фотосинтетических пигментов – хлорофиллов и каротиноидов.

Созданные трансгенные растения могут быть использованы в качестве модели для исследования роли умеренно повышенного уровня эндогенной АЛК в усилении фотосинтетической активности хлоропластов, а также в формировании стрессоустойчивых растений, что будет способствовать созданию биотехнологически улучшенных сортов сельскохозяйственных культур.

*Ключевые слова:* табак, трансгенные растения, 5-аминолевулиновая кислота, АЛК-синтетаза, АЛК-синтезирующая способность, хлорофилл, каротиноиды.

S. M. SAVINA, T. A. GAPEEVA, A. V. ZAITSEVA, T. G. TRETYAKOVA, I. A. DREMUK, N. G. AVERINA

**ACCUMULATION OF 5-AMINOLEVULINIC ACID, CHLOROPHYLL AND CAROTENOIDS  
IN TRANSGENIC TOBACCO PLANTS WITH YEAST ALA-SYNTASE GENE**

*Institute of Biophysics and Cell Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus,  
e-mail: ibce@ibp.org.by*

Three lines of transgenic tobacco plants (*Nicotiana tabacum* L. cv. Petit Havana SR1) expressing recombinant *Saccharomyces cerevisiae* ALA-synthase gene that contains an information for targeting peptide providing penetration of the enzyme to mitochondria (lines 1.1, 1.3, 1.7) and one line expressing gene of the ALA-synthase that is synthesized and localized in cytoplasm were obtained (line 2.1). All transgenic plants possessed by increased ALA-synthesizing ability and were characterized by improved growth parameters. Higher content of photosynthetic pigments – chlorophyll and carotenoids as compared to wild-type plants was also registered in plants of the line 2.1.

The received transgenic plants can serve as model for research of a role of endogenous ALA in providing photosynthetic activity of chloroplast and forming of plant stress resistance that will be used for creating the biotechnologically improved cultivars.

*Keywords:* tobacco, transgenic plants, 5-aminolevulinic acid, ALA-synthase, ALA-synthesizing ability, chlorophyll and carotenoids.



*Е. Н. СЫСОЛЯТИН<sup>1</sup>, В. С. АНОХИНА<sup>2</sup>, Н. В. АНИСИМОВА<sup>1</sup>,  
О. Г. БАБАК<sup>1</sup>, А. В. КИЛЬЧЕВСКИЙ<sup>1</sup>*

**ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТИПИРОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ  
ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО (*LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* L.)  
ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ**

<sup>1</sup>*Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь,  
e-mail: E.Sysoliatin@igc.by, N.Anisimova@igc.by, O.Babak@igc.by, Kilchev@presidium.bas-net.by*  
<sup>2</sup>*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: Anochina@tut.by*

В результате проведенных исследований изучена коллекция из 44 образцов люпина узколистного (*L. angustifolius*) по молекулярным маркерам 4 хозяйственно ценных признаков. Выявлен полиморфизм в изученной коллекции по маркерам TaLi (нерастрескиваемость бобов), IucLi (низкое содержание алкалоидов), AnManM1 (устойчивость к антракнозу).

*Ключевые слова:* люпин узколистный, ДНК-маркер, сорт.

*E. N. SYSOLIATIN<sup>1</sup>, V. S. ANOCHINA<sup>2</sup>, N. V. ANISIMOVA<sup>1</sup>, O. G. BABAK<sup>1</sup>, A. V. KILCHEVSKY<sup>1</sup>*

**GENETIC TYPING OF ECONOMICALLY IMPORTANT TRAITS OF BLUE LUPINE  
(*LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* L.) SAMPLES**

<sup>1</sup>*Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus,  
e-mail: E.Sysoliatin@igc.by, N.Anisimova@igc.by, O.Babak@igc.by, Kilchev@presidium.bas-net.by*  
<sup>2</sup>*Belarusian State University, Minsk, Belarus, e-mail: Anochina@tut.by*

The examination of the 44 blue lupine (*L. angustifolius*) samples with molecular markers of 4 economically important traits was conducted. The study revealed polymorphism of markers TaLi (pod shattering), IucLi (low content of alkaloids), AnManM1 (resistance to anthracnose) in given collection.

*Keywords:* Narrow-leaved lupin, DNA marker, cultivar.

*И. С. КАЗЛОВСКИЙ<sup>1</sup>, Д. С. РАДЕВИЧ<sup>2</sup>, А. Н. РЫМКО<sup>2</sup>, А. С. ЩЕКОЛОВА<sup>2</sup>,  
С. В. КВАЧ<sup>2</sup>, А. И. ЗИНЧЕНКО<sup>1,2</sup>*

**СОЗДАНИЕ РЕКОМБИНАНТНОГО ШТАММА *ESCHERICHIA COLI* –  
ПРОДУЦЕНТА ДИАДЕНИЛАТЦИКЛАЗЫ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ДЛЯ СИНТЕЗА ЦИКЛО-ДИ-АМФ**

<sup>1</sup>*Международный государственный экологический университет им. А. Д. Сахарова, Минск, Беларусь,  
e-mail: leonardo\_139@mail.ru*

<sup>2</sup>*Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: zinch@mbio.bas-net.by*

Сконструирован новый рекомбинантный штамм *Escherichia coli* pBtdac, продуцирующий диаденилатциклазу *Bacillus thuringiensis*. Количество диаденилатциклазы, продуцируемой этим штаммом, составляет 32 мг в 1 л культуральной жидкости. Изучена субстратная специфичность и стабильность полученного фермента. Продемонстрировано применение очищенной диаденилатциклазы для препаративного (600 мг) синтеза цикло-ди-АМФ.

*Ключевые слова:* диаденилатциклаза, цикло-ди-АМФ, *Escherichia coli*, рекомбинантный штамм, метод безлигазного клонирования.

*I. S. KAZLOVSKIY<sup>1</sup>, D. S. RADEVICH<sup>2</sup>, A. N. RYMKO<sup>2</sup>, A. S. SHCHOKOLOVA<sup>2</sup>, S. V. KVACH<sup>2</sup>, A. I. ZINCHENKO<sup>1,2</sup>*

**CONSTRUCTION OF *ESCHERICHIA COLI* STRAIN, PRODUCING DI-ADENYLATE CYCLASE  
AND ITS APPLICATION FOR CYCLIC DI-AMP SYNTHESIS**

<sup>1</sup>*Sakharov International State Ecological University, Minsk, Belarus, e-mail: leonardo\_139@mail.ru*  
<sup>2</sup>*Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: zinch@mbio.bas-net.by*

A new recombinant strain of *Escherichia coli* pBtdac, producing diadenylate cyclase *Bacillus thuringiensis* has been constructed. The amount of the diadenylate cyclase produced by the strain is 32 mg per 1 L of culture broth. The substrate specificity and stability of the produced enzyme has been studied. Application of the purified diadenylate cyclase for preparative (600 mg) cyclic di-AMP synthesis has been demonstrated.

*Keywords:* diadenylate cyclase, cyclic di-AMP, *Escherichia coli*, recombinant strain, ligase-independent cloning technique.

*В. К. РИЗЕВСКИЙ, А. В. ЛЕЩЕНКО, И. А. ЕРМОЛАЕВА, М. В. ПЛЮТА, А. П. КУДРИЦКАЯ*

**ЧЕРНОМОРСКО-АЗОВСКАЯ ТЮЛЬКА *CLUPEONELLA CULTRIVENTRIS*  
(NORDMANN, 1840) – НОВЫЙ ПОНТО-КАСПИЙСКИЙ ВИД  
В ФАУНЕ РЫБ БЕЛАРУСИ**

*Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, Беларусь, e-mail: RVK869@mail.ru*

Подтверждено обитание в водоемах Беларуси чужеродного понто-каспийского вида рыб – тюльки черноморско-азовской *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840). В настоящее время состав ихтиофауны Беларуси включает 65 видов, из которых 8 проникли на территорию Беларуси по р. Днепр с территории Украины вследствие антропогенно обусловленного расширения ареала.

*Ключевые слова:* ихтиофауна, тюлька, понто-каспийский вид, чужеродный вид.

*V. K. RIZEVSKY, A. V. LESCHENKO, I. A. ERMOLAEVA, M. V. PLUTA, A. P. KUDRITSKAYA*

**BLACK SEA SPRAT *CLUPEONELLA CULTRIVENTRIS* (NORDMANN, 1840) –  
THE NEW PONTO-CASPIAN SPECIES IN THE FISH FAUNA OF BELARUS**

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources, Minsk, Belarus,  
e-mail: RVK869@mail.ru*

A new Ponto-Caspian species of fish – the black sea sprat *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) have been confirmed in the water bodies of Belarus. Now composition fish fauna of Belarus includes 65 species, 8 species penetrated to the territory of Belarus from the Ukraine due to anthropogenic causes by the expansion of the range via the River Dnieper.

*Keywords:* fish fauna, black sea sprat, Ponto-Caspian species, alien species.

*А. С. ШЛЯХТЁНОК*

**ВИДЫ РОДА *EPISYRON* (HYMENOPTERA, POMPIDAE) В БЕЛАРУСИ**

*Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, Беларусь,  
e-mail: shlyakhtenok@mail.ru*

Приводятся данные по фауне и экологии (видовой состав, сезонная активность, биотопическое распространение) для трех видов рода *Episyron*, характерных для Беларуси, а также иллюстрированная определительная таблица видов по самцам и самкам, рисунки гениталий и прегенитальных стернумов самцов.

*Ключевые слова:* Hymenoptera, Pompilidae, *Episyron*, дорожные осы, видовой состав, Беларусь.

*A. S. SHLYAKHTENOK*

**THE SPECIES OF THE GENUS *EPISYRON* (HYMENOPTERA, POMPIDAE) IN BELARUS**

*Scientific and Practical Center for Bioresources of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus,  
e-mail: shlyakhtenok@mail.ru*

Faunistic and ecological data (abundance, seasonal dynamics, biotopical distribution) of 3 *Episyron* species from Belarus are given. Illustrated key to the species in males and females and the figures of genitalia and pregenital sternum of the males are given.

*Keywords:* Hymenoptera, Pompilidae, *Episyron*, spider wasps, abundance, Belarus.

В. Я. СІДАРОВІЧ<sup>1</sup>, І. А. САЛАВЕЙ<sup>1</sup>, І. І. РАТЭНКА<sup>1</sup>, В. В. ГРЫЧЫК<sup>2</sup>,  
Р. Р. ЯНУТА<sup>1</sup>, Г. А. СІДАРОВІЧ<sup>1</sup>

**СТРУКТУРА АСАМБЛЕЙ І ГІЛЬДЫЙ ХРЫБЕТНЫХ ДРАПЕЖНІКАЎ  
ВА ЁМОВАХ ЛЕСАЭКСПЛУАТАЦЫІ І АСУШЭННЯ ТЭРЫТОРЫ  
ПРЫРОДНАГА КОМПЛЕКСУ НАЛІБОЦКАЙ ПУШЧЫ**

<sup>1</sup>Навукова-практычны цэнтр НАН Беларусі па біярэсурсах, Мінск, Беларусь, e-mail: soloveji@tut.by  
<sup>2</sup>Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт, Мінск, Беларусь

Видовое разнообразие позвоночных хищников Налибокской пушчи характеризуется богатым видовым составом (44–48 видов) с высоким доминированием видовой структуры в теплый сезон и ее выравниванием в холодный. В теплый сезон абсолютно доминирующим видом был уж обыкновенный, а в холодный наибольшие доли по плотности популяций имели ласка, лисица, серая неясыть, лесная куница, американская норка и енотовидная собака. Сезонные отличия видовой структуры хищников связаны с изменением плотности их популяций, что обусловлено демографическими процессами, миграцией и гибернацией.

В размерной структуре позвоночных хищников преобладают мелкие виды, в теплый сезон в этой размерной группе доминируют змеи (в основном уж), а в холодный – ласка.

Сезонные отличия структуры хищников по гильдиям связаны с тем, что в теплый сезон абсолютно доминировали батрахофаги, в начале холодного сезона преобладали мюзифаги и были существенно представлены потребители среднеразмерных птиц и млекопитающих, а в конце холодного сезона на первый план выходили потребители падали, а уже потом мюзифаги и потребители среднеразмерных птиц и млекопитающих.

*Ключевые слова:* позвоночные хищники, видовое разнообразие, видовой состав, размерная структура, гильдии позвоночных хищников, Налибокская пушча.

V. E. SIDOROVICH<sup>1</sup>, I. A. SOLOVEJ<sup>1</sup>, I. I. ROTENKO<sup>1</sup>, V. V. GRICHIK<sup>2</sup>, G. G. YANUTA<sup>1</sup>, A. A. SIDOROVICH<sup>1</sup>

**THE STRUCTURE OF THE ASSEMBLIES AND GUILDS VERTEBRATE PREDATORS  
IN A FOREST EXPLOITATION AND AMELIORATION OF THE TERRITORY  
OF NATURAL COMPLEX NALIBOKI FOREST**

<sup>1</sup>Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources, Minsk, Belarus,  
e-mail: soloveji@tut.by,  
<sup>2</sup>Belarusian State University, Minsk, Belarus

Species diversity of vertebrate predators of Naliboki Forest is rich in species composition (44–48 species), high dominance species structure is in the warm season and is alignment in the cold season. Seasonal differences of the structure predator species is associated with changes in the density of their population due to demographic processes, migration and hibernation.

In the size structure of vertebrate predators dominated by small species, in the warm season in this size group dominated by snakes (mostly grass snake), and in the cold season – weasel.

Seasonal differences structure of predator guilds due to the fact that during the warm season absolutely consumers of amphibians dominated, at the beginning of the cold season consumers of rodents and insectivores dominated and midsize consumers of birds and mammals well represented, and at the end of the cold season to the fore consumers fell, and only then there are consumers rodents and insectivores and consumers midsize birds and mammals.

*Keywords:* vertebrate predators, species composition, size structure, predators guilds, Naliboki forest.

*И. С. ГИРИЛОВИЧ, Н. А. ЛЕМЕЗА*

**ЭРИЗИФАЛЬНЫЕ ГРИБЫ РОДА *PHYLLACTINIA* LÉV.  
В БЕЛАРУСИ**

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: botany@bsu.by*

В результате многолетних исследований на территории Беларуси нами выявлено 6 видов рода *Phyllactinia* Lév., паразитирующих на 17 видах питающих растений. Приводятся ключ для их определения, морфологическая характеристика и питающие их растения.

*Ключевые слова:* эризифальные грибы, род *Phyllactinia*, анаморфа, телеоморфа, хазмотеций, аски (сумки), аскоспоры.

*I. S. HIRILOVICH, N. A. LEMEZA*

**THE ERYSIPTHALES OF GENUS *PHYLLACTINIA* LÉV. IN BELARUS**

*Belarussian State University, Minsk, Belarus, e-mail: botany@bsu.by*

Six species of fungi of the genus *Phyllactinia* Lév. parasitizing on 17 species plants-hosts were found on the territory of Belarus. The key for the determination of the species, morphological features of pathogens and the diseases of plants-hosts are given.

*Keywords:* erysiphtales (Powdery mildews), genus *Phyllactinia*, anamorph, teleomorph, chasmothecium, asci (ascus), ascospores.

УДК 613.287.5:[637.14.04/07:57.083.32](083.7)

*Т. Н. ГОЛОВАЧ<sup>1</sup>, Т. Н. ОСИПОВА<sup>2</sup>, В. П. КУРЧЕНКО<sup>1</sup>, В. Г. ЦЫГАНКОВ<sup>2</sup>,  
А. М. БОНДАРУК<sup>2</sup>, С. В. ФЕДОРОВИЧ<sup>2</sup>*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ,  
ПАРАМЕТРОВ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ,  
АНТИГЕННОЙ И СЕНСИБИЛИЗИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ  
ГИДРОЛИЗАТА СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА**

*<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: halavachtn@gmail.com*

*<sup>2</sup>Научно-практический центр гигиены, Минск, Беларусь, e-mail: osits@tut.by*

Определен пептидный состав полученного ферментативного гидролизата сывороточных белков молока, оценены параметры его острой токсичности, антигенная и сенсibiliзирующая активность. Изученный образец по физико-химическим, иммунохимическим и органолептическим свойствам соответствует категории частичных гидролизатов для продуктов функционального назначения. Гидролизированный белковый компонент обладает слабой сенсibiliзирующей способностью.

*Ключевые слова:* белки-аллергены молока, гидролизаты белков, пептидный состав, остаточная антигенность, острая токсичность, сенсibiliзирующая активность.

*T. M. HALAVACH<sup>1</sup>, T. N. OSIPOVA<sup>2</sup>, V. P. KURCHENKO<sup>1</sup>, V. G. TSYHANKOU<sup>2</sup>,  
A. M. BONDARUK<sup>2</sup>, S. V. FEDOROVICH<sup>2</sup>*

**DETERMINATION OF MOLECULAR MASS DISTRIBUTION, PARAMETERS OF ACUTE TOXICITY,  
ANTIGENIC AND SENSITIZING ACTIVITY OF WHEY PROTEIN HYDROLYSATE**

*<sup>1</sup>Belarusian State University, Minsk, Belarus, e-mail: halavachtn@gmail.com*

*<sup>2</sup>Scientific Practical Centre of Hygiene, Minsk, Belarus, e-mail: osits@tut.by*

The peptide composition of obtained enzymatic hydrolysate of whey proteins was determined. Also the parameters of its acute toxicity, antigenic and sensitizing activity were researched. The examined sample according to physicochemical, immunochemical and organoleptic properties corresponds to characteristics of partial hydrolysates for functional food products. Hydrolysed protein component possesses a weak sensitizing capacity.

*Keywords:* allergenic proteins of milk, hydrolysates of proteins, peptide profile, residual antigenicity, acute toxicity, sensitizing capacity.

*И. В. ГЕНИУШ, В. Ю. КУЗЬМИЦКАЯ, Н. А. БЕЛЯСОВА*

## **ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА БАКТЕРИЙ – ПРОДУЦЕНТОВ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ**

*Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь,  
e-mail: agniya\_21@mail.ru*

Подобраны элективные условия, обеспечивающие эффективное выделение уксуснокислых бактерий. Из виноградных ягод, яблок, красной смородины и солода выделены 22 штамма ацетобактерий, включающих представителей родов *Acetobacter* и *Gluconobacter*. Среди изолятов обнаружено 3 штамма, характеризующихся высоким выходом уксусной кислоты, в том числе штамм *Acetobacter* sp. Vin3.3, превосходящий по продуктивности коллекционный промышленный штамм *A. aceti* № 1.

*Ключевые слова:* уксусная кислота, ацетобактерии, натуральный уксус, перекисление, продуктивность, биотехнологический процесс.

*I. HENIUSH, V. KUZMITSKAYA, N. BELYASOVA*

## **ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF BACTERIA PRODUCING ACETIC ACID**

*Byelorussian State Technological University, Minsk, Belarus, e-mail: agniya\_21@mail.ru*

Elective conditions were selected in order to ensure effective allocation of acetic acid bacteria. From grape berries, apples, red currant and malt were allocated 22 strain acetic acid bacteria, which include representatives of the genera *Acetobacter* and *Gluconobacter*. Among the isolates were found 3 strains with higher acetic acid production. Among them – the strain *Acetobacter* sp. Vin3.3, which is superior the collectible industrial strain *A. aceti* N 1 in productivity.

*Keywords:* acetic acid, acetic acid bacteria, natural vinegar, peroxidation, productivity, biotechnology process.

*Т. Э. ВЛАДИМИРСКАЯ<sup>1</sup>, И. А. ШВЕД<sup>1</sup>, С. Н. НОВАКОВСКАЯ<sup>2</sup>, С. Г. КРИВОРОТ<sup>1</sup>*

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЯХ КРЫС ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ**

*<sup>1</sup>Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь,  
e-mail: tan\_2304@inbox.ru*

*<sup>2</sup>Институт физиологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: novakovskaya@tut.by*

Модель экспериментального атеросклероза с использованием холестерина вызывает атерогенные повреждения коронарных артерий крыс, выявляемые морфологическими методами через 15 сут после использования диеты. Эти изменения аналогичны изменениям на долипидной стадии, что подтверждается исследованиями на ультраструктурном уровне. Через 60 сут у крыс в коронарных артериях преобладают процессы, характерные для липоидоза. По истечении 180 сут эксперимента выявляется прогрессирование липосклеротических процессов.

*Ключевые слова:* экспериментальный атеросклероз, коронарные артерии, долипидная стадия, липоидоз, липосклероз, гиперплазия интимы.

*T. E. VLADIMIRSKAYA<sup>1</sup>, I. A. SHVED<sup>1</sup>, S. A. NOVAKOVSKAYA<sup>2</sup>, S. G. KRYVOROT<sup>1</sup>*

## **MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE CORONARY ARTERIES OF RATS IN THE MODELING OF ATHEROSCLEROTIC LESIONS**

*<sup>1</sup>Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus, e-mail: tan\_2304@inbox.ru*

*<sup>2</sup>Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: novakovskaya@tut.by*

Atherosclerosis experimental model with atherogenic cholesterol causes damage to the coronary arteries of rats revealed morphological methods after 15 days of using the diet. These changes are similar to changes on the stage to the presence of lipids that is supported by studies at the ultrastructural level. After 60 days the rats in the coronary arteries prevail processes characteristic of the lipoidosis. After 180 days of the experiment revealed the progression liposclerotic processes.

*Keywords:* experimental atherosclerosis, coronary arteries, the stage to the presence of lipids, liposclerosis, intimal hyperplasia.

*А. А. САКОВИЧ<sup>1</sup>, Г. Ф. РЫКОВСКИЙ<sup>2</sup>*

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МОХООБРАЗНЫХ  
НА ФОРТАХ ГРОДНЕНСКОЙ КРЕПОСТИ (БЕЛАРУСЬ)**

<sup>1</sup>*Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь,  
e-mail: anastasia\_pryaz@inbox.ru*

<sup>2</sup>*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск,  
e-mail: dr.rykovsky@yandex.by*

Многочисленные на территории Беларуси старые бетонные фортификации являются рефугиумами для поселения и сохранения видов мохообразных различной экологии, в том числе редких и исчезающих, прежде всего кальцефилов. Эти сооружения являются аналогами скальных карбонатных горных пород. В связи со спецификой данных антропогенных экотопов, необычных для природного комплекса Беларуси, возникла необходимость оценить важнейшие факторы экспансии мохообразных на данные сооружения. Объектом исследования стал один из крупнейших комплексов оборонных сооружений – Гродненская крепость. Здесь выявлены главные лимитирующие факторы при заселении мохообразными фортификаций – тип субстрата, воздушно-водный режим и поверхность субстрата.

*Ключевые слова:* бриофлора, Беларусь, бетонные фортификации, Гродненская крепость, экспансия, рефугиум, экологическая дифференциация.

*A. A. SAKOVICH<sup>1</sup>, G. F. RYKOVSKY<sup>2</sup>*

**ECOLOGICAL DIFFERENTIATION OF BRYOPHYTES AT GRODNO FORTRESSES (BELARUS)**

<sup>1</sup>*Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Belarus, e-mail: anastasia\_pryaz@inbox.ru*

<sup>2</sup>*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus,  
e-mail: dr.rykovsky@yandex.by*

Old concrete fortifications, which are numerous on the territory of Belarus, are refugiums for population and conservation of ecologically different mosses, including rare and endangered species, mainly calciphilous. These structures are analogous to the rocky calcareous rocks. In view of specific these anthropogenic ecotopes that are unusual for a natural complex of Belarus, the need to assess the most important factors for the expansion of mosses to such facilities emerged. One of the largest complexes of fortifications – Grodno fortress is taken as a case study. The main limiting factors in the distribution of bryophytes on fortifications identified here. The main limiting factors are the type of substrate, air-water regime and substrate surface.

*Keywords:* bryophyte flora, Belarus, concrete fortifications, Grodno fortress, expansion, refugium, ecological differentiation.

И. Б. ЗАВОДНИК

**ИНГИБИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ ЕЕ ТОКСИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ ТЕТРАХЛОРМЕТАНОМ***Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Гродно, Беларусь,  
e-mail: zavodnik\_il@mail.ru*

Острая интоксикация крыс четыреххлористым углеродом (4 г/кг) через 24 ч приводит к значительному падению скорости сукцинат- и глутамат-зависимого потребления кислорода (на 65 и 50 % соответственно) митохондриями печени. Коэффициенты акцепторного и дыхательного контроля были равны единице, АДФ/О – нулю, что свидетельствует о нарушении респираторной и синтетической функции митохондрий и развитии энергетического дефицита. Митохондриальные изменения связаны с окислением GSH, со значительным ингибированием сукцинатдегидрогеназы и накоплением оксида азота в плазме крови. Мелатонин (10 мг/кг, трехкратно) не защищал митохондрии печени крыс от нарушений функционального состояния при тяжелой интоксикации тетрахлорметаном, но частично восстанавливал скорость фосфорилирующего дыхания  $V_3$ , активность глутатионпероксидазы митохондрий, содержание оксида азота в плазме крови.

*Ключевые слова:* митохондрии, интоксикация, печень, мелатонин, тетрахлорметан, потребление кислорода, оксид азота.

I. B. ZAVODNIK

**INHIBITION OF FUNCTIONAL ACTIVITY OF RAT LIVER MITOCHONDRIA UNDER ACUTE INTOXICATION BY CARBON TETRACHLORIDE***Yanka Kupala Grodno State University, Grodno, Belarus, e-mail: zavodnik\_il@mail.ru*

Acute carbon tetrachloride-induced rat liver damage (4 g/kg) after 24 h was accompanied by a significant reduction in succinate- and glutamate-dependent mitochondrial respiration rate in state 3 (by 65 %, and by 50 %, respectively). The acceptor control ratio and respiration control ratio approached to 1, reflecting the loss of respiration control. The mitochondrial alterations were associated with oxidation of intramitochondrial GSH, the inhibition of succinate dehydrogenase (complex II) and the rise of blood plasma nitric oxide level. Melatonin administration under CCl<sub>4</sub>-induced intoxication (three times at doses of 10 mg/kg) did not cause a pronounced recovery of mitochondrial functional activity, but prevented an increase in nitric oxide level in the blood plasma of intoxicated animals and enhanced the rate of succinate oxidation in state 3 by 30 % ( $p < 0.05$ ).

*Keywords:* mitochondria, intoxication, liver, melatonin, carbon tetrachloride, respiration, nitric oxide.

УДК 576.895.1:599.33(476)

В. В. ШИМАЛОВ

**ГЕЛЬМИНТОФАУНА КУТОРЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (NEOMYS FODIENS) В БЕЛАРУСИ***Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина, e-mail: shimalov@brsu.brest.by*

Представлены сведения о гельминтофауне куторы обыкновенной в Беларуси. У этого насекомоядного млекопитающего обнаружено 23 вида гельминтов, из них 21 – в юго-западной Беларуси. Так, за период с 1996 по 2011 г. было исследовано 25 кутор обыкновенных и у 23 (92,0 %) найдено 16 видов гельминтов: 8 видов трематод, 3 вида цестод и 5 видов нематод. Чаще встречалась трематода *Neoglyphe locellus* (Kossack, 1910). Впервые для Беларуси указываются цестода *Triodontolepis sumavensis* (Prokopič, 1957), нематоды *Capillaria konstantini* Romashov, 1999 и *Longistriata neomi* Lubarskaja, 1962.

*Ключевые слова:* гельминтофауна, кутора обыкновенная, Беларусь.

V. V. SHIMALOV

**THE HELMINTH FAUNA OF EURASIAN WATER SHREW (NEOMYS FODIENS) IN BELARUS***Brest State University named after A. S. Pushkin, Brest, Belarus, e-mail: shimalov@brsu.brest.by*

The information about the helminth fauna of Eurasian water shrew in Belarus was presented. 23 species of helminths were found in this insectivorous mammal. More than of theirs (21) in south-west Belarus are noted. 25 Eurasian water shrews were investigated there during 1996–2011, and in 23 animals (92.0 %) were found 16 species of helminths: 8 trematode species, 3 cestode species and 5 nematode species. Trematode *Neoglyphe locellus* (Kossack, 1910) have been registered more often. Cestode *Triodontolepis sumavensis* (Prokopič, 1957), nematodes *Capillaria konstantini* Romashov, 1999 and *Longistriata neomi* Lubarskaja, 1962 for the first time are find in Belarus.

*Keywords:* helminth fauna, Eurasian water shrew, Belarus.

Т. П. ПИРОГ, И. В. ПАВЛЮКОВЕЦ, Н. А. ИВАХНЮК, И. В. САВЕНКО

**БИОТРАНСФОРМАЦИЯ БАКТЕРИЯМИ РОДА *ACINETOBACTER*  
ОТРАБОТАННОГО ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА  
В ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ЭКЗОПОЛИСАХАРИДЫ**

*Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина, e-mail: tapirog@nuft.edu.ua*

Установлена возможность замены рафинированного подсолнечного масла для синтеза поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 и экзополисахаридов *Acinetobacter* sp. IMB B-7005 на дешевые и доступные субстраты (нерафинированное, отработанное после жарки картофеля и мяса масло). При использовании инокулята, выращенного на рафинированном масле, количество синтезированных на отработанном подсолнечном масле поверхностно-активных веществ и экзополисахаридов было выше, чем на очищенном (рафинированном) субстрате.

*Ключевые слова:* *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, *Acinetobacter* sp. IMB B-7005, поверхностно-активные вещества, экзополисахариды, отработанное подсолнечное масло, биосинтез.

T. P. PIROG, I. V. PAVLUCOVETS, N. A. IVAHNIUK, I. V. SAVENKO

**BIOTRANSFORMATION OF WASTE SUNFLOWER OIL BY BACTERIA GENUS *ACINETOBACTER*  
IN SURFACTANTS AND EXOPOLYSACCHARIDIES**

*National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine, e-mail: tapirog@nuft.edu.ua*

The possibility of refined sunflower oil replacing for surfactants and exopolysaccharides synthesis by *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Acinetobacter* sp. IMB B-7005, on cheaper and affordable substrates (unrefined, waste after frying potato and meat oil) was shown. The quantity of synthesized surfactants and exopolysaccharides on waste sunflower oil was higher than on purified (refined) substrate with using inoculum grown on refined oil.

*Keywords:* *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, *Acinetobacter* sp. IMB B-7005, surfactants, exopolysaccharidies, waste sunflower oil, biosynthesis.

УДК 581.17:620.3

В. М. ЮРИН<sup>1</sup>, О. В. МОЛЧАН<sup>2</sup>

**НАНОФИТОФИЗИОЛОГИЯ – ОДНО ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ  
СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ**

<sup>1</sup>*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: yurin@bsu.by*

<sup>2</sup>*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: olga\_molchan@mail.ru*

Изучение характера воздействия наночастиц на физиологические и биохимические процессы растительного организма позволило предположить, что морфофизиологические особенности растений (наличие полисахаридной клеточной стенки, вакуолей, корневой системы, фотосинтеза, минерального питания, водного обмена) обуславливают специфическое взаимодействие с наночастицами и наноконструкциями. Представляется важным выделить нанофизиологию растений (нанофизиологию) в качестве самостоятельного раздела нанобиологии.

*Ключевые слова:* физиология и биохимия растений, наночастицы, нанофизиология.

V. M. YURIN<sup>1</sup>, O. V. MOLCHAN<sup>2</sup>

**NANOPHYTOPHYSIOLOGY IS ONE OF THE IMPORTANT DIRECTIONS OF MODERN BIOLOGY**

<sup>1</sup>*Belarusian State University, Minsk, Belarus, e-mail: yurin@bsu.by*

<sup>2</sup>*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: olga\_molchan@mail.ru*

Different physiological and biochemical processes mediated by nanoparticles in plants are reviewed. It can be concluded that the morphological and physiological characteristics of plants (the presence of polysaccharides of the cell wall, vacuole, the root system, photosynthesis, mineral nutrition, water exchange) could provide some specific interactions nanoparticles with plant organisms. It is very important to mark out plant nanophysiology (nanophytophysiology) as a significance branch of nanobiology.

*Keywords:* plant physiology and biochemistry, nanoparticles, nanophytophysiology.