

ВЕСЦІ НАЦЫЯНАЛЬнай АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ

СЕРЫЯ БІЯЛАГІЧНЫХ НАВУК. 2017. № 3

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК. 2017. № 3

Журнал основан в 1956 г.

Выходит четыре раза в год

Учредитель – Национальная академия наук Беларуси

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь,
свидетельство о регистрации № 395 от 18 мая 2009 г.

*Журнал входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь
для опубликования результатов диссертационных исследований, включен в базу данных
Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).*

Главный редактор

Никифоров Михаил Ефимович – Отделение биологических наук НАН Беларуси

Редакционная коллегия

- И. Д. Волотовский** – Институт биофизики и клеточной инженерии Национальной академии наук
Беларуси (*заместитель главного редактора*)
- В. И. Парфенов** – Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии
наук Беларуси (*заместитель главного редактора*)
- В. Г. Колосовская** – *ведущий редактор журнала*
- А. Н. Евтушенко** – Белорусский государственный университет
- А. В. Кильчевский** – Президиум Национальной академии наук Беларуси
- Э. И. Коломиец** – Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси
- Н. А. Ламан** – Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии
наук Беларуси
- А. Г. Лобанок** – Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси

В. Е. Падутов – Институт леса Национальной академии наук Беларуси
В. Н. Решетников – Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси
В. В. Титок – Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси
Л. В. Хотылева – Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси
С. Н. Черенкевич – Белорусский государственный университет
Н. В. Шальго – Институт биофизики и клеточной инженерии Национальной академии наук Беларуси
В. М. Шкуматов – Белорусский государственный университет

Р е д а к ц и о н н ы й с о в е т

В. Ф. Багинский – Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины (Республика Беларусь)
А. Баршевский – Даугавпилский университет (Латвия)
Я. Б. Блюм – Институт пищевой биотехнологии и геномики Национальной академии наук Украины (Украина)
В. В. Валетов – Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина (Республика Беларусь)
В. Е. Гайдук – Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина (Республика Беларусь)
Ю. Ю. Дгебуадзе – Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук (Российская Федерация)
Н. А. Колчанов – Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (Российская Федерация)
В. В. Кузнецов – Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева Российской академии наук (Российская Федерация)
В. Олех-Пяэцка – Варшавский университет сельского хозяйства (Польша)
О. Н. Пугачев – Зоологический институт Российской академии наук (Российская Федерация)
А. И. Рапопорт – Институт микробиологии и биотехнологии Латвийского университета (Латвия)
И. А. Тихонович – Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии (Российская Федерация)
Е. Е. Фесенко – Институт биофизики клетки Российской академии наук (Российская Федерация)
В. В. Швартау – Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины (Украина)
Н. К. Янковский – Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова Российской академии наук (Российская Федерация)

Адрес редакции:

*ул. Академическая, 1, к. 119, 220072, г. Минск, Республика Беларусь.
Тел.: + 375 17 284-19-19; e-mail: biolvesti@mail.ru*

Сайт: vestibio.belnauka.by

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ.

Серия биологических наук. 2017. № 3.

Выходит на русском, белорусском и английском языках

Редактор *В. Г. Колосовская*

Компьютерная верстка *О. Л. Смольской*

Подписано в печать 19.07.2017. Выход в свет 28.07.2017. Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 14,88. Уч.-изд. л. 16,4. Тираж 88 экз. Заказ 130.

Цена: индивидуальная подписка – 10,34 руб., ведомственная подписка – 25,29 руб.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом «Беларуская навука».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/18 от 02.08.2013. ЛП № 02330/455 от 30.12.2013. Ул. Ф. Скорины, 40, 220141, г. Минск, Республика Беларусь

© РУП «Издательский дом «Беларуская навука»,
Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук, 2017

PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

BIOLOGICAL SERIES, 2017, no. 3

The Journal was founded in 1956

Issued four times a year

Founder is the National Academy of Sciences of Belarus

The Journal is registered on May 18, 2009 by the Ministry of Information of the Republic of Belarus
in the State Registry of Mass Media, reg. no. 395

*The Journal is included in the List of Journals for Publication of the results
of Dissertation Research in the Republic of Belarus and in the database
of Russian Science Citation Index (RSCI)*

Editor-in-Chief

Nikiforov Mikhail Yefimovich – Department of Biological Sciences of the National Academy
of Sciences of Belarus

Editorial Board

- I. D. Volotovski** – Institute of Biophysics and Cell Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus
(*Associate Editor-in-Chief*)
- V. I. Parfyonov** – V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences
of Belarus (*Associate Editor-in-Chief*)
- V. G. Kolosovskaya** – *Managing Editor*
- S. N. Cherenkevich** – Belarusian State University
- A. N. Evtushenkov** – Belarusian State University
- L. V. Khotyleva** – Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus
- A. V. Kilchevsky** – Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus
- E. I. Kolomiets** – Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus
- N. A. Laman** – V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus
- A. G. Lobanok** – Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus
- V. E. Padutov** – Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus
- V. N. Reshetnikov** – Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus
- N. V. Shalygo** – Institute of Biophysics and Cell Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus

V. M. Shkumatov – Belarusian State University
V. V. Titok – Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus

Editorial Council

V. F. Baginski – F. Skorina Gomel State University (Republic of Belarus)
A. Barsevskis – Daugavpils University (Latvia)
Ya. B. Blume – Institute of Food Biotechnology and Genomics of the National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine)
Yu. Yu. Dgebuadze – A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation)
V. E. Gayduk – A. S. Pushkin Brest State University (Republic of Belarus)
N. A. Kolchanov – Institute of Cytology and Genetics of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation)
V. V. Kuznetsov – K. A. Timiriazev Institute of Plant Physiology of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation)
W. Olech-Piasecka – Warsaw University of Life Sciences (Poland)
O. N. Pugachev – Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation)
A. I. Rapoport – Institute of Microbiology and Biotechnology of University of Latvia (Latvia)
V. V. Schwartau – Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine)
I. A. Tikhonovich – All-Russia Research Institute for Agricultural Microbiology (Russian Federation)
E. E. Phesenko – Institute of Cell Biophysics of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation)
V. V. Valetov – I. P. Shamyakin Mozyr State Pedagogical University (Republic of Belarus)
N. K. Yankovski – Vavilov Institute of General Genetics. Russian Academy of Sciences (Russian Federation)

Address of the Editorial Office:
1, Akademicheskaya Str., room 119, 220072, Minsk, Republic of Belarus.
Tel.: + 375 17 284-19-19; e-mail: biolvesti@mail.ru
Website: vestibio.belnauka.by

PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS.
Biological series. 2017. no. 3.

Printed in Russian, Belarusian and English languages

Editor *V. G. Kolosovskaya*
Computer imposition *O. L. Smolskaya*

It was sent of the press 19.07.2017. Appearance 28.07.2017. Format 60×84 1/8. Offset paper. Digital press.
Printed pages 14,88. Publisher's signatures 16,4. Circulation 88 copies. Order 130.
Number price: individual subscription – 10,34 byn., departmental subscription – 25,29 byn.

Publisher and printing execution:
Republican Unitary Enterprise “Publishing House “Belaruskaya Navuka””.
Certificate on the state registration of the publisher, manufacturer, distributor of printing editions no. 1/18
dated August 2, 2013. License for the press no. 02330/455 dated December 30, 2013.
Address: 40, F. Scorina Str., 220141, Minsk, Republic of Belarus.

© RUE “Publishing House “Belaruskaya Navuka””,
Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series, 2017

ЗМЕСТ

Демянчик В. В., Никифоров М. Е. Синантропный экологический комплекс и структура населения по- звоночных на селитебных территориях Белорусского Полесья	7
Павловский Н. Б. Биоморфологические особенности сортов голубики высокорослой, интродуцирован- ных в Беларуси	18
Гаранович И. М., Македонская Н. В., Архаров А. В., Блинковский Е. Д. Влияние биологически актив- ных веществ на рост и развитие саженцев декоративных древесно-кустарниковых растений	26
Кручонок А. В., Бедуленко М. А., Аношенко Б. Ю., Титок В. В. Искусственные ценопопуляции редких и исчезающих видов белорусской флоры на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси	32
Межнина О. А., Урбанович О. Ю. Анализ вариабельности микросателлитных локусов у представителей рода смородины (<i>Ribes L.</i>), выращиваемых в Беларуси	45
Мороз М. Д., Липинская Т. П. Таксономический состав пиявок (Hirudinea: Rhynchobdellida, Arhynchobdel- lida) реки Неман и ее притоков	55
Мельникова А. А., Волкова Д. С., Храмова Е. А. Характеристика <i>acdS</i> -гена бактерий <i>Pseudomonas</i> <i>putida</i> В-37 и создание генетической конструкции для определения его транзиторной экспрессии в раститель- ных клетках <i>Nicotiana benthamiana</i>	61
Шабнам Г. Фарахани, А. Войталь-Франкевич, П. Франкевич, Ж. Бусева. Анализ отдельных видов Cladocera и Copepoda мезотрофного озера с использованием Phenom PROX-SEM/EDS (на англ. яз.)	69
Карасёва Е. Н., Янчевская Т. Г., Макарова Т. Б. Физиолого-биохимическая оценка биологически актив- ных веществ в клубнях <i>Dioscorea alata L.</i> , выращенной в защищенном грунте	77
Переход А. В. О дифференциации древесных особей в культурах сосны обыкновенной	84
Мамедов Т. С., Гюльмамедова Ш. А. Биоразнообразие декоративных растений и их рациональное ис- пользование в условиях Азербайджана	89

АГЛЯДЫ

Волотовский И. Д., Квачева З. Б. Морфофункциональные основы создания искусственной кожи (дер- мальных эквивалентов)	96
Соболевская И. С., Мяделец О. Д., Пашинская Е. С. Циркадные ритмы и метаболизм липидов в жи- вотных клетках. Часть II. Влияние циркадных ритмов на общий покров и жировую ткань. Десинхроноз и ли- пидный обмен	104
Спиридович Е. В., <u>Фоменко Т. И.</u>, Власова А. Б., Козлова О. Н., Вайновская И. Ф., Юхимук А. Н., Кузьменкова С. М., Носиловский О. А., Решетников В. Н. Асептическая коллекция и банк ДНК Централь- ного ботанического сада НАН Беларуси как эффективные инструменты сохранения редких растений	117

CONTENTS

Demianchyk V. V., Nikiforov M. E. Synanthropic ecological complex and structure of the population of vertebrate animals of residential territories of Belarusian Polesie	7
Pavlovskiy N. B. Morphobiological particularities of the plants of highbush blueberry cultivars introduced in Belarus	18
Garanovich I. M., Makedonskaya N. V., Arkharov A. V., Blinkovskii E. D. Impact of biologically active substances on growth and development of seedlings of ornamental woody plants	26
Kruchonok A. V., Bedulenko M. A., Anoshenko B. Yu., Titok V. V. Artificial cenopopulations of rare and endangered belarusian flora species in the Central Botanical Garden of NAS of Belarus	32
Mezhnina O. A., Urbanovich O. Yo. Analysis of microsatellite loci variability <i>Ribes</i> L. representatives grown in Belarus	45
Moroz M. D., Lipinskaya T. P. Taxonomic composition of leeches (Hirudinea: Rhynchobdellida, Arhynchobdellida) of the Neman river and its tributaries	55
Melnikava A. A., Volkava D. S., Khramtsova E. A. Characteristics of bacterial <i>acdS</i> -gene from the strain <i>Pseudomonas putida</i> B-37 and the creation of a genetic construct for determining its transient expression in the plant cells <i>Nicotiana benthamiana</i>	61
Shabnam G. Farahani, Wojtal-Frankiewicz A., Frankiewicz P., Buseva Zh. Analysis of individual Cladocera and Copepods from mesotrophic lake using the Phenom PROX-SEM/EDS	69
Karaseva E. N., Yanchevskaya T. G., Makarova T. B. Physiological-biochemical assessment of the biologically active substances <i>Dioscorea alata</i> L., growing in the protected soil	77
Perekhod A. V. On the differentiation of the woody special in the cultures of <i>Pinus silvestris</i>	84
Mammedov T. S., Gulmammedova Sh. A. Biodiversity of decorative plants and its rational use in conditions of Azerbaijan	89

REVIEWS

Volotovskii I. D., Kvacheva Z. B. Morphology and function basis of the creation artificial skin (dermal equivalents)	96
Sobolevskaya I. S., Myadelets O. D., Pashinskaya E. S. Circadian rhythm and lipid metabolism in animal cells. Part II. Influence of the circadian rhythm on the skin and fat tissues. Desynchronizes and lipid metabolism	104
Spiridovich E. V., Fomenko T. I., Vlasava N. B., Kozlova O. N., Vaynovskaya I. F., Yukhimuk A. N., Kuzmenkova S. M., Nosylovsky O. A., Reshetnikov V. N. Conservation of rare plants in the aseptic collection and DNA bank of the Central Botanical Garden of NAS of Belarus	117

В. В. Демянчик¹, М. Е. Никифоров²

¹Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, Брест, Республика Беларусь

²Отделение биологических наук НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

СИНАНТРОПНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ НА СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

С помощью топического и репродуктивного качественных критериев определен синантропный экологический комплекс позвоночных животных. Дана также оценка относительной численности их видов в селитебных (населенные пункты) и естественных биотопах Белорусского Полесья. В контексте синантропности виды позвоночных животных классифицированы как синантропные, спорадично-синантропные, эвритопно-синантропные. В синантропный экологический комплекс объединены специфичные для селитебных экосистем виды, относительная численность особей которых в репродуктивный период или их группировок (колоний) в стациях селитебных экосистем достоверно выше, чем в аналогичных стациях естественных экосистем. Синантропные виды в совокупности со спорадично-синантропными и эвритопно-синантропными видами образуют синантропное животное население селитебных экосистем.

Репродукционные стадии населения позвоночных животных на селитебных территориях представлены пятью категориями: техническими, агро-селитебными, кустарниково-селитебными, древесно-селитебными, прибрежно-селитебными. В современных условиях региона к синантропным отнесено 60 видов, в том числе 3 вида земноводных, 35 видов птиц, 22 вида млекопитающих. К спорадично-синантропным видам отнесен 101 вид наземных позвоночных животных.

Ключевые слова: позвоночные животные, синантропные виды, селитебные территории, Белорусское Полесье.

V. V. Demianchuk¹, M. E. Nikiforov²

¹Polesie Agrarian-ecological Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Brest, Republic of Belarus

²Department of Biological Sciences of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

SYNANTHROPIC ECOLOGICAL COMPLEX AND STRUCTURE OF THE POPULATION OF VERTEBRATE ANIMALS OF RESIDENTIAL TERRITORIES OF BELARUSIAN POLESIE

The synanthropic ecological complex of vertebrate animals is defined by topical and reproductive qualitative criteria. Also the assessment of relative number of this species in residential ecosystems (settlements) and natural biotopes of the Belarusian Polesie is given. Species of vertebrate animals are classified in three groups: synanthropic, sporadically-synanthropic, eurytopic-synanthropic in the context of synanthropic process. Synanthropic ecological complex formed by species that specific to residential ecosystems, the relative number of individuals or groups (colonies) in reproductive period in areas of residential ecosystems reliable above, than in similar areas of natural ecosystems are united. Synanthropic species in total with sporadically-synanthropic and eurytopic-synanthropic species are forming the animal (synanthropic) population of residential ecosystems.

Reproductive areas of the population of vertebrate animals in residential territories are provided by 5 categories: the technical; agro-residential; bush-residential; tree-residential; waterside-residential. In modern conditions of the region 60 species are carried to the synanthropic, including amphibians – 3 species, birds – 35 species, mammals – 22). 101 species of land vertebrate animals are carried to sporadically-synanthropic species.

Keywords: vertebrate animals, synanthropic species, residential territories, Belarusian Polesie.

Н. Б. Павловский

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БЕЛАРУСИ

На основании результатов многолетних стационарных наблюдений приведено описание общего строения надземной части растения голубики высокорослой. Показаны особенности архитектоники генеративных растений 20 сортов голубики высокорослой и 3 сортов голубики полувисокорослой, интродуцированных в Беларусь. В зависимости от сорта 20-летние растения голубики высокорослой в условиях Беларуси достигают высоты 1,4–2,1 м, а голубики полувисокорослой – 1,3–1,7 м. Высота растений большинства сортов голубики высокорослой и полувисокорослой в пункте интродукции незначительно превышает таковую в условиях их родины, что свидетельствует об успешной реализации одного из показателей адаптационного потенциала в условиях Беларуси.

Ключевые слова: голубика высокорослая, *Vaccinium corymbosum*, интродукция, морфология, сортовые особенности, биоморфа, жизненная форма, габитус, Беларусь.

N. B. Pavlovskiy

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

MORPHOBIOLOGICAL PARTICULARITIES OF THE PLANTS OF HIGHBUSH BLUEBERRY CULTIVARS INTRODUCED IN BELARUS

Article describes the general structure of the aerial part of the plant highbush blueberry based on the results of long-term stationary observations. It shows the features of architectonic generative plant of 20 highbush blueberry cultivars and 3 cultivars of half-highbush blueberry, introduced in Belarus. 20-year-old plants of highbush blueberry reach a height of 1.4–2.1 m, and half-highbush blueberry – 1.3–1.7 m depending on the type in case of Belarus. Plant height of most cultivars of highbush blueberry and half-highbush under item introductions slightly higher than that in the conditions of their homeland, which testifies to the successful implementation of one of the indicators of adaptive capacity in the case of Belarus.

Keywords: highbush blueberry, *Vaccinium corymbosum*, introduction, morphology, varietal characteristics, life form, habit, Belarus.

И. М. Гаранович, Н. В. Македонская, А. В. Архаров, Е. Д. Блинковский

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Показано положительное влияние на рост и развитие саженцев декоративных древесных растений физиологически активных препаратов органического происхождения Стимпо, НВ-101 и Эрид Гроу.

Наибольшая эффективность препарата Стимпо установлена при одновременном поливе и опрыскивании сеянцев и черенков. Позитивный эффект использования препарата Эрид Гроу в большей степени проявляется у лиственных пород.

Ключевые слова: биологически активные вещества, рост, развитие растений.

I. M. Garanovich, N. V. Makedonskaya, A. V. Arkharov, E. D. Blinkovskii

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

IMPACT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF ORNAMENTAL WOODY PLANTS

There has been shown a positive impact of physiologically active preparations of organic origin Stimpo, HB-101 and Arid Grow on growth and development of seedlings of ornamental woody plants.

The greatest efficiency of Stimpo preparation has been observed in conditions of simultaneous watering and sprinkling of seedlings and sprigs. A positive impact of using Arid Grow preparation has been greater in case of foliage species.

Keywords: biologically active substances, growth, plants development.

А. В. Кручонок, М. А. Бедуленко, Б. Ю. Аношенко, В. В. Титок

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

ИСКУССТВЕННЫЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ БЕЛОРУССКОЙ ФЛОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

Представлены результаты инвентаризации искусственных ценопопуляций редких видов растений природной флоры в условиях Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Описано 24 искусственные ценопопуляции, отмечено существование двух спонтанных. Ценопопуляции разделены на четыре группы: 1-я группа – это успешно натурализовавшиеся и развивающиеся по инвазионному типу (9 ценопопуляций); 2-я группа – 7 неполноценных ценопопуляций, испытывающих антропогенное воздействие; 3-я группа – 8 новых ценопопуляций, 4-я группа – 2 спонтанные ценопопуляции. Проведено картирование 26 ценопопуляций 16 видов. К охранной категории I (CR – critically endangered) относятся 6 ценопопуляций: *Astrantia major* L. ($n = 3$), *Dryocallis rupestris* (L.) Sojk ($n = 1$), *Iris aphylla* L. ($n = 1$), *Vicia pisiformis* L. ($n = 1$). К категории II (EN – endangered) принадлежат 3 ценопопуляции: *Clematis recta* L. ($n = 1$) и *Hedera helix* L. ($n = 2$). Пять ценопопуляций состоят из видов III категории охраны (VU – vulnerable): *Allium ursinum* L. ($n = 2$), *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald ($n = 2$), *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem. ($n = 1$). К IV категории (NT – near threatened) относятся 6 ценопопуляций: *Campanula latifolia* L. ($n = 1$), *Iris sibirica* L. ($n = 1$), *Lilium martagon* L. ($n = 1$), *Lunaria rediviva* L. ($n = 3$). Еще 7 групп из списка видов профилактической охраны: *Digitalis grandiflora* Mill. ($n = 1$), *Geranium phaeum* L. ($n = 1$), *Epipactis helleborine* (L.) Crantz ($n = 1$), *Hepatica nobilis* Mill. ($n = 1$), *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. (1), *Tulipa sylvestris* L. ($n = 2$). Построены онтогенетические спектры ценопопуляций, определены стадии развития групп, особенности жизненной стратегии. Во время инвентаризации устойчивых, включившихся в фитоценозы ценопопуляций сняты морфологические параметры составляющих их особей. По этим параметрам рассчитан индекс IVI (индекс виталитета особи). Виталитетный тип всех включенных в фитоценозические отношения искусственных ЦП определен как процветающий. Выделены две ценопопуляции депрессивного виталитетного типа.

Ключевые слова: искусственные ценопопуляции, *ex situ*, редкие и охраняемые растения, онтогенетический спектр, виталитет.

A. V. Kruchonok, M. A. Bedulenko, B. Yu. Anoshenko, V. V. Titok

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

ARTIFICIAL CENOPOPULATIONS OF RARE AND ENDANGERED BELARUSIAN FLORA SPECIES IN THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF NAS OF BELARUS

The results of inventory of artificial cenopopulations of rare plants of natural flora in the conditions of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (CBG) are presented. 24 artificial and 2 spontaneous cenopopulations of 16 plant species were inventoried and mapped on CBG territory. All cenopopulations were classified into 4 groups: successfully naturalized and invasive developing ($n = 9$ cenopopulations), inferior cenopopulations under anthropogenic exposure ($n = 7$), newly created cenopopulations ($n = 8$) and spontaneous cenopopulations ($n = 2$). 6 cenopopulations of *Astrantia major* L. ($n = 3$), *Dryocallis rupestris* (L.) Sojk ($n = 1$), *Iris aphylla* L. ($n = 1$), *Vicia pisiformis* L. ($n = 1$) are belonging to the category of critically endangered species (CR). 3 cenopopulations of *Clematis recta* L. ($n = 1$) and *Hedera helix* L. ($n = 2$) are belonging to the category of endangered species (EN). 5 cenopopulations of *Allium ursinum* L. ($n = 2$), *Aruncus dioicus* (Walter) Fernald ($n = 2$), *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem. ($n = 1$) are belonging to the category of vulnerable species (VU). 6 cenopopulations of *Campanula latifolia* L. ($n = 1$), *Iris sibirica* L. ($n = 1$), *Lilium martagon* L. ($n = 1$), *Lunaria rediviva* L. ($n = 3$) are belonging to the category of near threatened species (NT). The cenopopulations of *Digitalis grandiflora* Mill. ($n = 1$), *Geranium phaeum* L. ($n = 1$), *Epipactis helleborine* (L.) Crantz ($n = 1$), *Hepatica nobilis* Mill. ($n = 1$), *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. (1), *Tulipa sylvestris* L. ($n = 2$) are categorised as conservation dependent species (CD). Ontogenetic spectra of cenopopulations studied were constructed and development stages of their groups and vital strategy peculiarity were detected. Individual vitality index (IVI) was estimated based on morphological characteristics of individual plants composing cenopopulations. Vitality of all artificial cenopopulations entered into natural phytocenosis was identified as prosper type. Two cenopopulations were assessed to have depressive vitality type.

Keywords: artificial cenopopulations, *ex situ* conservation, rare and endangered plants, vitality.

О. А. Межнина, О. Ю. Урбанович

Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

**АНАЛИЗ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ
У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА СМОРОДИНЫ (*RIBES* L.),
ВЫРАЩИВАЕМЫХ В БЕЛАРУСИ**

С помощью 8 SSR-маркеров изучено генетическое разнообразие 86 представителей рода *Ribes*, выращиваемых в Республике Беларусь. Показано, что сорта смородины черной, смородины красной и крыжовника обыкновенного, выращиваемые в Республике Беларусь, характеризуются достаточно высоким разнообразием аллелей локусов микросателлитных последовательностей. Среднее количество аллелей на локус среди 86 образцов составило 12,1, среднее количество уникальных генотипов в расчете на маркер – 26,4. Значение дискриминационной силы для всех маркеров высокое (в среднем – 0,8). Образцы, относящиеся к разным видам, формируют отдельные кластеры на дендрограмме филогенетического сходства. Генетически наиболее близки смородине черной йожта, смородина золотистая, смородина альпийская. На большем генетическом расстоянии находится смородина красная. Сорта крыжовника формируют кластер, наиболее отдаленный от видов смородины. Анализ распределения аллелей показал, что сорта смородины красной и крыжовника обыкновенного имеют отличные от сортов смородины черной SSR-аллели по исследованным локусам микросателлитных последовательностей. Число аллелей, встречающихся только у сортов смородины красной и крыжовника обыкновенного, варьировалось от 1 (локусы *g2-G12*, *g1-M0*) до 5 (локус *E4D03*). На основании анализа полиморфизма SSR-локусов сформирован набор из 8 маркеров, позволяющий проводить ДНК-идентификацию генотипов представителей рода *Ribes*. При выборе набора учтен уровень информативности каждого маркера, частота встречаемости аллелей, выявляемых данным набором маркеров у сортов, а также удобство визуализации и анализа продуктов амплификации. Метод SSR-анализа с использованием указанного набора маркеров может успешно применяться для идентификации смородины черной, смородины красной и крыжовника обыкновенного на молекулярном уровне.

Ключевые слова: смородина черная, смородина красная, крыжовник, SSR-маркеры, генетическое разнообразие, ДНК-идентификация.

O. A. Mezhnina, O. Yu. Urbanovich

Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

**ANALYSIS OF MICROSATELLITE LOCI VARIABILITY *RIBES* L. REPRESENTATIVES
GROWN IN BELARUS**

The study of the genetic diversity of 86 representatives of the genus *Ribes* cultivated in Belarus using 8 SSR markers was held. It is shown that the varieties of black currant, red currant and gooseberry grown in Belarus, is characterized by high diversity of microsatellite loci. The average number of alleles per locus among the 86 samples was 12.1. The average number of unique genotypes per marker was 26.4. The value of discriminatory power for all markers was high with average number 0.8. Samples belonging to different species formed distinct clusters in the dendrogram of phylogenetic similarity. Genetically closest to black currant were josta, Golden currant, Alpine currant. At a greater genetic distance were red currants. Varieties of gooseberries form a cluster that is most distant from currant species. Analysis of alleles distribution at the investigated loci of microsatellite sequences revealed that red currant and gooseberry varieties have different SSR-alleles from black currant varieties. The number of alleles detected only for red currant and gooseberry varieties ranged from 1 (loci *g2-G12*, *g1-M0*) to 5 (locus *E4D03*). Based on the analysis of SSR-locus polymorphism, a set of 8 markers was generated that allow DNA-identification of *Ribes* genotypes. For selection the set of markers the level of information value for each marker, the frequency of alleles occurrence and convenience of visualization and analysis of amplification products were taken into account. The method of SSR-analysis with using specified set of markers can be successfully applied for identification of black currant, red currant and gooseberry varieties at the molecular level.

Keywords: black currant, redcurrant, gooseberry SSR-markers, genetic variability, DNA-identification.

М. Д. Мороз, Т. П. Липинская

Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, Республика Беларусь

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПИЯВОК (*HIRUDINEA: RHYNCHOBDELLIDA,*
ARHYNCHOBDELLIDA) РЕКИ НЕМАН И ЕЕ ПРИТОКОВ**

Рассмотрены результаты исследований водных моллюсков р. Неман и ее притоков. Обнаружено 12 видов пиявок, относящихся к 2 отрядам (*Rhynchobdellida*, *Arhynchobdellida*) и входящих в состав 4 семейств: *Glossiphoniidae* – 7 видов; *Piscicolidae* – 1; *Hirudinidae* – 1 и *Ergobdellidae* – 3 вида. Обнаружены охраняемые и редкие в Беларуси и ряде стран Европы виды пиявок. К ним относятся *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758 и *Glossiphonia verrucata* (Fr. Müller, 1844). Сделан вывод о том, что река Неман и ее притоки служат естественным коридором, по которому возможен обмен видами пиявок между водоемами Средней и Восточной Европы.

Ключевые слова: реки, фауна, пиявки, видовая структура, редкие и охраняемые виды, Беларусь.

M. D. Moroz, T. P. Lipinskaya

Scientific and Practical Center for Bioresources of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

TAXONOMIC COMPOSITION OF LEECHES (HIRUDINEA: RHYNCHOBDELLIDA, ARHYNCHOBDELLIDA) OF THE NEMAN RIVER AND ITS TRIBUTARIES

The leeches of the Neman River and its tributaries were studied. 12 species of leeches belonging to 2 orders (Rhynchobdellida, Arhynchobdellida) and 4 families were revealed: Glossiphoniidae – 7 species; Piscicolidae – 1; Hirudinidae – 1; Erpobdellidae – 3. Rare and protected species *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758 and *Glossiphonia verrucata* (Fr. Müller, 1844) were found. The Neman River can play the role of the Biological Corridor of leeches between Central and Eastern Europe.

Keywords: rivers, fauna, leeches, species structure, rare and protected species, Belarus.

A. A. Мельникова, Д. С. Волкова, Е. А. Храмова

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

ХАРАКТЕРИСТИКА *acdS*-ГЕНА БАКТЕРИЙ *PSEUDOMONAS PUTIDA* B-37 И СОЗДАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕГО ТРАНЗИЕНТНОЙ ЭКСПРЕССИИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТКАХ *NICOTIANA BENTHAMIANA*

Продуктивное ведение мирового сельского хозяйства затруднено в связи с влиянием на растения широкого спектра факторов биотического и абиотического происхождения. Данные стрессовые воздействия вызывают в растении продукцию фитогормона этилена, накопление которого приводит к ускорению процессов старения, пожелтению и опаданию листьев и плодов. В настоящее время одним из наиболее перспективных подходов к снижению концентрации стрессового этилена является использование фермента 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат дезаминазы (АЦК-деаминазы), который разлагает предшественник этилена, АЦК, до аммиака и α -кетобутирата. Ген *acdS*, кодирующий данный фермент, представлен в геномах ризобактерий, в частности видов рода *Pseudomonas*. В настоящей работе ген *acdS* выделен из бактерий *Pseudomonas putida* B-37 и клонирован в составе вектора pBI121. Полученная векторная конструкция использована для проведения агробактериальной трансформации листьев растений *Nicotiana benthamiana* для установления временной экспрессии. Полученные данные об экспрессии *acdS*-гена в растительных клетках позволяют сделать вывод о том, что создание трансгенных растений, несущих бактериальный ген АЦК-деаминазы, возможно и перспективно для народного хозяйства.

Ключевые слова: АЦК-деаминаза, *acdS*-ген, временная экспрессия гена, *Nicotiana benthamiana*, *Pseudomonas putida*, *Agrobacterium tumefaciens*.

A. A. Melnikava, D. S. Volkava, E. A. Khramtsova

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

CHARACTERISTICS OF BACTERIAL *acdS*-GENE FROM THE STRAIN *PSEUDOMONAS PUTIDA* B-37 AND THE CREATION OF A GENETIC CONSTRUCT FOR DETERMINING ITS TRANSIENT EXPRESSION IN THE PLANT CELLS *NICOTIANA BENTHAMIANA*

Ethylene is an essential plant hormone also known as a stress hormone because its synthesis is accelerated by induction of a variety of biotic and abiotic stress. The plant growth promoting bacteria containing the enzyme 1-aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase (ACC-deaminase) enhances plant growth by decreasing ethylene level under stress conditions. The expression of ACC-deaminase (*acdS*) gene in transgenic plants is an alternative approach to overcome the ethylene-induced stress. Agrobacterium-mediated DNA transfer is currently the most facile and versatile method to deliver gene constructs into the nucleus for gene function analysis in diverse plant species. Transient gene expression via Agrobacterium-mediated DNA transfer in different plant tissues offers a simple and fast method to analyze transgene functions. In present work, the *acdS*-gene was amplified by PCR and then cloned into pBI121 vector under the control of the cauliflower mosaic virus (CaMV) 35s promoter. *Agrobacterium tumefaciens* GV3101 strain harboring pBI121-*acdS* vector jointly with the helper strain 19K were used for Agrobacterium-mediated leaf infiltration in *Nicotiana benthamiana* to infect 3-weeks-old plants. Monitoring of transient expression efficiency at 3 days post-infection was conducted by plant RNA extraction and RT-PCR. RNA was extracted from *Nicotiana's* infiltrated zones and an amount of 1 μ g total RNA was used to synthesize first-strand cDNA and then RT-PCR.

Keywords: ACC-deaminase, *acdS*-gene, transient expression, *Nicotiana benthamiana*, *Pseudomonas putida*, *Agrobacterium tumefaciens*.

Shabnam G. Farahani¹, A. Wojtal-Frankiewicz², P. Frankiewicz², Zh. Buseva¹

¹*Scientific and Practical Center for Bioresources of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

²*University of Lodz, Lodz, Republic of Poland*

ANALYSIS OF INDIVIDUAL CLADOCERA AND COPEPODS FROM MESOTROPHIC LAKE USING THE PHENOM PROX-SEM/EDS

The stoichiometric analysis of Cladocera and Copepods from four different habitats of Obsterno mesotrophic lake in Belarus have been conducted in September 2016 using a method based on X-ray microanalysis, Phenom Prox Scanning Electron Microscope (SEM) with an elemental detection system (EDS), for measurement of atomic weight fractions of carbon, nitrogen and phosphorus elements in a designated area of zooplankton tissues. Phenom Prox SEM/EDS provided atomic weight percent of C:N, C:P, N:P ratios for Cladocera in pelagial, rush beds and nymphaea and for Copepods in pelagial, bare littoral, rush beds and nymphaea respectively. For Cladocera, the content of carbon in tissues was significantly higher in pelagial than in rush beds and nymphaea habitats ($p < 0.01$), opposite to nitrogen and phosphorous which contents were significantly lower in the pelagial ($p < 0.01$) comparing with other habitats. In the case of Copepods contents of carbon and nitrogen in their tissues did not differ between habitats. Significant among habitats differences were found for phosphorus – its content was significantly higher in Copepods from pelagial than from nymphaea habitat ($p < 0.01$). The purpose of this research is to determine the main biochemical elements content in zooplankton samples for different biotopes and to assess the elemental composition.

Keywords: elemental analysis, Cladocera, Copepods, pelagial, littoral.

Шабнам Г. Фарахани¹, А. Войталь-Франкевич², П. Франкевич², Ж. Бусева¹

¹*Научно-практический центр по биоресурсам НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь*

²*Лодзинский университет, Лодзь, Республика Польша*

АНАЛИЗ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ CLADOCERA И COPEPODA МЕЗОТРОФНОГО ОЗЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PHENOM PROX-SEM/EDS

Цель данного исследования – определение содержания основных биохимических элементов в отдельных видах зоопланктона из разных биотопов мезотрофного озера и оценка стехиометрического состава зоопланктона. Стехиометрический анализ Cladocera и Copepoda из четырех различных мест обитания в литоральной и пелагической зонах озера Обстерно (Беларусь) проведен в сентябре 2016 г. с использованием метода, основанного на рентгеновском микроанализе, Phenom Prox Scanning Electron Microscope (SEM) с элементной системой обнаружения (EDS). С помощью Phenom Prox SEM/EDS определен атомный массовый процент углерода, азота и фосфора в поверхностной области тканей карапакса зоопланктона и рассчитаны соотношения C:N, C:P, N:P для Cladocera из зарослей камыша и кубышки и для Copepoda из пелагиали, чистой литорали, камыша и кубышки. Для Cladocera содержание углерода в тканях было значительно выше в пелагиали ($p < 0,01$), а содержание азота и фосфора, напротив, было ниже в пелагиали ($p < 0,01$) по сравнению с другими средами обитания. В случае с Copepoda содержание углерода и азота в их тканях не различалось в зависимости от среды обитания. Значительные различия концентраций в зависимости от места обитания обнаружены для фосфора – его содержание было значительно выше у Copepoda из пелагиали по сравнению с копеподами из кубышки ($p < 0,01$).

Ключевые слова: элементный анализ, Cladocera, Copepoda, пелагиаль, литораль.

Е. Н. Карасёва, Т. Г. Янчевская, Т. Б. Макарова

*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь*

**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
ВЕЩЕСТВ В КЛУБНЯХ *DIOSCOREA ALATA* L., ВЫРАЩЕННОЙ
В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ**

Изучено содержание аскорбиновой кислоты и флавоноидов в клубнях диоскореи, полученных на ионообменном субстрате, модифицированном по влажности с помощью гидрогелей различного состава.

Показано, что в ионообменном субстрате, модифицированном 1 г/л крупной фракции, растения диоскореи способны накапливать наибольшее количество крахмала, сухого вещества, аскорбиновой кислоты и флавоноидов. Полученные данные могут быть использованы в практических целях.

Ключевые слова: биологически активные вещества, гидрогель, ионообменный субстрат, стрессоустойчивость, *Dioscorea alata* L.

E. N. Karaseva, T. G. Yanchevskaya, T. B. Makarova

*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

**PHYSIOLOGICAL-BIOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES
DIOSCOREA ALATA L., GROWING IN THE PROTECTED SOIL**

Results on the contents of ascorbic acid and flavonoids in tuber dioscorea received on ion-exchange substrate modified humidity using hydrogels of different composition.

It was shown that the ion-exchange substrate, a modified by 1 g/l, dioscorea plants were able to accumulate the highest dry matter, starch, ascorbic acid and flavonoids that may be used for practical purposes.

Keywords: biologically active substances, hydrogel, ion exchange substrate, stress, *Dioscorea alata* L.

А. В. Переход

Витебск, Республика Беларусь

**О ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ОСОБЕЙ
В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

Установлены закономерности динамики продуктивности сосновых культур в связи с изменением светового режима под пологом насаждений. По результатам анализа потребления атмосферного азота при формировании фотосинтетического аппарата растений живого напочвенного покрова и древесной популяции предложена четкая система дифференциации древесных особей в культурах сосны. Показано, что процесс дифференциации деревьев зависит в основном от актуального плодородия почвы, формируемого автотрофными бактериями.

Ключевые слова: культуры сосны обыкновенной, конкуренция, солнечная радиация, атмосферный азот, автотрофные бактерии.

A. V. Perekhod

Vitebsk, Republic of Belarus

**ON THE DIFFERENTIATION OF THE WOODY SPECIALS
IN THE CULTURES OF *PINUS SILVESTRIS***

The regularities of dynamics of productivity of pine crops in connection with a change in the light regime under the canopy of plants. According to the analysis of the use of atmospheric nitrogen in the formation of the photosynthetic apparatus of plants, living ground cover and tree populations is given schematic diagram of the mechanism of differentiation of woody species in the pine. It is shown that the process of differentiation of trees is mainly dependent on the active fertility of the soil formed by the autotrophic bacteria.

Keywords: culture of *Pinus silvestris*, competition, solar radiation, atmospheric nitrogen, autotrophic bacteria.

Т. С. Мамедов, Ш. А. Гюльмамедова

Институт дендрологии НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

В статье приводятся результаты научно-исследовательской работы по определению наиболее перспективных, интродуцированных из местной флоры Азербайджана и зарубежных стран декоративных деревьев, кустарников и травянистых растений. Изучены биоэкологические особенности этих растений. Установлено, что последние хорошо адаптируются в условиях Азербайджана и могут быть использованы в озеленении для оформления парков, садов, скверов путем создания различных композиций. На территории дендрария и г. Баку созданы декоративные композиции различных форм, в основном в регулярном и ландшафтном стиле. В центре композиции высаживаются, как правило, высокорослые вечнозеленые деревья и кустарники, по краям – низкорослые многолетние, однолетние травянистые растения. Декоративные композиции играют также большую роль в охране окружающей среды, обеспечении экологической безопасности в городской среде и полноценного отдыха. Проведенные исследования создают научную базу зеленого строительства на основе принципа экологизации.

Ключевые слова: биоразнообразие, перспективный, декоративный, растение, композиция.

T. S. Mammedov, Sh. A. Gulmammedova

Institute of Dendrology of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan

BIODIVERSITY OF DECORATIVE PLANTS AND ITS RATIONAL USE IN CONDITIONS OF AZERBAIJAN

The article presents the results of scientific research to determine the most perspective, introduced from local flora of Azerbaijan and foreign countries ornamental trees, shrubs and herbaceous plants. The bioecological features of these plants have been studied. It is established that the latter are well adapted in the conditions of Azerbaijan and can be used in landscaping for the design of parks, gardens, squares by creating various compositions. Decorative compositions of various forms were created on the territory of the arboretum and the city of Baku, mainly in regular and landscape style. In the center of the composition, as a rule, tall, evergreen trees and bushes are planted, along the edges there are short, perennial, annual herbaceous plants. Decorative compositions also play a big role in protecting the environment, ensuring environmental safety in the urban environment and proper rest. The conducted researches create the scientific base of green building on the basis of the principle of ecologization.

Keywords: biodiversity, perspective, decorative, plant, composition.

И. Д. Волотовский, З. Б. Квачева

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ КОЖИ (ДЕРМАЛЬНЫХ ЭКВИВАЛЕНТОВ)

Статья представляет собой обзор литературных и собственных данных авторов о строении кожи и ее структурных компонентов – эпидермиса, дермы и гиподермы. Приводятся данные об особенностях функций каждого из слоев, их структурно-функциональном взаимодействии. Особое внимание уделено дерме и ее основному надмолекулярному компоненту – межклеточному матриксу и роли фибробластов в его формировании. Описывается молекулярное строение коллагена, роль альфа-спиральных участков и зарядов в стабилизации структуры макромолекулы и уровни надмолекулярной организации его макромолекул в дерме. Рассмотрены строение и функции фибробластов и особенности взаимодействия этого класса дермальных клеток с межклеточным матриксом. Описаны методы выделения и культивирования фибробластов и получения коллагена из биологического соединительнотканного материала. Анализируются морфофункциональные основы создания искусственной кожи (дермальных и тканевых эквивалентов). Дана оценка перспектив развития нового биотехнологического направления – создания искусственных дермальных и тканевых эквивалентов и их использования в клинической практике для лечения повреждений кожи, полученных в результате воздействия физических и химических факторов.

Ключевые слова: кожа, дерма, фибробласты, коллаген, межклеточный матрикс.

I. D. Volotovski, Z. B. Kvacheva

Institute of Biophysics and Cell Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

MORPHOLOGY AND FUNCTION BASIS OF THE CREATION ARTIFICIAL SKIN (DERMAL EQUIVALENTS)

The review of literature data and own results of the authors on skin structure, and skin structural components epidermis, derma and hypoderm are given. The special attention for derma intercellular matrix and role of fibroblasts in its shaping was paid. The methods of isolation and cultivation of fibroblasts and collagen isolation from connective tissue and development prospects of this biotechnology direction were described. The creation of artificial derma and tissue equivalents and its application in clinic praxis to treat the skin damages under the action of chemical and physical factors were considered.

Keywords: skin, derma, fibroblasts, collagen, intercellular matrix.

И. С. Соболевская, О. Д. Мяделец, Е. С. Пашинская

Витебский государственный медицинский университет, Витебск, Республика Беларусь

**ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ И МЕТАБОЛИЗМ ЛИПИДОВ В ЖИВОТНЫХ КЛЕТКАХ.
ЧАСТЬ II. ВЛИЯНИЕ ЦИРКАДНЫХ РИТМОВ НА ОБЩИЙ ПОКРОВ
И ЖИРОВУЮ ТКАНЬ. ДЕСИНХРОНОЗ И ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН**

В статье обзорного характера рассматриваются вопросы природы, свойств, организации и функционирования циркадных ритмов и их значение в регуляции физиологических процессов. Анализируются молекулярно-генетические аспекты биологических часов и вопросы их взаимосвязи с обменом липидов. Одними из наиболее важных процессов в организме являются метаболические циркадные ритмы. Существует прямая зависимость между синхронизмом и процессами регуляции синтеза, всасывания и секреции липидов. При этом связь отмечается на нескольких уровнях: биохимическом, молекулярном и генетическом.

Отмечена роль циркадных ритмов в функционировании и строении кожи и жировой ткани, которые, в свою очередь, обладают автономными циркадными осцилляторами. При этом часовые гены регулируют активность многочисленных тканеспецифичных генов, переводя таким образом суточную информацию в физиологически значимые сигналы.

Значительная часть статьи посвящена вопросам десинхронизации, его причинам и последствиям. Суточные нарушения, вызванные внешними или внутренними факторами, способны привести к срыву регуляторных систем организма и последующему развитию метаболических нарушений и тканевых повреждений, что, в свою очередь, может стать причиной дезадаптации организма.

Ключевые слова: циркадные ритмы, десинхронизация, гены, метаболизм липидов, кожа, белая жировая ткань.

I. S. Sobolevskaya, O. D. Myadelets, E. S. Pashinskaya

Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

**CIRCADIAN RHYTHM AND LIPID METABOLISM IN ANIMAL CELLS.
PART II. INFLUENCE OF THE CIRCADIAN RHYTHM ON THE SKIN AND FAT TISSUES.
DESYNCHRONIZES AND LIPID METABOLISM**

This review (consisting of 2 parts) deals with the subjects of nature, properties, organization and functioning of the circadian rhythm and its importance in the regulation of physiological processes. Molecular and genetic aspects of the biological clock and its interrelation with lipid metabolism are also considered. Metabolic circadian rhythms are among the most important processes in an organism. There is a direct relationship between synchronicity and the processes of regulation of synthesis, absorption and secretion of lipids. The connection is observed at several levels: biochemical, molecular and genetic.

Particular attention is paid to the influence of the circadian rhythm on the functioning and structure of skin and fat tissues which, in its turn, have autonomous circadian oscillators. In this case, the watch genes regulate the activity of numerous tissue-specific genes, thereby translating the daily information into physiologically significant signals.

Considerable part of the article is devoted to the issues of desynchronization, its causes and consequences. Diurnal disorders caused by external or internal factors can lead to disruption of the organism's regulatory systems, which represents the development of metabolic disorders and tissue damage, which, in turn, can lead to maladaptation of the organism.

Keywords: circadian rhythm, desynchronization, genes, lipid metabolism, skin, white adipose tissue.

**Е. В. Спиридович¹, Т. И. Фоменко¹, А. Б. Власова¹, О. Н. Козлова¹, И. Ф. Вайновская¹,
А. Н. Юхимук¹, С. М. Кузьменкова¹, О. А. Носиловский², В. Н. Решетников¹**

¹*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь*

²*Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь*

**АСЕПТИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ И БАНК ДНК ЦЕНТРАЛЬНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЕ
ИНСТРУМЕНТЫ СОХРАНЕНИЯ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ**

Созданы коллекция асептической культуры и банк ДНК редких и эндемичных видов растений дикорастущей флоры Беларуси и России на основе природных образцов и существующих коллекций *in vitro* стран ЕвразЭС. Коллекции созданы с целью сохранения биоразнообразия, реинтродукции и разработки подходов к промышленному использованию их образцов. Проводится подбор сред для культивирования редких и эндемичных видов растений, в том числе лекарственных. Семена и меристемы некоторых редких видов растений передаются в криобанк Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН на долгосрочное хранение. Разработаны и применяются методы оценки параметров генетического разнообразия (ГР) популяций охраняемой природной флоры для включения в коллекцию *in vitro* и поддержания оптимальных параметров ГР. Данные о растениях регистрируются в информационно-поисковой системе Hortus Botanicus Centralis-Info.

Ключевые слова: редкие виды растений, природная флора, ботанические коллекции, асептические культуры, *in vitro*, генетическое разнообразие, генетические паспорта, ДНК-банк, информационные ресурсы, HBC-Info.

E. V. Spiridovich¹, T. I. Fomenko¹, N. B. Vlasava¹, O. N. Kozlova¹, I. F. Vaynovskaya¹,
A. N. Yukhimuk¹, S. M. Kuzmenkova¹, O. A. Nosylovsky², V. N. Reshetnikov¹

¹Central Botanical Gardens of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

²The United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

CONSERVATION OF RARE PLANTS IN THE ASEPTIC COLLECTION AND DNA BANK OF THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF NAS OF BELARUS

In vitro collection of and DNA bank of rare and endemic plant species of wild flora of Belarus and Russia on the basis of natural sources and existing collections in EurAsEC countries were developed. Collections were established for the purpose of conservation, reintroduction and development of industrial use. Optimization of nutrient media for the tissue culture propagation and the deposit of rare and endemic plants species, including medicinal is carried out. Seeds and meristem of several rare species were deposited to Cryobank of the Institute of Plant Physiology named after K.A.Timiryazev of Russian Academy of Sciences for the long-term storage. Methods for assessing the genetic diversity parameters (GD) of natural populations of protected natural flora for inclusion in the collection and preservation and maintenance of optimal parameters of the GR were developed and applied. Data records on plants are deposited in retrieval system 'Hortus Botanicus Centralis – Info'.

Keywords: endangered species; native flora; botanical collection; aseptic cultures; *in vitro*, genetic diversity; genetic passports, DNA banking, accessions, database; information retrieval system; HBC-Info.