

# ВЕСЦІ

## НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

СЕРЫЯ БІЯЛАГІЧНЫХ НАВУК 2016 № 2

# ИЗВЕСТИЯ

## НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК 2016 № 2

ЗАСНАВАЛЬНІК – НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Часопіс выдаецца са студзеня 1956 г.

Выходзіць чатыры разы ў год

### ЗМЕСТ

Рупасова Ж. А., Василевская Т. И., Криницкая Н. Б., Тишковская Е. В., Титок В. В., Веевник А. А., Купцов Н. С., Попов Е. Г., Пашкевич П. А., Дубарь Д. А. Биохимический состав листостеблевой массы топинамбура ( <i>Jerusalem artichoke</i> ) из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси .....	5
Завадская Л. В. Лилии ( <i>Lilium</i> ) природной флоры в коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси .....	11
Мялик А. Н. Анализ географического распространения видов аборигенной флоры Припятского Полесья ...	15
Торчик В. И., Кондратов Е. В. Жизнеспособность пыльцы спонтанных соматических мутаций пихты корейской ( <i>Abies koreana</i> Wils.) и сосны Банкса ( <i>Pinus banksiana</i> Lamb.) .....	22
Зубей А. В. Видовой состав и возрастная характеристика рыб субфоссиальной коллекции археологического памятника Струга-поселение (р. Горынь, бассейн р. Днепр) .....	27
Шабета М. С. Таксономическая структура и соэологический анализ мохообразных хвойных лесов Беларуси .....	35
Завадская Л. В. Биологические особенности мелкокорончатых нарциссов ( <i>Narcissus</i> ) коллекционного фонда Центрального ботанического сада НАН Беларуси .....	42
Гигиняк Ю. Г., Мямин В. Е., Бородин О. И., Белый П. Н., Канделинская О. Л., Грищенко Е. Р., Рипинская К. Ю., Давыдов Е. А. Эколого-биохимические особенности некоторых представителей лишенобиоты Антарктиды .....	47
Калацкая Ж. Н., Молчан О. В., Ламан Н. А., Коломиец Э. И., Братанова М. А., Насонова Т. Л., Фролова Т. В., Минкова В. В. Фитостимулирующее действие интродуцированных штаммов <i>Bacillus subtilis</i> в зависимости от компонентного состава почвогрунтов .....	54

<b>Коломиец Э. И.</b> Новые подходы к созданию биологических средств защиты растений .....	62
<b>Абрамчик Л. М., Сердюченко Е. В., Пашкевич Л. В., Макаров В. Н., Зеневич Л. А., Кабашникова Л. Ф.</b> Влияние салициловой кислоты на структурно-функциональное состояние фотосинтетического аппарата и окислительный статус растений ячменя при инфицировании патогеном <i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem и повышенной температуре .....	69
<b>Баранова Л. А., Вологовский И. Д., Борисовец Д. С., Красочко П. А.</b> Анализ экспрессии цитокинов при иммунизации телят инактивированной вакциной «БелВироПаст» .....	78
<b>Сідаровіч В. Я., Салавей І. А.</b> Стан асамблей і гільдый хрыбетных драпежнікаў у адносна натуральным прыродным комплексе Паазёрскай пушчы .....	83
<b>Колубако А. В., Бадалян О. А., Николайчик Е. А.</b> Использование <i>Solanum bulbocastanum</i> для моделирования взаимодействий между патогеном <i>Pectobacterium carotovorum</i> и растением-хозяином .....	95
<b>Бульская И. В., Колбас А. П., Дылюк Д. С.</b> Исследование растительных тест-объектов для оценки токсичности городских поверхностных стоков (на примере г. Бреста) .....	101
<b>Павловский Н. Б.</b> Сравнительная морфологическая характеристика плодов голубики высокорослой ( <i>Vaccinium corymbosum</i> ) интродуцированных в Беларуси сортов .....	108

#### АГЛЯДЫ

<b>Волуевич Е. А.</b> Плейотропные эффекты генов устойчивости мягкой пшеницы ( <i>Triticum aestivum</i> L.) к биотрофным грибным патогенам .....	115
--	-----

#### ВУЧОНЫЯ БЕЛАРУСІ

Памяти академика Сергея Васильевича Конева .....	126
--	-----

---

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ 2016 № 2

Серия биологических наук

На русском, белорусском и английском языках

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь,  
свидетельство о регистрации № 395 от 18.05.2009

---

Тэхнічны рэдактар *В. А. Тоўстая*

Камп'ютарная вёрстка *В. Л. Смольскай*

Здадзена ў набор 25.03.2016. Падпісана да друку 07.04.2016. Выхад у свет 25.04.2016. Фармац 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

Папера афсетная. Друк лічбавы. Ум. друк. арк. 14,88. Ул.-выд. арк. 16,4. Тыраж 100 экз. Заказ 72.

Кошт нумару: індывідуальная падпіска – 102 900 руб.; ведамасная падпіска – 252 168 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, г. Мінск.

© Выдавецкі дом «Беларуская навука».

Весці НАН Беларусі. Серыя біялагічных навук, 2016

# PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

---

BIOLOGICAL SERIES 2016 N 2

---

FOUNDED IS THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

The Journal has been published since January 1956

Issued four times a year

## CONTENTS

<b>Rupasova Zh. A., Vasileuskaya T. I., Krinitskaya N. B., Tishkovskaya E. V., Titok V. V., Veyevnik A. A., Kuptsov N. S., Popov Ye. G., Pashkevich P. A., Dubar D. A.</b> Biochemical composition of leafy weight <i>Jerusalem artichoke</i> from collections of Central Botanical Garden of of the National Academy of Sciences of Belarus .....	5
<b>Zavadskaya L. V.</b> Lilies of the natural flora in a collection of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus .....	11
<b>Mialik A. M.</b> Analysis of geographical distribution of species of native flora of Prypiackaje Paliessie .....	15
<b>Torchyk U. I., Kandratau Y. V.</b> Germinating ability of spontaneous somatic mutation pollen <i>Abies koreana</i> Wils. and <i>Pinus banksiana</i> Lamb. ....	22
<b>Zubei A. V.</b> The species composition and age characteristic of fish subfossil collection of archaeological site Struga-settlement (river Goryn, Dnieper River Basin) .....	27
<b>Shabeta M. S.</b> Taxonomic structure and sozological analysis of bryophytes coniferous forests of Belarus .....	35
<b>Zavadskaya L. V.</b> Biological characteristics short-cupped daffodils of <i>Narcissus</i> of the collection fund of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus .....	42
<b>Giginiak Y. G., Miamin V. E., Borodin O. I., Bely P. N., Kandelinskaya O. L., Grischenko E. R., Ripinskaya K. Y., Davydov E. A.</b> Ecological and biochemical features of Antarctica lichen biota representatives .....	47
<b>Kalatskaya J. N., Molchan O. V., Laman N. A., Kolomiets E. I., Bratanova M. A., Nasonova T. L., Frolova T. V., Minkova V. V.</b> Plant growth promoting effect of introduced <i>Bacillus subtilis</i> strains depending on the composition of the growing media .....	54
<b>Kolomiets E. I.</b> New approaches to establishment of plant biological control agents .....	62
<b>Abramchik L. M., Serdiuchenko T. V., Pashkevich L. V., Makarov V. N., Zenevich L. A., Kabashnikova L. F.</b> Influence of salicylic acid on the structural-functional state of the photosynthetic apparatus and the oxidizing status of the barley plants under <i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem infection and increased temperature .....	69
<b>Baranova L. A., Volotovskii I. D., Borysovets D. S., Krasochko P. A.</b> Analysis of the cytokines expression in immunization vaccine-inactivated calf by means "BelViroPast" .....	78
<b>Sidarovich V. Ya., Solovey I. A.</b> The structure of the assemblages and the guild of vertebrate predators in relation to natural complex of Paazierre forest .....	83

<b>Kolubako A. V., Badalyan O. A., Nikolaichik Y. A.</b> Usage of <i>Solanum bulbocastanum</i> plant for the purpose of modeling the interaction between <i>Pectobacterium carotovorum</i> pathogen and the host plant .....	95
<b>Bulskaya I. V., Kolbas A. P., Dilyuk D. S.</b> Research of plant test objects to assess the toxicity of urban runoff (on the example of Brest) .....	101
<b>Paulouski M. B.</b> Comparative morphologic characteristics fruits blueberry varieties ( <i>Vaccinium corymbosum</i> ) introduced in Belarus .....	108

#### REVIEWS

<b>Voluevich E. A.</b> Pleiotropic effects of resistance genes of common wheat ( <i>Triticum aestivum</i> L.) to biotrophic fungal pathogens .....	115
--	-----

#### BELARUS SCIENTISTS

To the memory of Academician Sergei Vasilyevich Konev .....	126
---	-----

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

**БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТОСТЕБЛЕВОЙ МАССЫ ТОПИНАМБУРА  
(*JERUSALEM ARTICHOKE*) 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 листостеблевой массы 10 сортов топинамбура из коллекции ЦБС НАН Беларуси в летний период года установлена выраженная зависимость интегрального уровня ее питательной и витаминной ценности от сортовой принадлежности растений по совокупности 8 определяющих признаков. Показано, что наиболее ценными по биохимическому составу зеленой массы по сравнению с остальными таксонами топинамбура являются три сорта – *Сиреники-1*, *Десертный* и *Канадский*, тогда как наименее ценным представляется сорт *Находка*.

*Ключевые слова:* топинамбур, листостеблевая масса, биохимический состав, органические кислоты, углеводы, биофлавоноиды, питательная ценность, сортовые особенности.

*Zh. A. RUPASOVA, T. I. VASILEUSKAYA, N. B. KRINITSKAYA, E. V. TISHKOVSKAYA, V. V. TITOK,  
A. A. VEYEVNIK, N. S. KUPTSOV, Ye. G. POPOV, P. A. PASHKEVICH, D. A. DUBAR*

**BIOCHEMICAL COMPOSITION OF LEAFY WEIGHT *JERUSALEM ARTICHOKE* FROM COLLECTIONS  
OF 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 leafy weight of 10 varieties of artichoke from the collection of Central botanical garden in the summer mounted pronounced dependence by varietal accessories of the integral level of nutritional and vitamin value of aggregate 8 defining characteristics It is shown that, the leading position in this index with significant isolation from the rest of Jerusalem artichoke taxons belong to three varieties – *Sireniki-1*, *Dessertny* and *Canadsky*, while the least valuable biochemical composition of green mass seems variety of *Nakhodka*.

*Keywords:* Jerusalem artichoke, leafy weight, biochemical composition, organic acids, carbohydrates, bioflavonoids, nutritional value, varietal features.

*Л. В. ЗАВАДСКАЯ*

**ЛИЛИИ (*LILIUM*) ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ В КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ**

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

Оценены адаптационные возможности видовых лилий коллекционного фонда ЦБС НАН Беларуси в условиях центральной части республики. Установлены сроки цветения видов, их способность к плодоношению и продуцированию полноценных семян.

*Ключевые слова:* лилии, виды, разновидности, формы, секции, околоцветник, декоративность, адаптация.

*L. V. ZAVADSKAYA*

**LILIES OF THE NATURAL FLORA IN A 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: hbc@bas-net.by*

The adaptive abilities of the Lily species from the collection fund of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus in the midland conditions of the republic have been assessed. The blooming periods of the species and their ability to fructification and full seed production have been determined.

*Keywords:* lilies, species, variety, form, section, perianth, ornamental, adaptation.

*А. Н. МЯЛИК*

## **АНАЛИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ АБОРИГЕННОЙ ФЛОРЫ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ**

*Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Беларусь,  
e-mail: aleksandr-myalik@yandex.ru*

В статье представлен анализ географического распространения видов аборигенной флоры сосудистых растений Припятского Полесья, выполненный согласно усовершенствованной схеме географических элементов, разработанной Н. В. Козловской. Приведено описание каждого географического элемента, проанализировано распределение видов по долготным и широтным элементам флоры.

*Ключевые слова:* Припятское Полесье, аборигенная флора, географическое распространение, географический элемент.

*A. M. MIALIK*

## **ANALYSIS OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF SPECIES OF NATIVE FLORA OF PRYPIACKAJE PALIESSIE**

*V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus, e-mail: aleksandr-myalik@yandex.ru*

The article presents the analysis of geographical distribution of the native flora of Prypiackaje Paliessie, made according to the improved scheme of geographical elements, developed by N. V. Kozlovskaya. The description of each geographic element with typical examples and the analysis of the distribution of species along latitudinal and longitudinal elements of the flora.

*Keywords:* Prypiackaje Paliessie, native flora, geographical distribution, geographical element.

*В. И. ТОРЧИК, Е. В. КОНДРАТОВ*

## **ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ СПОНТАННЫХ СОМАТИЧЕСКИХ МУТАЦИЙ ПИХТЫ КОРЕЙСКОЙ (*ABIES KOREANA* WILS.) И СОСНЫ БАНКСА (*PINUS BANKSIANA* LAMB.)**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: kondratov.20144@mail.ru*

Приводятся результаты сравнительного изучения морфологических характеристик, жизнеспособности и особенностей формирования пыльцевой трубки у пыльцы спонтанных соматических мутаций *Abies koreana* Wils., *Pinus banksiana* Lamb. и их материнских растений. Установлено, что у 57,5 % пыльцы пихты корейской и у 61,7 % пыльцы сосны Банкса формируются нормально развитые пыльцевые трубки, что позволяет использовать ее в селекционных целях.

*Ключевые слова:* спонтанные соматические мутации, «ведьмина метла», пыльца, жизнеспособность, пыльцевая трубка, аномалии.

*U. I. TORCHYK, Y. V. KANDRATAU*

## **GERMINATING ABILITY OF SPONTANEOUS SOMATIC MUTATION POLLEN *ABIES KOREANA* WILS. AND *PINUS BANKSIANA* LAMB.**

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus, e-mail: kondratov.20144@mail.ru*

The comparative study results of morphological characteristics, germination ability and special features in pollen tube formation of Spontaneous Somatic Mutation *Abies koreana* Wils. *Pinus banksiana* Lamb. and their maternal plants are given. It was found that normally developed pollen tubes were formed in 57.5 % of Korean fir pollen and 61.7 % of Hudson Bay pine pollen, which allows using them for selection.

*Keywords:* spontaneous somatic mutation “witches’ broom”, pollen, germination ability, pollen tube, anomalies.

А. В. ЗУБЕЙ

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И ВОЗРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ  
СУБФОССИЛЬНОЙ КОЛЛЕКЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА  
СТРУГА-ПОСЕЛЕНИЕ (р. ГОРЫНЬ, БАССЕЙН р. ДНЕПР)**

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

На основании исследования остеологического материала из раскопов археологических памятников Струга 1988 и Струга 2002, средневековых поселений XIII в., приведен видовой состав и возрастные характеристики для 19 видов рыб. Установлено, что основными промысловыми видами для жителей древнего города были *Esox lucius* L. (41,2 % от общего числа субфоссильных остатков), *Perca fluviatilis* L. (24,7 %) и *Abramis brama* (L.) (13,3 %). Проходные рыбы – представители семейства Acipenseridae, Осетровые, а также *Rutilus frisii* (Nord.), вырезуб – в данный момент на территории Беларуси не встречаются, а *Vimba vimba* (L.), рыбец, представлен туводной формой. Промысловая нагрузка в уловах XIII в. приходилась на старшие возрастные группы рыб: щука – 6+, окунь – 9+, лещ – 8+...11+. В отличие от древних уловов, современные уловы рыб базируются в основном на младших возрастных группах рыб: щука – 3+, окунь – 4+, лещ – 1+.

*Ключевые слова:* остеологический материал, археологические памятники, промысловые виды, проходные рыбы, Осетровые (Acipenseridae), вырезуб (*Rutilus frisii* (Nord.)).

A. V. ZUBEI

**THE SPECIES COMPOSITION AND AGE CHARACTERISTIC  
OF FISH SUBFOSSIL COLLECTION OF ARCHAEOLOGICAL SITE STRUGA-SETTLEMENT  
(RIVER GORYN, DNIEPER RIVER BASIN)**

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

It was the species compositions and age characteristics of 19 species of fish on the based on the study of osteological material from the excavation of archaeological sites Struga 1988 and Struga 2002, medieval settlements of the XIII century. It was found that the main commercial species for the inhabitants of the ancient city were *Esox lucius* L. (41.2 % of the total number of subfossil remains), *Perca fluviatilis* L. (24.7 %) and *Abramis brama* (L.) (13.3 %). The anadromous fish – members of the family Acipenseridae, Sturgeons, as well as *Rutilus frisii* (Nord.), vyrezub – currently in Belarus do not occur, and *Vimba vimba* L., vimba presented not anadromous form. The fishing capacity in catches of the XIII century accounted for the older age groups: pike – 6+, perch – 9+, bream – 8+...11+. Unlike ancient catches, modern fish catches are based mainly on the younger age groups of fish: pike – 3+ perch – 4+, bream – 1+.

*Keywords:* osteological material, archaeological sites, commercial species, anadromous fish, Sturgeons (Acipenseridae), vyrezub (*Rutilus frisii* (Nord.)).

М. С. ШАБЕТА

**ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И СОЗОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
МОХООБРАЗНЫХ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ**

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

Представлена таксономическая структура, в том числе созологический аспект, мохообразных хвойных лесов Беларуси согласно новейшей классификации мохообразных с учетом современных данных. 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, таксономическая структура, редкие виды.

M. S. SHABETA

**TAXONOMIC STRUCTURE AND SOZOLOGICAL ANALYSIS  
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: Zentsova2009@gmail.com*

The taxonomic structure, including the sozoological aspect, bryophytes of coniferous forests of Belarus on the basis of the analysis according to the modern classification of bryophytes based on recent data. 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, taxonomic structure, rare species.

Л. В. ЗАВАДСКАЯ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЛКОКОРОНЧАТЫХ НАРЦИССОВ (*NARCISSUS*) КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

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

По результатам интродукционного изучения определен адаптационный потенциал мелкокорончатых нарциссов коллекции ЦБС НАН Беларуси. Представлены данные комплексной оценки сортов этой группы, позволившие рекомендовать для использования в озеленительных посадках республики 17 оригинальных сортов, относительно устойчивых в местных условиях к абиотическим и биотическим факторам внешней среды.

*Ключевые слова:* коллекция, мелкокорончатые нарциссы, сорта, доли околоцветника, коронка, сортооценка, декоративность, хозяйственно-биологические признаки, озеленение.

L. V. ZAVADSKAYA

## BIOLOGICAL CHARACTERISTICS SHORT-CUPPED DAFFODILS OF NARCISSUS OF THE COLLECTION FUND 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: hbc@bas-net.by

The introduction resistance of the short-cupped daffodils from the collection of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus in the midland conditions of the republic has been studied. The article presents data on the integral assessment of the varieties according to the combination of ornamental and economic-biological features. The results of assessment have made it possible to recommend 17 original varieties resistant to abiotic and biotic environmental stresses for the use in landscape gardening in the republic.

*Keywords:* collection, short-cupped daffodils, cultivars, perianth segments, paracorolla, evaluation grade, ornamental, economic-biological features, planting.

Ю. Г. ГИГИНЯК<sup>1</sup>, В. Е. МЯМИН<sup>1</sup>, О. И. БОРОДИН<sup>1</sup>, П. Н. БЕЛЫЙ<sup>2</sup>, О. Л. КАНДЕЛИНСКАЯ<sup>3</sup>,  
Е. Р. ГРИЩЕНКО<sup>3</sup>, К. Ю. РИПИНСКАЯ<sup>3</sup>, Е. А. ДАВЫДОВ<sup>4</sup>

## ЭКОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЛИХЕНОБИОТЫ АНТАРКТИДЫ

<sup>1</sup>Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, Беларусь,  
e-mail: antarctida\_2010@mail.ru, vladmiamin@mail.ru, zoology@biobel.by

<sup>2</sup>Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: pavel.bely@tut.by

<sup>3</sup>Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Беларусь,  
e-mail: okandy@yandex.ru, helegreen@yandex.ru, kristina.ripinskaya@gmail.com

<sup>4</sup>Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия, e-mail: eadavydov@yandex.ru

Установлено, что функциональная активность эндогенных лектинов лишайников, произрастающих в экстремальных условиях Антарктиды, характеризуется видоспецифичностью, пластичностью и зависит от условий произрастания. Предполагается, что белки, в том числе эндогенные лектины таллома лишайников Антарктиды, вовлечены в механизмы адаптации к экстремальным воздействиям и изменяющимся условиям среды обитания.

*Ключевые слова:* лишайники, белки, лектины, адаптация.

Y. G. GIGINIAK<sup>1</sup>, V. E. MIAMIN<sup>1</sup>, O. I. BORODIN<sup>1</sup>, P. N. BELY<sup>2</sup>, O. L. KANDELINSKAYA<sup>3</sup>,  
E. R. GRISCHENKO<sup>3</sup>, K. Y. RIPINSKAYA<sup>3</sup>, E. A. DAVYDOV<sup>4</sup>

## ECOLOGICAL AND BIOCHEMICAL FEATURES OF ANTARCTICA LICHEN BIOTA REPRESENTATIVES

<sup>1</sup>Scientific and Practical Center for Bioresources of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus, e-mail: antarctida\_2010@mail.ru, vladmiamin@mail.ru, zoology@biobel.by

<sup>2</sup>Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: pavel.bely@tut.by

<sup>3</sup>V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus, e-mail: okandy@yandex.ru, helegreen@yandex.ru, kristina.ripinskaya@gmail.com

<sup>4</sup>Altai State University, Barnaul, Russia, e-mail: eadavydov@yandex.ru

It is found that endogenous lectin activity index of lichens growing in the extreme conditions of Antarctica is characterized by species specificity, flexibility and depends on the growing conditions. It is assumed that the endogenous lectins and other proteins of the Antarctica lichen thallus are involved in the mechanisms of adaptation to the extreme influences and changing habitat conditions.

*Keywords:* lichens, proteins, lectins, adaptation.

Ж. Н. КАЛАЦКАЯ<sup>1</sup>, О. В. МОЛЧАН<sup>2</sup>, Н. А. ЛАМАН<sup>1</sup>, Э. И. КОЛОМИЕЦ<sup>2</sup>,  
М. А. БРАТАНОВА<sup>1</sup>, Т. Л. НАСОНОВА<sup>2</sup>, Т. В. ФРОЛОВА<sup>1</sup>, В. В. МИНКОВА<sup>1</sup>

## ФИТОСТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ШТАММОВ *BACILLUS SUBTILIS* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПОЧВОГРУНТОВ

<sup>1</sup>Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси,  
Минск, Беларусь, e-mail: kalatskayaj@mail.ru

<sup>2</sup>Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: olga.molchan@mail.ru

Установлены высокая приживаемость в почвогрунтах и ризосфере растений бактерий *Bacillus subtilis* штаммов М 9/6, 10/19 и 7МР, а также их способность эффективно подавлять развитие патогенов. Наиболее выраженная рострегулирующая активность обнаружена у *B. subtilis* М 9/6, при этом биомасса листьев салата листового увеличилась практически в 4,5 раза по сравнению с контролем (без применения удобрений). Добавление бентонита или глины в почвогрунт способствует увеличению продуктивности салата на 29,8 и 42,5 % соответственно в сравнении с такой у растений, выращиваемых на бактериализованном субстрате.

**Ключевые слова:** бактерии рода *Bacillus*, рострегулирующая и антагонистическая активность, органико-минеральные почвогрунты.

J. N. KALATSKAYA<sup>1</sup>, O. V. MOLCHAN<sup>2</sup>, N. A. LAMAN<sup>1</sup>, E. I. KOLOMIETS<sup>2</sup>,  
M. A. BRATANOVA<sup>1</sup>, T. L. NASONOVA<sup>2</sup>, T. V. FROLOVA<sup>1</sup>, V. V. MINKOVA<sup>1</sup>

## PLANT GROWTH PROMOTING EFFECT OF INTRODUCED *BACILLUS SUBTILIS* STRAINS DEPENDING ON THE COMPOSITION OF THE GROWING MEDIA

<sup>1</sup>V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus, e-mail: kalatskayaj@mail.ru

<sup>2</sup>Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: olga.molchan@mail.ru

It was detected *Bacillus subtilis* strains М 9/6, 10/19 and 7MR achieved high survival rates in peat-based substrates and the rhizosphere of plants and the ability to inhibit the development of pathogens. Growth promotion activity detected in *B. subtilis* М 9/6, biomass of lettuce leaf increased almost 4.5 times compared with the control (without fertilizers). The addition of bentonite or clay in bacterial peat-based growing media increases the productivity of lettuce, respectively, 29.8 and 42.5 % in comparison with the plants grown on such substrate.

**Keywords:** bacteria *Bacillus* genus, promote plant growth, antagonistic activity, organic-mineral growing media.

Э. И. КОЛОМИЕЦ

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: kolomiets@mbio.bas-net.by

Селектированы антибиотикоустойчивые штаммы бактерий родов *Bacillus* и *Pseudomonas* с повышенной антагонистической активностью. Установлена их высокая адаптационная способность в микробоценозах почв и филлоплане растений, устойчивость к химическим пестицидам, что в совокупности с выраженной антагонистической активностью обеспечивает перспективность использования исследуемых культур в качестве потенциальных интродуцентов для контроля возбудителей болезней растений. Предложены способы повышения антагонистической активности полученных штаммов, основанные на кратковременном воздействии на бактериальные клетки стресс-факторов – температурного или осмотического шока. Показано, что перспективы создания высокотехнологичных товарных форм биопрепаратов связаны с иммобилизацией исследуемых бактериальных культур на твердом носителе (трепеле) или в гелях.

**Ключевые слова:** бактерии-антагонисты, антимикробная активность, стресс-факторы, биопрепараты, препаративные формы.

**NEW APPROACHES TO ESTABLISHMENT OF PLANT BIOLOGICAL CONTROL AGENTS**

*Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: kolomiets@mbio.bas-net.by*

Drug-resistant variants of bacteria representing genera *Bacillus* and *Pseudomonas* showing enhanced antagonistic activity were selected. High adaptation capacity of sporulating bacteria and resistance to chemical pesticides coupled to significant antagonistic activity was revealed in soil microbial cenoses and plant phylloplane to ensure their potential introduction in comprehensive systems of plant protection. The methods to increase antagonistic activity of the selected strains by short-term exposure of bacterial cultures to stress factors – temperature or osmotic shock were proposed. The prospects of generating high-tech commodity forms of biopreparations are directly related to microbial cell immobilization on solid support (trepel) or in gels.

*Keywords:* bacteria-antagonists, antimicrobial activity, stress factors, biopreparations, preparative (preparation) forms.

УДК [632.4+58.036]:633.16+547.587.11

*Л. М. АБРАМЧИК, Е. В. СЕРДЮЧЕНКО, Л. В. ПАШКЕВИЧ, В. Н. МАКАРОВ,  
Л. А. ЗЕНЕВИЧ, Л. Ф. КАБАШНИКОВА*

**ВЛИЯНИЕ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА И ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТАТУС РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ ПРИ ИНФИЦИРОВАНИИ ПАТОГЕНОМ *BIPOLARIS SOROKINIANA* (SACC.) SHOEM И ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ**

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

Установлено, что салициловая кислота положительно влияет на устойчивость зеленых проростков ячменя (*Hordeum vulgare* L.) при совместном воздействии на них патогенной инфекции *Bipolaris sorokiniana* и гипертермии. Это выражается в нормализации функционирования фотосинтетического аппарата, снижении процессов пероксидного окисления липидов клеточных мембран, повышении пула H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, участвующей в запуске защитных систем клетки, повышении активности НАДФН-оксидазы, осуществляющей генерацию активных форм кислорода при инфицировании растений патогенами и активации пероксидаз.

*Ключевые слова:* ячмень, патоген *Bipolaris sorokiniana*, гипертермия, салициловая кислота, хлорофилл, каротиноиды, перекисное окисление липидов, пероксид, пероксидаза, НАДФН-оксидаза.

*L. M. ABRAMCHIK, T. V. SERDIUCHENKO, L. V. PASHKEVICH, V. N. MAKAROV,  
L. A. ZENEVICH, L. F. KABASHNIKOVA*

**INFLUENCE OF SALICYLIC ACID ON THE STRUCTURAL-FUNCTIONAL STATE OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS AND THE OXIDIZING STATUS OF THE BARLEY PLANTS UNDER *BIPOLARIS SOROKINIANA* (SACC.) SHOEM INFECTION AND INCREASED TEMPERATURE**

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

It was found that salicylic acid has a positive effect on the stability of green barley seedlings (*Hordeum vulgare* L.) under the combined effect of pathogenic infection *Bipolaris sorokiniana* and hyperthermia. This results in normalization of functioning of the photosynthetic apparatus, reduction of peroxidation processes in cell membrane lipids, increasing of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pool, involved in triggering of the protective cell systems, increase of NADPH-oxidase activity, involved in the generation of active oxygen forms upon infection of the plants with pathogens and peroxidase activation.

*Keywords:* Barley, pathogen *Bipolaris sorokiniana*, hyperthermia, salicylic acid, chlorophyll, carotenoids, lipid peroxidation, peroxide, peroxidase, NADPH-oxidase.

Л. А. БАРАНОВА<sup>1</sup>, И. Д. ВОЛОТОВСКИЙ<sup>1</sup>, Д. С. БОРИСОВЕЦ<sup>2</sup>, П. А. КРАСОЧКО<sup>2</sup>

### АНАЛИЗ ЭКСПРЕССИИ ЦИТОКИНОВ ПРИ ИММУНИЗАЦИИ ТЕЛЯТ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНОЙ «БелВироПаст»

<sup>1</sup>Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: r344@ibp.org.by

<sup>2</sup>Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелецкого,  
Минск, Беларусь, e-mail: borisovets\_biev@mail.ru

Проведен скрининг структурных белков патогенных бактерий и анализ экспрессии генов – маркеров иммунного ответа лимфоцитов животных, иммунизированных инактивированной вакциной «БелВироПаст» для профилактики инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3 и пастереллеза крупного рогатого скота. Показано, что вакцинирование приводит к активации иммунной системы организма животного, о чем свидетельствует увеличение уровня экспрессии генов, регулирующих иммунный ответ. Согласно полученным данным, разработанная вакцина может быть использована для специфической профилактики вирусно-бактериальных респираторных заболеваний телят.

**Ключевые слова:** бактерии *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, иммуноблоттинг, ПЦР, экспрессия, праймеры, технология Taqman.

L. A. BARANOVA<sup>1</sup>, I. D. VOLOTOVSKI<sup>1</sup>, D. S. BORYSOVETS<sup>2</sup>, P. A. KRASOCHKO<sup>2</sup>

### ANALYSIS OF THE CYTOKINES EXPRESSION IN IMMUNIZATION VACCINE-INACTIVATED CALF BY MEANS “BelViroPast”

<sup>1</sup>Institute of Biophysics and Cell Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus, e-mail: r344@ibp.org.by

<sup>2</sup>S. N. Vyshellesski Institute of Experimental Veterinary, Minsk, Belarus, e-mail: borisovets\_biev@mail.ru

The screening of the structural proteins of pathogenic bacteria and analysis of gene expression markers of the immune response of lymphocytes of animals in the presence of inactivated vaccine for prophylaxis of bovine infectious rhinotracheitis, bovine viral diarrhoea, parainfluenza-3 and pasteurellosis of cattle “BelViroPast” was carried out. It was shown that vaccination causes activation of the immune system of the animal, as evidenced by an increase in the level of expression of genes that regulate the immune response. The findings are proof that the developed vaccine may be used for specific prevention viral and bacterial respiratory diseases of calves.

**Keywords:** bacteria *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, immunoblotting, PCR, expression, primer, technology Taqman.

В. Я. СІДАРОВІЧ, І. А. САЛАВЕЙ

### СТАН АСАМБЛЕЙ І ГІЛЬДЫЙ ХРЫБЕТНЫХ ДРАПЕЖНІКАЎ У АДНОСНА НАТУРАЛЬНЫМ ПРЫРОДНЫМ КОМПЛЕКСЕ ПАОЗЁРСКАЙ ПУШЧЫ

Навукова-практычны цэнтр НАН Беларусі па біярэсурсах, Мінск, Беларусь, e-mail: soloveji@tut.by

Оценены плотности популяций позвоночных хищников, проанализирована видовая структура их ассамблей и гильдий, описана размерная структура на модельной территории Поозёрской пушчи, что характеризует относительно естественное их состояние.

Сообщество позвоночных хищников Поозерской пушчи довольно разнообразно по составу и включает 42 вида. В теплый сезон наибольший видовой состав выявлен в ассамблеях дневных хищных птиц и хищных млекопитающих (17 и 12 видов), а в холодный сезон – у хищных млекопитающих (10-11 видов), дневные хищные птицы представлены только 5 видами. Видовой состав сов мало изменялся сезонно (9 и 7 видов). Основу сообщества по плотности и биомассе в теплый сезон составляли змеи, в холодный – хищные млекопитающие.

В течение года в структуре позвоночных хищников преобладали мелкоразмерные виды (до 0,5 кг). В ассамблее хищных млекопитающих и дневных хищных птиц доминировала группа среднеразмерных видов почти в течение всего года, а у сов и змей – мелкоразмерных.

В Поозерской пушче в теплый сезон выявлено 10 гильдий позвоночных хищников, в холодный сезон – 8. В теплый сезон доминировала гильдия батрахофагов, в холодный – мюзифаги, в начале холодного сезона значительно представлены генералисты, а в конце – потребители падали.

**Ключевые слова:** позвоночные хищники, ассамблеи, хищные млекопитающие, дневные хищные птицы, совы, змеи, видовое богатство, размерная структура, гильдии, Поозерская пушча.

V. Ya. SIDAROVICH, I. A. SOLOVEY

**THE STRUCTURE OF THE ASSEMBLAGES AND THE GUILD OF VERTEBRATE PREDATORS  
IN RELATIVELY NATURAL COMPLEX OF PAAZIERRE FOREST**

*Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for bioresources,  
Minsk, Belarus, e-mail: soloveji@tut.by*

Estimated population density of vertebrate predators, analyzed species composition of the community assemblages and guilds, dimensional structure is described in the model forest territories of Paazierre Forest, which is characterized by relatively natural state of vertebrate predators.

Community vertebrate predators of Paazierre Forest is characterized by fairly large species richness (42 species). During the warm season on the density and biomass of the populations were dominated snakes, and in the cold season were predatory mammals. The largest species composition in the warm season were the assemblage of birds of prey and predatory mammals (17 species and 12), and in the cold season were carnivorous (10–11 species), owl – 7 species and birds of prey – only 5 species.

During the year, the structure of vertebrate predators dominated small predators (up to 0.5 kg). The assemblage of predatory mammals and birds of prey have dominated the group of medium-sized species almost throughout the year, while owls and snakes – small predators.

In Paazierre Forest in the warm season revealed 10 guilds vertebrate predators, and in the cold season – 8 guilds. In the warm season dominated by the guild of frog eaters, and in the cold season dominated by the guild of rodent eaters and generalists are presented at the beginning of the cold season, and in the end cold season – guild of carrion consumers.

*Keywords:* vertebrate predators, assemblage, carnivorous mammals, birds of prey, owls, snakes, species diversity, dimensional structure, guild, Paazierre Forest.

УДК 577.25:577.218

A. В. КОЛУБАКО, О. А. БАДАЛЯН, Е. А. НИКОЛАЙЧИК

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ *SOLANUM BULBOCASTANUM* ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕЖДУ ПАТОГЕНОМ *PECTOBACTERIUM CAROTOVORUM*  
И РАСТЕНИЕМ-ХОЗЯИНОМ**

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, e-mail: oliagg@bk.ru*

Изучение роли компонентов сигнальной цепи, участвующей в детекции *P. carotovorum*, у растений культурного картофеля крайне затруднительно. В работе экспериментально проверена пригодность растений дикого картофеля *Solanum bulbocastanum* для моделирования взаимоотношений патоген–хозяин. Реакция *S. bulbocastanum* на заражение суспензиями клеток штаммов *P. carotovorum* сходна с таковой у *S. tuberosum* и других растений сем. *Solanaceae*. Выявлена дифференциальная экспрессия ключевых генов иммунного ответа во время заболевания. Показана пригодность *S. bulbocastanum* для вирус-индуцированного сайленсинга генов с использованием TRV-конструкций.

*Ключевые слова:* *Solanum bulbocastanum*, *Pectobacterium carotovorum*, DspE, вирус-инфицированный сайленсинг генов, PR-гены.

A. V. KOLUBAKO, O. A. BADALYAN, Y. A. NIKOLAICHIK

**USAGE OF *SOLANUM BULBOCASTANUM* PLANT FOR THE PURPOSE OF MODELING THE INTERACTION  
BETWEEN *PECTOBACTERIUM CAROTOVORUM* PATHOGEN AND THE HOST PLANT**

*Belarussian State University, Minsk, Belarus, e-mail: oliagg@bk.ru*

The components of the signal chain that is involved in *P. carotovorum* detection by domestic potato (*Solanum tuberosum*) plants are hard to study. This work experimentally verifies applicability of wild potato (*S. bulbocastanum*) plants for modeling interactions between *P. carotovorum* and the host plant. The response of *S. bulbocastanum* to inoculation by *P. carotovorum* cell suspensions is similar to that of *S. tuberosum* and other *Solanaceae* plants. We describe differential expression levels of the key immunity related genes and demonstrate suitability of *S. bulbocastanum* for the virus-induced gene silencing.

*Keywords:* *Solanum bulbocastanum*, *Pectobacterium carotovorum*, DspE, virus-induced gene silencing, PR-genes.

*И. В. БУЛЬСКАЯ, А. П. КОЛБАС, Д. С. ДЫЛЮК*

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ  
ТОКСИЧНОСТИ ГОРОДСКИХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОКОВ  
(НА ПРИМЕРЕ г. БРЕСТА)**

*Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, Брест, Беларусь,  
e-mail: inabulskaya@gmail.com*

В данной работе представлены результаты фитотестирования методом проращивания семян водных проб поверхностного стока с территории г. Бреста, взятых в разные сезоны. Полученные результаты свидетельствуют о высокой степени загрязненности зимнего поверхностного стока ионами техногенного происхождения, а также о широком разнообразии вариантов ответов биологических объектов. Анализ индикативности растений по различным параметрам позволил выделить наиболее перспективные тест-объекты для рутинного мониторинга вод со смешанным загрязнением.

*Ключевые слова:* фитотестирование, поверхностный сток, комплексное загрязнение.

*I. V. BULSKAYA, A. P. KOLBAS, D. S. DYLYUK*

**RESEARCH OF PLANT TEST OBJECTS TO ASSESS THE TOXICITY OF URBAN RUNOFF  
(ON THE EXAMPLE OF BREST)**

*Brest State University named after A. S. Pushkin, Brest, Belarus, e-mail: inabulskaya@gmail.com*

This paper presents the results of phytoassay of surface runoff from the territory of the city of Brest sampled in different seasons. Eight species of plants were tested as candidates for biomonitoring. The results indicate, first, a high degree of contamination of surface runoff of winter period due to the high content of salts having technogenic origin, secondly, the wide variety of types of responses in biological objects.

*Keywords:* phytotest, surface runoff, complex pollution.

*Н. Б. ПАВЛОВСКИЙ*

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВ  
ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM*)  
ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БЕЛАРУСИ СОРТОВ**

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

Приведены морфометрические параметры плодов и плодовых кистей 20 сортов голубики высокорослой и 3 сортов голубики полувисокорослой. По массе плода сорта данной культуры классифицированы на три группы: крупноплодные, среднеплодные и мелкоплодные. Существенных отклонений в размерных характеристиках плодов интродуцированных в Беларуси сортов голубики по сравнению с таковыми в стране их происхождения и в соседних с Беларусью регионах не выявлено.

*Ключевые слова:* голубика высокорослая, *Vaccinium corymbosum*, интродукция, морфология, сорт, плод, соплодие.

*M. B. PAULOUSKI*

**COMPARATIVE MORPHOLOGIC CHARACTERISTICS FRUITS BLUEBERRY VARIETIES  
(*VACCINIUM CORYMBOSUM*) INTRODUCED IN BELARUS**

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

Presents morphometric parameters of fruits and collectivefruit of 20 cultivars of highbush blueberry and 3 cultivars of half-highbush blueberry. By weight of the culture of the fruit cultivars are classified into 3 groups: large-fruited, middle-fruited and small-fruited. How any significant deviations in the dimensional characteristics of the fruit introduced in Belarus blueberry cultivars in comparison with those of the country of origin and the neighboring countries have been identified.

*Keywords:* highbush blueberry, *Vaccinium corymbosum*, introduction, morphology, cultivar, fruit, collectivefruit.

*Е. А. ВОЛУЕВИЧ*

**ПЛЕЙОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ  
(*TRITICUM AESTIVUM* L.) К БИОТРОФНЫМ ГРИБНЫМ ПАТОГЕНАМ**

*Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь, e-mail: Voluevitch@yandex.ru*

Биотрофные грибные патогены пшеницы характеризуются высокими адаптационными способностями и вредоносностью. Для успешной селекции на устойчивость необходимы эффективные доноры. Особый интерес представляют те из них, которые обладают генами устойчивости к широкому спектру болезней. В статье рассматриваются эпидемиологические особенности биотрофных грибных патогенов, их вредоносность, гены с плеiotрофным эффектом на устойчивость пшеницы к болезням, приводится информация о наличии молекулярных маркеров к этим генам.

*Ключевые слова:* пшеница, патогены, устойчивость, плеiotропные эффекты генов, молекулярные маркеры.

*E. A. VOLUEVICH*

**PLEIOTROPIC EFFECTS OF RESISTANCE GENES OF COMMON WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.)  
TO BIOTROPIC FUNGAL PATHOGENS**

*Institute of Genetics and Cytology of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus, e-mail: Voluevitch@yandex.ru*

Biotrophic fungal pathogens of wheat have high adaptive capacity and harmfulness. Successful breeding for resistance requires effective donors. Of particular interest are those genes which have resistance to a broad spectrum of diseases. The review describes epidemiological features of biotrophic fungal pathogens, their harmfulness, genes with pleiotropic effect on wheat resistance to disease, molecular markers to these genes.

*Keywords:* wheat, pathogens, resistance, pleiotropic effects of genes, molecular markers.