

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
ЧАСТНЫЙ ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ daRostim**

*daRostim 2018*

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ  
ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ –  
РЕКОМЕНДАЦИИ –  
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Материалы XIV Международной  
научно-практической конференции**

**Минск, 3–8 июля 2018 г.**

**МИНСК  
БГУ  
2018**

УДК 632(06)  
ББК 44.1я431  
Б63

Редакционная коллегия:

Д. В. Маслак (отв. ред.), Н. П. Максимова, И.Н. Феклистова,  
В. В. Клебанова, В. Новик, И.А. Гринева, Ю.М. Кулешова,  
В. А. Ломоносова, Л. Е. Садовская, Т.Л. Скакун

**Биологически** активные препараты для растениеводства. Научное обоснование – рекомендации – практические результаты = *Biologically active preparations for plant growing. Scientific background – Recommendations – Practical results*: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 3–8 июля 2018 г. / редкол.: Д. В. Маслак (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2018. – 230 с.  
ISBN 978-985-566-566-4.

Содержатся материалы XIV Международной научно-практической конференции «daRostim 2018. Биологически активные препараты для растениеводства. Научное обоснование – рекомендации – практические результаты», на которой обсуждались темы, связанные с теорией и практикой использования биологически активных соединений для решения актуальных проблем современного растениеводства. Рассмотрены вопросы разработки и практического применения препаратов микробного происхождения, препаратов на основе гуминовых веществ, фитогормонов, коллоидных соединений металлов и других биологически активных соединений для защиты и стимуляции роста растений, получения высококачественного экологически безопасного урожая, защиты окружающей среды и удаления промышленных отходов.

Авторы несут ответственность за достоверность и качество представленных материалов. При полном или частичном использовании материалов ссылка на сайт Электронной библиотеки БГУ обязательна ([www.elib.bsu.by](http://www.elib.bsu.by)).

The Papers of the XIV International Scientific and Practical Conference "daRostim 2018. Biologically Active Preparations for Plant Growing. Scientific background – Recommendations – Practical results" were published in the Conference Information Package, related to the theory and practice of using biologically active compounds for solving actual problems of modern crop production. Issues of development and practical application of microbial preparations, preparations based on humic substances, phytohormones, colloidal compounds of metals and other biologically active compounds for plant growth protection and stimulation, obtaining a high-quality environmentally safe harvest, are discussed. Items on environmental protection and disposal of industrial wastes are considered.

The authors are responsible for the reliability and quality of the submissions. Using full or partial materials, the link to the website of the BSU Electronic Library is required ([www.elib.bsu.by](http://www.elib.bsu.by)).

УДК 632(06)  
ББК 44.1я431

ISBN 978-985-566-566-4

© БГУ, 2018

**BELARUSIAN STATE UNIVERSITY  
DEPARTMENT OF BIOLOGY  
PRIVATE INSTITUTE OF APPLIED BIOTECHNOLOGY daRostim**

*daRostim 2018*

**BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS  
FOR PLANT GROWING**

**SCIENTIFIC BACKGROUND –  
RECOMMENDATIONS –  
PRACTICAL RESULTS**

**Proceedings  
XIV International scientific-applied conference**

**Minsk, July 3–8, 2018**

**MINSK  
BSU  
2018**

**Nowick W.** Prof. Dr.,  
Director of the Private Institute of Applied Biotechnology daRostm,  
daRostim Private Institute of Applied Biotechnology, Waldheim, Germany;  
info@darostim.de

**THE BIOACTIVE PHC - PHYTOHORMONE - HUMIC ACID COMPOSITIONS  
OF THE SERIES TANDEM AND RESULTS OF THEIR LONG - TERM EFFECT ON  
PRODUCTIVITY OF PLANT PRODUCTION IN GERMANY**

**Plenary Talking Points**

*Система препаратов (Array) daRostim®TANDEM есть результат международной долгосрочной программы Tandem<sup>12/21</sup> (2012-2021) по улучшению биологических показателей плодородия почвы и создания стабильного резерва биологического азота в почве. Особенность влияния препаратов daRostim®TANDEM базируется на комбинированном действии фитогормонов и гуминовых кислот (PHC-Tandem-technologie второго поколения). Многолетние исследования и результаты практического применения в рамках программы Tandem показывают: биологический азот в почве активизируется, что приводит к смещению производственной функции в сторону увеличения урожая при параллельном сокращении норм вносимого азотного удобрения. Показатель BSI\* (биологический индекс почвы) растёт. В статье детально описываются результаты применения системы препаратов daRostim®TANDEM в Германии.*

*The daRostim®TANDEM preparation system (array) is a development product of the international long-term program Tandem<sup>12/21</sup> (2012-2021) for increasing soil biological fertility and establishing a sustainable biological nutrient reserve in the soil. The particular specificity of daRostim®TANDEM is based on the combinatorial effect of phytohormones and humic acids (2nd generation PHC tandem technology). The studies and practical experience from the long-term trials of the tandem program indicate that the biological nitrogen in the soil is activated and thereby shift the production functions of the fields in the long term to higher yields with reduced nitrogen fertilizer use. The biological soil index BSI\* is sustainably improved. The article describes detailed practice results of preparation system daRostim®TANDEM application in Germany.*

*Ключевые слова:* PHC; фитогормоны; гуминовые кислоты; почва; биологический азот; производственные функции.

*Keywords:* PHC; phytohormones; humic acids; soil; biological nitrogen; production functions.

**Коломиец Э.И.** чл.-корр., д.б.н.

Генеральный директор ГНПО «Химический синтез и биотехнологии» -

директор Института микробиологии НАН Беларуси,

Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Беларусь

**ИННОВАЦИОННЫЕ BIOTECHNOLOGIES IN ECONOMY  
REPUBLIC OF BELARUS  
 тезисы пленарного доклада**

*В Республике Беларусь большое внимание уделяется развитию биотехнологии как наиболее высокотехнологичной отрасли, базирующейся на передовых достижениях науки и техники. Институт микробиологии НАН Беларуси располагает целым рядом апробированных научно-технических разработок для сельского хозяйства, защиты окружающей среды, медицины, характеризующихся высокой степенью новизны, эффективностью, готовых к промышленному внедрению.*

*In the Republic of Belarus, much attention is paid to the development of biotechnology as the most high-tech industry, based on the advanced achievements of science and technology. The Institute of*

*Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus has a number of approved scientific and technical developments for agriculture, environmental protection, medicine, characterized by a high degree of novelty, efficiency, ready for industrial implementation.*

**Ключевые слова:** Республика Беларусь; инновационные биотехнологии; сельское хозяйство; здравоохранение, охрана природы.

**Keywords:** Republic of Belarus; innovative biotechnologies; Agriculture; health protection, nature protection

**Хрипач В.А.**, академик, д.х.н., профессор, **Литвиновская Р.П.**, д.х.н.

Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Беларусь; khripach@iboch.by

**ФИТОГОРМОНАЛЬНЫЕ СТЕРОИДЫ - УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ БИОРЕГУЛЯТОРЫ  
И ОСНОВА ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**  
тезисы пленарного доклада

*Представлен анализ состояния работ по изучению и практическому использованию в растениеводстве новой группы растительных гормонов - brassinosteroidов, приведены данные о новых аспектах их сельскохозяйственного применения, подтверждающие их высокую эффективность и экологически дружелюбный характер действия.*

*State of the art analysis in the area of studying and practical use of a new group of plant hormones - brassinosteroids, in agriculture is presented. Also, recent data on new aspects of applications, which confirm their high efficiency and ecologically friendly character of action, are discussed.*

**Ключевые слова:** Фитогормональные стероиды; биорегуляторы; экологическое земледелие.

**Keywords:** phytohormonal steroids; bioregulators; ecological farming.

**Патыка Н.В.** чл.-корр., д.с.-х.н., профессор, **Патыка Т.И.** д.с.-х.н.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина; npatyka@gmail.com

**АГРОИНЖЕНЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ**  
тезисы пленарного доклада

*Рассматриваются научно-обоснованные подходы к изучению биологических (растительно-микробных) систем, значимость их разнонаправленных взаимодействий для формирования продуктивных агросистем. Развитие наукоемких биотехнологий и агроинженерных подходов дают возможность раскрыть механизмы и обеспечить новыми знаниями о формировании ризосферных взаимодействий и систем. Акцентировано внимание на необходимости комплексных исследований относительно прогнозирования и управления биоразнообразием почвенной микробиоты.*

*Scientific-based approaches to the study of biological (plant-microbial) systems, the significance of their multidirectional interactions for the formation of productive agrosystems are considered. The development of science-intensive biotechnologies and agroengineering approaches make it possible to uncover mechanisms and provide new knowledge about the formation of rhizosphere interactions and systems. Attention is focused on the need for comprehensive research on the prediction and management of soil microbiota biodiversity.*

**Ключевые слова:** растительно-микробные системы; ризосфера; биом; метагеном.

*Keywords:* plant-microbial systems; rhizosphere; biome; metagenome.

**Demidchik V.** C.Sc., D.Sc., Fellow of HE Academy, UK  
Head of the Department of Plant Cell Biology and Bioengineering,  
Department of Plant Cell Biology and Bioengineering, Biological Faculty,  
Belarusian State University, Minsk, Belarus; \*dzemidchyk@bsu.by

### **PRIMARY MECHANISMS OF PLANT STRESS SIGNALING: AN INTERPLAY OF REACTIVE OXYGEN SPECIES, CYTOSOLIC CALCIUM AND POTASSIUM**

#### **Plenary Talking Points**

*Активные формы кислорода играют важные роли в физиологии растений. Они вовлечены в процессы роста, развития, регуляции биосинтезов и стрессовые ответы. Ионные каналы, которые имеют Цис.- и Гис.-содержащие центры, чувствительные к активным формам кислорода, способны воспринимать рост уровня  $H_2O_2$ , запуская эффекты входа  $Ca^{2+}$  в цитоплазму и потери клетками  $K^+$ .*

*Reactive oxygen species play critical roles in plant physiology. They are involved in growth, development, regulation of biosyntheses and stress responses. Ion channels, which have Cys- or His-containing ROS-sensitive moieties, can perceive increase of  $H_2O_2$  level, triggering  $Ca^{2+}$  influx to the cytosol and loss of  $K^+$ .*

*Ключевые слова:* активные формы кислорода; кальций; калий; ионный канал; стрессовые ответы.

*Keywords:* reactive oxygen species; calcium; potassium; ion channel; stress responses.

**Жеребин П.М.**, ст. научн. сотр., **Крутяков Ю.А.**, ст. научн. сотр., к.х.н.  
Лаборатория функциональных материалов для АПК, химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ;  
pmzher@gmail.com

### **СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА, ЭЛИСИТОРЫ, ФУНГИБАКТЕРИЦИДЫ НА ОСНОВЕ КОЛЛОИДНОГО СЕРЕБРА**

#### **тезисы пленарного доклада**

*Стимулятор роста с фунгицидным и бактерицидным эффектом «Зеребра Агро» и фунгибактерицид «Зерокс» - первые в мире вышедшие на рынок средства защиты растений на основе серебра. Представлена история создания, механизм действия, основные характеристики и ключевые преимущества этих препаратов.*

*The plant growth stimulator "Zerebra Agro" with fungicidal and bactericidal effect, and fungibactericide "Zerox" are the first in the world marketed plant protection products based on silver. The history of creation, the mechanism of action, the main characteristics and key advantages of these preparations are presented.*

*Ключевые слова:* «Зеребра Агро»; «Зерокс»; коллоидное серебро; элиситор; стимулятор роста растений; фунгицид; бактерицид; фитоалексин; иммунитет растений; этилен; ауксин; активные формы кислорода; фитопатоген.

*Keywords:* "Zerebra Agro"; "Zerox"; colloidal silver; elicitor; plant growth stimulator; fungicide; bactericide; phytoalexin; plant immunity; ethylene; auxin; active oxygen specie; phytopathogen.

**Алексеева К.Л.**

Всероссийский НИИ овощеводства – филиал ФГБНУ Федерального научного центра овощеводства, г. Москва, РФ;

vniioh@yandex.ru

## МНОГОЦЕЛЕВОЕ ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА ЦИРКОН НА КУЛЬТУРЕ ОГУРЦА ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

*В условиях пленочных теплиц 3-ей световой зоны (Московская область) на культуре огурца исследовано действие препарата Циркон (д.в. комплекс гидроксикоричных кислот). Предпосевное замачивание семян в течение 3 часов (12,5 мл/1л/1 кг семян) и трёхкратная обработка растений Цирконом (норма расхода 30 мл/га, расход рабочего раствора 300 л/га) обеспечили повышение качества рассады и увеличение общей урожайности на 18,6% к контролю, повышение содержания витамина С в плодах на 37,5% к контролю, снижение степени развития корневых гнилей огурца на 28,7–32,9%, замедление темпов распространения листовых болезней. Обсуждаются механизмы многоцелевого действия Циркона*

*We investigated the role of Circon preparation, i.e. the complex of hydroxycinnamic acids as an active ingredient, in greenhouse culture of cucumber (Moscow region, the 3rd light zone). Presowing soaking of seeds in Circon solution for 3 hours (12.5 ml/1l/1 kg of seeds) and three-time treatment of plants (with the rate of 30 ml/ha and the consumption of working solution up to 300 l/ha) provided improvement of quality of seedling and increase of the general productivity by 18,6% compared to control. The content of vitamin C in fruits also increased by 27,5-37.5% compared to control. Thus the development of root rot of cucumber decreased by 28.7–32.9%. In general the spread of leaf diseases also slowed. The mechanisms of multi-purpose action of Circon preparation are discussed.*

*Ключевые слова:* огурец защищенного грунта; болезни; препарат Циркон; фитоиммунитет.

*Keywords:* greenhouse cucumber culture; diseases; Circon preparation; phytoimmunity.

**Арцименя С.Д.<sup>1</sup>, Крутяков Ю.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Группа Компаний «Агрохимпром» г. Барнаул, РФ;  
asd@zerebra-agro.com

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕРЕБРЫ АГРО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*Представлены результаты полевых и опытов на территориях Республики Беларусь, с использованием стимулятора роста растений с фунгицидным и бактерицидным эффектом “Зеребра Агро” на культурах яровая пшеница, яровой рапс, яровой ячмень, огурец защищённого грунта, томат защищённого грунта. Были разработаны агроприёмы применения стимулятора роста, отработаны дозировки применения, сроки внесения.*

*The results of field and field experiments on the territory of the Republic of Belarus with the use of a plant growth stimulant with the fungicidal and bactericidal effect of "Zerebra Agro" on crops spring wheat, spring rape, spring barley, cucumber of protected soil, tomato of protected soil are presented. Agro-methods of application of the growth stimulator have been developed, dosages of application, terms of application have been worked out.*

*Ключевые слова:* Зеребра Агро; коллоидное серебро; яровые зерновые; томат; огурец; сахарная свекла; кукуруза.

*Keywords:* Zerebra Agro; colloidal silver; spring cereals; tomato; cucumber; sugar beet; corn.

Безуглова О.С.<sup>1,2</sup>, Горовцов А.В.<sup>1,2</sup>, Полиенко Е.А.<sup>1</sup>, Лыхман В.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральный Ростовский аграрный научный центр, п. Рассвет, РФ; polienkoe468@gmail.com

<sup>2</sup>Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, РФ;  
lola314@mail.ru

## О МЕХАНИЗМАХ ВЛИЯНИЯ ВНЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ РАСТЕНИЙ ГУМАТАМИ НА ПРОЦЕССЫ МОБИЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ПОЧВЕ

*Представлены результаты полевых опытов с гуминовым препаратом ВЮ-Дон в Ростовской области, проводившимися с различными культурами и на разных почвах. Показано, что гуминовый препарат влияет на содержание элементов питания и их динамику, как при внесении его в почву, так и при foliarной обработке. При этом установлено достоверное влияние на процессы минерализации органического вещества в ризосферной зоне растений, что позволяет сделать вывод о регулировании биологической мобилизации фосфора растениями через корневые выделения и стимуляцию микробиологической активности.*

*The results of long-term field experiments with the humic preparation ВЮ-Don in the Rostov region, conducted with different crops and on different soils are presented. It is shown that the humic preparation affects the content of nutrient elements and their dynamics, both when introduced into the soil, and during foliar treatment. A reliable change in the mineralization of the organic matter in the rhizosphere of plants has been established, which leads to a conclusion that the biological mobilization of phosphorus by plants is regulated through the roots and stimulates microbiological activity.*

*Ключевые слова:* гуминовый препарат; элементы питания; ризосферный эффект.

*Keywords:* humic preparation; food elements; rhizosphere effect.

Боровикова П.Д.<sup>1</sup>, Русских И.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Республиканский центр экологии и краеведения», г. Минск, Беларусь;  
ecology@eco.unibel.by

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;  
russkikh@bsu.by

## ИЗУЧЕНИЕ АЗОТФИКСИРУЮЩЕЙ И ФОСФАТМОБИЛИЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАКТЕРИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ГОРОДСКИХ ПОЧВ

*Засоление городских почв противогололедными реагентами и в этой связи ослабление и гибель городских зеленых насаждений является серьезной проблемой для коммунального хозяйства многих крупных городов умеренной климатической зоны. Повышению устойчивости многолетних растений в городах способствует комплекс мероприятий по уходу за насаждениями. Среди таких мероприятий важная роль принадлежит улучшению почвенных условий, направленных на элиминацию остатков противогололедных реагентов и создание комфортной для растений среды. Улучшению городских почв может способствовать внесение микробных препаратов на основе азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий, а также микробного комплекса с фитостимулирующей активностью.*

*Salinization of urban soils with anti-ice reagents and the weakening and destruction of urban green spaces is a serious problem for the communal economy of many large cities in the temperate climate zone. Some measures like eliminating the remnants of anti-ice reagents and creating a comfortable environment for plants can improve the situation. Improvement of urban soils by complex of bacteria*



*with nitrogen fixation and phosphate mobilization activities, also with ability for plants stimulation, can be an effective way to prevent high level of plants damage.*

*Ключевые слова:* бактерии; азотфиксация; мобилизация фосфатов; засоление, рост растений, стимуляция

*Keywords:* nitrogen fixation bacteria, phosphate mobilization, salinity, plant growth, stimulation

**Британ Т.Ю.<sup>1</sup>, Пирог А.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Черниговский национальный политехнический университет, г. Чернигов, Украина;

britan.tetiana@gmail.com

<sup>2</sup> Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства

НААН, г. Чернигов, Украина;

altrockman1986@gmail.com

### **ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УДОБРЕНИЙ**

*Представлены результаты исследований почвенно-микробиологических процессов в черноземе выщелоченном при выращивании картофеля на различных агрофонах. При внесении в почву органических удобрений в виде навоза, соломы, сидеральной массы люпина и их сочетания с минеральными удобрениями происходят существенные изменения в составе микробиоты, изменяется направленность биологических процессов. Органические удобрения, а также их сочетание с минеральными, способствуют оптимизации формирования сообществ почвенных микроорганизмов, течению биологических процессов в почве и положительно сказывается на урожайности картофеля.*

*There are the results of field experiments on leached chernozem using mineral, organic and organic-mineral fertilizers on potato culture. It is established that when organic fertilizers are applied to the soil in the form of manure, straw, sidual mass of lupine and their combination with mineral fertilizers, significant changes occur in the composition of the microbiota, and the direction of the biological processes changes. The effect of organic fertilizers, including their combination with mineral fertilizers, contributes to the optimization of the formation of groups of soil microorganisms, the flow of biological processes in the soil and positively affects the yield of potatoes.*

*Ключевые слова:* картофель; удобрения; азотфиксация; денитрификация; трансформация органического вещества; численность микроорганизмов.

*Keywords:* potatoes; fertilizers; nitrogen fixation; denitrification; transformation of organic matter; number of microorganisms.

**Бруякин С.Д., Шибайло В.С., Пырко А.Н., Сяхович В.Э.**

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,

г. Минск, Беларусь;

pyrko@yandex.ru

### **СИНТЕЗ И ИСПЫТАНИЕ НА ПЕСТИЦИДНУЮ АКТИВНОСТЬ ЕНАМИНОПРОИЗВОДНЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ $\beta$ -ДИ- И $\beta$ -ТРИКЕТОНОВ**

*Целью данной работы является синтез и испытание на пестицидную активность енаминопроизводных циклических  $\beta$ -ди- и  $\beta$ -трикетоннов, которые могли бы стать основой средств защиты растений. Исследованные соединения получены из димедона.*

Пять синтезированных соединений были испытаны на некоторые виды инсектицидной (против *Toxoptera graminum*, *Musca domestica*, *Meloidogyne incognita*, *Heliothis virescens*, *Diabrotica undecimpunctata howardi*, *Caenorhabditis elegans*), фунгицидной (против *Drechslera*, *Erysiphe*, *Puccinia*, *Peronospora*) и гербицидной активности (против *Amaranthus retroflexus*, *Brassica rapa*, *Abutilon theophrasti*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Echinochloa crus galli*). Три соединения проявили инсектицидную активность против *Toxoptera graminum*, одно - против *Meloidogyne incognita*. Только одно соединение из пяти проявило фунгицидную активность против *Erysiphe*.

The purpose of of this work is the synthesis and testing for pesticidal activities of enamino derivatives of cyclic  $\beta$ -di and  $\beta$ -triketones which could become the basis the basis of plant protection products. The substances investigated were obtained from dimedone. Five synthesized compounds were tested for certain types of insecticide (against *Toxoptera graminum*, *Musca domestica*, *Meloidogyne incognita*, *Heliothis virescens*, *Diabrotica undecimpunctata howardi*, *Caenorhabditis elegans*), fungicidal (against *Drechslera*, *Erysiphe*, *Puccinia*, *Peronospora*) and herbicidal (against *Amaranthus retroflexus*, *Brassica rapa*, *Abutilon theophrasti*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Echinochloa crus galli*) activities. Three synthesized compounds have shown promising insecticidal activities against *Toxoptera graminum*, one – against *Meloidogyne incognita*. One compound showed antifungal activity against *Erysiphe*.

**Ключевые слова:** енаминомоно- и дикетоны; синтез; пестицидная активность.

**Keywords:** enamino mono- and diketones; synthesis; pesticidal activity.

**Бурыгин Г.Л.<sup>1</sup>, Евсеева Н.В.<sup>1</sup>, Красова Ю.В.<sup>1</sup>, Каргаполова К.Ю.<sup>2</sup>, Сигида Е.Н.<sup>1</sup>, Ткаченко О.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, РФ; burying1@gmail.com

<sup>2</sup>Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, РФ; oktkachenko@yandex.ru

### **ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ НА РАСТЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ КЛЕТОК БАКТЕРИЙ РОДА AZOSPIRILLUM**

В данной работе показано, что поверхностные компоненты клеток бактерий рода *Azospirillum* (липополисахариды (ЛПС) и флагеллины жгутиков) обладают биологической активностью по отношению к растениям. При этом особенности структуры бактериальных биополимеров способствуют успешной колонизации растений микроорганизмами. В экспериментах с микроклонами картофеля и пшеницы в условиях *in vitro* выявлено стимулирование раствором ЛПС азоспирилл развития корней растений, сопоставимое с положительным влиянием бактериальной суспензии. Также ЛПС повышал выход регенерантов из каллусов пшеницы. Флагеллин же азоспирилл, хотя и оказывает ингибирующее действие на развитие растений, но негативный эффект значительно слабее действия флагеллинов других ризосферных бактерий и непродолжительный во времени.

In this work, it is shown that the surface components of bacterial cells of the genus *Azospirillum* (lipopolysaccharide (LPS) and flagellin of flagella) have biological activity on plants. In this case, the peculiarities of the bacterial biopolymer structure contribute to the successful colonization of plants by microorganisms. In experiments with potato and wheat microclons under *in vitro* conditions, the promotion of the plant root system development by the LPS solution was found to be comparable to the positive effect of the bacterial suspension. Also, LPS increased the yield of regenerants from wheat callus. *Azospirillum* flagellin, although it has an inhibitory effect on the development of plants,

*but the negative effect is much weaker than the action of flagellins from other rhizosphere bacteria and is short in time.*

*Ключевые слова:* ризосферные бактерии; *Azospirillum*; липополисахарид; флагеллин; микрорастения.

*Keywords:* rhizospheric bacteria; *Azospirillum*; lipopolysaccharide; flagellin; microplants.

**Власенко Н.Г.<sup>1</sup>, Теплякова О.И.<sup>1</sup>, Халиков С.С.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН, Краснообск, РФ; vlas\_nata55@mail.ru

<sup>2</sup>Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова РАН, Москва, РФ; salavatkhalikov@mail.ru

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ КОМПЛЕКСНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ ТЕБУКОНАЗОЛА**

*Успешное развитие сельскохозяйственного производства требует привлечения в практику защиты растений инновационных препаратов комплексного действия. Одними из таковых являются протравители, в которых реализуется принцип рационального использования пестицидов для защиты растения от семенной, почвенной и, частично, аэрогенной инфекции. Проведены исследования по разработке многофункционального протравителя на основе тебуконазола (ТБК) методами механохимии. Для модификации свойств ТБК использован полисахарид ламинария и при этом получена композиция с увеличением растворимости ТБК в 2,5 раза. Эта композиция полностью оздоравливала посевной материал от грибов *B. sorokiniana*, *Fusarium spp.* И успешно контролировала корневую гниль, а также способствовала большему наращиванию биомассы надземной части растений, лучшей выживаемости и формированию более высокорослых растений, что в итоге привело к увеличению урожайности на 0,3т/га.*

*Successful development of agricultural production requires the use of innovative preparations of complex action in the practice of plant protection. One of those is protectants, in which the principle of rational use of pesticides is implemented to protect the plant from seed, soil and, in part, aerogenic infection. Studies were carried out on the development of a multifunctional protectant based on tebuconazole (TBC) by using of mechanochemistry methods. To modify the properties of TBC, a laminar polysaccharide was used, and a composition was obtained with an increase in the solubility of TBC by a factor of 2.5. This composition completely revitalized the inoculum from fungi *B. sorokiniana*, *Fusarium spp.* and successfully controlled root rot, and also contributed to a greater build-up of the biomass of the aerial parts of plants, better survival and the formation of taller plants, which ultimately led to an increase in yield by 0.3 tonnes / ha.*

*Ключевые слова:* протравители; тебуконазол; полисахарид ламинарии; механохимия; яровая пшеница; яровой ячмень.

*Keywords:* protectants; tebuconazole; laminaria polysaccharide; mechanochemistry; spring wheat; spring barley.

**Войтка Д.В., Юзефович Е.К., Бородич А.В.**

РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси, п. Прилуки, Беларусь;  
d.voitka@tut.by

### **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНОКУЛЯНТ РЕСОЙЛЕР ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ПОЧВЫ**

*Разработан новый инновационный продукт – микробиологический инокулянт Ресойлер для оздоровления почвы и повышения продуктивности агробиоценозов, включающий штаммы*

*микроорганизмов с высокой антагонистической и целлюлозолитической активностью. Представлены результаты разработки технологии получения препарата, изучения его фитотоксичности, подбора эффективной концентрации и оценки биологической эффективности.*

*An innovative product – the microbiological inoculant Resoiler for soil sanitation and increasing the productivity of agrobiocenoses, which includes strains of microorganisms with high antagonistic and cellulolytic activity was developed. The results of development of the inoculants formulation, assessment of its phytotoxicity, the selection of effective concentration and the evaluation of biological effectiveness are presented.*

*Ключевые слова:* микробиологический инокулянт; Ресойлер; *Trichoderma*; оздоровление почвы; эффективность.

*Keywords:* microbiological inoculants; Resoiler; *Trichoderma*; soil sanitation; effectiveness.

**Волкогон В.В., Димова С.Б., Волкогон Е.И., Короткая И.Г., Пирог А.В.**

Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства  
Национальной академии аграрных наук Украины, г. Чернигов, Украина;  
rifam@ukrpost.ua

### **МИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР КАК ФАКТОР ОГРАНИЧЕНИЯ ПОТЕРЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Представлены результаты вегетационных, полевых и лизиметрических опытов по изучению влияния микробных препаратов на усвоение питательных веществ растениями и урожайность сельскохозяйственных культур. Использование биопрепаратов в аграрных технологиях способствует возрастанию степени усвоения растениями азота из удобрений, ограничению вымывания соединений биогенных элементов по почвенному профилю, увеличению продуктивности агроценозов.*

*The paper introduces the results of greenhouse, field and lysimetric experiments on the effect of microbial preparations on the assimilation of nutrients by plants and crops yields. The use of biological preparations in the crop growing technologies increases the assimilation level of nitrogen from fertilizers by plants, reduces leaching of biogenic elements through the soil profile, and increases productivity of agrocoenoses.*

*Ключевые слова:* микробные препараты; методика изотопного разбавления, лизиметрические исследования, урожайность.

*Keywords:* microbial preparations; isotopic dilution, lysimetric studies, yield.

**Воронина Л.П., Морачевская Е.В.**

Факультет почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ;  
Luydmila.voronina@gmail.com

### **РОЛЬ 24-ЭПИБРАССИНОЛИДА В РЕГУЛЯЦИИ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Представлены результаты полевых, вегетационных опытов на дерново-подзолистых почвах разного гранулометрического состава с различными культурами (корнеплоды, картофель, зерновые). Методы по оценке урожая и качества сельскохозяйственной продукции, позволили*

*определить влияние экзогенного применения эпибрасинолидов (ЭБЛ) на процессы азотного обмена. Активация некоторых физиологических механизмов приводит к улучшению качества сельскохозяйственной продукции, которая оценивалась по содержанию нитратов, сахаридов, крахмала и аскорбиновой кислоты в репродуктивных органах растений.*

*The results of field and green pot experiments on sod-podzolic soils of different granulometric composition with different crops (rootscrop, potatoes, cereals) are represented. Methods for assessing the yield and quality of agricultural products, allowed to determine the impact of exogenous epibrassinolide (EBL) on nitrogen metabolism. Activation of some physiological mechanisms leads to an improvement in the quality of agricultural products, which was estimated by the content of nitrates, sugars, starch and ascorbic acid in the reproductive organs of plants.*

**Ключевые слова:** Эпибрасинолид; сельскохозяйственная продукция; показатели качества.

**Keywords:** Epibrassinolide; agricultural products; indicators of quality.

**Вотолин К.С., Жеребцов С.И., Малышенко Н.В., Брюховецкая Л.В., Смотрина О.В., Исмагилов З.Р.**

Институт углехимии и химического материаловедения ФИЦ УУХ СО РАН, г. Кемерово, РФ;  
e-mail: kostvot@mail.ru

### **ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БУРОУГОЛЬНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ГУМАТНЫХ УДОБРЕНИЙ**

*Представлены результаты тестирования биологической активности комплексных гранулированных гуматных удобрений (КГУ) с различными минеральными добавками. Тестирование проводили на семенах яровой пшеницы «Ирень» по ГОСТ 12038-84. Использован интегральный индекс – фитоактивность (ИФ), учитывающий энергию прорастания, высоту проростков и длину корня. Определена биологическая активность КГУ и его основных компонентов – гуминовых кислот (ГК) и минеральных добавок. Все КГУ проявили высокую фитоактивность (ИФ = 1,19-1,45). Полученные результаты показали, что в КГУ проявляется синергизм влияния ГК и минеральных добавок. Установлена способность ГК снижать угнетающее воздействие больших концентраций растворов минеральных удобрений, в частности карбамида.*

*Results of testing of biological activity of the complex granulated humic fertilizers (CHF) with various mineral additives are presented. Tested on seeds of Iren spring-sown field in accordance with GOST 12038-84. The integrated index – phytoactivity (IP) considering energy of germination, height of sprouts and length of a root is used. The biological activity of CHF and its main components – the humic acids (HA) and mineral additives is defined. All CHF possess high phytoactivity (IP = 1,19-1,45). Synergism of influence of HA and mineral additives is found in CHF. HA are capable to reduce the oppressing influence of high concentrations of solutions of mineral fertilizers, in particular a carbamide.*

**Ключевые слова:** гуминовые вещества; биологическая активность; комплексные гранулированные гуматные удобрения.

**Keywords:** humic substances; biological activity; complex granulated humic fertilizers.

**Гаранович И.М., Архаров А.В.**

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь;  
bel.dendr@gmail.com

## **ВЛИЯНИЕ СУХОГО БИОГУМУСА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

*Представлены результаты исследований по влиянию сухого биогуруса на рост и развитие саженцев декоративных древесных растений. Показано, в частности, что подкормка биогурусом в контейнерной культуре способствовала росту надземной части и в большей степени корневых систем у туи западной, сосны горной. Положительное влияние биогурус оказал на прирост побегов и при внесении в приствольные круги саженцев сирени обыкновенной.*

*The article presents results of a research on impact of dry biohumus on growth and development of seedlings of ornamental wood plants. In particular, it has been shown that fertilizing container culture with biohumus led to a growth of the overground part and in a greater degree of root systems of thuja occidentalis, mountain pine. Biohumus had a positive impact on the amount of growth of sprouts and in ring application for syringa vulgaris seedlings.*

*Ключевые слова:* саженцы; биогурус.

*Keywords:* seedlings; biohumus.

**Глушен С.В., Коломиец О.О.**

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;  
sglush@mail.ru

## **МЕТОД КОМПЬЮТЕРНОГО МОНИТОРИНГА РОСТА ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ**

*Методом DISP (компьютерным мониторингом роста листьев) исследован суточный прирост листьев томата и стручкового перца. Максимальный прирост листьев у перца зарегистрирован в начале ночи, тогда как у томата – во второй половине ночи. Полученные результаты свидетельствуют, что метод DISP открывает новые возможности в изучении роста и развития растений, а также влияния на них внешних факторов.*

*The diel growth of tomato and capsicum leaves under laboratory conditions was studied with DISP – digital image sequence processing method. The maximum increment at a capsicum was registered at the beginning of night whereas at a tomato the maximum increment was observed for the second half of night. The obtained results show the DISP method opens new opportunities in a study of growth and development of plants and effects of external factors on its.*

*Ключевые слова:* мониторинг роста растений; суточный рост листьев; томат; стручковый перец.

*Keywords:* monitoring of plant growth; diel growth of leaves; tomato; capsicum.

**Гринева И.А., Савчик А.В.,**

**Ломоносова В.А., Маслак Д.В., Кулешова Ю.М.,**

**Садовская Л.Е., Скакун Т.Л., Феклистова И.Н.**

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;  
grineva\_ia@mail.ru

## **ВЫДЕЛЕНИЕ ШТАММОВ ЭНДОФИТНЫХ БАКТЕРИЙ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФИТОЗАЩИТНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ, И ИЗУЧЕНИЕ ИХ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ**

*Представлены результаты изучения антибактериальной и антифунгальной активностей у выделенных из растительных тканей хозяйственно полезных эндофитных бактерий.*

*The results of the study of antibacterial and antifungal activities ineconomically useful endophytic bacteria isolated from plant tissues.*

*Ключевые слова:* эндофитные бактерии; антибактериальная активность; антифунгальная активность; фитопатогены.

*Keywords:* endophytic bacteria; antibacterial activity; antifungal activity; phytopathogens.

**Деркач С.М.<sup>1</sup>, Димова С.Б.<sup>1</sup>, Мягкая М.В.<sup>1</sup>, Луценко Н.В.<sup>1</sup>, Штанько Н.П.<sup>1</sup>,  
Наконечная Л.Т.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН, г. Чернигов, Украина; isgm@ukrpost.ua

<sup>2</sup>Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, г. Киев, Украина; secretar@serv.imv.kiev.ua

### **БИОКОМПСТИРОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СУБСТРАТА НА ОСНОВЕ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА ПРИ ИНТРОДУКЦИИ АССОЦИАЦИИ ГРИБОВ *TRICHODERMA HARZIANUM* 128**

*Установлено зависимость динамики развития микроорганизмов в компостированных субстратах на основе куриного помета от соотношения углерод/азот. Инокуляция субстрата споро-мицелиальной суспензией *Trichoderma harzianum* 128 на 2-й месяц компостирования способствует стремительному увеличению численности интродуцированных микромицетов, достигающей на 7-й месяц 9744 тыс. КУО/г сухого компоста. Компостирование субстрата на основе птичьего помета при участии ассоциации *T. harzianum* 128 обеспечивает интенсификацию минерализационных процессов, накопление агрономически ценных микроорганизмов – активных деструкторов органического вещества и продуцентов физиологически активных соединений, а также уменьшает потери углерода и азота. Полученный при участии селекционированных микромицетов биокомпост перспективен для использования в сельскохозяйственном производстве.*

*Was identified the dependence of microorganisms development dynamics in composted substrates based on chicken manure upon the carbon / nitrogen ratio. Substrate inoculation with the sporemycelial suspension of *Trichoderma harzianum* 128 provides a rapid increase in the number of introduced micromycete to the 2nd month of composting, which reaches 9744 thous. CFU/g of dry compost to the 7th month. The substrate composting based on poultry manure with the usage of the association *T. harzianum* 128 provides an intensification of mineralization processes, the accumulation of agronomically valuable microorganisms which are active destructors of organic matter and producers of physiologically active compounds, and also reduces losses of carbon and nitrogen. The biocompost obtained with the usage of the selected micromycetes has high potential in agricultural production.*

*Ключевые слова:* компостирование; сукцессии микроорганизмов; птичий помет; *Trichoderma harzianum*.

*Keywords:* composting; succession of microorganisms; poultry manure; *Trichoderma harzianum*.

**Жардецкий С.С., Храмцова Е.А.**

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь; shar-gen1313@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ ИУК-ПРОДУЦИРУЮЩЕГО ШТАММА PSEUDOMONASMENDOCINA 9-40 НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ

*Работа посвящена изучению фитопротекторных свойств ИУК-продуцирующего штамма ризосферных микроорганизмов рода Pseudomonas. Было показано положительное влияние бактерий на растения, находящиеся в стрессовых условиях роста. Стресс был вызван засолением почвы и внесением солей тяжелых металлов.*

*The work is devoted to the study of phytoprotective properties of the IAA-producing strain of rhizosphere microorganisms of the genus Pseudomonas. Positive effect of bacteria on plants under stressful growth conditions was shown. Stress was caused by salinization of the soil and the introduction of salts of heavy metals.*

**Ключевые слова:** бактерии стимулирующие рост растения, *Pseudomonasmendocina*, 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат деаминаза.

**Keywords:** plant growth-promoting bacteria, *Pseudomonas mendocina*, 1-aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase.

**Жариков Г.А., Крайнова О.А, Марченко А.И., Жариков М.Г., Сигаев В.И.**

Научно-исследовательский центр токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов – филиал ФГБУ «Государственный научный центр «Институт иммунологии» ФМБА России, Московская область, Серпуховский район, п. Большевик, РФ; Zharikov@toxicbio.ru

## ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПЕСТИЦИДАМИ, И СКЛАДОВ ЯДОХИМИКАТОВ

*В ходе многолетних экспедиционных работ на территории России отобраны образцы почв возле складов ядохимикатов, на химических и нефтехимических предприятиях, с полей длительное время обрабатываемых пестицидами и гербицидами. Из них выделены и охарактеризованы микроорганизмы, разлагающие фосфорорганические и хлорорганические соединения, глифосат, имазетапир, сульфонилмочевину, полихлорированные бифенилы, нефтепродукты, полициклические ароматические углеводороды, этиленгликоль, фенолы...Ряд перспективных штаммов биодеструкторов депонирован воВсероссийской коллекции промышленных микроорганизмов (г. Москва) и запатентован.*

*Разработана биотехнология микробиологической очистки почвы и стен зданий, загрязненных пестицидами, подобрано необходимое аппаратурное обеспечение работ. Проведена оценка токсикологической опасности для персонала, выполняющего эти работы, образующихся биологических аэрозолей микроорганизмов-деструкторов.*

*In the course of many years of expedition work on the territory of Russia, samples of soils near the warehouses of pesticides, chemical and petrochemical enterprises, fields cultivated for a long time by pesticides and herbicides were selected. Microorganisms that decompose organophosphorus and organochlorine compounds, glyphosate, imazethapyr, sulfonylurea, polychlorinated biphenyls, petroleum products, polycyclic aromatic hydrocarbons, ethylene glycol, phenols have been isolated and characterized. A number of promising strains of biodestructors are deposited in the All-Russian Collection of Industrial Microorganisms (Moscow) and patented.*

*The biotechnology of microbiological soil cleaning and walls of buildings contaminated with pesticides has been developed, the necessary hardware support for the work has been selected. An assessment of the toxicological hazard for the personnel performing these works of the biological aerosols formed by the microorganisms-destructors is carried out.*



*Ключевые слова:* биоремедиация почв; пестициды; гербициды; микроорганизмы-деструкторы; аппаратура для мелкодозированного внесения.

*Keywords:* bioremediation of soils; pesticides; herbicides; microorganisms-destructors; equipment for small-scale application.

**Жариков М.Г.<sup>1</sup>, Кочкаров А. Х-М.<sup>1</sup>, Бакуев Ж.Х.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО НПО «Эко Ойл Сервис», г. Москва, РФ;

<http://ecooilservice.ru>, [ZharikovM@mail.ru](mailto:ZharikovM@mail.ru)

<sup>2</sup>ФГБНУ «СевКавНИИГиПС», Нальчик, РФ;

[kbrapple@mail.ru](mailto:kbrapple@mail.ru)

### **ИСПЫТАНИЯ НОВОГО ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ С РОСТСТимулирующей активностью «АРКСОЙЛ» НА ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ**

*Центральная часть Северного Кавказа является одной из ведущих регионов сельскохозяйственного производства юга Российской Федерации, где наметили большую программу развития интенсивного садоводства. Для выращивания сеянцев и саженцев декоративных и плодовых деревьев, кустарников, цветочных культур создают специальные питомники, в которых невозможно обойтись без применения удобрений и пестицидов.*

*Для получения качественного посадочного материала и повышения урожайности плодовых культур большое значение занимает применение новых удобрений, содержащих не только макро- и микроэлементы, но и имеющих в своем составе витамины, аминокислоты и другие биологически активные вещества, обладающие ростостимулирующими свойствами. К таким комплексным удобрениям относится «Арксойл». Проведённые в ФГБНУ «СевКавНИИГиПС» испытания показали высокую эффективность биопрепарата не только в повышении урожайности плодовых деревьев, но и в качестве корнеобразователя при черенковании декоративных растений.*

*The Central part of the North Caucasus is one of the leading regions in agricultural production in the South of the Russian Federation, where he outlined a large program of intensive horticulture. For growing seedlings and saplings of decorative and fruit trees, shrubs, flower crops create special nurseries, in which it is impossible to do without the use of fertilizers and pesticides.*

*To obtain high-quality planting material and yield of fruit crops of great importance is the application of new fertilizer, which contains not only macro - and microelements, but also having in its composition vitamins, amino acids and other biologically active substances with growth stimulating properties. These special fertilizers include "Arksoil". Held in FSBSI "SevKavNIIGIPS" tests have shown high efficiency of a biological product not only in increasing the yield of fruit, but also as corporativas when cuttings of ornamental plants. Organic fertilizer is available in several formulations (CNE concentrate nano-emulsion, CCS – concentrate of colloidal solution, SP – wettable powder) and can be applied on some crops grown by farmers throughout the Russian Federation.*

*Ключевые слова:* стимулятор роста; КНЭ – концентрат наноэмульсии; ККР – концентрат коллоидного раствора; СП – смачивающийся порошок.

*Keywords:* growth stimulator; CNE – nanoemulsion concentrate; CCS – concentrate of colloidal solution; SP – wettable powder.

**Жилкибаев О.Т.<sup>1</sup>, Шоинбекова С.А.<sup>1</sup>, Туkenова З.А.<sup>2</sup>, Ибраева М.А.<sup>3</sup>, Рымжанова З.А.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы РК;

[zhilkibaevoral@mail.ru](mailto:zhilkibaevoral@mail.ru)

<sup>2</sup>Казахстанский инженерно-технологический университет, г. Алматы, РК.

<sup>3</sup> Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, г. Алматы, РК.

<sup>4</sup> Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар, РК.

### **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ И ФУЛЬВОВЫХ КИСЛОТ**

*В тезисах показаны как из высокоокисленного бурого угля и низинного торфа экстракцией щелочными реагентами с добавлением комплекса аминокислот, натуральных фитогормонов природного происхождения и микро- и макроэлементов получен новый отечественный регулятор роста растений. Отличительной особенностью и научной новизной предлагаемого проекта от традиционных, является использование натуральных аминокислот, фитогормонов выделенных из растительного сырья с включением микро- и макроэлементов в определенной рецептуре.*

*The theses show both the highly-oxidized brown coal and low-peat peat with the addition of a complex of amino acids, natural phytohormones of natural origin and micro- and macroelements, a new domestic regulator of plant growth (RPG) has been obtained. The novelty of the study is the use of natural amino acids, phytohormones isolated from plant raw materials with the inclusion of micro- and macroelements in a certain recipe.*

*Ключевые слова:* бурый уголь; торф; фитогормон; регулятор роста растений; урожайность.

*Keywords:* brown coal; peat; phytohormones; plant growth regulator; productivity.

#### **Капранов В.В.**

Научно-исследовательский центр токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения Государственный научный центр «Институт иммунологии» Федерального медико-биологического агентства России (НИЦ ТБП), г. Серпухов, РФ;  
microb@rambler.ru

### **ПРОЦЕДУРА ПОЛУЧЕНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО ТОКСИКОЛОГО- ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ АГРОХИМИКАТА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ В РЕЕСТРЕ АГРОХИМИКАТОВ И ПЕСТИЦИДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Описана процедура разработки и получения токсиколого-гигиенического заключения на агрохимикат или пестицид с целью его регистрации в России на основании закона 109ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» и Приказа N 225 «О санитарно-эпидемиологической экспертизе пестицидов и агрохимикатов».*

*The procedure for developing and obtaining of a toxicological and hygienic certificate for agrochemical or pesticide with the purpose of its registration in Russia is described on the basis of the Law 109FZ "About Safe Management of Pesticides and Agrochemicals" and Order No. 225 "About the Sanitary and Epidemiological Examination of Pesticides and Agrochemicals".*

*Ключевые слова:* токсиколого-гигиеническое заключение; агрохимикат; пестицид; сельское хозяйство.

*Keywords:* toxicological and hygienic certificate; agrochemical; pesticide; agriculture.

#### **Карпенко И.В.<sup>1</sup>, Новохатько А.А.<sup>1</sup>, Компанец М.А.<sup>2</sup>, Новикова Е.В.<sup>2</sup>, Куш О.В.<sup>1</sup>, Опейда Л.И.<sup>1</sup>, Карпенко Е.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Отделение физико-химии горючих ископаемых Института физико-органической химии и углехимии им. Л. М. Литвиненко НАН Украины, г. Львов, Украина;

e.v.karpenko@gmail.com

<sup>2</sup>Институт физико-органической химии и углехимии им. Л. М. Литвиненко НАН Украины,  
г. Киев, Украина;

m.kompanets@nas.gov.ua

### ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ N-ГИДРОКСИФТАЛИМИДОВ НА ИХ БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ

*Синтезированы производные N-гидроксифталимида (NHPI), содержащие в бензольном кольце электронодонорный и электроноакцепторный заместители, и N-ацетоксифталиимид. Показано накопление фталиимид-N-оксильных радикалов в водном растворе при взаимодействии перманганата калия с NHPI и достаточно высокую антимикробную активность N-гидроксифталимида и его производных по отношению к микроорганизмам Escherichiacoliu Staphylococcusaureus, резистентным ко многим антибиотикам. Введение заместителей в NHPI не влияет на антимикробную активность его производных.*

*Substituted N-hydroxyphthalimides (NHPI) containing electron-donating and electron-withdrawing groups in the benzene ring and N-acetoxypthalimide were synthesized. It was shown the formation of phthalimide-N-oxy radicals in an aqueous solution by the interaction of potassium permanganate with NHPI and the sufficiently high antimicrobial activity of N-hydroxyphthalimide and its derivatives with respect to microorganisms resistant to many antibiotics. The introduction of substituents in the NHPI does not significantly affect the antimicrobial activity of its derivatives.*

*Ключевые слова:* N-гидроксифталиимид; антимикробная активность; микроорганизмы.

*Keywords:* N-hydroxyphthalimid; antimicrobial activity; microorganisms.

**н М.М.,**

**Киселева В.А.**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ;  
kolchanovakseniia@yandex.ru

### ПРИМЕНЕНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА «ЭКСТРА» НА ПОЧВЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ МЕДЬЮ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

*Цель настоящего исследования: оценить возможность применения гуминового препарата «ЭКСТРА» для ремедиации почв, загрязненных медью. Для этого были проведены модельные полевой и лабораторный опыты с внесением сульфата меди и гуминового препарата. Исследовалось состояние меди и органического вещества в твердой и жидкой фазе почв. С одной стороны внесение гуминового препарата увеличивает содержание меди, связанной с органическими твердофазными веществами, резко снижает активность меди в жидкой фазе почвы. С другой стороны, внесение гуминового препарата увеличивает содержание водорастворимой меди и усиливает миграцию её по профилю.*

*The aim of this work was to assess the suitability of the humic preparation Extra for the remediation of copper-contaminated soils. A model field and laboratory experiment with the addition of copper sulfate and humic preparation were performed. The status of copper and organic matter were determined in the soil solid and liquid phase. On the one hand, the addition of humic preparation increases the copper content bound to solid-phase organic substances, abruptly reduces the activity of copper in the soil liquid phase. On the other hand, the addition of humic preparation increases the content of water-soluble copper and accelerate the migration of metals through the soil profile.*

*Ключевые слова:* почвы, гуминовые препараты, медь.

*Keywords:* soil, humic preparation, copper.

**Комаров А.А. (старший)**

ФГБНУ Агрофизический НИИ РАН, г. Санкт-Петербург, РФ;

zelenydar@mail.ru

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГУМИФИКАЦИИ В РЕГУЛИРУЕМЫХ ТЕРМОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

*Представлены результаты моделирования процесса гумификации в различных термохимических условиях. Исходным материалом для моделирования являлся гидролизный лигнин (ГЛ). Путем моделирования окислительно-гидролитической трансформации ГЛ в щелочной среде без азота, установлено, что этот процесс протекает в направлении деметоксилирования и карбоксилирования высокомолекулярной лигниновой матрицы без ее предварительного расщепления до низкомолекулярных мономеров, что экспериментально подтверждает гипотезу гумификации, предложенную Л.Н. Александровой.*

*The results of modeling the process of humification in various thermochemical conditions are presented. The initial material for modeling was hydrolyzed lignin (HL). By modeling the oxidative-hydrolytic transformation of HL in an alkaline environment without nitrogen, it was found that this process takes place in the direction of demethoxylation and carboxylation of a high-molecular lignin matrix without its preliminary splitting to low-molecular monomers, which experimentally confirms the hypothesis of humification proposed by L. N. Alexandrova.*

*Ключевые слова:* гидролизный лигнин; термохимическое моделирование; окислительно-гидролитическая трансформация.

*Keywords:* hydrolysis lignin; thermochemical modeling; oxidative-hydrolytic transformation.

**Комаров А.А.<sup>1</sup> (младший), Комаров А.А.<sup>2</sup> (старший)**

<sup>1</sup>ФГБНУ Ленинградский НИИСХ «Белогорка», Лен. обл. п. Белогорка, РФ;

kommon@mail.ru

<sup>2</sup>ФГБНУ Агрофизический НИИ РАН, г. Санкт-Петербург, РФ;

zelenydar@mail.ru

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НА РАСТЕНИЯ ГУМАТОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ КОМПЛЕКСНЫХ АГРО АДАПТОГЕНОВ**

*Представлены результаты изучения действия на различные культурные растения гуматов. Показано что гуматы следует выбирать с учетом специфики реакции на них растений. Гумусовые препараты можно включать в состав комплексных удобрений (агро адаптогенов). В составе удобрений гумусовые вещества могут обеспечивать синергетический эффект.*

*Results of studying of action on various cultural plants of humates are presented. It is shown that humates should be chosen taking into account specifics of reaction of plants on them. Humic medicines can be included in composition of complex fertilizers (agro adaptogens). As a part of fertilizers humic substances can provide synergetic effect.*

*Ключевые слова:* гуматы; Лигногумат; Стимулайф; Дарина; Идеал; видовая реакция растений; комплексные агро-адаптогены.

*Keyword:* humates; Lignohumate; Stimulife; Darina; Ideal; specific reaction of plants; complex agro-adaptogens.

**Komarovska-Porokhnyavets O.Z., Vasylyuk S.V., Petrina R.O., Gubrii Z.V., Fedorova O.V., Havryliak V.V., Shved O.V., Novikov V.P.**

Lviv Polytechnic National University, Department of Technology of Biologically Active Substances, Pharmacy and Biotechnology, Lviv, Ukraine  
volodymyr.p.novikov@lpnu.ua

### **DISSEMINATION OF KNOWLEDGE OF SOCIETY ABOUT THE WAYS OF ENVIRONMENT PROTECTION**

*Проведен сравнительный анализ использования альтернативных биотехнологических методов при экспериментальных исследованиях биологической активности синтезированных субстратов, при проведении процессов биоочистки и утилизации лабораторных отходов. Для прогнозирования биологической активности была использована компьютерная программа PASS. Для прогнозирования острой токсичности использовалось компьютерное обеспечение GUSAR. Оптимизированы исходные вещества для синтеза антибактериальных соединений для защиты от загрязнений и патогенных инфекций.*

*The necessity of dissemination of knowledge about biosafety during research in the field of biotechnology and bioengineering was substantiated.*

*Ключевые слова:* биобезопасность; прогнозирование биологической активности; биологически активные субстанции.

*Keywords:* biosecurity; prognostication of biological activity; biologically active substances.

**Комаровская-Порохнявец О.З.<sup>1</sup>, Иськив О.П.<sup>1</sup>, Монька Н.Я.<sup>1</sup>, Покинброд Т.Я.<sup>2</sup>  
Хомицкая Г.М.<sup>1</sup>, Швец В.В.<sup>2</sup>, Новиков В.П.<sup>1</sup>, Лубенец В.И.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Национальный университет «Львовская политехника», г. Львов, Украина;  
olena.z.komarovska-porokhniavets@lpnu.ua

<sup>2</sup>Отделение физико-химии горючих ископаемых ИнФОРУ им. Л.М. Литвиненко НАН Украины, г. Львов, Украина;  
pokynbroda@ukr.net

### **ФУНГИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА НОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ЭФИРОВ ТИОСУЛЬФОКИСЛОТ И БИОСУРФАКТАНТОВ**

*Исследована фунгицидная активность композиций этилтиосульфанилата (ЭТС) и алилтиосульфанилата (АТС) с поверхностно-активным рамнолипидным биоконкомплексом (РБК) по отношению к фитопатогенам Alternaria alternata, Fusarium oxysporum, Rhizoctonia cerealis.*

*The fungicidal activity of compositions ethylthiosulfonate (ETS) and alilthiosulfonate (ATS) with surface-active rhamnolipid biocomplex (RBC) on phytopathogens Alternaria alternata, Fusarium oxysporum and Rhizoctonia cerealis have been studied.*

*Ключевые слова:* фунгицидная активность; рамнолипидный биоконкомплекс; тиосульфаты; фитопатогены.

*Keywords:* fungicidal activity; rhamnolipid biocomplex; thiosulfonates; phytopathogens.

Конопацкая М.В.<sup>1</sup>, Халаева В.И.<sup>1</sup>, Азизбекян С.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси, п. Прилуки, Беларусь;  
bmarinaw@yandex.ru.

<sup>2</sup> ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ НАНОПЛАНТ В ЗАЩИТЕ КАРТОФЕЛЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

*Полевыми исследованиями выявлено положительное влияние микроудобрения Наноплант на фитосанитарное состояние растений и клубней картофеля. Отмечено, что композиционный состав Нанопланта с химическими препаратами для предпосадочной обработки эффективен в защите картофеля от ризоктониоза как на подземной части растений и столонах, так и на клубнях нового урожая. Также выявлено проявление защитной активности микроудобрения Наноплант в отношении альтернариоза картофеля, позволившей в период вегетации картофеля снизить развитие и распространенность заболевания по сравнению с вариантом без обработки. Установлено ростостимулирующее действие микроудобрения Наноплант на культуру, а также отмечен незначительный эффект в повышении продуктивности.*

*The field trials have revealed the positive effect of microfertilizer Nanoplant on the phytosanitary status of potato plants and tubers. It is noted that the composition of nanoplant with chemical preparations for pre-plant treatment is effective for potatoes protection against rhizoctoniosis, both on the underground part of plants and stolons and on a new yield tubers. The manifestation of protective activity of microfertilizer Nanoplant in relation to potato alternaria blight, allowing during potato vegetation to decrease the disease development and incidence in comparison with the variant without treatment has also been revealed. The growth-stimulating effect of microfertilizer Nanoplant on the crop has been determined, as well as a slight effect in increasing the productivity.*

*Ключевые слова:* картофель; наноплант; ризоктониоз; фитофтороз; альтернариоз.

*Keywords:* potato; nanoplant; black scurf; alternaria blight; late blight.

Корнийчук М.С., Заярнюк Н.Л., Кричковская А.М., Федорова О.В., Новиков В.П.

Национальный университет «Львовская политехника», г. Львов, Украина;  
volodymyr.p.novikov@lpnu.ua

### КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ РОДОВ RHIZOBIUM И AZOTOBACTER КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ РОСТСТИМУЛИРУЮЩИЙ БИОПРЕПАРАТ

*Из прикорневой зоны салата *Lactuca sativa* были выделены бактерии родов *Rhizobium* и *Azotobacter* и проверено их ростстимулирующее действие в составе бактериальной композиции и монокультур. Стерилизованные семена *Lactuca sativa* были пророщены в стерильных и нестерильных условиях. Как контроль использовался биопрепарат-сравнения Азотофит - Р на основе *Azotobacter chroococcum*. Обработка стерильных семян бактериальной композицией из родов *Rhizobium* и *Azotobacter* положительно повлияла на их рост. Масса ростков, полученных из этих семян была больше, чем из семян, обработанных препаратом-сравнения.*

*From the root zone of the *Lactuca sativa* salad, the bacteria of the genera *Rhizobium* and *Azotobacter* were isolated and their growth-stimulating effect was tested in the composition of the bacterial composition and monocultures. Sterilized seeds of *Lactuca sativa* were germinated in sterile and non-sterile conditions. The biopreparation «Azotophyte-P» on the basis of *Azotobacter chroococcum* were*

*used as a control. The seed treatment with a bacterial composition from the genera Rhizobium and Azotobacter positively influenced their growth. The mass of sprouts obtained from these seeds was more than from the seeds treated with the drug-comparison.*

*Ключевые слова:*

*ризосфера; биопрепарат; биоинокулянт; биоудобрение; культивирование; ростстимулирующая активность; Rhizobium; Azotobacter; Lactucasativa.*

*Keywords: rhizosphere; biopreparation; bioinoculant; biofertilizer; cultivation; growth-stimulating activity; Rhizobium; Azotobacter; Lactuca sativa.*

**Кулешова Ю.М., Рыбакова В.А., Гринева И.А., Ломоносова В.А., Маслак Д.В., Феклистова И.Н., Садовская Л.Е., Скакун Т.Л.**

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;

Yuliakuleshova@yahoo.co.uk

### **БАКТЕРИИ РОДА *PSEUDOMONAS* – СТИМУЛЯТОРЫ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ СПОСОБНЫ ПОВЫШАТЬ УРОЖАЙНОСТЬ РАСТЕНИЙ**

*Отобраны бактерии Pseudomonas – антагонисты фитопатогенов, стимулирующие корнеобразование растений, повышающие урожайность сельскохозяйственных культур, а также улучшающие фитосанитарное состояние и минерализацию почв. Штамм P. putida B-40 может быть использован в качестве основы для создания биопрепарата – стимулятора корнеобразования растений.*

*Pseudomonas bacteria – phytopathogen antagonists, which stimulate root formation of plants, can increase the yield of crops, improve the phytosanitary status and mineralization of soils are selected. Strain P. putida B-40 can be used as a basis for the creation of a biopreparation a stimulant for the root formation of plants.*

*Ключевые слова:* флуоресцирующие Pseudomonas – антагонисты фитопатогенов; стимуляция корнеобразования; увеличение урожайности сельскохозяйственных культур.

*Keywords:* fluorescent Pseudomonas –phytopathogen antagonists; stimulation of root formation; increase in crop yields.

**Куликова Н.А.<sup>1,2</sup>, Филиппова О.И.<sup>1</sup>, Воликов А.Б.<sup>1</sup>, Холодов В.А.<sup>1,3</sup>, Зиганшина А.Р.<sup>1</sup>, Ярославцева Н.В.<sup>3</sup>, Перминова И.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, РФ;

knat@darvodgeo.ru

<sup>2</sup>Институт биохимии РАН им. А.Н. Баха, ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, г. Москва, РФ;

knat@darvodgeo.ru

<sup>3</sup>ФГБНУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», г. Москва, РФ; vkholod@mail.ru

### **СИЛАНОЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕЛИОРАНТЫ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ**

*Представлены результаты лабораторных и полевых экспериментов по комплексной оценке мелиоративных свойств силанольных производных гуминовых веществ на основе угольного гумата калия и 3-аминопропилтриэтоксисилана. Показана возможность силанольных производных улучшать почвенную структуру за счет повышения средневзвешенного*

диаметра водоустойчивых агрегатов и повышения микробиологической активности почвы, связанной с увеличением содержания растворенного органического вещества и доступного азота. Предложена концептуальная модель взаимодействия силанольных производных спочвенными частицами.

*The results of laboratory and field experiments on complex assessment of meliorative properties of silanol derivatives of humic substances based on potassium humate and (3-aminopropyl-triethoxy)-silane are presented. The possibility of silanol derivatives to improve soil structure by enlarging mean weight diameter of the water-stable aggregates and increasing microbiological activity due to growth of contents of dissolved organic carbon and labile nitrogen is proposed. A conceptual model of interaction of silanol derivatives with soil particles is hypothesized.*

**Ключевые слова:** мелиорант; силанольные производные гуминовых веществ; структура почвы.

**Keywords:** ameliorant; silanol derivatives of humic substances; soil structure.

**Lemanova N.<sup>1</sup>, Magher M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Institut of Genetic, Physiology and Plant Protection, Kishinev, RM;

lemanova@list.ru

<sup>2</sup> Institut of Horticulture and food production, Kishinev, RM.

## **BIOLOGICAL CONTROL OF GROWN GALL IN HORTICULTURE**

*Development of measures to control crown-gall is carried out in direction for obtaining tumorless plants at the expense of preventive treatment of wounding so as to deteriorate the interaction of pathogen with the cell of host plant. Utilization of the strain of soil-inhibiting *Pseudomonas fluorescens* CNMN-PsB-4 which synthesizes the substances (bacteriocins) with preventing activity to nopaline and octopine strains of pathogenic agrobacteria. Liquid concentrate suspension of this bacteria - biological preparation "Paurin" - were applied for preplanting treatment of rooted saplings and in nursery.*

*Биологический метод борьбы с бактериальным раком плодовых пород обеспечивает получение безопухолевых растений после нанесения суспензии почвообитающей бактерии *Pseudomonas fluorescens* CNMN-PsB-4 в места ранений. Бактериоцины в метаболитах бактерии активны по отношению к октопиновым и нопалиновым штаммам возбудителя бактериального рака *Agrobacterium tumefaciens*.*

*Биофунгицид "Paurin" на основе суспензии этого штамма успешно применяется в плодовом питомничестве при укоренении вегетативно-размножаемых подвоев яблони, для бактериализации косточек в питомнике и корней плодовых саженцев перед посадкой сада.*

**Keywords:** grown gall; bacterial strain; biological control.

**Ключевые слова:** бактериальный рак; бактериальный штамм; биологический контроль.

**Лобанова А. Ю.**

ФГБНУ НИИСХ Республики Коми, Республика Коми, г. Сыктывкар, РФ;

nipti@bk.ru

## **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ СЕНОКОСОВ ПОЙМЫ РЕКИ СЫСОЛА**

*В период с 2011 по 2015 года впервые в условиях Республики Коми проводили изучение влияния биологически активных веществ («Вэрва», «Эпин») и концентрированного*



органолептического удобрения «Гумат калия/натрия с микроэлементами» в чистом виде и по фону минеральных удобрений на продуктивность естественных лугов поймы реки Сысола, а так же оценивали качество получаемого сена. Внесение препарата «Вэрва» по фону  $N_{30}P_{45}K_{45}$  позволило получить наилучший результат. Урожайность увеличилась на 49,0 % (+2,9 ц/га), сбор обменной энергии на 49,1 % (+3,9 ГДж/га), получено 1,5 тыс/га кормовых единиц (+66,6 %), а содержание сырого протеина в АСВ составило 10,3 %.

*In the period from 2011 to 2015 the first time in the Republic of Komi conducted to study the influence of biologically active substances ("Verva", "Appin") and concentrated organoleptic fertilizer "potassium humate/sodium with microcells" in pure form and the background of mineral fertilizers on productivity of natural grassland floodplains of the River Sysola, and also evaluated the quality of the hay. Introduction the preparation "Verva" on the background  $N_{30}P_{45}K_{45}$  possible to obtain the best result. Introduction the drug "Verva" on the background  $N_{30}P_{45}K_{45}$  possible to obtain the best result. So productivity of grew by 49.0 % (+ 2.9 t/ga), the collection of the exchange energy by 49.1 % (+ 3.9 Gj/ga), obtained by 1.5 thousand/ha feed units (66.6 % ), and the content crude protein in the ACB was 10.3 %.*

**Ключевые слова:** стимуляторы роста; минеральные удобрения; урожайность; качество корма.

**Keywords:** growth stimulants; fertilizers; productivity; quality of the food.

**Лукашевич В.А., Лещенко Ю.В., Ветошкин А.А., Пржевальская Д.А., Дюбо Ю.В.** Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;  
bio.lukashevVA2@bsu.by

### **РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ «ЗЕЛЕНОГО» СИНТЕЗА НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА И АНАЛИЗ ИХ БИОЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ**

Представлены результаты работы по разработке техники «зеленого» синтеза наночастиц серебра с использованием растительных экстрактов и биологически-инертных стабилизаторов. Проведено тестирование их физических характеристик при помощи атомно-силовой и электронной микроскопии. Представлены данные о биоцидной активности полученных наночастиц с использованием гидропонного и бензимидазольного тестов. Продемонстрировано, что наночастицы серебра, полученные путем «зеленого» наносинтеза, обладают фунгицидной активностью по отношению к *Septoria nodorum* и *Fusarium culmorum*, сопоставимой или превосходящей ионы серебра.

*The techniques for "green" synthesis of silver nanoparticles using plant extracts and biocompatible chemicals have been developed. Obtained nanoparticles have been characterized using atomic force and electron microscopy. The biocidal activity of green nanoparticles has been assessed by hydroponic and benzylimidazole tests. Results of these tests have shown that "green" silver nanoparticles have biocidal activity, which was similar or higher than that of ionic form of silver.*

**Ключевые слова:** наночастицы; наносинтез; «зеленый» синтез; атомно-силовая микроскопия; электронная микроскопия; спектроскопия.

**Keywords:** nanoparticles; nanosynthesis; «green» synthesis; atomic force microscopy; electron microscopy; spectroscopy.

**Лукьянова М.В., Верховцева Н.В.**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ;  
marina.ostrava@gmail.com

## ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОГО ОПЫТА НА АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ДЕРНОВОЙ ПОЧВЕ

*Представлены результаты полевого опыта на аллювиальной (пойменной) дерновой почве Воронежской области с использованием гуминового препарата (ГП) «Life Force Natural Humic Acids» и минеральных удобрений на культуре картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Показана возможность снижения доз минеральных удобрений (NPK) без потери урожайности растительной продукции при использовании ГП. Отмечено, что применение препарата способствовало улучшению качества урожая по показателям урожайности и товарности.*

*Presents the results of field experiments on the Alluvial (floodplain) sod soil of Voronezh region with the use of Humic product (HP) «Life Force Natural Humic Acids» and mineral fertilizers on crops of potatoes. The possibility of decreasing the doses of mineral fertilizers (NPK) without losing the yield of plant products with the use of HP. It is noted that the use of the preparation contributed to an improvement in the quality of the crop in terms of productivity and marketability.*

*Ключевые слова:* гуминовые препараты; Life Force Soil Conditioner Natural Humic Acids; минеральные удобрения; почвы Воронежской области; продуктивность картофеля.

*Keywords:* humic preparation; Life Force Soil Conditioner Natural Humic Acids; mineral fertilizers; soils of the Voronezh region; productivity of potato.

**Малюга А.А.<sup>1</sup>, Чуликова Н.С.<sup>1</sup>, Халиков С.С.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН, г. Краснообск, РФ;  
anna\_malyuga@mail.ru

<sup>2</sup>Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова РАН, г. Москва, РФ;  
salavatkhalikov@mail.ru

## МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ ФУНГИЦИДОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА КАРТОФЕЛЕ ПРИ ЕГО ХРАНЕНИИ И В ПОСАДКАХ

*Картофель поражается широким спектром грибных заболеваний. Одним из наиболее эффективных приемов в борьбе с болезнями картофеля является протравливание клубней фунгицидами, оказывающими прямое действие на важные биохимические процессы, протекающие в клетках возбудителей. Комплекс этих факторов также препятствует поражению клубней нового урожая. Для протравливания клубней картофеля при его хранении и в период вегетации предложены суспензионные препараты на основе триазиновых и бензимидазольных соединений. Показана эффективность этих препаратов для сдерживания ризоктониоза, контроля инфекционного фона, получения качественных клубней и высокого урожая.*

*Potatoes are affected by a wide range of fungal diseases. One of the most effective methods in combating potato diseases is the pickling of tubers with fungicides, which have a direct effect on important biochemical processes occurring in the cells of pathogens. A complex of these factors also prevents the tubers from affecting a new crop. For dressing potato tubers during storage and in the period of vegetation, suspension preparations based on triazine and benzimidazole compounds are proposed. The effectiveness of these drugs is shown to contain rizoctonia, control the infectious background, obtain high-quality tubers and a high yield.*

*Ключевые слова:* суспензионные формы; фунгициды; протравители картофеля; тебуконазол; БМК; беномил; ламинария; ризоктониоз; сухие гнили при хранении.

*Keywords:* suspension forms; fungicides; potato protectants; tebuconazole; ВМС; benomyl; kelp; black scab; dry rot during storage.

Маслак Д.В.<sup>1</sup>, Богатырева Е.Н.<sup>2</sup>, Серая Т.М.<sup>2</sup>, Феклистова И.Н.<sup>1</sup>, Гринева И.А.<sup>1</sup>, Скакун Т.Л.<sup>1</sup>, Садовская Л.Е.<sup>1</sup>, Ломоносова В.А.<sup>1</sup>, Кулешова Ю.М.<sup>1</sup>, Максимов Н.П.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь;

diana-maslak@yandex.ru

<sup>2</sup>РУП «Институт почвоведения и агрохимии», Минск, Беларусь.

### КОМПЛЕКСНОЕ ДЕЙСТВИЕ МИКРОБНОГО ДЕСТРУКТОРА ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ ЖЫЦЕНЬ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР

*Комплексным решением проблемы поддержания баланса питательных веществ в почве с одновременным контролем численности фитопатогенных микроорганизмов является использование современных биотехнологических препаратов, сочетающих в себе способность улучшать минеральное питание растений за счет ускорения разложения растительных остатков и фиксации атмосферного азота (удобрение), снижать численность патогенных бактерий и грибов (бактерицид, фунгицид) и стимулировать рост и развитие растений (биостимулятор). Всеми перечисленными свойствами обладает препарат Жыцень.*

*The complex solution of the problem of maintaining the balance of nutrients in the soil with the simultaneous control of the number of phytopathogenic microorganisms is the use of modern biotechnological preparations accelerating the decomposition of plant remains and able for fixing atmospheric nitrogen (fertilizer), reducing the number of pathogenic bacteria and fungi (bactericide, fungicide) and stimulating plant growth and development (biostimulant). Biopreparation Zhytsen have all the of the listed properties.*

*Ключевые слова:* Жыцень; деструкция растительных остатков; комплексное действие; урожайность; зерновые культуры.

*Keywords:* Zhytsen; destruction of plant residues; complex action; productivity; grain crops.

Мащенко Н. Е.<sup>1</sup>, Боровская А. Д.<sup>1</sup>, Гуманюк А. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт генетики, физиологии и защиты растений, г. Кишинев, РМ;

mne4747@mail.ru

<sup>2</sup>Приднестровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Тирасполь, РМ;

gumaniuc\_alexei@mail.ru

### ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ СТЕРОИДНЫХ ГЛИКОЗИДОВ КАК РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

*Представлены результаты лабораторных и производственно-полевых опытов на овощных культурах с использованием ростстимулирующих препаратов стероидной природы. Доказано, что применение для предпосевной обработки семян овощей томатозида, капсикозида и мелонгозида, выделенных из томатов, перца и баклажана соответственно, стимулирует рост и развитие растений на протяжении всего вегетационного периода, способствует более полной реализации их продуктивного потенциала, улучшению товарного качества конечной продукции и повышению урожайности, что позволяет рекомендовать их применение в качестве агротехнического приема в технологии выращивания овощных культур.*

*The results of laboratory and production-field experiments on vegetable crops using growth-stimulating preparations of steroid nature are presented. It is proved that the application of tomatoside, capsicoside and melongozide, isolated from seeds of tomatoes, pepper and eggplant, respectively, for the presowing treatment of vegetable seeds stimulates the growth and development of plants throughout the growing season, promotes more complete realization of their productive potential, improvement quality of marketable products and guarantees the growth yields that allows to recommend their application as agrotechnical reception in technology of cultivation of vegetable.*

*Ключевые слова:* ростстимулирующие препараты; предпосевная обработка; овощи; урожайность; товарное качество продукции.

*Keywords:* growth-stimulating preparations; the presowing treatment; vegetables; yields; quality of marketable products.

**Наумова Г.В.<sup>1</sup>, Корзун О.С.<sup>2</sup>, Жмакова Н.А.<sup>1</sup>, Макарова Н.Л.<sup>1</sup>, Овчинникова Т.Ф.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь;

zhmakova@mail.ru

<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный аграрный университет» г. Гродно, Беларусь;

korzun9@mail.ru

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ «ГУМОРОСТ» НА КУЛЬТУРЕ РАПСА ЯРОВОГО**

*Представлены сведения о гуминовом регуляторе роста растений Гуморост, обогащенном азотом, и об испытаниях эффективности его использования на культуре рапса ярового. Применение нового гуминового препарата повышает выживаемость растений, их урожайность и улучшает структуру урожая.*

*Information about humic plant growth regulator Humorost enriched with nitrogen, and about testing the effectiveness of its use in the culture of spring rapeseed provides. The use of a new humic preparation increases the survival of plants, their yield and improves the structure of the crop.*

*Ключевые слова:* торф; гуминовые вещества; азот; рапс; урожайность; выживаемость растений; структура урожая.

*Keywords:* peat; humic substances; nitrogen; rapeseed; yield; plant survival; crop structure.

**Новик В.<sup>1</sup>, Пироговская Г.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Частный институт прикладной биотехнологии daRostim, Waldheim, Германия.

<sup>2</sup>РУП «Институт почвоведения и агрохимии», Минск, Беларусь.

### **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ РАСТЕНИЙ**

*Полученную биомассу определяли путем измерения индекса нормализованной разностной растительности NDVI с помощью прибора для экспресс-измерений Greenseeker<sup>®</sup>. Прибор имеет хорошее разрешение для определения различий в накоплении биомассы между различными вариантами экспериментов.*

*The produced biomass was determined by measurements of the Normalized Difference Vegetation Index NDVI with the express meter Greenseeker<sup>®</sup>. The device has a good resolution to determine the biomass differences between different experimental variants.*

*Ключевые слова:* биомасса, NDVI, Greenseeker<sup>®</sup>

*Keywords:* biomass, NDVI, Greenseeker<sup>®</sup>

**Nowick W.<sup>1</sup>, Sorge R.<sup>2</sup>, Maslak D.<sup>3</sup>, Skakun T.<sup>3</sup>, Lomonosova V.<sup>3</sup>, Kuleshova Y.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>daRostim Private Institute of Applied Biotechnology, Waldheim, Germany;

info@darostim.de

<sup>2</sup>Novihum Technologies GmbH, Dresden, Germany; r.sorge@novihum.com

<sup>3</sup>Belarusian State University, Department of Biology, Minsk, Republic of Belarus;

feklistova@bsu.by

## STUDYING THE LONG-TERM EFFECTS OF NOVIHUM ON THE PHOTOSYNTHESIS PERFORMANCE OF VINE PLANTS WITH THE DEVICE SYSTEM FLORATEST

*Изучение флюоресценции хлорофилла (CFD) и динамики коэффициента хлорофилла Digital-Photo-Chrom-Analyse (DPCA) в течение четырех лет доказало пролонгированное действие препарата Novihum на виноградниках. Результаты измерений коррелируются с ускоренным ростом побегов, с более высокой жизнеспособностью растений, с повышенной активностью процесса фотосинтеза, с более высокими показателями урожая. Влияние препарата в течение 4-х лет на активность процесса фотосинтеза на растения винограда линейно падает и заканчивается по прогнозам для сорта Cabernet через 5 лет и для сорта Solaris – через 9 лет. Есть данные, что длительность влияния препарата зависит в большей степени от фитосанитарного состояния почвы, а не от сорта винограда.*

*The long-term effect of the soil adjuvant Novihum on wine plantation was detected over a period of four years by measurements of chlorophyll fluorescence dynamics (CFD) and by Digital-Photo-Chrome-Analysis (DPCA) of the vine leaves. They correlate with faster plant growth, better vitalities, greater photosynthetic efficiency and higher yields for comparable qualities. The effectiveness of Novihum in terms of photosynthetic performance in wine is linear over a 4-year period and ends after 5 years for the Cabernet variety and 9 years for the Solaris variety. There is evidence that less the variety and more the phytosanitary state of the soil affect the long-term effect.*

*Ключевые слова:* Novihum; вино; почва; фотосинтез; фитопатогенные бактерии и грибы.

*Keywords:* Novihum; wine; soil; photosynthesis; phytopathogenic bacteria and fungi.

**Nowick W.<sup>1</sup>, Feklistova I.<sup>2</sup>, Sadovskaya L.<sup>2</sup>, Grineva I.<sup>2</sup>, Maslak D.<sup>2</sup>, Skakun T.<sup>2</sup>,  
Lomonosova V.<sup>2</sup>, Kuleshova Y.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>daRostim Private Institute of Applied Biotechnology, Waldheim, Germany;  
info@darostim.de

<sup>2</sup>Belarusian State University, Department of Biology, Minsk, Belarus;  
feklistova@bsu.by

## THE PHYTOSANITARY STATE OF THE SOIL AND ITS EFFECT ON THE CFD-PHOTOSYNTHETIC POWER OF CEREALS

*В 2015 году было начато систематическое исследование фитосанитарного состояния опытных площадей в Германии как одна из составных частей международной программы Tandem<sup>12/21</sup> (2012–2021). До сегодняшнего дня на наличие фитопатогенных бактерий и грибов проанализированы и классифицированы 105 из 170 площадей. Предварительная оценка результатов показывает, что доля фитопатогенных бактерий и грибов охватывает диапазон от 0 до 95%. CFD-измерения показывают, что на 9-11 календарной неделе активность процесса фотосинтеза озимых зерновых на опытных полях с возрастанием доли фитопатогенов снижается почти на 15%.*

*As part of the international program Tandem<sup>12/21</sup> (2012–2021), the systematic screening of the phytosanitary state of the German trial areas was started in 2015. To date, 105 of the 170 trial sites have been screened and classified for the presence of phytopathogenic bacteria and fungi. An initial evaluation shows that the proportion of phytopathogenic bacteria and fungi covers a range of 0 to 95%. CFD measurements show that in the 9–11 calendar week, the photosynthetic power of winter crops on these trial areas decreases by almost 15% as the proportion of phytopathogenic increases.*

*Ключевые слова:* Tandem<sup>12/21</sup>; почва; фитопатогенные бактерии и грибы; фотосинтез.

*Keywords:* Tandem<sup>12/21</sup>; soil; phytopathogenic bacteria and fungi; photosynthesis.

**Павловец Ю.Ю., Сахарута И.Ю., Лагодич О.В., Лагодич А.В.**

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;

LagodichOV@bsu.by

### **АКТИВАЦИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ТОМАТОВ И ОГУРЦОВМЕТАБОЛИТАМИ БАКТЕРИЙ РОДА *PSEUDOMONAS***

*Было установлено, что с помощью внеклеточных метаболитов штаммов *P. putida* КМБУ 4308, *P. fluorescens* ВКМВ 561 и *P. aurantiaca* В-162, можно защитить растения томатов и огурцов от поражения фитопатогенным грибом *B. cinerea* (in vitro), что свидетельствует о запуске индуцированной системной устойчивости.*

*It was found that with the help of extracellular metabolites of the strains *P. putida* KMBU 4308, *P. fluorescens* ВКМВ 561 and *P. aurantiaca* В-162, tomato and cucumber plants can be protected from infection with the phytopathogenic fungus *B. cinerea* (in vitro), which indicates the initiation of induced systemic resistance.*

*Ключевые слова:* PGPR; бактерии рода *Pseudomonas*; метаболиты; индуцированная системная устойчивость; огурец; томат.

*Keywords:* PGPR; bacteria of the genus *Pseudomonas*; metabolites; induced systemic resistance; cucumber; tomato.

**Пироговская Г.В., Исаева О.И., Хмелевский С.С., Сороко В.И.**

РУП «Институт почвоведения и агрохимии», г. Минск, Беларусь;

brissa\_pir@mail.ru

### **О ПОСТУПЛЕНИИ СУЛЬФАТОВ С АТМОСФЕРНЫМИ ОСАДКАМИ, ИХ МИГРАЦИИ ВНИЗ ПО ПОЧВЕННОМУ ПРОФИЛЮ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ**

*В работе приводятся данные по поступлению сульфатов с атмосферными осадками, их миграции вниз по почвенному профилю (слой 1,0-1,5 м) из наиболее распространенных дерново-подзолистых почв разного гранулометрического состава и эффективности серосодержащих удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур.*

*Data on the intake of sulphates with atmospheric precipitation, their migration down the soil profile (1.0-1.5 m layer) from the most widespread sod-podzolic soils of different granulometric composition and the efficiency of sulfur-containing fertilizers in the cultivation of crops.*

*Ключевые слова:* сера; сульфаты; почва; урожайность сельскохозяйственных культур; лизиметрические и полевые исследования.

*Keywords:* sulfur; sulfates; the soil; productivity of agricultural crops; lysimetric and field studies.

**Плотникова Т.В.<sup>1</sup>, Сидорова Н.В.<sup>1</sup>, Егорова Е.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, г. Краснодар, РФ, vniitti1@mail.kuban.ru

<sup>2</sup>Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, РФ.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ АГРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СМЕСИ ПРИ НЕСМЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА

*Определено, что на деградированной в результате многолетнего использования смеси после внесения удобрений гуминовой природы (ОМУ, Исполин, Стимулайф, BIOFISH и Стимикс) наблюдается снижение плотности микопатогенной инфекции и поражения растений рассадными гнилями, отмечено повышение биологической активности почвы, проявляемое в виде увеличения нитрифицирующей активности, целлюлозоразрушающей способности и интенсивности дыхания. Испытанные удобрения способствуют улучшению биометрических показателей рассады табака и в дальнейшем в результате так называемого «продолженного эффекта качественной рассады» в полевых условиях приводят к повышению урожайности табака на 13–19%.*

*It is discovered that for non-changeable seedbeds' soil applying humic fertilizers (OMU, Ispolin, Stimulife, BIO FISH and Stimix) leads to decreasing density of mycopathogenic infection, infestation with seedling rots, soil biological activity observed by its nitrification properties, intensity of cellulose destruction, carbon dioxide production. Utilizing studied fertilizers leads to improving of biometrical indicators of seedlings and as the result to so called «prolonged effect of seedling quality». And finally productivity of tobacco is increased by 13–19%.*

*Ключевые слова:* табак; рассада; удобрения ОМУ; Исполин; Стимулайф; BIO FISH; Стимикс; микопатогены; биологическая активность; урожайность.

*Keywords:* tobacco; seedling; fertilizers OMU; Ispolin; Stimulife; BIO FISH; Stimix; mycopathogens; biological activity; productivity.

**Полиенко Е.А.<sup>1</sup>, Горовцов А.В.<sup>1,2</sup>, Безуглова О.С.<sup>1,2</sup>, Лыхман В.А.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Федеральный Ростовский аграрный научный центр, г. Ростов-на-Дону, РФ;  
polienkoe468@gmail.com

<sup>2</sup>Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, РФ;  
lola314@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ С ХИМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ

*Представлены результаты полевых исследований по изучению адаптогенного действия гуминового препарата при совместном применении с химическими средствами защиты в различных дозировках. В качестве объекта исследования были выбраны: гуминовый препарат, получаемый из вермикомпоста; а также гербицид группы сульфанилмочевин, который на щелочных и тяжелых по гранулометрическому составу почвах обладает высоким риском токсического эффекта. Исследования проводились на черноземе обыкновенном, который характеризуется тяжелым гранулометрическим составом и слабощелочной реакцией. Показано, что позитивное влияние гуминового препарата сильнее выражено при средней дозе гербицида, а при более высоких дозах оно нивелируется токсическим эффектом пестицида.*

*The results of field studies on the adaptogenic effect of the humic preparation when combined with chemical protection agents in various dosages are represented. As an object of study were selected: humic preparation, obtained from vermicompost; and the herbicide of the sulfanylurea group, which on the alkaline and heavy soils with granulometric composition has a high risk of toxic effect. The*



*investigations were carried out on ordinary chernozem, which is characterized by a heavy granulometric composition and a slightly alkaline reaction. It is shown that the positive effect of the humic acid is more pronounced with an average dose of the herbicide, and at higher doses it is leveled by the toxic effect of the pesticide.*

*Ключевые слова:* гуминовый препарат; микроорганизмы; ризосфера; озимая пшеница.

*Keywords:* humic preparation; microorganisms; rhizosphere; winter wheat.

**Поликсенова В.Д.<sup>1</sup>, Лапунова Т.Н.<sup>1</sup>, Карпинчик Е. В.<sup>2</sup>, Тарасевич В. А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Белорусский государственный университет, г. Минск, РБ;

polyksenova@gmail.com

<sup>2</sup> ГНУ "Институт химии новых материалов Национальной академии наук Беларуси", г. Минск, РБ;

karpinev@yandex.by

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГУАНИДИНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

*Показана эффективность препаратов на основе полигексаметиленгуанидина в качестве стимуляторов роста и индукторов устойчивости томата при обработке семян.*

*The effectiveness of preparations based on polyhexamethyleneguanidine as growth stimulants and inducers of tomato stability during seed treatment is shown.*

*Ключевые слова:* полигексаметиленгуанидины; томат; урожайность; устойчивость к болезням.

*Keywords:* polyhexamethyleneguanidines; tomato; yield; disease resistance.

**Пономаренко С.П., Медков А.И., Петренко А.Н.**

Государственное предприятие Межведомственный научно-технологический центр

«Агробиотех» НАН и МОН Украины, Киев, Украина

sponom@ukr.net, www.agrobiotech.com.ua

### **БИОРЕГУЛЯТОРЫ СТИМПО И РЕГОПЛАНТ В ИММУННО-ЗАЩИТНЫХ РЕАКЦИЯХ РАСТЕНИЙ**

*В статье описаны новые композиционные биорегуляторы с биозащитным эффектом Стимпо и Регоплант и механизм их действия.*

*The article describes new composite bioregulators with the bioprotective effect of Stimpо and Regoplant and the mechanism of their action.*

*Ключевые слова:* защита растений; биорегуляторы; биозащитный эффект.

*Keywords:* plant protection; bioregulators; bio protection effect.

**Русских И.А.**

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;

russkikh@bsu.by

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ЭЛИСИТОРНОГО ПРЕПАРАТА НА ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ**

*Поиск новых эффективных методов повышения продуктивности растений, особенно в условиях пониженного уровня внесения химически синтезированных удобрений, является актуальной задачей развития органического земледелия. Пшеница является ключевой культурой в мире и возделывается практически повсеместно. В этой связи проведение сравнительного анализа эффективности различных биологических препаратов со стимулирующим и защитным действием позволит выделить наиболее значимые для дальнейшего внедрения в практику органического земледелия в условиях Республики Беларусь.*

*The search for new effective methods for increasing the productivity of plants, especially in conditions of a lower level of application of chemically synthesized fertilizers, is an urgent task of the development of organic farming. Wheat is a key crop in the world and is cultivated almost everywhere. In this regard, a comparative analysis of the effectiveness of various biological products with a stimulating and protective effect will make it possible to identify the most important for the further introduction of the practice of organic agriculture in the conditions of the Republic of Belarus.*

*Ключевые слова:* элиситоры; бактерии; пшеница; рост растений; стимуляция; азот; дефицит.

*Key words:* elicitors; bacteria; wheat; plant growth; stimulation; nitrogen; deficiency.

**Сапунова Л.И., Тамкович И.О., Мороз И.В.**

Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Беларусь;  
leonida@mbio.bas-net.by

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ**

*Определены оптимальные составы ферментных комплексов, обеспечивающие повышение всхожести семян пшеницы и сокращение длительности процесса. В лабораторных условиях отмечено повышение энергии прорастания зерна, обладающего низкими показателями всхожести, на 12,7–30,7%, в зависимости от компонентного состава ферментных препаратов.*

*Optimal compositions of enzyme complexes promoting of wheat seeds sprouting and reducing duration of the process were defined. It was found in laboratory experiments that germination energy of grain showing low sprouting capacity rose by 12.7–30.7%, depending on the composition of enzyme preparations.*

*Ключевые слова:* семена пшеницы; всхожесть; ферментные препараты; обработка; энергия прорастания.

*Keywords:* wheat seeds; germination; enzyme preparations; treatment; energy of germination.

**Сафронова Г.В., Алещенкова З.М., Ананьева И.Н., Наумович Н.И.**

Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь;  
hsafronava@mail.ru

### **ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОГО РАПСА С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

*Представлены результаты полевых опытов по возделыванию озимого рапса сорта Империял отечественной селекции с использованием микробных препаратов Гордебак, АгроМик и Бактопин, созданных в Институте микробиологии НАН Беларуси. Установлено положительное влияние предпосевной обработки семян рапса всеми изученными микробными*

препаратами на численность олигонитрофильных и фосфатсольбилизирующих микроорганизмов в ризосфере растений. Способ возделывания рапса, включающий предпосевную обработку семян изучаемыми микробными препаратами, повышал продуктивность крестоцветной культуры.

*The results of field experiments on cultivation of winter rape Imperial cv. of domestic selection with use of the microbial preparations Gordebac, AgroMyc and Bactopin created in Institute of Microbiology, National Academy of Science, Belarus are presented. The positive influence of presowing treatment of rape seeds with all studied microbial preparations on number of oligonitrophilous and the phosphate-solubilizing of microorganisms in rhizosphere of plants is stated. The way of cultivation of rape including presowing treatment of seeds with studied microbial preparations increased productivity of cruciferous crop.*

**Ключевые слова:** озимый рапс; микробные препараты Гордебак, АгроМик, Бактопин; продуктивность.

**Keywords:** winter rapeseed; microbial preparations Gordebac, AgroMyc, Bactopin; productivity.

**Селянина С.Б.<sup>1</sup>, Сизова Н.В.<sup>2</sup>, Зубов И.Н.<sup>1</sup>, Орлов А.С.<sup>1</sup>, Ярыгина О.Н.<sup>1</sup>,**

**Труфанова М.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. ак. Н.П. Лаверова Российской академии наук, г. Архангельск, РФ; gumin@fciactic.ru

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск, РФ; SizovaNV@mail.ru

### **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ ЛИПИДОВ ТОРФА<sup>1</sup>**

*Представлены результаты исследования биологической активности выделенных из типичного для европейского Севера России верхового торфа Иласского болотного массива липидов и их групповых компонентов. Показано, что выбор растворителя играет определяющую роль для антиоксидантной и антимикробной активности получаемых препаратов, а фракционирование липидов снижает их биологическую активность.*

*The results of studies of the biological activity of lipids extracted from the Ilas marsh peat typical for the European North of Russia and their group components are presented. It is shown that the type of solvent influence significantly on antioxidant and antimicrobial activity of obtained preparations. Fractionation of lipids contributes to decrease of their biological activity.*

**Ключевые слова:** липиды торфа; антиоксиданты; антимикробная активность.

**Keywords:** peat lipids; antioxidants; antimicrobial activity.

**Семенюк И.В.<sup>1</sup>, Карпенко Е.В.<sup>1</sup>, Мидяна Г.Г.<sup>1</sup>, Яремкевич Е.С.<sup>2</sup>, Лубенец В.И.<sup>2</sup>, Новик В.<sup>3</sup>**

---

<sup>1</sup>Исследование выполнено при финансовой поддержке ФАНО России (тема № АААА-А18-118012390224-1) и РФФИ совместно с администрацией Архангельской области (проект № 17-45-290682)

<sup>1</sup>Отделение физико-химии горючих ископаемых Института физико-органической химии и углехимии им. Л. М. Литвиненко НАН Украины, г. Львов, Украина.

<sup>2</sup>Национальный университет “Львовская политехника”, г. Львов, Украина.

<sup>3</sup>Частный институт прикладной биотехнологии daRostim, Waldheim, Германия.

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ, ТЕРМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНОГО СЫРЬЯ**

*Проведен сравнительный анализ ГК различного происхождения по общей кислотности, термическому разложению и антиоксидантным свойствам.*

*A comparative analysis of humic acids of different origin on total acidity, thermal decomposition, and antioxidant properties was carried out.*

*Ключевые слова:* гуминовые кислоты; физико-химические свойства; антиоксидантная активность.

*Keywords:* humic acids; physico-chemical properties; antioxidant activity.

**Стадницкая Н.Е.,<sup>1</sup> Комаровская-Порохнявец О.З.,<sup>1</sup> Колосова К.В.,<sup>1</sup> Москаленко Н.И.,<sup>1</sup> Швед О.В.,<sup>1</sup> Карпенко О.В.,<sup>2</sup> Новиков В.П., Лубенец В.И.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Национальный университет «Львовская политехника», г. Львов, Украина; nataliia.y.stadnytska@lpnu.ua

<sup>2</sup>Отделение физико-химии горючих ископаемых ИнФОРУ им. Л.М. Литвиненка НАН Украины, г. Львов, Украина; e.v.karpenko@gmail.com

### **ВЛИЯНИЕ АЛКИЛОВЫХ ЭФИРОВ ТИОСУЛЬФОКИСЛОТ НА ВСХОЖЕСТЬ ТОМАТОВ**

*В представленной работе показано влияние алкиловых эфиров 4-аминобензолтиосульфокислоты и рамнолипидных поверхностно-активных веществ биоконплекса на скорость прорастания и всхожесть томатов. Полученные результаты свидетельствуют о перспективе использования алкилового эфира 4-аминобензолтиосульфокислоты в сочетании с рамнолипидными ПАВ.*

*The presented work demonstrates the influence of alkyl esters of 4-aminobenzenethiosulfonic acid and surface-active rhamnolipid biocomplexes on the rate of germination and all-roundness of crops. The obtained results testify to the prospects of using the alkyl ester of 4-aminobenzenethiosulfonic acid in combination with the rhamnolipid surfactants.*

*Ключевые слова:* эфиры тиосульфокислот; поверхностно-активные рамнолипидные биоконплексы; томаты.

*Keywords:* esters of thiosulphonic acids; surface-active rhamnolipid biocomplexes; tomatoes.

**Томсон А.Э.<sup>1</sup>, Наумова Г.В.<sup>1</sup>, Козинец А.И.<sup>2</sup>, Жмакова Н.А.<sup>1</sup>, Макарова Н.Л.<sup>1</sup>, Овчинникова Т.Ф.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск, РБ; zhmakova@mail.ru

<sup>2</sup>РУП «Научно-практический центр по животноводству НАН Беларуси, г. Минск, РБ; largo80@yandex.ru

## БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Представлены сведения о пектинсодержащей кормовой добавке для крупного рогатого скота ПКД и результаты ее испытаний на высокопродуктивных коровах в различные периоды содержания. Показано, что включение ПКД в состав рациона в зимний стойловый и летний пастбищный периоды способствовало повышению молочной продуктивности животных и качественных показателей молока по содержанию жира и белка.*

*The data on the pectin-containing feed additive for cattle of PCA and results of its tests on highly productive cows in different periods of contents are presented. It is shown that the inclusion of PCA in the diet in winter stall and summer pasture periods contributed to an increase in the milk productivity of animals and the quality indicators of milk by the content of fat and protein.*

**Ключевые слова:** кормовая добавка; ростки солода; свекловичный жом; пектины; меланоидины; молочная продуктивность; качество молока.

**Keywords:** feed additive; malt sprouts; beet pulp; pectins; melanoidins; milk productiv; milk quality.

**Труфанова М.В., Селянина С.Б., Ярыгина О.Н., Пономарева Т.И.**

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики  
им. ак. Н.П. Лаверова Российской академии наук, г. Архангельск, РФ;  
gumin@fciarctic.ru

## К ВОПРОСУ ОБ АГРОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ТОРФЯНЫХ ЭКСТРАКТОВ<sup>2</sup>

*Представлены результаты определения энергии прорастания (%), всхожести семян (%) и степени поражения ростков салата в результате обработки семян экстрактами торфа: гуминовыми веществами, выделенными из исходного образца и обезбитумизированного торфа, фракциями гуминовых веществ (фульвовые кислоты и гуминовые кислоты), битумамиторфа и фракциями битумов (смолы и воски). Выявлено, что изученные фракции обладают неодинаковой биологической активностью. Наибольшая стимулирующая способность наблюдается при обработке семян восковой фракцией битумов, наименьшую эффективность показывают фульвокислоты.*

*The results of the determination of viability (%) and defeat degree of salad shoots during seed treatment are represented. Peat extracts in particular humic substances isolated from the initial sample and debituminized peat, humic substances fractions (fulvic and humic acids), peat bitumens and its fractions (resins and waxes) were used as the treatment substances. It was determined that studied fractions have different biological activity. The maximal stimulating ability was observed during seed treatment with wax fraction of bitumens. Fulvic substances have the least effectivity.*

**Ключевые слова:** агрохимическая активность; смолы и воск торфа; гуминовые вещества.

**Keywords:** agrochemical activity; resins and waxes of peat; humic substances.

**Тугаринов Л.В.<sup>1</sup>, Коршунов А.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Группа Компаний “Агрохимпром”, г. Барнаул, РФ;

<sup>2</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке ФАНО России (тема № АААА-А18-118012390224-1) и РФФИ совместно с администрацией Архангельской области (проект № 17-45-290682)

tlv090975@gmail.com

<sup>2</sup> ВНИИ агрохимии им. Д.Н.Прянишникова, г. Москва, РФ.

### АГРОТЕХНИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕРЕБРА АГРО В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

*Представлены результаты семилетних полевых и вегетационных опытов на территориях Российской Федерации, Таджикистана, Казахстана, Вьетнама с использованием стимулятора роста растений с фунгицидным и бактерицидным эффектом “Зеребра Агро” на культурах риса, пшеницы, сои и картофеля, кукурузы, подсолнечника и плодовых культур. Были разработаны агроприёмы применения стимулятора роста, отработаны дозировки применения, сроки внесения.*

*Presented results of seven-year field and vegetation experiments in the territories of the Russian Federation, Tajikistan, Kazakhstan, Vietnam using the plant growth stimulant with the fungicidal and bactericidal effect of "Zerebra Agro" on rice, wheat, soybean and potato, corn, sunflower and fruit crops cultures. Weakened agro-practices application of the growth stimulator, the dosage of application, the timing of application.*

*Ключевые слова:* Зеребра Агро; коллоидное серебро; рис, пшеница; соя; кукуруза.

*Keywords:* Zerebra Agro; colloidal silver; rice; wheat; soybeans; corn.

**Тулинов А.Г.<sup>1</sup>, Михайлова Е.А.<sup>1,2</sup>, Шубаков А.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> НИИСХ Республики Коми, г. Сыктывкар, РФ;

toolalgen@mail.ru

<sup>2</sup> Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, РФ;

elena\_elkina@mail.ru

### МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ

*Исследования проводили с целью изучения эффективности применения пектиновых полисахаридов на картофеле в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства Республики Коми. Работа выполнена в 2014–2016 гг. Объект исследования – районированный сорт картофеля Глория (раннеспелый). В качестве регуляторов роста испытывали пектиновые полисахариды: лемнан – пектин ряски малой, силенан – пектин каллусной ткани смолевки обыкновенной и гераклеуман – пектин борщевика Сосновского. В результате проведенных исследований установлено их положительное влияние на продуктивность и качество картофеля в условиях Республики Коми. Применение пектиновых полисахаридов в качестве регуляторов роста способствовало повышению ранней и общей урожайности картофеля по сравнению с контрольным вариантом. Изучаемые полисахариды позволяют увеличить содержание в клубнях сухого вещества, крахмала, витамина С.*

*Studies were conducted to study the effectiveness of pectin polysaccharides on potato in Research Institute of Agriculture of the Komi Republic. The research was carried out in 2014–2016 years. Object of research – zoned potato variety Gloria (early-ripe). Pectic polysaccharides were researched as plants growth and development regulators: lemnan – pectin from Lemna minor, silenan – pectin from callus tissue of Silene vulgaris and heracleuman – pectin from Heracleum sosnowskyi. Researches established the positive influence their on productivity and quality of a potato in the conditions of Republic Komi. Application of pectin polysaccharides as growth regulators helped to improve early and total potato yield, compared to the control. Studied polysaccharides can increase the content in tubers dry substance, starch and vitamin C.*

*Ключевые слова:* картофель; регуляторы роста; пектиновые полисахариды; урожайность; качество.

*Keywords:* potato; growth regulators; pectic polysaccharides; yield; quality.

**Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В.**

Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, г. Краснодар,  
РФ;vniitti1@mail.kuban.ru

### **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ ЛИГНОГУМАТ (МАРКИ АМ КАЛИЙНЫЙ) В ТАБАКОВОДСТВЕ**

*Замачивание семян табака в удобрении с ростостимулирующими свойствами Лигногумат марки АМ калийный (концентрация водного раствора 0,5%) в течение 12 часов совместно с двукратной обработкой рассады табака в основные фазы развития «ушки» и «годная к высадке» (перед выборкой) раствором в той же концентрации, способствует увеличению выхода стандартной рассады и в дальнейшем повышению урожайности за счет полученных качественных растений к оптимальному сроку высадки на 35%.*

*Soaking tobacco seeds in solution of Lignohumate type AM potassium (concentration 0,5%) which has growth stimulation properties during 12 hours in combination with further double applying the solution with same concentration during basic stages of seedling development («cotyledon» and «ready for transplanting») leads to increasing quantity of standard seedlings and further increasing of productivity by 35 % due to obtaining in time seedling of good quality.*

*Ключевые слова:* табак; Лигногумат АМ калийный; семена; рассада; урожайность.

*Keywords:* tobacco; Lignohumate type AM potassium; seeds; seedlings; productivity.

**FeklistovaI.<sup>1</sup>, SadvskayaL.<sup>1</sup>, GrinevaI.<sup>1</sup>, KarpenkoE.<sup>2</sup>, NowickW.<sup>3</sup>, PonomarenkoS.<sup>4</sup>, HurshkainenT.<sup>5</sup>, IoufereFP.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Belarusian State University, Department of Biology, Minsk, Republic of Belarus; feclistova@bsu.by

<sup>2</sup>Department of Physical Chemistry of Fossil Fuels InPOCC of National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine; e.v.karpenko@gmail.com

<sup>3</sup>daRostim Private Institute of Applied Biotechnology, Waldheim, Germany; info@darostim.de

<sup>4</sup>SE ISTC Agrobiotech, NAS and MES of Ukraine, Kiev, Ukraine; sponom@ukr.net

<sup>5</sup>Institute of Chemistry, the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar; RU; hurshkainen@chemi.komisc.ru

<sup>6</sup>Belneftesorb, Closed Joint-Stock Company, Minsk, Belarus; yuferev\_pm@mail.ru

### **FIRST INDICATIONS ON THE EFFECTIVENESS OF THE CEREAL SEED TREATMENT WITH THE DAROSTIM®BOSTAR ARRAY AGAINST PHYTOPATHOGENIC BACTERIA AND FUNGI IN THE SOIL**

*В рамках программы Tandem<sup>12/21</sup> проведены измерения динамики флюоресценции хлорофилла. Показано, что на более, чем 100 опытных полях из обследованных в первую очередь Германии, на 9-11 календарной неделе активность процесса фотосинтеза (PHS) озимых зерновых с возрастанием доли (0 – 95%) фитопатогенов снижается почти на 15%. На полях, где семенной материал не обрабатывался препаратом daRostim®BOSTAR, падение PHS ещё больше – до 18%; на полях, где обработка проводилась, наблюдалось повышение PHS на 3%. Концентрация фитопатогенов около 100 млн КОЕ/г ведёт к потере фотосинтетической активности до 15%, в то время как инкрустация семян даёт её увеличение на 7%.*

*Measurements of the chlorophyll fluorescence dynamics (CFD) on first about more than 100 Tandem<sup>12/21</sup> test areas in Germany in the 9-11 calendar week show that the photosynthesis efficiency (PHS) of winter cereals decrease with increasing proportion (0 to 95%) of phytopathogenic bacteria and fungi in the soil almost by 15%. On unprepared areas, the loss of PHS is even greater at -18%; on areas treated with daRostim<sup>®</sup>BOSTAR, a 3% increase of PHS was observed. A concentration of phytopathogens about 100 million CFU/g results in a PHS loss of -15%, while after treatment with BOSTAR the photosynthesis efficiency increases by +7%.*

*Ключевые слова:* Tandem<sup>12/21</sup>; почва; фитопатогенные бактерии и грибы; фотосинтез.

*Keywords:* Tandem<sup>12/21</sup>; soil; phytopathogenic bacteria and fungi; photosynthesis.

**Феклистова И.Н., Садовская Л.Е., Маслак Д.В., Гринева И.А., Кулешова Ю.М., Скакун Т.Л., Ломоносова В.А., Лысак В.В., Максимов Н.П.**  
Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;  
feklistova@bsu.by

### **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

*Представлена информация о разработанных в НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии биологического факультета Белорусского государственного университета биологических препаратах на основе живых клеток бактерий. Группу биопрепаратов защитного действия со способностью стимулировать рост растений составляют Аурин, Бактоген и Гулливер. Препарат Стимул предназначен для стимуляции роста растений и способен защищать их от возбудителей заболеваний бактериальной и грибной этиологии. В настоящий момент единственным разрешенным к применению на территории Республики Беларусь нематацидом является биологический препарат Немацид. В отдельную группу также выделено микробное удобрение Жыцень, применяемое для ускорения разложения пожнивных остатков и повышения урожайности последующих культур.*

*The information about biological preparations based on living bacterial cells, developed by Research Laboratory of Molecular Genetics and Biotechnology of the Biological Department of the Belarusian State University, is presented. Aurin, Bactogen and Gulliver are the group of protective biological preparations with the ability to stimulate the growth of plants. Biopreparation Stimul is developed to stimulate plant growth and to protect them from pathogens of bacterial and fungal diseases. At the moment, the only nematicide permitted for use on the territory of the Republic of Belarus is the biological preparation Nemacid. A microbial fertilizer Zhytsen is also used to accelerate the decomposition of crop residues and increase the yield of subsequent crops.*

*Ключевые слова:* бактерии-антагонисты; ризосферные бактерии; биологические препараты; защита растений.

*Keywords:* antagonistic bacteria; rhizospheric bacteria; biological preparations; plant protection.

**Феклистова П.**

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 209 г. Минска»,  
г. Минск, Беларусь;  
feklsv@mail.ru



### **БАКТЕРИИ *B. SUBTILIS* 494 И *P. CHLORORAPHIS* SUBSP. *AURANTIACA* B-162 ИНДУЦИРУЮТ УСТОЙЧИВОСТЬ КРЕСС-САЛАТА К ЗАСОЛЕНИЮ**

*Показано, что живые и термически обработанные бактерии Bacillus subtilis 494 и Pseudomonas chlororaphis subsp. aurantiaca B-162 индуцируют устойчивость растений кресс-салата к засолению.*

*Bacillus subtilis 494 and Pseudomonas chlororaphis subsp. aurantiaca B-162 alive bacteria and its boiled suspension were shown to induce resistance in cress plant to salinity.*

*Ключевые слова: Bacillus subtilis 494; Pseudomonas chlororaphis subsp. aurantiaca B-162; кресс-салат; засоление.*

*Keywords: Bacillus subtilis 494; Pseudomonas chlororaphis subsp. aurantiaca B-162; cress plant; salinity.*

**Фёдоров Т.Ю.<sup>1</sup>, Русских И.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Республиканский центр экологии и краеведения», г. Минск, Беларусь;  
ecology@eco.unibel.by

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;  
russkikh@bsu.by

### **ВЫДЕЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ, СПОСОБНЫХ К БИОДЕГРАДАЦИИ ИМАЗЕТАПИРА**

*Представлены результаты трехлетних лабораторных и полевых опытов по выделению, изучению и отбору наиболее эффективных штаммов, способных к биодegradации остаточных доз гербицидов имидазолинового ряда: Пивот, Тапир и других. Выделение штаммов бактерий проводилось с использованием стандартных микробиологических методов. Оценку способности бактерий к биодegradации имазетапира проводили методом биотестирования на проростках пшеницы. Эффективность наиболее активного штамма оценивали по изменению видового и количественного состава растений, чувствительных и устойчивых к имазетапиру. В результате был выделен штамм B4, способный к биодegradации остаточных доз имазетапира в почве.*

*The results of three-year laboratory and field experiments on the isolation, study and selection of the most effective strains capable of biodegrading residual doses of herbicide imidazoline series: Pivot, Tapir, and others are presented. Isolation of bacterial strains was carried out using standard microbiological methods. Evaluation of the ability of bacteria to biodegradation of imazethapyr carried out a method of biotesting on wheat sprouts. The effectiveness of the most active strain was assessed by the change in the species and quantity composition of plants sensitive and resistant to imazethapyr. As a result, strain B4 was isolated which is capable of biodegradation of residual doses of imazethapyr in the soil.*

*Ключевые слова: гербициды; биодegradация; имазетапир; бактерии; последствие; стимуляция роста.*

*Keywords: herbicides; biodegradation; imazethapyr; bacteria; aftereffect; growth stimulation.*

**Филипцова Г.Г.<sup>1</sup>, Соколов Ю.А.<sup>2</sup>, Лущик А.Я.<sup>2</sup>, Юрин В.М.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;

filiptsova@bsu.by

<sup>2</sup>Институт биоорганической химии НАН РБ, г. Минск, Беларусь.

## СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПЕПТИДНЫЕ ЭЛИСИТОРЫ КАК ИНДУКТОРЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ

*Представлены результаты, свидетельствующие, что синтетические пептиды AtPep1, SubPep и Csp 15 обладают элиситорными свойствами. Обработка бобовых культур данными препаратами приводит к запуску защитных систем и повышению устойчивости растений к оксидативному стрессу. Выявлены отдельные механизмы элиситорного действия пептидов, в частности, показано их влияние на активность антиоксидантных ферментов и скорость окислительных процессов в растениях.*

*The results show that the synthetic peptides AtPep1, SubPep and Csp 15 have elicitor properties. The treatment of legumes with these peptides leads to the induction of protective systems and the increase of plant resistance to oxidative stress. Some mechanisms of eliciting action of peptides are revealed, in particular, their effect on the activity of antioxidant enzymes and the rate of oxidative processes in plants is shown.*

*Ключевые слова:* пептидные элиситоры; индукция устойчивости растений; перекисное окисление липидов; антиоксидантные ферменты.

*Keywords:* peptide elicitors; induction of plant resistance; lipid peroxidation; antioxidant enzymes.

**Харитонов Д.Э.<sup>1</sup>, Русских И.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Республиканский центр экологии и краеведения», г. Минск, Беларусь;

ecology@eco.unibel.by

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;

russkikh@bsu.by

## ИЗУЧЕНИЕ ЭНДОФИТНЫХ БАКТЕРИЙ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА РОСТ ПРОРОСТКОВ КУКУРУЗЫ

*Кукуруза является важной кормовой культурой для Республики Беларусь. В тоже время, являясь теплолюбивым растением, кукуруза может повреждаться весенними холодами, что негативно сказывается на дальнейшей продуктивности растений. Создание новых экологически чистых препаратов для стимуляции роста и развития растений является актуальной задачей развития как традиционного, так и органического земледелия. В работе было исследовано более 60 штаммов бактерий, ассоциированных с семенами и растениями кукурузы. Ряд из них показал способность существенно улучшать показатели роста проростков кукурузы, в том числе в условиях холодого стресса.*

*Corn is an important forage crop for the Republic of Belarus. At the same time, it is a heat-loving plant and it can be damaged by spring colds, which negatively affects the further productivity. Creation of new ecologically friendly preparations for stimulation of growth and development of corn is an actual task of development of both traditional and organic farming. Thus, more than 60 strains of bacteria associated with seeds and plants of corn were investigated. A number of them showed the ability to significantly improve the growth rates of corn seedlings also under conditions of cold stress.*

*Ключевые слова:* эндофиты, бактерии, кукуруза, рост растений, стимуляция

*Key words:* endophytes, bacteria, corn, plant growth, stimulation

**Ходосовская А.М., Кивчун Е.В., Кучинская О.В., Геут Е.И., Викторovich В.Н., Евтушенков А.Н., Ковальчук Т.В., Горбацевич Г.И., Осипович Н.П., Ксендзова Г.А., Логинова Н.В.**

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;  
hodosovskaya@bsu.by

### **ПОИСК СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВОЗБУДИТЕЛЯ ФИТОФТОРОЗА – ООМИЦЕТА *PHYTOPHTHORA INFESTANS* – СРЕДИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕДИ(II) С ОРГАНИЧЕСКИМИ ЛИГАНДАМИ**

*Представлены результаты исследований биологического действия четырех комплексов меди(II) с органическими лигандами, являющимися производными дифенолов, на развитие патогена *Phytophthora infestans* в культуре. Установлено, что все соединения дозозависимо снижали интенсивность роста мицелия патогена, начиная с наименьшей использованной концентрации 6,25 мкг/мл. Комплексы CuBs-09 и CuBs-24 полностью подавляли развитие всех исследованных штаммов *P. infestans* при концентрации 50 мкг/мл и большей части штаммов – при концентрации 25 мкг/мл. Аналогичный эффект наблюдался при использовании комплексов Cu-RN2 и Cu-BN2 в концентрациях 100 и 50 мкг/мл соответственно. Данные комплексы могут стать основой для создания экологически безопасных препаратов против фитофтороза картофеля и томатов.*

*The results of studies of the biological effect of four copper (II) complexes with organic ligands, which are derivatives of diphenols, on the development of the pathogen *Phytophthora infestans* in culture are presented. It was found that all compounds dose-dependently decreased the growth rate of the pathogen mycelium, starting with the lowest used concentration of 6.25 µg/ml. Complexes of CuBs-09 and CuBs-24 completely suppressed the development of all the studied strains of *P. infestans* at a concentration of 50 µg/ml and most of the strains at a concentration of 25 µg/ml. A similar effect was observed when using the Cu-RN2 and Cu-BN2 complexes at concentrations of 100 and 50 µg/ml, respectively. These complexes can become a basis for the creation of ecologically safe preparations against late blight of potato and tomatoes.*

**Ключевые слова:** фитофтороз картофеля и томатов; оомицет *Phytophthora infestans*; комплексы меди(II); дифенолы.

**Keywords:** late blight of potato and tomatoes; oomycete *Phytophthora infestans*; copper (II) complexes; diphenols.

**Хуршкainen Т.В., Скрипова Н.Н., Кучин А.В.**

Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН, г. Сыктывкар, РФ;  
hurshkainen@chemi.komisc.ru

### **ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

*Разработана технология переработки хвойной древесной зелени экологически безопасным способом эмульсионной экстракции для получения регуляторов роста растений и кормовой добавки для животных. Показана эффективность применения биопрепаратов в растениеводстве и животноводстве.*

*A technology for processing coniferous woodgreenery has been developed using an ecologically safe method of emulsion extraction to obtain plant growth regulators and a feed additive for animals. The effectiveness of the use of biological products in crop production and livestock breeding is shown.*

*Ключевые слова:* эмульсионная экстракция; древесная зелень; пихта; ель; экстрактор; регулятор роста растений; кормовая добавка.

*Keywords:* emulsion extraction; wood greenery; Abies; Picea; extractor; plant growth regulator; fodder additive.

**Хуршкайнен Т.В.<sup>1</sup>, Трепашко Л.И.<sup>2</sup>, Сорока С.В.<sup>2</sup>, Лахвич Ф.А.<sup>3</sup>, Кучин А.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН, г.Сыктывкар, РФ; hurshkainen@chemi.komisc.ru

<sup>2</sup>РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси, п. Прилуки, Беларусь.

<sup>3</sup>Институт биоорганической химии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ВЭРВА НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*Исследована биологическая эффективность природного экологически безопасного регулятора роста растений Вэрва. За счет снижения развития снежной плесени, обыкновенной корневой гнили, мучнистой росы и септориоза, препарат Вэрва способствует росту продуктивности растений озимой пшеницы.*

*The biological efficiency of a natural environmentally friendly plant growth regulator was investigated. Use of the preparation Verva promotes increase of efficiency of plants of winter wheat due to decrease in development of snow mold, ordinary root rot, powdery mildew and septoriosis.*

*Ключевые слова:* регулятор роста растений; биологическая эффективность; озимая пшеница.

*Keywords:* plant growth regulator; biological efficiency; winter wheat.

**Шуканов В.П., Корытько Л.А., Мельникова Е.В., Полянская С.Н.**

Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь; ratphysio@mail.ru

### **ПРИМЕНЕНИЕ РОСТОРЕГУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ**

*Отмечено положительное влияние обработок сеянцев сосны росторегулирующими препаратами Экосил Плюс, Экосил Микс и их композиционными составами с микро- и макроудобрениями на биометрические показатели посадочного материала. Обработки вызвали увеличение высоты стволика на 10 – 25% и степени охвоения побега в 1,3 – 1,5 раз. Кроме того, выявлено увеличение длины главного корня и повышение степени развития корневой системы за счет более интенсивного образования корней второго и третьего порядка.*

*Positive effect of the treatments of pine seedlings with the growth regulating preparations Ecosil Plus, Ecosil Mix and their compositions with micro- and macrofertilizers on biometric parameters of planting material was noted. The treatments caused an increase in the height of the stem by 40 to 60% and the degree of needle development of the shoot in 1.3–1.5 times. In addition, an increase in the length of the main root and an increase in the degree of development of the root system by a more intense formation of roots of the second and third orders are revealed.*

*Ключевые слова:* сеянцы сосны, биометрические показатели, регуляторы роста

*Keywords:* pine seedlings, biometric parameters, growth regulators

**Якимович Е.А.**

РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси, п. Прилуки, Беларусь;  
belizr@tut.by

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА ФИТОВИТАЛ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

*Представлены результаты двухлетних исследований по эффективности применения регулятора роста Фитовитал (янтарная кислота, 5 г/л) на посадках эхинацеи пурпурной и посевах календулы лекарственной. В целом применение Фитовитала не оказало положительного влияния на урожай эхинацеи пурпурной, данные находились в пределах ошибки опыта. В посевах календулы лекарственной при однократном внесении Фитовитала (в фазу розетки культуры) увеличение урожая соцветий составило 5,4-6,0 г/м<sup>2</sup> (5,9-8,5 %).*

*The results of two years researches on the efficiency of growth regulator Phytovital (amber acid, 5 g/l) application in Echinacea purpurea plantings and Calendula officinalis crops are presented. On the whole, Phytovital application did not render the positive effect on Echinacea purpurea yield, the data were in the range of the experimental error difference. In Calendula officinalis crops by single Phytovital application (at rosette crop stage) the raceme yield increase has made 5,4-6,0 g/m<sup>2</sup> (5,9-8,5 %).*

*Ключевые слова:* регулятора роста; Фитовитал; эхинацея пурпурная.

*Keywords:* growth regulator; Phytovital; Echinacea purpurea.

**Yamborko N.A., Iutynska G.A.**

Institute of Microbiology and Virology, Academy of Science of Ukraine, Zabolotniy str. 154, Kyiv, 03143, Ukraine; yamborkon@gmail.com

### **THE ADVANTAGES OF ARTIFICIAL CREATED MICROBIAL ASSOCIATION BIOREM IN THE BIODEGRADATION OF ORGANOCHLORINE HEXACHLOROCYCLOHEXANE (HCH)**

*Установлено, что ассоциация Биорем в жидкой культуре разлагает комплекс изомеров ГХЦГ на 70,9-86,7%. Первым в процесс деструкции вступает S. maltophilia IMVB-7288, штаммы P.putida IMVB-7289 и B. megaterium IMVB-7287 включаются в процесс деструкции на 4-7 сутки, в целом удлиняя период активного роста и разложения ГХЦГ. Выявлено, что в зависимости от условий, интенсивнее разлагают изомеры ГХЦГ либо одна либо другая культура, потому целесообразно сочетание B. megaterium IMVB-7287, P.putida IMVB-7289 и S. maltophilia IMVB-7288 в одной микробной ассоциации (Биорем). Искусственно созданная ассоциация микроорганизмов-деструкторов Биорем может применяться как бактериальный препарат для ремедиации территорий, загрязненных хлорорганическим пестицидом ГХЦГ.*

*Microbial association include the strains B. megaterium IMV B-7287, P.putida IMV B-7289 and S. maltophilia IMV B-7288. Biorem It was found the Biorem association decomposes the HCH isomers complex in liquid medium up to 70.9-86.7%. S. maltophilia IMV B-7288 starts the destruction process the first, the strains P.putida IMV B-7289 and B. megaterium IMV B-7287 are participated in the destruction process on the 4th-7th day, therefore the active growth and destruction*

*of HCH were prolonged. It was found that, depending on the conditions, one or another strain-destroyer decomposed of HCH-isomers more intensively. So it is advisable to combine above strains in the microbial association (Biorem). Artificially created association of microorganisms-destroyers Biorem can be applied as a bacterial preparation for remediation of HCH- contaminated areas.*

*Ключевые слова:* микроорганизмы-деструкторы; хлорорганические пестициды; ГХГ; гексахлорциклогексан; биопрепарат; биodeградация загрязняющих веществ.

*Keywords:* microorganisms-destroyers; organochlorine pesticides; HCH; hexachlorocyclohexane; biopreparation; biodegradation of contaminants.

**Янковская Е.Н.<sup>1</sup>, Войтка Д.В.<sup>1</sup>, Кабашникова Л.Ф.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси, п. Прилуки, Беларусь;  
helena-yan@yandex.ru

<sup>2</sup>Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь;  
kabashnikova@ibp.org.by

### **ФИТОЗАЩИТНЫЙ ЭФФЕКТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ТОМАТА ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ**

*Представлены результаты оценки влияния салициловой,  $\beta$ -аминомасляной кислот и  $\beta$ -1,3-глюкана при предпосевной обработке семян томата на рост, развитие растений и пораженность болезнями. Наибольшее фитозащитное и ростостимулирующее действие на ювенильной стадии развития растений на фоне естественного и экспериментального инфекционного фона установлено для  $\beta$ -аминомасляной кислоты и  $\beta$ -1,3-глюкана. При применении салициловой кислоты отмечено увеличение высоты растений. Синергетического ростостимулирующего и фитозащитного действия при применении иммуномодулирующих агентов в двух- и трехкомпонентных смесях по сравнению с вариантами одиночного применения не отмечено.*

*The results of the evaluation of the effect of salicylic,  $\beta$ -aminobutyric acid and  $\beta$ -1,3-glucan in the presowing treatment of tomato seeds for growth, plant development and disease affection are presented. The greatest phyto-protective and growth-stimulating effect of  $\beta$ -aminobutyric acid and  $\beta$ -1,3-glucan in the juvenile stage of plant development on a natural and experimental infectious background was established. An increase in the height of plants when using salicylic acid is noted. The synergistic growth-stimulating and phytoprotective action with the use of immunomodulating agents in two- and three-component mixtures in comparison with the variants of single use was not observed.*

*Ключевые слова:* иммуномодулирующие агенты; томат; закрытый грунт; болезни; устойчивость; стимулирующий эффект.

*Keywords:* immunomodulating agent; tomato; protected ground; diseases; resistance; stimulating effect.

Научное издание

## **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ – РЕКОМЕНДАЦИИ – ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Материалы XIV Международной  
научно-практической конференции**

**Минск, 3–8 июля 2018 г.**

---

**BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS  
FOR PLANT GROWING  
SCIENTIFIC BACKGROUND – RECOMMENDATIONS –  
PRACTICAL RESULTS**

**Proceedings  
XIV International scientific-applied conference**

**Minsk, July 3–8, 2018**

На русском, белорусском и английском языках

В авторской редакции

Ответственный за выпуск *Д. В. Маслак*  
Дизайн обложки *В. В. Клебанова*

Подписано в печать 07.06.2018. Формат 60×84/8. Бумага офсетная.  
Ризография. Усл. печ. л. 26,51. Уч.-изд. л. 23,83.  
Тираж экз. Заказ

Белорусский государственный университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/270 от 03.04.2014.  
Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.

Республиканское унитарное предприятие  
«Издательский центр Белорусского государственного университета».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 2/63 от 19.03.2014.  
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск.