

# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

1/2016 (Выпуск 202)

ISSN: 0366-502X

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

**Л.М. Абрамова, О.А. Каримова**

Некоторые итоги интродукции видов Красной книги России в ботаническом саду-институте УНЦ РАН (Уфа) ..... 3

**М.А. Павлова**

Итоги интродукционного изучения *Sisyrinchium angustifolium* Mill. в Донецком ботаническом саду ..... 12

**З.И. Смирнова**

Сохранение биологического разнообразия и расширение ассортимента декоративных древесных растений в ГБС РАН ..... 17

**О.В. Шелепова, Л.И. Возна**

Сравнительная оценка влияния опада древесных растений на свойства дерново-подзолистых почв дендрария ГБС РАН ..... 22

### ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

**В.И. Шатило, В.В. Кондратьева, Л.С. Олехнович,**

**Г.Ф. Бидюкова, О.Л. Енина, О.В. Шелепова**

Влияние естественного и спектрального света на устойчивость растений *Tagetes patula* L. к солевому стрессу ..... 27

**Ж.А. Рупасова, А.П. Яковлев, И.И. Лиштвак, В.Н. Решетников,**

**Т.И. Василевская, Н.Б. Креницкая, С.Ф. Жданец,**

**Л.В. Гончарова, Е.В. Тишковская**

Влияние ростовых стимуляторов на развитие вегетативной сферы растений *Vaccinium macrocarpum* Ait. на торфяных выработках Припятского Полесья ..... 32

### АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ

**А.И. Уралов, В.П. Печеницын**

Биоморфологические особенности видов *Allium* L. подрода *Melanocrotymum* (Webb. et Berth.) Royu ..... 39

### СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

**Л.П. Калмыкова, Н.Л. Кузнецова, А.В. Фисенко,**

**Н.П. Кузьмина, В.П. Упелниек**

Изучение качества зерна глатиновых биотипов сорта озимой мягкой пшеницы Рубежная ..... 47

**П.О. Лошакова, Л.П. Калмыкова, В.П. Упелниек**

Качество зерна гибридов F<sub>5</sub>, полученных от скрещивания НППАД с *Elymus farctus* ..... 52

### ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

**А.Г. Куклина, О.А. Каштанова, Ю.К. Виноградова**

Энтомо-фитопатологическое обследование некоторых видов семейства Rhamnaceae в ГБС РАН ..... 58

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

**Ю.И. Долгих**

Рецензия на книгу М.А. Саркисовой «Опережая время или Наука Бессмертия. Раиса Георгиевна Бутенко. У истоков отечественной биотехнологии растений» ..... 66

#### Учредители:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Главный ботанический сад  
им. Н.В. Цицина РАН  
ООО «Научтехлитиздат»;  
ООО «Мир журналов».

#### Издатель:

ООО «Научтехлитиздат»

Журнал зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-46435

#### Подписные индексы

ОАО «Роспечать» 83164  
«Пресса России» 11184

#### Главный редактор:

Демидов А.С., доктор биологических наук, профессор, Россия

#### Редакционная коллегия:

Беляева Ю.Е. канд. биол. наук, Россия  
Бондорина И.А. доктор биол. наук, Россия  
Виноградова Ю.К. доктор биол. наук (зам. гл. редактора), Россия  
Горбунов Ю.Н. доктор биол. наук, Казахстан  
Иманбаева А.А. канд. биол. наук, Казахстан  
Кузьмин З.Е. канд. с/х наук, Россия  
Молканова О.И. канд. с/х наук, Россия  
Плотникова Л.С. доктор биол. наук, проф. Россия

Решетников В.Н. доктор биол. наук, проф., Беларусь  
Семихов В.Ф. доктор биол. наук, проф. Россия

Ткаченко О.Б. доктор биол. наук, Россия  
Черевченко Т.М. доктор биол. наук, проф., Украина  
Шатко В.Г. канд. биол. наук (отв. секретарь), Россия

Швецов А.Н. канд. биол. наук, Россия  
Huang Hongwen Prof., China  
Peter Wyse Jackson Dr., Prof., USA

Дизайн и верстка  
Шабловская И.Ю.

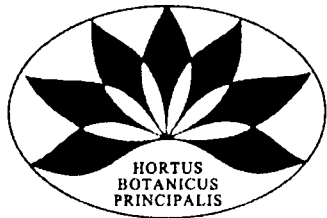
#### Адрес редакции:

107258, Москва,  
Альмов пер., д. 17, корп. 2  
«Издательство, редакция журнала  
«Бюллетень Главного ботанического сада»  
Тел.: +7 (499) 168-24-28  
+7 (499) 977-91-36  
E-mail: bul\_mbs@mail.ru  
bulletinbotanicalgarden@mail.ru

Подписано в печать 26.02.2016 г.  
Формат 60x88 1/8. Бумага офсетная  
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.  
Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 868  
Тираж 300 экз.

#### Оригинал-макет и электронная

версия подготовлены  
ООО «Научтехлитиздат»  
Отпечатано в типографии  
ООО «Научтехлитиздат»,  
107258, Москва, Альмов пер., д. 17, стр. 2  
www.tgizd.ru



# BULLETIN MAIN BOTANICAL GARDEN

1/2016 (Выпуск 202)

ISSN: 0366-502X

## CONTENTS

### INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

- L.M. Abramova, O.A. Karimova**  
Introduction of Plant Species, Included in the Red Book of the Russian Federation, into the Botanical-Garden Institute of Ufa Research Center RAS (the city of Ufa): some results ..... 3
- M.A. Pavlova**  
The Results of *Sisyrinchium angustifolium* Mill. Introduction into Donetsk Botanical Garden ..... 12
- Z.I. Smirnova**  
Biological Diversity Conservation and Expanding of the Ornamental Woody Plant Assortment in the MBG RAS ..... 17
- O.V. Shelepova, L.I. Vozna**  
Comparative Evaluation of the Effect of Woody Plant Leaf Litter on Sod-podzolic Soils in Arboretum of the MBG RAS ..... 22

### PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRY

- V.I. Shatilo, V.V. Kondrateva, L.S. Olecknovich, Bidukova G.F., O.L. Enina, O.V. Shelepova**  
Effect of Natural and Spectral Light on *Tagetes patula* L. Plant Resistance to Salt Stress ..... 27
- Zh.A. Rupasova, A.P. Yakovlev, I.I. Lishtvan, V.N. Reshetnikov, T.I. Vasilevskaya, N.B. Krinitskaya, S.F. Zhdanets, L.V. Goncharova, T.V. Tishkovskaya**  
Effect of Growth Regulators on Development of Vegetative Organs in *Vaccinium macrocarpum* Ait. on Peat Workings in Woodlands in the Basin of the Pripyat River ..... 32

### ANATOMY, MORPHOLOGY

- A.I. Uralov, V.P. Pechenitsin**  
Morphological Characteristics of *Allium* Species in the Subgenus *Melanocrommyum* ..... 39

### SELECTION AND SEED-GROWING

- L.P. Kalmykova, N.L. Kuznetsova, A.V. Fisenko, N.P. Kuzmina**  
The Study on Gliadin Biotypes in the Winter Soft Wheat Cultivar 'Rubezhnaya' ..... 47
- P.O. Loshakova, L.P. Kalmykova, V.P. Upelniak**  
Grain Quality of Hybrids  $F_2$ , Obtained by Crossing Incomplete Wheat-wheatgrass Amphidiploids (IWWAD) with *Elymus farctus* Runemark ex Melderis ..... 52

### PLANT PROTECTION

- A.G. Kuklina, O.A. Kashtanova, Yu.K. Vinogradova**  
Entomological and Phytopathological Study in Some Rhamnaceae Species in the Main Botanical Garden RAS ..... 58

### REVIEWS AND BIBLIOGRAPHY

- Yu.I. Dolgikh**  
Book Reviews M.A. Sarkisova «Ahead of the Time or the Science of Immortality. Raisa Georgievna Butenko. The Founder of Plant Biotechnology in Russia» ..... 66

#### Founders:

Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Gardens Named After N.V. Tsitsin  
Russian Academy of Sciences;  
Ltd. «Nauchtehlitizdat»;  
Ltd. «The World Of Magazines»

#### Publisher:

Ltd. «Nauchtehlitizdat»

The Journal is Registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications Information Technologies and Mass Communications (Roskomnadzor).

Certifi Cate of Print Media Registration № Фс77-46435

#### Subscription Numbers:

The Public Corporation «Rospechat»  
83164  
«Press of Russia»  
11184

#### Editor-In-Chief

Demidov A.S., Dr. Sci. Biol., Prof.

#### Editorial Board:

Belyaeva Yu.E., Cand. Sci. Biol.  
Bondorina I.A., Dr. Sci. Biol.  
Vinogradova Yu.K., Dr. Sci. Biol.  
(Deputy Editor-in-Chief)  
Gorbunov Yu.N., Dr. Sci. Biol.  
Imanbaeva A.A., Cand. Sci. Biol.  
Kuzmin Z.E., Cand. Sci. Agriculture  
Molkanova O.I., Cand. Sci. Agriculture  
Plotnikova L.S., Dr. Sci. Biol., Prof.  
Reshetnikov V.N., Dr. Sci. Biol., Prof.  
Semikhov V.F., Dr. Sci. Biol., Prof.  
Tkachenko O.B., Dr. Sci. Biol.  
Cherevchenko T.M., Dr. Sci. Biol., Prof.  
Shatko V.G., Cand. Sci. Biol.  
(Secretary-in-Chief)  
Shvetsov A.N., Cand. Sci. Biol.  
Huang Hongwen, Prof.  
Peter Wyse Jackson, Dr., Prof.

#### Design, Make-Up

Shablovskaya I.Yu.

#### Editorial Office Address:

107258, Moscow,  
Alymov Pereulok, 17, Bldg 2.  
«Ltd. The Publishing House, Editors  
"Bulletin Main Botanical Garden"»  
Phone: +7 (499) 168-24-28  
+7 (499) 977-91-36  
E-mail: bul\_mbs@mail.ru  
bulletinbotanicalgarden@mail.ru

Sent to the Press 26.02.2016

Format: 60×88 1/8

Text Magazine Paper. Offset Printing

12,4 Conventional Printer's Sheets

14,5 Conventional Publisher's Signatures

The Order № 868

Circulation: 300 Copies

The Layout and the Electronic Version of the Journal are Made by Ltd.

«Nauchtehlitizdat»

Printed in Ltd.

«Nauchtehlitizdat»,

107258, Moscow, Alymov pereulok, 17, bldg. 2

www.tgizd.ru

**Ж.А. Рупасова**

чл.-корр НАН Беларуси, д-р биол. наук, проф., зав. лаб.

E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by

**А.П. Яковлев**

канд. биол. наук, зав. лаб.

**И.И. Лиштван**

академик НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф.

ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», Минск

**В.Н. Решетников**

академик НАН Беларуси, д-р биол. наук, проф., зав. отд.

**Т.И. Василевская**

канд. биол. наук, ст. н. с.

**Н.Б. Криницкая**

н. с.

**С.Ф. Жданец**

мл. н. с.

**Л.В. Гончарова**

канд. биол. наук, ученый секретарь

**Е.В. Тишковская**

мл. н. с.

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск

## Влияние ростовых стимуляторов на развитие вегетативной сферы растений *Vaccinium macrocarpum* Ait. на торфяных выработках Припятского Полесья

Приведены результаты сравнительного исследования ответной реакции клюквы крупноплодной на участке торфяной выработки в Припятском Полесье на присымы оптимизации режима минерального питания с внесением N16P16K16 и некорневыми подкормками рострегулирующими препаратами «ЭлеГум-комплекс», «КомплеМет», «Альбит» и «Сок Земли» в рамках долгосрочного полевого эксперимента с 7-вариантной схемой на остаточном слое малоплодородного сильнокислого донного торфа средней степени разложения. Установлено, что лидирующее положение среди тестируемых вариантов опыта в плане активизации темпов формирования текущего прироста вегетативной сферы растений принадлежало варианту с совместным применением полного минерального удобрения и рострегулирующего препарата «ЭлеГум-комплекс». Примерно в 1,5 раза менее результативным в этом плане оказалось дифференцированное внесение полного минерального удобрения, которому некорневые обработки растений препаратом «Альбит» уступали по эффективности в 2,2 раза. Еще менее успешным следовало признать использование препарата «Сок Земли», результативность которого в 2,3 раза уступала таковой в варианте с «Альбитом», и практически неэффективным оказалось дифференцированное применение препаратов «КомплеМет» и особенно «ЭлеГум-комплекс».

Установлено, что в целях активизации развития вегетативной сферы растений клюквы крупноплодной на площадях бывших торфяных разработок Припятского Полесья следует практиковать внесение полного минерального удобрения (N16P16K16) в сочетании с некорневыми обработками рострегулирующим препаратом «ЭлеГум-комплекс».

**Ключевые слова:** клюква крупноплодная, минеральное питание, ростовые стимуляторы, вегетативные органы, текущий прирост.

**Zh.A. Rupasova**

Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Laboratory

E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by

**A.P. Yakovlev**

Cand. Sci. Biol. Head of Laboratory

**I.I. Lishtvan**

Dr. Sci. Techn., Prof.

Institute of Nature of Academy of Sciences of Belarus Republic

**V.N. Reshetnikov**

Academician, Dr. Sci. Biol., Prof. Head of Department

**T.I. Vasilevskaya**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

**N.B. Krinitskaya**

Researcher

**S.F. Zhdanets**

Junior Researcher

**L.V. Goncharova**

Cand. Sci. Biol., Secretary

**T.V. Tishkovskaya**

Junior Researcher

Central Botanical Garden of Academy of Sciences of Belarus Republic

## Effect of Growth Regulators on Development of Vegetative Organs in *Vaccinium macrocarpum* Ait. on Peat Workings in Woodlands in the Basin of the Pripyat River

The long-term field factorial experiment was carried out in cranberry plantations on peat workings, representing residual layer of poor, strongly acid, semi-decomposed bottom peat. Mineral nutrition of plants was improved in a variety of ways: applying complete mineral fertilizer N16P16K16 and spraying of the leaves with growth regulators «ЭлеГум-комплекс» («EleGum-complex»), «КомплеМет» («CompleMet»), «Альбит» («Albit»), and «Сок Земли» («Sok Zemli»). The best results were obtained with the combined use of complete mineral fertilizer and growth regulator «ЭлеГум-комплекс». Separate application of complete mineral fertilizer was less effective 1.5 times. Separate application of growth regulator «Альбит» was less effective 2.2 times in comparison with separate application of N16P16K16. The effectiveness of growth regulator «Сок Земли» was in 2.3 times less than «Альбит». Separate use of «CompleMet» and especially «EleGum-complex» was found to be ineffective. The combined use of complete mineral fertilizer N16P16K16 and growth regulator «EleGum-complex» can be recommended for soil condition improvement in cranberry plantations on peat workings.

**Keywords:** *Vaccinium macrocarpum*, mineral nutrition, growth regulators, vegetative organs, current increment.

Одним из ключевых элементов технологии фиторекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений Беларуси на основе создания на них локальных агроценозов ягодных растений сем. *Ericaceae* [1, 2] является оптимизация режима их минерального питания [3]. Нашими более ранними исследованиями [4], а также в работах зарубежных коллег [5, 6] показана высокая отзывчивость вересковых на внесение небольших доз полного минерального удобрения. Вместе с тем была установлена весьма высокая эффективность некорневых обработок макро- и микроудобрениями в период вегетации ягодных растений данного семейства [7, 8]. В этой связи представлялось целесообразным оценить эффективность применения полного минерального удобрения и некоторых комплексных удобрений с ростостимулирующим и фунгицидным действием, для чего в 2011–2014 гг. в условиях опытной культуры была исследована ответная реакция растений *V. macrocarpus* Lit. Pers. на данные агроприемы. Одним из испытывавшихся препаратов являлся «Альбит», созданный учеными Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН на основе группы почвенных бактерий PGPR. Данный препарат обладает полифункциональным действием с выраженной ауксиновой активностью и способствует значительному повышению биологической продуктивности зерновых, овощных, бобовых и кормовых культур, а также их устойчивости к фитопатогенам и абиотическим факторам [9]. Действующим веществом препарата «Альбит» является поли-бета-гидроксимасляная кислота, выделенная из двух видов почвенных микроорганизмов – *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, в естественных условиях обитающих на корнях растений. Они способствуют активизации их роста и повышению устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам среды. В состав препарата входят также компоненты, усиливающие эффект основного действующего вещества, в том числе сбалансированный набор макро- и микроэлементов (N, P, K, Mg, S, Fe, Mn, Mo, Cu, Co, B, J, Se, Na, Ni, Zn), а также терпеновые кислоты, выделенные из экстракта хвойных растений. «Альбит» по уровню экологичности адекватен биологическим препаратам и отличается низкой себестоимостью. Благодаря отсутствию в его составе живых микроорганизмов, его действие весьма стабильно и эффективно и сопоставимо с таким химическими препаратами. Наряду с этим был испытан препарат «ЭлеГум-комплекс» (ТУ ВУ 100289079.023-2008), разработанный учеными Института природопользования НАН Беларуси на основе гуминовых веществ (ГВ) и микроэлементов и являющийся жидким комплексным микроудобрением, включающим следующие количества действующих веществ (г/л): медь – 2,0, марганец – 2,0, цинк – 2,5, бор – 2,5 [10]. В данных исследованиях было испытано также действие макро-микроэлементного хелатного удобрения «КомплеМет», показавшего в наших более ранних исследованиях высокую эффективность при некорневых обработках некоторых плодовых культур [11]. Из пяти существующих видов данного препарата, различающихся набором и

содержанием входящих в них макро- и микроэлементов, в наших исследованиях был применен «КомплеМет – СО» с их содержанием (в %): N – 4,5; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 9,9; K<sub>2</sub>O – 9,2; S – 0,2; Zn – 1,5; Cu – 0,9; B – 0,45; Mn – 1,0; Mo – 0,015; Co – 0,005. Особый интерес в данных исследованиях представляло испытание нового, разработанного и запатентованного В.А. Шапиро препарата «Сок земли», представляющего собой водную вытяжку из продуктов жизнедеятельности круглых почвенных червей [12]. Раствор обладает абсолютной экологической чистотой, поскольку получен без использования химических соединений, путем воссоздания в лабораторных условиях естественных природных процессов, происходящих в почве.

**Материалы и методы исследований.** Исследования были выполнены в контрастные по гидротермическому режиму сезоны 2013–2014 гг. (первый был близким к многолетней норме, второй – жарким и в основном засушливым). Полевой опыт был заложен на территории ОАО «Торфопредприятие Глинка» в Столинском р-не Брестской обл. на участке сильноокислого (рН<sub>кст</sub> 3,0), малоплодородного (содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O не более 8–11 и 14–22 мг/кг соответственно) остаточного слоя донного торфа средней степени разложения. Схема опыта 7 – вариантная: 1 – контроль – без обработки, 2 – некорневая обработка раствором препарата «ЭлеГум-комплекс» (50 мл на 1 л воды), 3 – некорневая обработка раствором препарата «КомплеМет» (5 мл на 1 л воды), 4 – внесение полного минерального удобрения N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>, 5 – внесение полного минерального удобрения N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> в сочетании с некорневой обработкой раствором препарата «ЭлеГум-комплекс» (50 мл на 1 л воды), 6 – некорневая обработка раствором препарата «Сок Земли» (20 мл на 1 л воды), 7 – некорневая обработка раствором препарата «Альбит».

В качестве объекта исследований (при объеме выборки из 10 растений) был привлечен интродуцированный позднеспелый сорт клюквы крупноплодной *Stevens*. С целью выявления наиболее эффективного варианта опыта в плане активизации развития вегетативной сферы опытных растений под действием испытывавшихся агроприемов, в конце вегетационного периода осуществляли повариантное исследование их габитуса и биометрических характеристик текущего прироста вегетативных и генеративных побегов.

**Результаты и их обсуждение.** Испытывавшиеся агроприемы оказали неоднозначное влияние на биометрические характеристики текущего прироста их вегетативной сферы, что иллюстрируют данные табл. 1. В течение вегетационного периода каждое растение, в зависимости от агроприема, сформировало от 2–3 до 16 стелющихся (вегетативных) побегов со средней длиной от 12,1 до 32,1 см и суммарной протяженностью от 34,3 до 353,2 см. При этом среднее количество листьев длиной 8,6–11,6 см и шириной 4,2–5,9 см варьировалось на одном побеге в рамках эксперимента от 33 до 58 шт., а степень облиственности данных побегов, характеризуемая количеством листьев, приходящимся на 10 см их длины, изменялась от 14,1 до 31,2. Наряду с этим каждое растение клюквы в рамках

Таблица 1. Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов сорта *Stevens V. macrocarpius* в полевом опыте в конце вегетационного периода (по двухлетним данным)

Вариант опыта	Побеги стелющиеся															
	кол-во, шт.		средняя длина, см		суммарная длина, см		кол-во листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), см		ширина листа (l), см		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t
1. Контроль	2,8±1,0	-	15,3±2,1	-	47,2±20,4	-	41,6±2,5	-	31,2±3,5	-	9,4±0,3	-	4,2±0,2	-	2,3±0,1	-
2. «ЭлеГум-комплекс»	2,8±0,7	0	12,1±0,9	-1,4	34,3±8,4	-0,6	32,6±1,1	-3,3*	28,1±1,7	-0,8	9,3±0,3	-0,05	4,4±0,2	0,7	2,2±0,1	-0,4
3. «КомплеМет»	2,4±0,5	-0,4	16,0±1,3	0,3	37,9±9,2	-0,4	39,5±2,3	-0,6	25,7±2,0	-1,4	8,6±0,3	-1,9*	4,5±0,2	1,3	2,0±0,1	-2,8*
4. N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	9,4±1,1	4,6*	22,5±2,3	2,3*	227,4±49,2	3,4*	58,4±3,5	3,9*	28,2±3,0	-0,7	11,6±0,3	5,1*	5,9±0,1	7,9*	1,9±0,1	-2,8*
5. N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> + «ЭлеГум-комплекс»	16,2±2,9	4,4*	22,2±1,3	2,8*	353,2±59,2	4,9*	53,4±2,9	3,1*	25,0±2,2	-1,5	11,1±0,3	4,3*	5,1±0,2	3,8*	2,2±0,1	-0,6
6. «Сок Земли»	4,6±1,4	1,0	25,5±1,6	3,8*	115,5±36,8	1,6*	48,4±4,3	1,4	19,3±1,6	-3,1*	11,2±0,3	4,8*	4,9±0,1	3,7*	2,3±0,1	0,3
7. «Альбит»	4,4±0,5	1,5	32,1±3,9	3,7*	142,7±23,6	3,1*	43,4±4,8	0,3	14,1±1,0	-4,7*	10,6±0,4	2,7*	5,8±0,2	6,7*	1,8±0,1	-4,1*

Вариант опыта	Побеги прямостоячие															
	кол-во, шт.		средняя длина, см		суммарная длина, см		кол-во листьев, шт.		степень облиствен.		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	t
1. Контроль	17,0±2,0	-	4,9±0,4	-	84,3±13,4	-	28,0±3,3	-	58,0±6,2	-	8,1±0,3	-	4,1±0,1	-	2,0±0,1	-
2. «ЭлеГум-комплекс»	19,8±3,6	0,7	4,8±0,3	-0,2	94,3±17,9	0,4	24,7±2,4	-0,8	52,2±3,6	-0,8	8,0±0,2	-0,3	4,2±0,1	0,4	1,9±0,1	-0,1
3. «КомплеМет»	22,6±2,3	1,8	5,8±0,4	1,6	135,5±19,3	2,2*	30,4±1,8	0,7	53,2±2,0	-0,7	7,9±0,2	-0,5	4,2±0,1	0,5	1,9±0,1	-0,8
4. N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	46,8±3,8	7,0*	7,2±0,9	2,4*	334,9±49,3	4,9*	45,7±3,4	3,8*	68,1±4,9	1,3	8,5±0,2	1,0	4,3±0,1	1,0	1,9±0,1	-0,5
5. N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> + «ЭлеГум-комплекс»	54,6±3,9	8,5*	7,4±0,3	5,3*	388,3±34,9	8,1*	42,7±3,6	3,0*	57,4±3,6	-0,1	9,7±0,3	3,9*	4,4±0,1	1,3*	2,3±0,1	0,3
6. «Сок Земли»	20,8±3,9	0,9	5,4±0,3	1,1	111,2±18,9	1,2	29,9±2,3	0,5	55,9±4,7	-0,3	8,9±0,3	1,8*	4,5±0,1	2,1*	2,0±0,1	-0,1
7. «Альбит»	18,0±2,6	0,3	9,3±0,5	7,3*	169,2±29,9	2,6*	41,7±1,9	3,7*	45,2±1,4	-2,0	8,3±0,2	0,6	3,9±0,1	-0,9	2,2±0,1	0,6

Примечание: \* – статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с контролем при P < 0,05.

текущего прироста надземной сферы сформировало за период вегетации от 17 до 55 прямостоячих (генеративных) побегов со средней длиной от 4,8 до 9,3 см и суммарной протяженностью от 84,3 до 388,3 см. Среднее количество листьев длиной 7,9–9,7 см и шириной 3,9–4,5 см на одном побеге варьировалось от 25 до 46 шт. при величине их облиственности от 45,2 до 68,1.

О степени же влияния испытывавшихся агроприемов на биометрические характеристики текущего прироста вегетативных органов растений клюквы можно судить по данным *табл. 2*. Нетрудно убедиться, что применение препаратов «ЭлеГум-комплекс» и «КомплеМет» не оказало сколь-либо выраженного влияния на абсолютное большинство исследуемых показателей. Отметим лишь, что в первом случае наблюдалось достоверное снижение, по сравнению с контролем, среднего количества листьев на стелющихся побегах на 22 %, тогда как во втором – уменьшение на 8,5 % длины сформированных на них листьев и на 13 % индекса листа. Вместе с тем применение препарата «КомплеМет» обусловило достоверное увеличение суммарной длины генеративных побегов на 61 %.

Намного выразительнее оказалась ответная реакция растений на остальные испытывавшиеся агроприемы. Наибольшее позитивное влияние на параметры развития надземной сферы оказало внесение полного минерального удобрения, как дифференцированное, так и в сочетании с препаратом «ЭлеГум-комплекс», при наиболее

значительном эффекте во втором случае. Так, за период вегетации в этих вариантах полевого опыта количество стелющихся побегов возросло, по сравнению с контролем, соответственно на 236 и 479 %, прямостоячих – на 175 и 221 %. Как видим, стимулирующее действие данных агроприемов в плане новообразования побегов клюквы проявилось в большей степени на вегетативных, нежели на генеративных побегах. При этом сходное по относительным размерам достоверное увеличение средней длины тех и других побегов (на 45–51 %) обусловило увеличение суммарной протяженности вегетативных побегов на 382 и 648 %, генеративных – на 297 и 361 %. Вместе с тем ответная реакция растений в плане увеличения среднего количества листьев на тех и других побегах в вариантах опыта с дифференцированным и совместным с препаратом «ЭлеГум-комплекс» внесением  $N_{16}P_{16}K_{16}$  оказалась более выразительной на генеративных, нежели на вегетативных побегах. Так, относительные размеры данного увеличения, по сравнению с контролем, в первом случае составили 63 и 53 %, тогда как во втором – лишь 40 и 28 %. При этом в обоих вариантах опыта наблюдалось увеличение размерных параметров листьев стелющихся побегов – на 23 и 18 % в длину и на 41 и 21 % в ширину с достоверным изменением их формы только в варианте с внесением одного полного минерального удобрения. Подобный эффект на прямостоячих побегах проявился слабее, причем был обнаружен лишь в варианте с внесением  $N_{16}P_{16}K_{16}$  в сочетании с ростовым стимулятором.

**Таблица 2.** Относительные различия с контролем биометрических показателей текущего прироста вегетативных органов клюквы крупноплодной сорта Stevens в полевом опыте в конце вегетационного периода, % (по двулетним данным)

Вариант опыта	Побеги стелющиеся							
	кол-во	средняя длина	суммарная длина	кол-во листьев	степень облиственности	длина листа	ширина листа	индекс листа
2. «ЭлеГум-комплекс»	–	–	–	–21,6	–	–	–	–
3. «КомплеМет»	–	–	–	–	–	–8,5	–	–13,0
4. $N_{16}P_{16}K_{16}$	+235,7	+47,1	+381,8	+40,4	–	+23,4	+40,5	–17,4
5. $N_{16}P_{16}K_{16}$ + «ЭлеГум-комплекс»	+478,6	+45,1	+648,3	+28,4	–	+18,1	+21,4	–
6. «Сок Земли»	–	+66,7	+144,7	–	–38,1	+19,1	+16,7	–
7. «Альбит»	–	+109,8	+202,3	–	–54,8	+12,8	+38,1	–21,7
Вариант опыта	Побеги прямостоячие							
	кол-во	средняя длина	суммарная длина	кол-во листьев	степень облиственности	длина листа	ширина листа	индекс листа
2. «ЭлеГум-комплекс»	–	–	–	–	–	–	–	–
3. «КомплеМет»	–	–	+60,7	–	–	–	–	–
4. $N_{16}P_{16}K_{16}$	+175,3	+46,9	+297,3	+63,2	–	–	–	–
5. $N_{16}P_{16}K_{16}$ + «ЭлеГум-комплекс»	+221,2	+51,0	+360,6	+52,5	–	+19,8	+7,3	–
6. «Сок Земли»	–	–	–	–	–	+9,9	+9,8	–
7. «Альбит»	–	+89,8	+100,7	+48,9	–	–	–	–

**Примечание:** – прочерк означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий с контролем при  $P < 0,05$ .

Применение препарата «Сок Земли» оказало достоверное позитивное влияние на показатели средней и суммарной длины стелющихся побегов, обусловив их увеличение, по сравнению с контролем, на 67 и 145 % соответственно, а также способствовало увеличению длины и ширины листовых пластинок на 19 и 17 % без изменения их формы. Увеличение же протяженности стелющихся побегов при отсутствии изменений в среднем количестве сформированных на них листьев обусловило достоверное снижение степени их облиственности почти на 40 %. Что касается прямостоячих побегов, то сколь-либо выраженно-го влияния данного препарата на биометрические характеристики последних выявлено не было. Вместе с тем имело место слабее выраженное, чем на стелющихся побегах, увеличение размерных параметров листьев на 10 % и в длину, и в ширину.

Применение в полевом опыте препарата «Альбит» оказало более выраженное, по сравнению с другими ростовыми регуляторами, позитивное влияние на параметры текущего прироста вегетативных органов растений клюквы. В наибольшей степени данный эффект проявился на стелющихся побегах, для которых было установлено увеличение, по сравнению с контролем, средней и суммарной длины на 110 и 202 % соответственно. Относительные размеры подобного увеличения для прямостоячих побегов были заметно меньшими и составили 90 и 101 %. Однако среднее количество листьев на вегетативных побегах оказалось сопоставимо с таковым в контроле, что отрицательно сказалось на степени их облиственности, снизив ее на 55 %. Вместе с тем применение данного препарата привело, как и в большинстве других вариантов опыта, к существенному увеличению размеров листовых пластинок на стелющихся побегах – на 13 % в длину и на 38 % в ширину, с уменьшением индекса листа на 22 %. Что же касается генеративных побегов, то их удлинение сопровождалось активизацией новообразования листьев, что обусловило отсутствие достоверных различий с контролем по степени их облиственности. При этом не было выявлено значимых различий с контролем по размерным параметрам листовых пластинок.

Таким образом, использование в опытной культуре клюквы крупноплодной полного минерального удобрения и некорневых подкормок ростовыми стимуляторами в двулетнем цикле наблюдений выявило разную степень их влияния на развитие вегетативной сферы растений. Установлено практически полное отсутствие их ответной реакции на обработки препаратами «ЭлеГум-комплекс» и «КомплеМет». Остальные испытывавшиеся агроприсымы оказали выраженное в разной степени позитивное влияние на формирование текущего прироста вегетативных органов растений, что проявилось в увеличении, по сравнению с контролем, биометрических характеристик стелющихся и в меньшей степени прямостоячих побегов, а также размеров сформированных на них листьев. Наиболее выразительное увеличение средней длины тех и других побегов (на 110 и 90 %), без изменения их количества, отмечено при использовании препарата «Альбит». Вместе с тем,

из-за чрезвычайной активизации новообразования вегетативных и генеративных побегов на фоне дифференцированного и особенно совместного с препаратом «ЭлеГум-комплекс» внесения полного минерального удобрения (на 236–479 % и 175–221 % соответственно), наибольшее увеличение их суммарной протяженности (на 382–648 % и 297–361 %) выявлено только при использовании этих двух агроприемов. При этом во всех тестируемых вариантах опыта наблюдалось увеличение, по сравнению с контролем, размерных параметров листьев стелющихся побегов на 13–23 % в длину и на 17–41 % в ширину, при наибольшем эффекте на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$ . Увеличение же размеров листьев генеративных побегов на 10–20 % в длину и на 7–10 % в ширину наблюдалось лишь при использовании препарата «Сок Земли» и при совместном применении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  и препарата «ЭлеГум-комплекс».

С целью выявления самого эффективного варианта опыта с наиболее выраженным увеличением параметров развития вегетативной сферы модельного сорта клюквы крупноплодной, относительно контроля, в вариантах с испытывавшимися агроприемами были определены суммарные значения относительных размеров статистически достоверных положительных отклонений от контроля 14 биометрических характеристик текущего прироста вегетативных органов растений, представленные в табл. 3.

Приведенные данные показали наличие заметных межвариантных различий в величине вышеуказанных отклонений, свидетельствующих о неидентичности ответной реакции растений на испытывавшиеся агроприемы. Нетрудно убедиться, что лидирующее положение среди тестируемых вариантов опыта принадлежало варианту с совместным применением полного минерального удобрения и рострегулирующего препарата «ЭлеГум-комплекс». Примерно в 1,5 раза менее результативным в этом плане оказалось дифференцированное внесение полного минерального удобрения, которому некорневые обработки растений препаратом «Альбит» уступали по эффективности в 2,2 раза. Еще менее успешным следовало признать использование препарата «Сок Земли», результативность

**Таблица 3.** Относительные размеры статистически достоверных положительных отклонений от контроля биометрических характеристик текущего прироста вегетативной сферы клюквы крупноплодной сорта Stevens в тестируемых вариантах полевого опыта, % (по двулетним данным)

Вариант опыта	Относительные размеры отклонений от контроля, %
2. «ЭлеГум-комплекс»	0
3. «КомплеМет»	60,7
4. $N_{16}P_{16}K_{16}$	1351,6
5. $N_{16}P_{16}K_{16}$ + «ЭлеГум-комплекс»	1952,3
6. «Сок Земли»	266,9
7. «Альбит»	602,4

которого в 2,3 раза уступала таковой в варианте с «Альбитом», и практически бесполезным оказалось применение препаратов «КомплеМет» и особенно «ЭлеГум-комплекс».

**Заключение.** Результаты сравнительного исследования на участке торфяной выработки в Припятском Полесье ответной реакции клюквы крупноплодной на приемы оптимизации режима минерального питания с внесением  $N_{16}P_{16}K_{16}$  и некорневыми подкормками рострегулирующими препаратами «ЭлеГум-комплекс», «КомплеМет», «Альбит» и «Сок Земли» в рамках долгосрочного полевых эксперимента с 7-вариантной схемой на остаточном слое малоплодородного сильноокислого донного торфа средней степени разложения позволили установить следующее. Лидирующее положение среди тестируемых вариантов опыта в плане активизации темпов формирования текущего прироста вегетативной сферы растений принадлежало варианту с совместным применением полного минерального удобрения и рострегулирующего препарата «ЭлеГум-комплекс». Примерно в 1,5 раза менее результативным в этом плане оказалось дифференцированное внесение полного минерального удобрения, которому некорневые обработки растений препаратом «Альбит» уступали по эффективности в 2,2 раза. Еще менее успешным следовало признать использование препарата «Сок Земли», результативность которого в 2,3 раза уступала таковой в варианте с «Альбитом», и практически неэффективным оказалось дифференцированное применение препаратов «КомплеМет» и особенно «ЭлеГум-комплекс».

Таким образом, результаты данных исследований убедительно показали, что в целях активизации развития вегетативной сферы растений клюквы крупноплодной на площадях выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений Припятского Полесья следует практиковать внесение полного минерального удобрения ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ) в сочетании с некорневыми обработками рострегулирующим препаратом «ЭлеГум-комплекс».

### Список литературы

1. Рупасова Ж.А., Яковлев А.П. Фиторекультивация выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси на основе возделывания ягодных растений сем. *Ericaceae*. Под общ. ред. акад. В.Н. Решетникова. Минск: Беларус. навука, 2011. 282 с.
2. Яковлев А.П., Рупасова Ж.А., Булавко Г.И. Способ фиторекультивации участков выработанных торфяных месторождений: пат. 19042 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) А 01В 79/02. Дата публ. 28.02.15.
3. Яковлев А.П. и др. Диалоговая программа оптимизации режима минерального питания вересковых при культивировании на площадях выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси. Минск: БГАТУ, 2013. 56 с.
4. Яковлев А.П. Культивирование клюквы крупноплодной и голубики тоняной на выработанных торфяниках

севера Беларуси: оптимизация режима минерального питания Минск: Тонпик, 2002. 188 с.

5. Davenport J. R. The effect of nitrogen fertilizer rates and timing on cranberry yield and fruit quality // Journ. Amer. Soc. of Hort. Sci. 1996. Vol. 121. Pp. 1089–1094.
6. Eaton G.W. Effect of N, P, and K fertilizer applications on cranberry leaf nutrient composition, fruit color, and yield in a mature bog // Journ. Amer. Soc. Hort. Sci. 1971. Vol. 96. Pp. 430–433.
7. Волчков В.Е. Бордок И.В. Особенности влияния некорневых подкормок на ягодную продуктивность растений семейства *Vacciniaceae* // Проблемы лесоведения и лесоводства / Сб. науч. тр. Ин-та леса НАН Беларуси. Гомель, 2009. Вып. 69. С. 743–752.
8. Sandler H. A., De Moranvill C.J., Autio W.R. Fertilizer regime and weed pressure minimally influence leaf tissue nutrient levels during cranberry vine establishment // Communications in Soil Science and Plant Analysis. 2011. Vol. 42(10). P. 1209–1222.
9. Альбит. Информационные материалы о препарате. ООО НПФ Альбит, 2003. 75 с.
10. Соколов, Г.А. Бамбалов Н.Н., Коврик С.И. Эффективность применения жидких комплексных гуминовых микроудобрений «ЭлеГум» // Проблемы и перспективы биологического земледелия. 2014. С. 156–158.
11. Рупасова Ж.А. Рябцева Т.В. Оценка влияния некорневого внесения макро-микроэлементных хелатных удобрений «КомплеМет» на биохимический состав плодов яблони // Плодоводство: сб. науч. тр. РУП Ин-т плодоводства. Самохваловичи, 2012. С. 36–52.
12. Шапиро, В.А. Хомобионика как основа свободной и независимой жизни. М.: ДеЛи-плюс, 2013. 47 с.

### References

1. Rupasova Zh.A. Fitorekultivatsiya vybyvshikh iz promyshlennoy ekspluatatsii torfyanykh mestorozhdeniy severa Belarusi na osnove vzdelyvaniya yagodnykh rasteniy sem. *Ericaceae* [Reclamation of the cutover peatlands of the north of Belarus on the basis of the cultivation of berry plants fam. *Ericaceae*]. Minsk: Belarus. Navuka [Publishing House: Belarusian Science], 2011. 282 p.
2. Yakovlev A.P., Rupasova Zh.A., Bulavko G.I. Sposob fitorekultivatsii uchastkov vyrabotannykh torfyanykh mestorozhdeniy [Process phytorecultivation block of the cutover peatlands]: pat. 19042 Resp. Belarus, МПК (2006.01) А 01В 79/02. Data publ. 28.02.15.
3. Yakovlev A.P. i dr. [at all]. Dialogovaya programma optimizatsii rezhima mineralnogo pitaniya vereskovykh pri kultivirovanii na ploshchadyakh vybyvshikh iz promyshlennoy ekspluatatsii torfyanykh mestorozhdeniy severa Belarusi [The interactive program of the optimization of mineral nutrition of ericaceous under cultivation on the cutover peatlands of the north of Belarus]. Minsk: BGATU [Publishing House: Belarusian State Agrarian Technical University], 2013. 56 p.
4. Yakovlev A.P. Kultivirovanie klyukvy krupnoplodnoy i golubiki tonyanoy na vyrabotannykh torfyanikakh severa Belarusi: optimizatsiya rezhima mineralnogo pitaniya



[Cultivation of American cranberry and bog bilberry at cutover peatlands north of Belarus: Optimization of a mineral nutrition] Minsk: Tonpik [Publishing House: Tonpik], 2002. 188 p.

5. Davenport J.R. The effect of nitrogen fertilizer rates and timing on cranberry yield and fruit quality/ J. R. Davenport // Journ. Amer. Soc. Hort. Sci. 1996. Vol. 121. Pp. 1089–1094.

6. Eaton G.W. Effect of N, P, and K fertilizer applications on cranberry leaf nutrient composition, fruit color, and yield in a mature bog // Journ. Amer. Soc. Hort. Sci. 1971. Vol. 96. Pp. 430–433.

7. Volchkov V.Ye. Osobennosti vliyaniya nekornevnykh podkormok na yagodnyuyu produktivnost rasteniy semeystva Vacciniaceae [The peculiarity of influence of foliar fertilization on plant productivity berry family *Vacciniaceae*] // Problemy lesovedeniya i lesovodstva [Problems of Forest Science and Forestry] / Sb. nauch. tr. In-ta lesa NAN Belarusi [Collection of scientific papers of the Institute of Forest of NAS of Belarus]. Gomel, 2009. Вып. [Vol.] 69. Pp. 743–752.

8. Sandler H. A. De Moranvill C. J., Autio W.R. Fertilizer regime and weed pressure minimally influence leaf tissue nutrient levels during cranberry vine establishment // Communications in Soil Science and Plant Analysis. 2011. Vol. 42(10). Pp. 1209–1222.

9. Albit. Informatsionnye materialy o preparate [Al'bit. Information materials about of the product]. OOO NPF Al'bit [Ltd. RPF Al'bit], 2003. 75 p.

10. Sokolov G.A. Effektivnost primeneniya zhidkikh kompleksnykh guminovykh mikroudobreniy «EleGum» [The effectiveness of liquid humic complex micronutrients «EleGum»] // Problemy i perspektivy biologicheskogo zemledeliya [Problems and prospects of biological farming]. 2014. Pp. 156–158.

11. Rupasova Zh.A. Otsenka vliyaniya nekornevnogo vneseniya makro-mikroelementnykh khelatnykh udobreniy «KompleMet» na biokhimicheskiy sostav plodov yabloni [Assessing the impact of foliar application of macro- micronutrient chelated fertilizers «CompleMet» in the biochemical composition of apple fruits] // Plodovodstvo [Fruit growing]: sb. nauch. tr. [Collection of scientific papers] / RUP In-t plodovodstva [Republican Unitary Enterprise Institute for Fruit Growing of NAS of Belarus]. Samokhvalovich, 2012. Pp. 36–52.

12. Shapiro V.A. Khomobionika kak osnova svobodnoy i nezavisimoy zhizni [Homobionika as the basis for a free and independent life]. M.: DeLi-plyus [Moscow: Publishing House DeLi-plyus], 2013. 47 p.

## Информация об авторах

**Рупасова Жанна Александровна**, член-корр. НАН Беларуси, д-р биол. наук, проф., зав. лабораторией

E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by

**Яковлев Александр Павлович**, канд. биол. наук, зав. лабораторией экологической физиологии растений

**Лиштван Иван Иванович**, академик НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф., главн. научн. сотр.

Государственное научное учреждение «Институт природопользования НАН Беларуси»

220114, Беларусь, г. Минск, ул. Ф. Скорины, д. 10

**Решетников Владимир Николаевич**, академик НАН Беларуси, д-р биол. наук, проф., зав. отделом

**Василевская Тамара Ивановна**, канд. биол. наук, ст. науч. сотр.

**Криницкая Наталья Болеславовна**, н. с.

**Жданец Светлана Федосовна**, мл. н. с.

**Гончарова Людмила Владимировна**, канд. биол. наук, ученый секретарь

**Тишковская Елизавета Владимировна**, мл. н. с.

Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

220012, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова, д. 2В

## Information about the authors

**Rupasova Zhanna Aleksandrovna**, Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Laboratory

E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by

**Yakovlev Aleksand Pavlovich**, Cand. Sci. Biol. Head of Laboratory

**Lishtvan Ivan Ivanovich**, Academician, Dr. Sci. Techn., Prof.

State Institution for Science Institute of Nature of Academy of Sciences of Belarus Republic

220114, Belarus, Minsk, F. Skorina Str., 10

**Rechetnikov Vladimir Nikolaevich**, Academician, Dr. Sci. Biol., Prof. Head of Department

**Vasilevskaya Tamara Ivanovna**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

**Krinitckaya Natalia Boleslavovna**, Researcher

**Zhdanets Svatlana Fedosovna**, Junior Researcher

**Goncharova Ludmila Vladimirovna**, Cand. Sci. Biol., Secretary

**Tishkovskaya Elizaveta Vladimirovna**, Junior Researcher

State Institution for Science Central Botanical Garden of Academy of Sciences of Belarus Republic

220012, Belarus Republic, Minsk, Surganova Str., 2V