



# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

1/2019 (Выпуск 205)

ISSN: 0366-502X

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

- Бялт В.В., Орлова Л.В., Фирсов Г.А., Хмарик А.Г.**  
О динамике натурализации древесных растений на северо-востоке Карельского перешейка (Ленинградская область) .....3
- Криворучко В.П., Горбунов Ю.Н., Крючкова В.А., Волкова О.Д., Донских В.Г.**  
Коллекция груши (*Pyrus* L.) Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН .....12
- Фирсов Г.А., Орлова Л.В., Волчанская А.В.**  
Коллекция растений рода *Juniperus* L. (Cupressaceae) в ботаническом саду Петра Великого БИН РАН .....18
- Мининзон И.Л.**  
Адаптация древесных интродуцентов в условиях Нижнего Новгорода .....28
- Рупасова Ж.А., Яковлев А.П., Антохина С.П., Ярошук А.А., Гончарова Л.В., Алещенкова З.М., Коломиец Э.И., Карбанович Т.М.**  
Сравнительная урожайность некоторых сортов голубики (*Vaccinium* L.) на фоне внесения минеральных и микробных удобрений на выработанных торфяных месторождениях .....32
- Фирсов Г.А., Трофимук Л.П.**  
Ложнотополь сердцелистный (*Toisusu cardiophylla* (Trautv. Et C.A. Mey.) Kimura, Salicaceae) в Санкт-Петербурге .....39

### ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

- Вендило Н.В., Серая Л.Г.**  
Применение феромонов для мониторинга вредителей на территории ГБС РАН .....45
- Карпун Н.Н., Проценко В.Е., Клемешова К.В.**  
Формирование комплекса фитофагов в насаждениях Имперетинской низменности (г. Сочи) .....50
- Келдыш М.А., Ткаченко О.Б., Каштанова О.А., Червякова О.Н., Трейвас Л.Ю.**  
Особенности фитосанитарного мониторинга вредных организмов в экосистемах ГБС РАН .....59

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- Ткачева Е.В.**  
Научное наследие академика Л.Н. Андреева (1931 – 2006 гг.) через призму базы данных Web of Science .....69

#### 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:

**Бондорина И.А. доктор биол. наук, Россия**  
**Виноградова Ю.К. доктор биол. наук, Россия**

**Горбунов Ю.Н. доктор биол. наук, (зам. ал. редактора), Россия**

**Иманбаева А.А. канд. биол. наук, Казахстан**

**Молканова О.И. канд. с/х наук, Россия**

**Плотникова Л.С. доктор биол. наук, проф. Россия**

**Решетников В.Н. доктор биол. наук, проф., Беларусь**

**Романов М.С. канд. биол. наук, Россия**

**Семихов В.Ф. доктор биол. наук, проф. Россия**

**Ткаченко О.Б. доктор биол. наук, Россия**

**Шатю 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  
**Ивашкин Д.Г.**

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 21.02.2019 г.

Формат 60x88 1/8. Бумага офсетная

Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.

Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 880

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

1/2019 (Выпуск 205)

ISSN: 0366-502X

## CONTENTS

### INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

- Byalt V.V., Orlova L.V., Firsov G.A., Khmarik A.G.**  
On the dynamics of running wild and naturalization of woody plants species at the North-East of Karelian isthmus of Leningrad province (Russia).....3
- Krivoruchko V.P., Gorbunov Yu.N., Kruchkova V.A., Volkova O.D., Donskygh V.G.**  
Pear collection (*Pyrus* L.) of the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS .....12
- Firsov G.A., Orlova L.V., Volschanskaya A.V.**  
A collection of plants of the genus *Juniperus* L. (Cupressaceae) in the Botanical Garden of Peter the Great BIN RAS.....18
- Mininzon I.L.**  
Adaptation of wood introducing species in conditions of city Nizni Novgorod.....28
- Rupasova Z.A., Yakovlev A.P., Antokhina S.P., Yaroshuk A.A., Goncharova L.V., Aleshchenkova Z.M., Kolomiets E.I., Karbanovich T.M.**  
Comparative yield of some variety varieties on the background (*Vaccinium* L.) of introduction of mineral and microbial fertilizers at the performed peat deposits ...32
- Firsov G.A., Trofimuk L.P.**  
False poplar (*Toisusu cardiophylla* (Trautv. et C.A. Mey.) Kimura, Salicaceae) at Saint-Petersburg .....39

### PLANT PROTECTION

- Vendilo N.V., Seraya L.G.**  
The use of pheromones for the monitoring of pests on the territory of the Main Botanical Gardens RAS.....45
- Karpun N.N., Procenko V.E., Klemeshova K.V.**  
Formation of the complex of phytophages in plantings of Imeretinsky valley (c. Sochi).....50
- Keldysh M.A., Tkachenko O.B., Kashtanova O.A., Chervyakova O.N., Treyvas L.Yu.**  
Features of phytosanitary monitoring of harmful organisms in ecosystems of the Main Botanical Garden RAS .....59

### REVIEWS AND BIBLIOGRAPHY

- Tkacheva E.V.**  
Scientific heritage of academician L.N. Andreev (1931 – 2006) through the prism of Web of Science database.....69

#### 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:

Bondorina I.A., Dr. Sci. Biol.  
Vinogradova Yu.K., Dr. Sci. Biol.  
Gorbunov Yu.N., Dr. Sci. Biol.,  
(Deputy Editor-in-Chief)  
Imanbaeva A.A., Cand. Sci. Biol.  
Molkanova O.I., Cand. Sci. Agriculture  
Plotnikova L.S., Dr. Sci. Biol., Prof.  
Reshetnikov V.N., Dr. Sci. Biol., Prof.  
Romanov M.S. Cand. Sci. Biol.  
Semikhov V.F., Dr. Sci. Biol., Prof.  
Tkachenko O.B., Dr. Sci. Biol.  
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

Ivashkin D.G.

#### 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) 977-91-38  
E-mail: bul\_mbs@mail.ru  
bulletinbotanicalgarden@mail.ru

Sent to the Press 21.02.2019

Format: 60×88 1/8  
Text Magazine Paper. Offset Printing  
12,4 Conventional Printer's Sheets  
14,5 Conventional Publisher's Signatures  
The Order № 880  
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

# Интродукция и акклиматизация

**Ж.А. Рупасова**

д-р биол. наук, член-корр. НАН Беларуси, проф.

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

**А.П. Яковлев**

канд. биол. наук, доцент

**С.П. Антохина**

вед. инженер

**А.А. Ярошук**

аспирант, м.н.с.

**Л.В. Гончарова**

канд. биол. наук, зам. директора

Государственное научное учреждение Центральный

ботанический сад НАН Беларуси, Минск

**З.М. Алещенкова**

д-р биол. наук

**Э.И. Коломиец**

д-р биол. наук, член-корр. НАН Беларуси

Государственное научное учреждение Институт

микробиологии НАН Беларуси, Минск

**Т.М. Карбанович**

канд. биол. наук

Министерство сельского хозяйства и продоволь-

ствия Республики Беларусь

## Сравнительная урожайность некоторых сортов голубики (*Vaccinium* L.) на фоне внесения минеральных и микробных удобрений на выработанных торфяных месторождениях

Приведены результаты сравнительного исследования параметров плодоношения растений *Vaccinium angustifolium*, а также межвидовых гибридов (*V. angustifolium* x *V. corymbosum*) 'Northcountry' и 'Northblue' на рекультивируемом участке вывешенного из промышленной эксплуатации торфяного месторождения верхового типа на севере Беларуси в рамках полевого эксперимента с внесением полного минерального и микробных удобрений Маклор, АгроМик и Бактопин при дифференцированном и совместном применении в контрастные по характеру погодных условий сезоны 2017 и 2018 гг. Показано, что на фоне внесения удобрений наибольшей прибавкой урожайности плодов характеризовалась *V. angustifolium*, наименьшей – сорт 'Northblue' при промежуточном положении сорта 'Northcountry'. При этом для голубики узколистной наиболее результативным в этом плане оказалось внесение  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , тогда как среди агроприемов с использованием микробных препаратов – внесение 50%-ного раствора удобрения Маклор, уступающее по эффективности минеральному удобрению в 1,7 раза. У межвидовых гибридов голубики наибольшую прибавку урожайности, наряду с внесением  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , обеспечивало также совместное использование микробных препаратов АгроМик и МаклоР в 10%-ной концентрации, причем эффективность микробного удобрения в данном случае была выше, нежели минерального, в 1,7 раза у сорта 'Northcountry' и в 1,2 раза у сорта 'Northblue'.

**Ключевые слова:** полное минеральное удобрение, микробные удобрения, голубика узколистная, волубика высокорослая, плоды, размерные параметры, урожайность, эффективность агроприемов.

**Z.A. Rupasova**

Dr. Sci. Biol., Prof., Corresponding Member

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

**A.P. Yakovlev**

Cand. Sci. Biol., Head of Department

**S.P. Antokhina**

Lead Engineer

**A.A. Yaroshuk**

Postgraduate Student

**L.V. Goncharova**

Deputy Director

State Institution for Science Central Botanical Garden

NAS of Belarus, Minsk

**Z.M. Aleshchenkova**

Dr. Sci. Biol.

**E.I. Kolomiets**

Dr. Sci. Biol., Corresponding Member

State Institution for Science Institute of Microbiology of

the NAS of Belarus, Minsk

**T.M. Karbanovich**

Cand. Sci. Biol.,

Ministry of Agriculture and Food of the Belarus Republic

## Comparative yield of some variety varieties on the background (*Vaccinium* L.) of introduction of mineral and microbial fertilizers at the performed peat deposits

# Интродукция и акклиматизация

The results of the comparative study of the parameters of *Vaccinium angustifolium* plants fruiting, as well as interspecific hybrids (*V. angustifolium* × *V. corymbosum*) 'Northcountry' and 'Northblue' in the north of Belarus are present. The study was done in the field experiment with application of complete mineral and microbial fertilizers "MaClor", "Agromik" and "Bactopin" with differential and joint application in the seasons 2017 and 2018, contrasting in nature of weather conditions. It was shown that, against the background of fertilizer application, *V. angustifolium* was characterized by the greatest increase in fruit yield, 'Northblue' variety – by the lowest, 'Northcountry' variety was in the intermediate position. At the same time, for *V. angustifolium* the application of  $N_{16}P_{16}K_{16}$  was the most effective in this respect, whereas among the agricultural methods with use of microbial preparations, the application of a 50% solution of the fertilizer "MaClor" was the most effective, but 1.7 times less effective than mineral fertilizer. For interspecific hybrids 'Northcountry' and 'Northblue' not only the application of  $N_{16}P_{16}K_{16}$  provided the highest yield increase, but also the joint use of microbial preparations "Agromik" and "MaClor" in 10% concentration, and the effectiveness of microbial fertilizer in this case was higher than the mineral one – 1.7 times in 'Northcountry' variety and 1.2 times in the 'Northblue' variety.

**Keywords:** complete mineral fertilizer, microbial fertilizers, *Vaccinium angustifolium*, *Vaccinium corymbosum*, fruits, dimensional parameters, yield, effectiveness of agricultural methods.

DOI: 10.25791/BBGRAN.01.2019.531

## Введение

В связи с совершенствованием приемов оптимизации минерального питания растений голубики при возделывании на рекультивируемых площадях выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси представляется перспективным использование в фиторекультивационных целях микробно-растительных ассоциаций, способствующих активизации микробиологических и биохимических процессов в малоплодородном и сильноокислом остаточном слое торфяной залежи [1]. Тем самым будет обеспечено не только введение микробных удобрений в органическое земледелие, но и получение экологически чистой, экспортоориентированной высоковитаминной ягодной продукции. Это особенно актуально в связи с принятием в ноябре 2018 г. в Республике Беларусь Закона об органическом земледелии, существенно ужесточающем требования к качеству растениеводческой продукции, при производстве которой запрещено использование любых химических средств, в том числе минеральных удобрений.

В настоящее время в Институте микробиологии НАН Беларуси уже создан ряд высокоэффективных микробных удобрений на основе ассоциативных азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий, положительно влияющих на развитие сельскохозяйственных культур [2]. С целью определения их эффективности при выращивании голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) и голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) на рекультивируемом участке выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения верхового типа в Докшицком р-не Витебской обл., в 2017-2018 гг., в условиях опытной культуры было проведено сравнительное исследование влияния полного минерального и трех видов отечественных микробных удобрений – МаКлор, АгроМик и Бактопин при дифференцированном и совместном применении на урожайность ягодной продукции опытных растений.

## Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследований использовали молодые генеративные растения голубики узколистной (*V. angustifolium*) и сортов Northcountry и Northblue, являющихся межвидовыми гибридами (*V. angustifolium* × *V. corymbosum*). Полевые опыты были заложены на участке сильноокислого ( $pH_{\text{КС1}} - 2,8$ ), малоплодородного (содержание  $P_2O_5$  и  $K_2O$  не более 12-15 и 11-21 мг/кг соответственно), полностью лишённого растительности остаточного слоя донного торфа средней степени разложения, представленного сфагноводревесно-пушицевой ассоциацией. Схема опыта включала 6 вариантов в трехкратной повторности и предусматривала двукратное за сезон (в мае и июне) луночное внесение испытываемых удобрений: 1 – контроль, без внесения удобрений; 2 – внесение 10%-ного раствора жидкого удобрения МаКлор (0,5 л / растение) в сочетании с сухим микоризным удобрением АгроМик из расчета 100 г на 10 л рабочего раствора, или 5,5 г на 1 растение; 3 – внесение 50%-ного раствора жидкого удобрения МаКлор (0,5 л / растение); 4 – внесение жидкого препарата АгроМик (0,5 л / растение); 5 – внесение жидкого препарата Бактопин (0,5 л / растение) в сочетании с сухим микоризным удобрением АгроМик (100 г на 10 л рабочего раствора, или 5,5 г на 1 растение); 6 – внесение в почву полного минерального удобрения, в качестве которого использовали «Растворин» марки «Б» в дозе NPK 16:16:16 кг/га д.в., или 5 г на 1 растение. В каждом варианте опыта было высажено по 18 растений голубики.

С целью получения информации о параметрах плодоношения сортов голубики узколистной и высокорослой на фоне внесения удобрений, в каждом варианте полевого опыта определяли величину ягодной продукции, среднюю массу плодов, а также их усредненные линейные параметры (длину и диаметр).

Данные статистически обрабатывали с использованием программы *Excel*.

## Результаты и их обсуждение

Годы исследований характеризовались выраженными контрастами погодных условий вегетационного периода. Так, в период вегетации растений в 2017 г., при близких

# Интродукция и акклиматизация

к многолетней норме среднемесячных значениях температуры воздуха, ее существенные подекадные колебания на протяжении сезона оказывали определенное негативное влияние на формирование плодов голубики. Это проявлялось в смещении сроков их созревания на более позднее время и снижении урожайности, что позволяет охарактеризовать данный сезон как не совсем благоприятный для полной реализации биологического потенциала опытных растений. Вегетационный период 2018 г., в отличие от предыдущего сезона, на всем протяжении характеризовался аномально жаркой погодой с превышением на 18-76% средне-многолетних температурных показателей при существенном дефиците атмосферных осадков, и лишь в июле их количество на 28% превышало многолетнюю норму.

Поскольку полевой эксперимент с применением минеральных и микробных удобрений осуществлялся на молодых растениях голубики, вступивших в период плодоношения только в 2017 г., то их урожайность в данном сезоне, отмеченном весьма умеренным температурным фоном и временами избыточным выпадением осадков, была незначительной. Как и следовало ожидать, межвидовые гибриды Northcountry и Northblue характеризовались более крупными, чем у *V. angustifolium*, плодами. Согласно табл. 1, размерные параметры последних изменялись по вариантам опыта в следующих диапазонах – по длине 0,82-0,91 см, 0,84-0,97 и 0,75-0,88 см соответственно, по диаметру – 0,65-0,74 см, 0,65-0,70 и 0,63-0,77 см и по средней массе 0,39-0,51 г, 0,44-0,53 и 0,38-0,47 г. Обращают на себя внимание более мелкие размеры плодов межвидовых гибридов голубики, по сравнению с ранее установленными нами в этом же районе исследований, но, очевидно, в более благоприятные для их формирования сезоны 2009 и 2010 гг. [3]. Поскольку на начальном этапе плодоношения растений голубики реализуется лишь незначительная часть их репродуктивных возможностей, то урожайность опытных таксонов была сравнительно невысокой и варьировалась в рамках эксперимента в следующих диапазонах значений: у *V. angustifolium* - 102,8-128,5 г/растение, у сортов Northcountry и Northblue – 103,6-131,5 и 107,2-129,7 г/растение соответственно.

Несмотря на сравнительную узость приведенных диапазонов варьирования размерных параметров плодов опытных растений в рамках полевого эксперимента, свидетельствующую об их относительной устойчивости к действию испытывавшихся агроприемов, в большинстве случаев были выявлены достоверные изменения анализируемых признаков относительно контроля. Так, внесение удобрений под *V. angustifolium* способствовало преимущественному уменьшению средних значений длины, диаметра и массы плодов на 5-18% относительно контроля (табл. 2). Лишь в двух вариантах опыта – с использованием  $N_{16}P_{16}K_{16}$  и внесением 50%-ного раствора жидкого удобрения МакЛор отмечено сходное увеличение средней длины плодов при отсутствии заметного влияния на их диаметр, что обусловило изменение их формы в сторону удлинения на 10-12%, по сравнению с контролем. Подобное изменение формы плодов, но уже связанное с более выраженным уменьшением их диаметра, нежели длины, имело

место и в 5-м варианте опыта с совместным внесением препаратов Бактопин и АгроМик.

Влияние испытывавшихся агроприемов на морфометрические характеристики плодов межвидовых гибридов голубики проявилось менее выразительно. Так, для сорта Northcountry не было выявлено достоверных межвариантных различий по диаметру плода, и лишь в обоих вариантах опыта с использованием жидкого удобрения МакЛор (в 50%-ной и 10%-ной концентрации в сочетании с микоризным удобрением АгроМик) наблюдалось увеличение средней длины плода на 6-8% относительно контроля. Влияние удобрений на размерные параметры плодов сорта Northblue оказалось более выразительным, нежели у предыдущего сорта, на фоне преимущественного уменьшения их средней длины при увеличении диаметра на 7-8%, по сравнению с контролем. В отличие от *V. angustifolium*, для обоих межвидовых гибридов голубики было показано в основном позитивное влияние испытывавшихся агроприемов на среднюю массу плодов, поскольку в большинстве вариантов опыта имело место ее увеличение, по сравнению с контролем, на 15-31% у сорта Northcountry и на 7-15% у сорта Northblue.

На фоне показанных выше генотипических различий в изменении размерных параметров плодов под действием удобрений, для показателя средней урожайности всех без исключения таксонов голубики было выявлено достоверное превышение контрольных значений при сравнительно узких диапазонах его варьирования в рамках эксперимента, составлявших соответственно 19,3-25,0, 19,5-26,9 и 17,1-21,0% (см. табл. 2). Но даже при весьма незначительных межвариантных различиях урожайности плодов наиболее результативным следовало признать внесение  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , 50%-ного раствора удобрения МакЛор (*V. angustifolium* и сорт Northcountry), а также жидкого препарата АгроМик (сорт Northblue). Наименьшая же прибавка урожайности у всех таксонов голубики в данном сезоне была отмечена в 5-м варианте опыта с использованием жидкого препарата Бактопин в сочетании с сухим микоризным удобрением АгроМик.

Возвращаясь к табл. 1, нетрудно убедиться, что несмотря на экстремальный характер погодных условий сезона 2018 г., в основных чертах подтвердились выявленные годом ранее, но при этом менее значительные изменения морфометрических характеристик плодов голубики под действием удобрений. При этом было установлено существенное (в 2-6 раз) увеличение, по сравнению с предыдущим сезоном, урожайности ягодной продукции, обусловленное нарастанием потенциала плодоношения с увеличением возраста растений. Диапазоны варьирования в эксперименте средних значений данного показателя у *V. angustifolium* составляли 125,0-795,5 г/растение, у сорта Northcountry 221,2-687,6 г/растение и у сорта Northblue 388,5-860,3 г/растение. Вместе с тем, как и в предыдущем сезоне, внесение удобрений способствовало увеличению средней урожайности плодов, по сравнению с контролем, у *V. angustifolium* на 96-536%, у сорта Northcountry на 56-211% и у сорта Northblue на 7-121% (см. табл. 2). К наиболее результативным агроприемам, обусловившим наибольшую прибавку урожайности у голубики узколистной (на 317 и 536%), следовало отнести

# Интродукция и акклиматизация

дифференцированное внесение 50%-ного раствора препарата МаКлюР и особенно  $N_{16}P_{16}K_{16}$ . Для обоих же межвидовых гибридов голубики наиболее эффективными в этом плане в данном сезоне были варианты опыта с совместным использованием 10%-ного раствора МаКлюРа и АгроМика и в меньшей степени  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , для которых было показано увеличение урожайности плодов, по сравнению с контролем, у сорта Northcountry на 211 и 155%, у сорта Northblue – на 121 и 97%.

Оказалось, что и в данном сезоне среди таксонов голубики наибольшей прибавкой урожайности плодов в самых результативных вариантах опыта характеризовалась *V.*

*angustifolium*, наименьшей - сорт Northblue при промежуточном положении сорта Northcountry. При этом, как и годом ранее, наименее эффективным для узколистного вида оказался 5-й вариант опыта с внесением жидкого препарата Бактопин в сочетании с сухим микоризным удобрением АгроМик. Для обоих же межвидовых гибридов наименее успешными были 3-й и 4-й варианты опыта с дифференцированным внесением 50%-ного раствора жидкого удобрения МаКлюр и жидкого препарата АгроМик.

Вместе с тем, из-за показанных выше межсезонных и возрастных различий в увеличении урожайности таксонов

Таблица 1. Урожайность и морфометрические характеристики плодов голубики в вариантах полевого опыта

Вариант опыта	Длина, см		Диаметр, см		Масса, г		Урожайность, г/раст.	
	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>t</i>
<b>2017 г.</b>								
<i>V. angustifolium</i>								
1	0,82±0,04		0,77±0,04		0,46±0,07		102,8±1,5	
2	0,76±0,05	-1,29*	0,69±0,03	-1,42*	0,40±0,05	-1,26*	124,2±2,3	2,90*
3	0,88±0,03	1,31*	0,73±0,02	-1,22*	0,43±0,07	-1,12*	126,2±3,4	3,74*
4	0,76±0,04	-1,34*	0,68±0,05	-1,51*	0,40±0,08	-1,32*	124,2±4,6	2,67*
5	0,75±0,05	-1,39*	0,63±0,02	-1,76*	0,38±0,09	-1,40*	122,6±3,5	3,47*
6	0,88±0,03	1,31*	0,74±0,22	-0,56	0,47±0,15	0,74	128,5±5,2	2,84*
<b>Сорт Northcountry</b>								
1	0,84±0,05		0,67±0,10		0,39±0,04		103,6±2,8	
2	0,91±0,06	1,55*	0,68±0,10	0,07	0,47±0,05	0,63	127,5±3,2	3,69*
3	0,89±0,04	1,39*	0,67±0,09	0	0,47±0,03	0,59	131,5±4,7	2,83*
4	0,87±0,03	0,55	0,67±0,08	0	0,45±0,03	0,47	128,9±3,9	2,82*
5	0,82±0,09	-0,36	0,65±0,11	-0,13	0,39±0,10	0	123,8±2,1	3,54*
6	0,85±0,09	0,38	0,64±0,08	-0,33	0,51±0,11	1,23*	130,0±3,5	3,75*
<b>Сорт Northblue</b>								
1	0,91±0,05		0,65±0,05		0,46±0,05		107,2±2,9	
2	0,85±0,04	-1,40*	0,70±0,04	1,37*	0,53±0,03	1,52*	126,1±3,6	3,37*
3	0,97±0,03	1,45*	0,70±0,04	1,39*	0,44±0,09	-0,46	126,9±3,1	3,46*
4	0,87±0,09	-0,48	0,70±0,04	1,34*	0,48±0,11	0,44	129,0±4,4	3,51*
5	0,84±0,03	-1,37*	0,68±0,10	0,41	0,51±0,09	1,39*	125,5±3,3	3,34*
6	0,85±0,02	1,47*	0,65±0,11	0	0,49±0,03	1,24*	129,7±5,9	2,60*
<b>2018 г.</b>								
<i>V. angustifolium</i>								
1	0,85±0,10	–	0,76±0,09	–	0,49±0,08	–	125,0±15,3	–
2	-0,83±0,08	-0,16	0,77±0,07	0,09	0,45±0,04	-1,22*	298,4±30,1	5,14*
3	0,87±0,08	0,16	0,74±0,11	-0,14	0,52±0,10	0,17	521,5±48,7	7,77*
4	0,82±0,08	-0,23	0,70±0,04	-1,22*	0,47±0,10	-0,12	296,9±33,4	4,68*
5	0,81±0,10	-0,28	0,69±0,05	-1,55*	0,45±0,15	-1,11*	244,7±26,7	3,89*
6	0,90±0,10	0,35	0,78±0,11	0,14	0,51±0,10	0,12	795,5±68,5	9,55*

# Интродукция и акклиматизация

Сорт Northcountry								
1	0,98±0,11	–	0,70±0,11	–	0,59±0,05	–	221,2±25,6	–
2	1,06±0,06	1,49*	0,80±0,10	0,67	0,74±0,06	1,68*	687,6±71,1	6,17*
3	0,96±0,12	-0,12	0,71±0,08	0,07	0,62±0,15	0,44	344,6±29,8	3,14*
4	1,00±0,15	0,11	0,72±0,12	0,12	0,63±0,05	1,19*	399,5±40,9	3,70*
5	0,96±0,10	-0,13	0,66±0,06	-1,23*	0,57±0,12	-0,30	433,6±44,1	4,17*
6	1,00±0,08	0,15	0,76±0,05	1,44*	0,59±0,13	0	475,4±46,7	4,77*
Сорт Northcountry								
1	1,02±0,13	–	0,70±0,15	–	0,70±0,20	–	388,5±36,6	–
2	1,08±0,10	0,37	0,73±0,13	0,15	0,72±0,16	0,08	860,3±68,9	6,05*
3	1,03±0,12	0,06	0,69±0,13	-0,05	0,66±0,14	-0,16	434,9±10,5	1,83*
4	0,94±0,04	-1,12*	0,66±0,12	-0,21	0,56±0,04	-1,63*	415,9±8,6	1,42*
5	1,05±0,12	0,17	0,75±0,05	1,27*	0,66±0,18	-0,15	442,9±11,3	1,99*
6	1,04±0,11	0,12	0,75±0,05	1,27*	0,66±0,15	-0,16	764,5±69,9	4,77*

Примечание – Звездочка (\*) – статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с контролем при  $p < 0,05$

**Таблица 2.** Относительные различия урожайности и морфометрических характеристик плодов голубики, (%) в вариантах опыта по сравнению с контролем

Вариант опыта	Длина плода	Диаметр плода	Масса плода	Урожайность
<i>V. angustifolium</i>				
2017 г.				
2	-7,3	-10,4	-13,0	+20,8
3	+7,3	-5,2	-6,5	+22,8
4	-7,3	-11,7	-13,0	+20,8
5	-8,5	-18,2	-17,4	+19,3
6	+7,3	-	-	+25,0
2018 г.				
2	-	-	8,2	+138,7
3	-	-	-	+317,2
4	-	-7,9	-	+137,5
5	-	-9,2	-8,2	+95,8
6	-	-	-	+536,4
Сорт Northcountry				
2017 г.				
2	+8,3	-	+20,5	+23,1
3	+6,0	-	+20,5	+26,9
4	-	-	+15,4	+24,4
5	-	-	-	+19,5
6	-	-	+30,8	+25,5
2018 г.				
2	+8,2	-	+25,4	+210,9
3	-	-	-	+55,8
4	-	-	+6,8	+80,6
5	-	-5,7	-	+96,0
6	-	+8,6	-	+114,9

# Интродукция и акклиматизация

Сорт Northblue				
2017 г.				
2	-6,6	+7,7	+15,2	+17,6
3	+6,6	+7,7	-	+18,4
4	-	+7,7	-	+20,3
5	-7,7	-	+10,9	+17,1
6	-6,6	-	+6,5	+21,0
2018 г.				
2	-	-		+121,4
3	-	-		+11,9
4	-7,8	-	-20,0	+7,1
5	-	+7,1		+14,0
6	-	+7,1		+96,8

Примечание: Прочерк означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий с контролем при  $p < 0,05$

голубики на фоне внесения удобрений, наиболее объективное представление об успешности в этом плане того или иного агроприема может дать повариантное сравнение суммарных за два года относительных размеров даного увеличения, представленных в табл. 3.

Как видим, наибольшей прибавкой урожайности плодов на фоне внесения удобрений характеризовалась *V. angustifolium*, наименьшей – сорт Northblue при промежуточном положении сорта Northcountry. При этом для голубики узколистной наиболее результативным в этом плане оказалось внесение  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , тогда как среди агроприемов с использованием микробных препаратов – внесение 50%-ного раствора удобрения МаКлор, уступавшего по эффективности минеральному удобрению в 1,7 раза. Это расходилось с результатами, полученными для вегетативной сферы *V. angustifolium*, поскольку наиболее успешным агроприемом в активизации темпов развития последней, наряду с  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , было совместное внесение препаратов Бактопин и АгроМик [4]. Вместе с тем у обоих межвидовых гибридов голубики в этом плане наблюдалось полное совпадение ответной реакции как вегетативной, так и генеративной сфер, так как наибольшую прибавку урожайности, наряду с внесением  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , обеспечивало также совместное использование АгроМика и 10%-ного МаКлора, с той лишь

разницей, что эффективность микробного удобрения в данном случае была выше, нежели минерального, в 1,7 раза у сорта Northcountry и в 1,2 раза у сорта Northblue.

## Заключение

В результате сравнительного исследования параметров плодоношения растений *V. angustifolium*, а также межвидовых гибридов (*V. angustifolium* x *V. corymbosum*) Northcountry и Northblue на рекультивируемом участке выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения верхового типа на севере Беларуси в рамках полевого эксперимента с внесением полного минерального и микробных удобрений МаКлор, АгроМик и Бактопин при дифференцированном и совместном применении в контрастные по характеру погодных условий сезоны 2017 и 2018 гг. установлено следующее.

На фоне внесения удобрений наибольшей прибавкой урожайности плодов характеризовалась *V. angustifolium*, наименьшей – сорт Northblue при промежуточном положении сорта Northcountry. При этом для голубики узколистной наиболее результативным в этом плане оказалось внесение  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , тогда как среди агроприемов с использованием микробных препаратов – внесение 50%-ного раствора удобрения МаКлор, уступавшего по эффективности

Таблица 3. Суммарные значения прибавки урожайности голубики в вариантах полевого опыта с внесением удобрений, по сравнению с контролем, % за 2017 и 2018 гг.

Вариант опыта	<i>V. angustifolium</i>	Сорт Northcountry	Сорт Northblue
2	159,5	234,0	139,0
3	340,0	82,7	30,3
4	158,3	105,0	27,4
5	115,1	115,5	31,1
6	561,4	140,4	117,8



минеральному удобрению в 1,7 раза. У межвидовых гибридов голубики наибольшую прибавку урожайности, наряду с внесением  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , обеспечивало также совместное использование микробных препаратов АгроМик и МаКлоР в 10%-ной концентрации, причем эффективность микробного удобрения в данном случае была выше, нежели минерального, в 1,7 раза у сорта Northcountry и в 1,2 раза у сорта Northblue.

## Список литературы

1. Алещенкова, З.М. Микробные удобрения для стимуляции роста и развития растений // Наука и инновации. 2015. № 8 (150). С. 66–67.
2. Соловьева, Е.А. Микробный препарат АгроМик для стимуляции роста и развития тритикале // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: Сб. науч. тр. Минск: Беларуская навука, 2013. С. 331–342.
3. Рупасова Ж.А., Яковлев А.П. Фиторекультивация вырубленных из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси на основе культивирования ягодных растений сем. Ericaceae. Минск: Беларуская навука, 2011. 287 с.
4. Рупасова, Ж.А., Яковлев А.П., Вашкевич М.Н. и др. Генотипические и возрастные различия текущего прироста генеративных растений голубики на фоне внесения минеральных и микробных удобрений на выработанных торфяных месторождениях // Бюл. Гл. ботан. сада. 2018. Вып. 204, № 2. С. 44-59.

## References

1. Aleshchenkova, Z.M. Mikrobnye udobreniya dlya stimulyacii rosta i razvitiya rastenij [Microbial fertilizers for stimulation of plant growth and development] // Nauka i innovacii [Science and Innovation]. 2015. № 8 (150). Pp. 66–67.
2. Solov'eva, E.A. Mikrobnyj preparat AgroMik dlya stimulyacii rosta i razvitiya triticale [Microbial fertilizers for stimulation of growth and development of plants] Mikrobnye biotekhnologii: fundamental'nye i prikladnye aspekty: sb. nauch. tr. [Microbial biotechnology: fundamental and applied aspects: coll. sci. tr.]; Minsk: Belaruskaya Navuka. [Minsk: Publishing House «Belarusian Science»], 2013. Pp. 331–342.
3. Rupasova, Zh.A., Yakovlev A.P. Fitorekul'tivaciya vybyvshih iz promyshlennoj ehkspluatatsii torfyanyh mestorozhdenij severa Belarusi na osnove kul'tivirovaniya yagodnyh rastenij sem. Ericaceae [Phytorecultivation of the peat deposits of the north of Belarus that left the industrial exploitation on the basis of cultivation of berry plants of the family Ericaceae]; pod red. akad. V.N.Reshetnikova. Minsk: Belarus. Navuka [Minsk: Publishing House «Belarus Science»]. 2011. 287 p.
4. Rupasova, Zh.A., Yakovlev, A.P., Vashkevich, M.N. et al. Genotipicheskiye i vozrastnyye razlichiya tekushchego prirosta generativnykh rasteniy golubiki na fone vnoseniya mineral'nykh i mikrobnykh udobreniy na vyrabotannykh torfyanykh mestorozhdeniyakh [Genotypic and age-related differences in the current growth of blueberry generative plants on the background of mineral and microbial fertilizer application in depleted peat deposits] Byul. Glavn. Botan. sada [Bul. Main Botan. Garden]. 2018. Iss. 204, № 2. Pp. 44-59.

## Информация об авторах

**Рупасова Жанна Александровна**, член-корр. НАН Беларуси, д-р биол. наук, проф., зав. лаб.  
E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by  
**Яковлев Александр Павлович**, канд. биол. наук, зав. лаб.  
E-mail: A.Yakovlev@cbg.org.by  
**Антохина Светлана Павловна**, вед. инженер  
E-mail: antohina\_lana@mail.ru  
**Ярошук Андрей Андреевич**, аспирант, м.н.с.  
E-mail: alrikdorey@mail.ru  
**Гончарова Людмила Владимировна**, канд. биол. наук, зам. директора  
E-mail: l.goncharova@cbg.org.by  
Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»  
220012, Республика Беларусь, Минск, ул. Сурганова, 2в.  
**Алещенкова Зинаида Михайловна**, д-р биол. наук  
E-mail: aleschenkova@mbio.bas-net.by  
**Коломиец Эмилия Ивановна**, член-корр. НАН Беларуси, д-р биол. наук, директор института Микробиологии и Генеральный директор ГНПО «Химический синтез», заведующий лабораторией  
E-mail: kolomiets@mbio.bas-net.by  
Государственное научное учреждение «Институт Микробиологии НАН Беларуси»  
220141, Республика Беларусь, Минск, ул. Акад. Купревича, 2.  
**Карбанович Татьяна Михайловна**, канд. биол. наук, зам. начальника Главного управления растениеводства  
E-mail: veget@mshp.minsk.by  
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь  
220030, Республика Беларусь, Минск, ул. Кирова, 15

## Information about the authors

**Rupasova Zhanna Aleksandrovna**, Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Department  
E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by  
**Yakovlev Aleksandr Pavlovich**, Cand. Sci. Biol., Head of Department  
E-mail: A.Yakovlev@cbg.org.by  
**Antokhina Svetlana Pavlovna**, Leading Engineer  
E-mail: antohina\_lana@mail.ru  
**Yaroshuk Andrey Andreevich**, Postgraduate Student, Junior Researcher  
E-mail: alrikdorey@mail.ru  
State Institution for Science Central Botanical Garden NAS of Belarus Republic  
220012, Belarus Republic, Minsk, Surganova str., 2v  
**Goncharova Lydmila Vladimirovna**, Cand. Sci. Biol., Deputy Director  
E-mail: l.goncharova@cbg.org.by  
**Aleshchenkova Zinaida Mikhailovna**, Dr. Sci. Biol.  
E-mail: aleschenkova@mbio.bas-net.by  
**Kolomlets Emiliya Ivanovna**, Corresponding Member, Dr. Sci. Biol., Director of the Institute of Microbiology  
E-mail: kolomiets@mbio.bas-net.by  
State Institution for Science Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus  
220141, Republic of Belarus, Minsk, Kuprevich str., 2  
**Karbanovich Tatyana Mikhailovna**, Cand. Sci. Biol., Deputy Head of the General Director of Plant Production of the Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus  
E-mail: veget@mshp.minsk.by  
220030, Republic of Belarus, Minsk, Kirova str., 15