

ISSN 2221-9927

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОТАНИКИ
ИМЕНИ В. Ф. КУПРЕВИЧА НАН БЕЛАРУСИ»
ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«БЕЛОРУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»
БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ

БОТАНИКА

(ИССЛЕДОВАНИЯ)

Выпуск 46

Минск
«Колорград»
2017

Ботаника (исследования) : Сборник научных трудов. Выпуск 46 / Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск : 2017. – 360 с.
ISSN 2221-9927.

В сборнике представлены оригинальные научные статьи белорусских ученых из ведущих научно-исследовательских учреждений Национальной академии наук и ВУЗов Беларуси, содержащие результаты экспериментальных исследований, теоретических и практических разработок в широком спектре направлений ботанической науки, физиологии и экологии растений.

Публикуемые в сборнике научные статьи рецензируются ведущими специалистами в области ботаники, экологии, физиологии и биохимии растений.

Редакционная коллегия :

акад. НАН Беларуси, проф. Н. А. Ламан
акад. НАН Беларуси, проф. В. И. Парфенов
д. б. н., проф. Н. Г. Аверина
к. б. н. Д. Г. Груммо
д. б. н., проф. В. В. Карпук
к. б. н. Н. А. Копылова
д. б. н. В. Н. Прохоров
к. б. н. А. В. Пугачевский
д. б. н. Г. Ф. Рыковский
д. б. н. В. В. Сарнацкий

Научные редакторы :

акад. НАН Беларуси, проф. Н. А. Ламан
акад. НАН Беларуси, проф. В. И. Парфенов

Ответственный секретарь

к. б. н. Т. А. Будкевич

ISSN 2221-9927

© ГНУ «Институт экспериментальной ботаники
им. В. Ф. Купревича», 2017
© Оформление. ЧПТУП «Колорград», 2017

220072, г. Минск, ул. Академическая, 27,

Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси.

Факс +375 (17) 284–18–53, e-mail: nan-botany@yandex.by

Ж. А. РУПАСОВА¹, А. П. ЯКОВЛЕВ¹, З. М. АЛЕЩЕНКОВА²,
Э. И. КОЛОМИЕЦ², П. Н. БЕЛЫЙ¹, А. М. НИКОЛАЙЧУК¹,
М. Н. ВАШКЕВИЧ¹

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ГОЛУБИКИ ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ НА ВЫРАБОТАННОМ УЧАСТКЕ ТОРФЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА СЕВЕРЕ БЕЛАРУСИ

¹Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

²Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск

Введение. Одним из наиболее эффективных приемов возвращения в хозяйственный оборот земель, нарушенных добычей торфа, является их фиторемедиация на основе создания локальных агроценозов ягодных растений сем. *Ericaceae*. Однако, как показал практический опыт, повышение плодородия выработанных торфяных месторождений с помощью средств химизации недостаточно эффективно. Это обусловлено значительными затратами на приобретение и внесение дорогостоящих минеральных удобрений, что увеличивает себестоимость конечной продукции и приводит к загрязнению окружающей среды вредными веществами. Наиболее перспективным представляется использование в фиторекультивационных целях микробно-растительных ассоциаций, способствующих активизации микробиологических и биохимических процессов в остаточном слое торфяной залежи. При этом будет обеспечено не только введение их в органическое земледелие, но и получение экологически чистой, экспортоориентированной высоковитаминной годной продукции.

В настоящее время в Институте микробиологии НАН Беларуси в рамках ГНТП «Промышленные биотехнологии» уже создан ряд микробных удобрений на основе ассоциативных азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий, положительно влияющих на развитие сельскохозяйственных культур [1, 3]. Вместе с тем до настоящего времени не было проведено испытаний микробных препаратов на ягодных растениях сем. *Ericaceae* в специфических условиях существования на участках выработанных торфяных месторождений, характеризующихся чрезвычайно низким уровнем плодородия и сильноокислой реакцией почвенного раствора. В этой связи представлялось необходимым проведение комплексных исследований ответной реакции малотребовательных к уровню обеспеченности питательными элементами интродуцированных ягодных растений голубики на применение данных препаратов.

Объекты и методы исследования. В условиях сезонов 2015–2016 гг. на выработанном участке торфяного месторождения «Журавлевское» (Докшицкий р-н Витебской обл.) было проведено сравнительное исследование влияния полного минерального и трех видов разработанных в Институте микробиологии НАН Беларуси микробных удобрений – Маклор, Агромик и Бактопин на формирование текущего прироста вегетативных органов

трехлетних растений *Vaccinium angustifolium* и межвидовых гибридов голубики (*V. angustifolium* x *V. corymbosum*) – *Northcountry* и *Northblue*.

Полевые опыты были заложены на участке сильнокислого ($\text{pH}_{\text{KCl}-2,8}$), 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 сфагново-древесно-пушицевой ассоциацией. Схема опыта включала 6 вариантов в трехкратной повторности: 1 – контроль, без внесения удобрений; 2 – луночное внесение в мае и июне 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 – луночное внесение в мае и июне 50%-ного раствора жидкого удобрения МаКлор (0,5 л / растение); 4 – луночное внесение в мае и июне жидкого препарата Агромик (0,5 л / растение); 5 – луночное внесение в мае и июне 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 – луночное внесение в почву 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 размерных параметрах опытных растений и биометрических характеристиках текущего прироста их вегетативных органов, в конце каждого вегетационного сезона повариантно производили замеры растений по высоте и диаметру кроны, определяемому как среднее арифметическое промеров в двух перпендикулярных направлениях: север – юг, восток – запад. Наряду с этим осуществляли подсчет и измерение длины новообразованных за сезон побегов формирования (вегетативных) и ветвления (генеративных), а также количество и размерные параметры листовых пластинок по длине и ширине, которые использовали для вычисления индекса листа.

Данные статистически обрабатывали с использованием программы *Excel*.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что средняя высота растений *V. angustifolium* варьировалась в рамках полевого опыта от 21,0 до 33,0 см при изменении диаметра кроны, в зависимости от ориентации по сторонам света, от 35,3 до 62,7 см в западно-восточном направлении и от 43,7 до 66,0 см в направлении с севера на юг при изменении объема куста от 17,5 до 73,6 дм^3 при минимальных значениях приведенных показателей в контроле и максимальных в 5 варианте опыта (табл. 1). Показано, что для вегетативной сферы растений сортов *Northcountry* и *Northblue* были получены довольно близкие между собой диапазоны варьирования в рамках эксперимента ее размерных параметров. Так, для высоты куста они соответствовали областям значений 27,0–35,0 и 30,7–40,0 см, для диаметра кроны в западно-восточном направлении – 67,3–78,3 и 62,7–88,0 см, в северо-южном – 67,0–73,0 и 67,0–78,7 см, для объема куста – 67,3–107,4 и 81,6–118,0 дм^3 .

Таблица 1. Характеристика габитуса растений голубики в опытной культуре в конце вегетационного периода (по двулетним данным)

Вариант опыта	Высота куста, см		Диаметр кроны, см				Объем куста, дм ³	
			запад-восток		север-юг			
	$\bar{x} \pm s_x$	<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>
<i>V. angustifolium</i>								
1	21,0±2,6	-	35,3±8,1	-	43,7±5,8	-	17,5±2,9	-
2	22,3±1,5	0,43	55,0±3,9	2,19*	44,7±4,2	0,14	28,6±2,2	3,05*
3	28,0±1,6	2,29*	57,7±4,1	2,47*	54,7±1,7	2,60*	47,6±2,3	8,13*
4	25,7±1,2	2,54*	51,0±3,5	2,69*	52,0±1,6	2,37*	35,4±3,0	4,07*
5	33,0±2,0	3,66*	62,7±5,5	2,80*	66,0±3,5	3,29*	73,6±8,0	6,59*
6	23,0±1,0	0,72	52,7±2,1	2,08*	49,3±1,3	2,22*	31,3±5,0	2,39*
<i>Corn Northcountry</i>								
1	27,0±1,6		76,7±15,2		71,3±6,8		80,7±6,8	
2	35,0±1,3	2,14*	77,7±14,5	0,05	73,0±8,2	0,16	107,4±6,1	2,92*
3	32,7±1,8	2,06*	75,7±11,8	-0,05	67,0±4,4	-0,53	86,3±4,4	0,69
4	27,3±1,0	1,04	67,3±4,7	-2,14*	68,7±4,7	-0,31	67,3±2,9	-2,60*
5	34,3±1,4	2,28*	74,0±8,4	-0,16	73,0±5,8	0,19	97,3±1,8	2,73*
6	30,0±1,6	2,21*	78,3±2,3	0,10	68,0±5,3	-0,38	82,2±5,5	0,17
<i>Corn Northblue</i>								
1	37,0±1,0		62,7±3,2		67,0±5,2		81,6±4,8	
2	40,0±1,6	2,64*	73,7±5,0	3,74*	68,3±7,5	0,14	104,5±5,0	3,07*
3	36,0±7,9	-0,13	80,3±9,7	3,07*	78,7±4,1	2,12*	116,0±2,4	3,41*
4	36,7±4,0	-0,07	78,7±2,1	2,20*	78,7±4,2	2,10*	118,0±1,6	3,67*
5	31,3±1,5	-3,16*	86,3±7,7	2,29*	75,0±2,0	3,33*	106,0±4,8	2,87*
6	30,7±1,5	-3,49*	88,0±6,4	2,20*	77,3±3,0	2,85*	110,4±5,9	2,96*

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

Как видим, размерные параметры кустов всех модельных таксонов голубики на удобренном агрофоне существенно превышали таковые в контрольном варианте опыта при наибольших относительных различиях у *V. angustifolium* и наименьших у сорта *Northcountry* (табл. 2). При этом испытывавшиеся агроприемы оказали наиболее существенное позитивное влияние на объем куста и диаметр кроны, особенно в западно-восточном направлении, тогда как в наименьшей степени данное влияние проявилось на показателе высоты растений. Даже у наиболее отзывчивого на усиление минерального питания узколистного вида голубики не было установлено достоверного увеличения последнего, относительно контроля, во 2-м и 6-м вариантах опыта, как, впрочем, и у межвидовых

гибридов в 3-м и 4-м вариантах. Более того, у сорта *Northblue* совместное внесение Бактопина и Агромика, а также полного минерального удобрения обусловило снижение высоты растений на 15–17%, по сравнению с контролем. У сорта *Northcountry* было выявлено весьма ощутимое негативное действие жидкого препарата Агромик на объем куста и диаметр кроны в западно-восточном направлении.

Таблица 2. Относительные различия с контролем биометрических характеристик габитуса трехлетних растений голубики в вариантах полевого опыта с внесением удобрений в конце вегетационного периода, %

Вариант опыта	Высота куста	Диаметр кроны		Объем куста	Совокупн. эффект
		запад-восток	север-юг		
<i>V. angustifolium</i>					
2	-	+55,8	-	+63,4	+119,2
3	+33,3	+63,5	+25,2	+172,0	+294,0
4	+22,4	+44,5	+19,0	+102,3	+188,2
5	+57,1	+77,6	+51,0	+320,6	+506,3
6	-	+49,3	+12,8	+78,9	+141,0
<i>Corn Northcountry</i>					
2	+29,6	-	-	+33,1	+62,7
3	+21,1	-	-	-	+21,1
4	-	-12,3	-	-16,6	-28,9
5	+27,0	-	-	+20,6	+47,6
6	+11,1	-	-	-	+11,1
<i>Corn Northblue</i>					
2	+8,1	+17,5	-	+28,1	+53,7
3	-	+28,1	+17,5	+42,2	+87,8
4	-	+25,5	+17,5	+44,6	+87,6
5	-15,4	+37,6	+11,9	+29,9	+64,0
6	-17,0	+40,4	+15,4	+35,3	+74,1

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

Вместе с тем, если ориентироваться на совокупный позитивный эффект, за вычетом негативного, от действия испытывавшихся агроприемов на размерные параметры опытных растений (табл. 2), то на фоне внесения микробных удобрений в большинстве случаев он оказался в 1,2–5,6 раза выше, нежели на фоне внесения полного минерального удобрения, при выраженных сортовых различиях ответной реакции опытных растений. При этом среди вариантов опыта с использованием микробных удобрений наиболее успешным на посадках *V. angustifolium* оказалось совместное внесение Бактопина и Агромика, на посадках сорта *North-*

country – совместное внесение МаКлора и Агромика, на посадках сорта *Northblue* – дифференцированное применение МаКлора и Агромика. Наименее же эффективным в этом плане на растениях *V. angustifolium* и сорта *Northblue* было внесение МаКлора в сочетании с сухим препаратом Агромик, тогда как на растениях сорта *Northcountry* – внесение жидкого препарата Агромик. Вместе с тем нельзя не обратить внимания на то, что позитивное влияние полного минерального удобрения на общий габитус растений *V. angustifolium* оказалось более значительным, чем у межвидовых гибридов голубики, – в 1,9 раза у сорта *Northblue* и 12,7 раза у сорта *Northcountry*.

Анализ данных таблицы 3 показал, что в течение вегетационного периода трехлетние растения *V. angustifolium* в зависимости от уровня минерального питания образовывали в среднем от 12 до 43 побегов формирования (вегетативных) со средней длиной от 19 до 27 см, при среднем количестве листьев на одном побеге от 23 до 32 штук. Степень же облиственности данных побегов, определяемая количеством листьев, приходящихся на 10 см их длины, варьировала в рамках эксперимента от 11 до 14 шт. При этом размеры листовых пластинок изменялись в среднем от 22 до 31 мм в длину и от 8 до 15 мм в ширину при показателе листового индекса, характеризуемом соотношением данных параметров, в интервале значений 2,2–2,9.

Количество побегов ветвления (генеративных), сформировавшихся к концу вегетационного периода на одном растении узколистной голубики, изменялось в диапазоне от 38 до 147 шт. (табл. 3). При этом их средняя длина составляла 5–11 см при среднем количестве образованных на них листьев от 9 до 14 шт. и при более высокой, чем у побегов формирования, степени облиственности – от 14,2 до 21,7. Размеры листовых пластинок на побегах ветвления несколько уступали таковым на побегах формирования при изменении их длины в рамках эксперимента от 20 до 25 мм и ширины от 7 до 12 мм. Диапазон варьирования индекса листа у побегов ветвления был сопоставим с таковым у побегов формирования и составлял 2,1–2,9 (см. табл. 3). Приведенные значения биометрических показателей вегетативных органов *V. angustifolium* в целом были сопоставимы с полученными нами для данного таксона в более ранних исследованиях [2].

Показанные выше в таблице 1 генотипические различия размерных параметров возрастных аналогов голубики узколистной и ее гибридов с высокорослым видом обусловили также заметные различия биометрических показателей текущего прироста их вегетативных органов. Как следует из табл. 4 и 5, количество новообразованных за сезон побегов формирования на одном растении сортов *Northcountry* и *Northblue* варьировалось в рамках эксперимента соответственно от 13 до 20 и от 16 до 27 шт. при средней длине 22–26 и 17–25 см, среднем количестве листьев 21–26 и 15–24 шт., степени облиственности побегов 9–12 и 8–11 шт./10 см. Размерные параметры листовых пластинок изменялись в интервалах соответственно 32–40 и 35–40 мм в длину и 14–17 и 16–19 мм в ширину при более низких, чем у растений *V. angustifolium*, значениях листового индекса в пределах 2,2–2,5 и 2,3–2,6.

Таблица 3. Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов растений *V. angustifolium* в опытной культуре в конце вегетационного периода

Вариант опыта	Побеги формирования												индекс листа, d/l	
	кол-во, шт.		длина, см		кол-во листьев		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм			
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t		
1	11,7±3,5	-	20,8±4,0	-	24,5±4,9	-	11,8±1,0	-	30,7±3,4	-	14,5±1,3	-	2,2±0,2	-
2	22,0±3,2	2,17*	20,6±3,3	-0,04	22,9±3,6	-0,26	11,4±3,6	-0,11	21,7±1,8	-2,34*	7,5±0,6	-4,89*	2,9±0,2	2,57*
3	30,0±5,0	3,00*	19,4±3,2	-0,27	25,3±3,8	0,13	13,8±1,7	1,01	26,9±2,1	-2,17*	10,7±1,2	-2,71*	2,7±0,3	2,88*
4	29,0±3,8	3,35*	26,7±1,9	2,19*	32,3±1,9	2,25*	12,4±2,4	0,23	26,5±1,6	-2,28*	9,7±1,6	-2,33*	2,7±0,4	2,15*
5	42,7±4,8	5,22*	25,4±1,4	2,48*	31,1±2,1	2,14*	12,4±2,7	0,21	24,3±1,4	-2,29*	8,9±2,0	-2,35*	2,8±0,2	3,34*
6	35,3±4,2	4,32*	21,1±2,2	0,07	24,0±2,4	-0,09	11,4±1,1	-0,27	22,2±1,9	-2,18*	8,5±1,4	-3,14*	2,6±0,2	2,59*
	Побеги ветвления													
Вариант опыта	кол-во, шт.		длина, см		кол-во листьев		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t		
	1	37,7±6,1	-	5,0±1,9	-	9,1±2,1	-	18,7±3,2	-	24,7±2,1	-	12,1±2,0		-
2	146,7±11,6	8,32*	5,1±1,2	0,04	10,3±1,6	0,45	21,7±3,7	0,61	23,1±0,4	-2,02*	8,7±0,3	-2,24*	2,7±0,2	2,66*
3	121,3±8,7	7,87*	5,0±1,5	0	9,9±2,3	0,26	20,2±3,9	0,30	21,1±0,5	-2,10*	7,9±0,2	-2,40*	2,7±0,3	2,31*
4	141,0±12,5	7,43*	10,7±1,7	2,24*	14,4±1,9	2,48*	15,4±1,2	-2,15*	22,8±0,4	-2,12*	8,5±0,3	-2,04*	2,7±0,2	2,66*
5	115,0±9,2	7,00*	9,3±1,1	2,32*	12,7±1,3	2,30*	14,2±1,1	-2,18*	21,4±0,4	-2,34*	7,5±0,4	-2,13*	2,9±0,3	2,89*
6	78,3±5,1	5,11*	5,4±1,1	1,18	10,0±1,4	0,36	18,5±1,9	-0,05	19,9±0,3	-2,58*	7,2±0,9	-2,23*	2,8±0,3	2,65*

Применение: * – статистически значимые по t-критерию Стьюэнта различия с контролем при $P < 0,05$.

Таблица 4. Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов растений голубики сорта *Northcountry* в опытной культуре в конце вегетационного периода

Вариант опыта		Побеги формирования													
		кол-во, шт.		длина, см		кол-во листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
		$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	12,7±3,5	-	21,9±5,2	-	21,5±2,2	-	9,9±1,2	-	31,9±3,5	-	13,5±1,6	-	2,4±0,2	-	
2	13,7±3,1	0,21	25,6±2,4	2,19*	21,4±4,8	-0,02	8,6±0,5	-2,05*	37,4±2,7	2,82*	17,1±1,2	2,32*	2,2±0,3	-0,55	
3	19,7±1,5	2,31*	22,3±3,8	0,06	25,6±1,6	2,66*	11,5±0,4	2,17*	36,4±2,2	2,72*	15,8±1,8	2,01*	2,3±0,3	-0,28	
4	19,3±2,9	2,11*	25,3±2,3	2,25*	25,8±1,1	2,99*	10,3±1,3	0,23	33,8±4,7	0,32	14,0±3,0	0,15	2,5±0,3	0,28	
5	20,3±2,5	2,17*	22,8±3,5	0,14	26,1±1,5	3,03*	11,8±0,7	2,08*	37,3±2,1	3,15*	16,5±1,6	2,08*	2,3±0,3	-0,28	
6	16,3±1,7	2,13*	23,4±3,2	0,25	22,4±1,6	0,20	9,9±1,8	0	40,1±3,4	3,27*	16,9±1,7	2,75*	2,4±0,3	0	
Побеги ветвления															
Вариант опыта		кол-во, шт.		длина, см		кол-во листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
		$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
		$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	270,0±26,1	-	3,2±0,4	-	6,3±1,8	-	21,7±2,8	-	30,0±1,5	-	12,9±1,7	-	2,3±0,2	-	
2	316,0±19,8	2,16*	4,1±0,3	2,27*	7,9±1,1	2,72*	20,3±3,6	-0,27	34,7±1,4	2,03*	14,7±1,7	2,56*	2,4±0,2	0,35	
3	376,7±18,9	3,31*	3,6±0,9	0,54	8,1±1,2	2,63*	24,1±1,6	2,02*	32,3±2,7	0,52	13,3±1,3	0,19	2,4±0,1	0,45	
4	330,3±19,8	2,22*	3,6±0,6	0,86	8,1±1,1	2,85*	25,7±1,7	2,05*	29,3±3,0	-0,15	12,0±1,5	-0,40	2,5±0,2	0,71	
5	592,3±22,2	9,41*	4,6±0,5	2,19*	8,3±1,1	2,95*	19,1±2,9	-0,54	32,0±3,3	0,42	14,2±2,3	0,45	2,3±0,3	0	
6	349,3±17,3	2,53*	4,5±0,6	2,06*	8,5±1,6	2,91*	20,3±2,2	-0,32	31,6±4,2	0,29	13,5±2,4	0,20	2,4±0,2	0,35	

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

Таблица 5. Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов растений толукики сорта *Northblue* в опытной культуре в конце вегетационного периода

Вариант опыта	Побеги формирования													
	кол-во, шт.		длина, см		кол-во листьев		степень облиствения		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	15,7±2,8	-	22,7±4,5	-	19,7±3,6	-	8,4±1,5	-	35,7±5,4	-	16,9±1,3	-	2,1±0,3	-
2	26,7±3,0	2,68*	16,5±1,3	-2,11*	14,8±1,7	-2,23*	10,3±1,8	0,81	35,1±5,0	-0,02	15,5±1,5	-2,29*	2,3±0,3	0,47
3	17,3±4,2	0,28	22,2±3,7	-0,09	21,2±4,8	0,25	10,1±1,7	0,75	37,2±6,0	0,19	15,8±1,3	-2,24*	2,4±0,6	0,45
4	25,7±3,5	2,23*	20,6±2,2	-0,42	20,9±2,6	0,27	10,5±1,1	1,13	39,7±2,9	2,06*	18,3±1,0	2,23*	2,2±0,3	0,24
5	18,7±2,9	0,74	25,3±1,6	2,23*	23,8±0,8	2,08*	10,3±1,9	0,78	37,5±3,4	0,28	16,7±2,6	-0,05	2,3±0,3	0,47
6	19,0±1,0	1,11	23,1±3,0	0,07	22,4±1,1	0,72	10,0±2,0	0,64	39,5±1,1	2,61*	18,8±1,2	2,41*	2,1±0,2	0
Побеги ветвления														
Вариант опыта	кол-во, шт.		длина, см		кол-во листьев		степень облиствения		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	392,7±26,1	-	2,2±1,3	-	6,3±1,8	-	37,1±3,5	-	26,8±6,0	-	11,9±3,9	-	2,3±0,4	-
2	377,0±25,2	-0,43	4,9±0,8	2,22*	8,7±0,8	2,22*	25,1±1,8	-3,05*	35,5±2,1	2,10*	15,0±1,1	2,70*	2,4±0,3	0,20
3	460,0±12,9	2,31*	4,8±1,0	2,16*	9,9±0,7	2,36*	22,3±2,8	-3,30*	36,1±2,6	2,33*	15,7±1,2	2,85*	2,3±0,2	0
4	367,7±16,2	-0,81	4,6±0,9	2,04*	8,1±0,5	2,48*	20,1±3,5	-3,43*	30,9±1,5	2,13*	13,3±0,8	3,33*	2,6±0,5	0,47
5	298,7±12,7	-3,24*	3,8±0,5	2,11*	8,5±0,8	2,12*	23,3±3,0	-2,99*	33,5±2,4	2,02*	13,3±0,5	3,88*	2,5±0,4	0,35
6	383,0±20,2	-0,29	3,6±0,4	2,25*	7,6±0,5	2,05*	25,1±1,5	-3,15*	27,5±4,0	0,10	11,9±2,2	0	2,3±0,3	0

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

Среднее количество новообразованных побегов ветвления на растениях сортов *Northcountry* и *Northblue* изменялось в рамках полевого опыта в диапазонах 270–592 и 299–460 шт. соответственно при средней длине 3,2–4,6 и 2,2–4,9 см, среднем количестве листьев 6–9 и 6–10 шт. и степени облистненности побегов 19–26 и 20–37 шт./10 см. Размерные параметры листовых пластинок изменялись в интервалах 29–35 и 27–36 мм в длину и 12–15 и 12–16 мм в ширину при значениях листового индекса в пределах 2,3–2,5 и 2,3–2,6. Нетрудно убедиться в заметной сопоставимости диапазонов варьирования в рамках полевого опыта показателей текущего прироста вегетативных органов межвидовых гибридов голубики. Вместе с тем на удобренном агрофоне у всех модельных объектов обозначились существенные различия с контролем биометрических характеристик текущего прироста вегетативных и генеративных побегов, имевшие выраженные генотипические особенности. Так, у растений *V. angustifolium* и сорта *Northblue* во всех вариантах опыта с внесением микробных удобрений на побегах ветвления (генеративных) был получен в целом в 2–5 раз более сильный позитивный эффект, нежели на фоне внесения полного минерального удобрения (табл. 6). Подобная картина, но выраженная значительно слабее, наблюдалась у данных объектов и в развитии побегов формирования (вегетативных), но лишь в 4-м и 5-м вариантах опыта (при использовании препарата Агромик – дифференцированном и в сочетании с Бактопином). Вместе с тем во 2-м и 3-м вариантах (при использовании препарата МакЛор – дифференцированном и в сочетании с Агромиком) позитивное действие полного минерального удобрения оказалось либо сопоставимым с таковым микробных удобрений, либо превышавшим его. В отличие от данных таксонов голубики, у сорта *Northcountry* более выраженное стимулирующее действие микробных препаратов проявилось в основном на развитии побегов формирования, тогда как на таком побегов ветвления более результативным было внесение полного минерального удобрения.

Показанные выше генотипические различия интегральной картины ответной реакции модельных таксонов голубики на испытывавшиеся агроприемы определялись степенью их воздействия на отдельные характеристики текущего прироста вегетативных органов растений. Как следует из табл. 6, у *V. angustifolium* усиление минерального питания оказало наибольшее позитивное влияние на новообразование вегетативных и особенно генеративных побегов, что привело к увеличению их количества, по сравнению с контролем, соответственно на 88–265 и 108–289%. При этом наиболее результативными в первом случае оказались 5-й и 6-й варианты опыта, во втором – 2-й и 4-й. Заметим, что новообразование генеративных побегов у растений узколистной голубики протекало в 1,9–2,7 раза активней при использовании микробных удобрений, тогда как вегетативных, напротив, при внесении полного минерального удобрения, и лишь в единичном случае – на фоне совместного применения Бактопина и Агромика отмечено наибольшее в эксперименте увеличение количества новообразованных побегов формирования.

Таблица 6. Относительные различия с контролем биометрических показателей текущего прироста вегетативных органов растений голубики в вариантах полевого опыта с внесением удобрений в конце вегетационного периода, %

<i>V. angustifolium</i>								
Вариант опыта	Побеги формирования							
	кол-во	длина	кол-во листьев	степень облиств.	длина листа	ширина листа	индекс листа	совокупн. эффект
2	+88,0	-	-	-	-29,3	-48,3	+31,8	+42,2
3	+156,4	-	-	-	-12,4	-26,2	+22,7	+140,5
4	+147,9	+28,4	+31,8	-	-13,7	-33,1	+22,7	+184,0
5	+265,0	+22,1	+26,9	-	-20,8	-38,6	+27,3	+281,9
6	+201,7	-	-	-	-27,7	-41,4	+18,2	+150,8
Побеги ветвления								
2	+289,1	-	-	-	-6,5	-28,1	+28,6	+283,1
3	+221,8	-	-	-	-14,6	-34,7	+28,6	+201,1
4	+274,0	+114,0	+58,2	-17,6	-7,7	-29,8	+28,6	+419,7
5	+205,0	+86,0	+39,6	-24,1	-13,4	-38,0	+38,1	+293,2
6	+107,7	-	-	-	-19,4	-40,5	+33,3	+81,1
Сорт <i>Northcountry</i>								
Побеги формирования								
2	-	+16,9	-	-13,1	+17,2	+26,7	-	+47,7
3	+55,1	-	+19,1	+16,2	+14,1	+17,0	-	+121,5
4	+52,0	+15,5	+20,0	-	-	-	-	+87,5
5	+59,8	-	+21,4	+19,2	+16,9	+22,2	-	+139,5
6	+28,3	-	-	-	+25,7	+25,2	-	+79,2
Побеги ветвления								
2	+17,0	+28,1	+25,4	-	+15,7	+14,0	-	+100,2
3	+39,5	-	+28,6	+11,1	-	-	-	+79,2
4	+22,3	-	+28,6	+18,4	-	-	-	+69,3
5	+119,4	+43,8	+31,7	-	-	-	-	+194,9
6	+29,4	+40,6	+34,9	-	-	-	-	+104,9
Сорт <i>Northblue</i>								
Побеги формирования								
2	+70,1	-27,3	-24,9	-	-	-8,3	-	+9,6
3	-	-	-	-	-	-6,5	-	-6,5
4	+63,7	-	-	-	+11,2	+8,3	-	+83,2
5	-	+11,5	+20,8	-	-	-	-	+32,3
6	-	-	-	-	+10,6	+11,2	-	+21,8

Вариант опыта	кол-во	длина	кол-во листьев	степень облиств.	длина листа	ширина листа	индекс листа	совокупн. эффект
Побеги ветвления								
2	–	+122,7	+38,1	-32,3	+32,5	+26,1	–	+187,1
3	+17,1	+118,2	+57,1	-39,9	+34,7	+31,9	–	+219,1
4	–	+109,1	+28,6	-45,8	+15,3	+11,8	–	+119,0
5	-23,9	+72,7	+34,9	-37,2	+25,0	+11,8	–	+83,3
6	–	+63,6	+20,6	-32,3	–	–	–	+51,9

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

На наш взгляд, более выраженное стимулирующее действие микробных удобрений на новообразование побегов ветвления, косвенно свидетельствующее об активизации развития генеративной сферы и повышении урожайности *V. angustifolium*, указывает на целесообразность преимущественного их использования при выращивании данного вида на рекультивируемых землях. Наряду с этим было установлено, что большинство испытывавшихся агроприемов не оказало достоверного влияния на среднюю длину и количество листьев как у вегетативных, так и у генеративных побегов узколистной голубики (см. табл. 6). Лишь в двух вариантах опыта – 4-м и 5-м (с дифференцированным и совместным с Бактопином внесением Агромика) отмечено увеличение этих показателей, по сравнению с контролем, более выраженное у побегов ветвления. При этом, из-за несопоставимости темпов увеличения средней длины последних и количества сформированных на них листьев, имело место достоверное снижение степени их облиственности на 18–24%. Во всех же остальных случаях не было выявлено изменения данного показателя.

Вместе с тем во всех удобрявшихся вариантах опыта, особенно на фоне внесения полного минерального удобрения, отмечено уменьшение размеров листовых пластинок, по сравнению с контролем, как на побегах формирования, так и на побегах ветвления, соответственно на 12–29 и 7–19% в длину и на 26–48 и 28–41% в ширину (см. табл. 6). Различия темпов данного снижения в этих направлениях обусловили увеличение значений листового индекса на 18–32%, что мы не рассматриваем как положительное явление, поскольку данный показатель свидетельствует лишь об изменении формы листовой пластинки в сторону ее удлинения.

Несколько иной характер влияния испытывавшихся агроприемов на характеристики текущего прироста вегетативных органов растений установлен у межвидовых гибридов голубики. Как и у *V. angustifolium*, усиление минерального питания способствовало увеличению количества новообразованных побегов формирования и ветвления у растений сорта *Northcountry* соответственно на 28–60 и 17–119%, по сравнению с контролем, при наиболее выраженном и примерно одинаковом эффекте в первом случае в вариантах опыта с использованием микробных удоб-

рений, во втором – на фоне совместного внесения Бактопина и Агромика (см. табл. 6). Как видим, у данного таксона голубики, в отличие от узколистного вида, наибольшая активизация новообразования вегетативных побегов установлена при использовании микробных удобрений. Лишь в единичном случае – во 2-м варианте опыта с внесением МакЛора в сочетании с Агромиком не было выявлено достоверных различий с контролем по данному признаку. Заметим, что данный вариант опыта оказался также наименее эффективным и в плане увеличения количества новообразованных генеративных побегов. Тем не менее именно в этом варианте отмечено увеличение средней длины обоих типов побегов на 17–28%, относительно контроля. Удлинение побегов формирования наблюдалось также в 4-м варианте опыта, побегов ветвления – в 5-м и 6-м.

Активизация развития побегов сорта *Northcountry* на удобренном агрофоне сопровождалась увеличением количества листьев на обоих типах побегов на 19–35%, по сравнению с контролем. Если на побегах формирования это наблюдалось только при использовании микробных удобрений, то на побегах ветвления – уже во всех вариантах опыта. В отдельных же случаях, из-за различий темпов удлинения побегов и увеличения количества сформированных на них листьев, имело место более выраженное, чем у *V. angustifolium*, изменение степени их облиственности. Однако, в отличие от узколистной голубики, обогащение минерального фона способствовало пропорциональному увеличению размерных параметров листьев на вегетативных побегах на 14–26% в длину и на 17–27% в ширину, без изменения их формы. При этом подобное увеличение размеров листовых пластинок на генеративных побегах наблюдалось лишь во 2-м варианте опыта с совместным внесением препаратов МакЛор и Агромик.

У второго межвидового гибрида *Northblue* влияние испытывавшихся агроприемов на побегообразование проявилось намного слабее, чем у сорта *Northcountry*. Так, лишь в отдельных вариантах полевого опыта наблюдалось увеличение количества побегов формирования на 64–70% (2-й и 4-й варианты) и побегов ветвления на 17% (3-й вариант), по сравнению с контролем, при отсутствии достоверных различий с ним в остальных вариантах с внесением удобрений. Более того, в 5-м варианте опыта на фоне совместного внесения Бактопина и Агромика отмечено даже ингибирование новообразования генеративных побегов на 24%. Вместе с тем во всех удобрявшихся вариантах опыта наблюдалось весьма значительное (на 64–123%) увеличение средней длины генеративных побегов и возрастание на 21–57% среднего количества сформированных на них листьев, по сравнению с контролем, при более выраженном эффекте на фоне внесения микробных удобрений, нежели минеральных. Из-за несопоставимости темпов этих процессов, во всех удобрявшихся вариантах опыта отмечено снижение степени облиственности данных побегов на 32–46%.

Что касается вегетативных побегов сорта *Northblue*, то внесение удобрений практически не оказало влияния на их среднюю длину и количество сформированных на них листьев (см. табл. 6). Лишь во 2-м

и 5-м вариантах опыта имело место незначительное (в пределах 12–27%), причем сходное по относительным размерам снижение данных показателей в первом случае и увеличение во втором. При этом, в отличие от генеративных побегов, межвариантных различий в степени облиственности вегетативных побегов выявлено не было. Заметно слабее, чем на побегах ветвления, здесь проявилось действие испытывавшихся агроприемов и на размерные параметры листовых пластинок. Так, лишь в 4-м и 6-м вариантах опыта отмечено незначительное (не более чем на 11%) увеличение их средней длины и ширины, при снижении последней во 2-м и 3-м вариантах опыта без достоверного изменения листового индекса.

С целью определения интегрального позитивного эффекта от действия испытывавшихся агроприемов на параметры развития надземной сферы таксонов голубики и установления самого отзывчивого на них объекта исследований, а также выявления наиболее результативного варианта опыта, было проведено повариантное суммирование всех выявленных эффектов (табл. 7).

Таблица 7. Относительные размеры совокупного положительного влияния испытывавшихся микробных и минеральных удобрений на показатели развития надземной сферы трехлетних растений голубики в варианте полевого опыта в конце вегетационного периода, %

Вариант опыта	Габитус куста	Биометрические показатели	Суммарный эффект
<i>V. angustifolium</i>			
2	+119,2	+325,3	+444,5
3	+294,0	+341,6	+635,6
4	+188,2	+603,7	+791,9
5	+506,3	+575,1	+1081,4
6	+141,0	+231,9	+372,9
<i>Copt Northcontry</i>			
2	+62,7	+147,9	+210,6
3	+21,1	+200,7	+221,8
4	-28,9	+156,8	+127,9
5	+47,6	+334,4	+382,0
6	+11,1	+184,1	+195,2
<i>Copt Northblue</i>			
2	+53,7	+196,7	+250,4
3	+87,8	+212,6	+300,4
4	+87,6	+202,2	+289,8
5	+64,0	+115,6	+179,6
6	+74,1	+73,7	+147,8

Нетрудно убедиться, что наиболее выраженной ответной реакцией на внесение и микробных, и минеральных удобрений характеризовалась надземная сфера *V. angustifolium*, совокупный позитивный эффект у которой в удобрениях вариантах полевого опыта превосходил таковой у межвидовых гибридов голубики в 1,8–6,2 раза. В наших более ранних исследованиях ответной реакции одно- и двулетних растений *V. angustifolium* и сорта *Northcountry* на некорневые обработки рострегулирующими препаратами «Элегум-комплекс», «КомплеМет», «Альбит» и «Сок Земли» также было показано более выраженное влияние последних на формирование текущего прироста вегетативных органов узколистной голубики, нежели межвидового гибрида [2]. Очевидно, повышенная восприимчивость *V. angustifolium* к воздействию стимулирующих веществ является физиологической особенностью данного вида рода *Vaccinium*.

Сравнение эффективности внесения микробных и минеральных удобрений в плане активизации формирования текущего прироста вегетативных органов модельных объектов показало, что в большинстве вариантов полевого опыта в первом случае она была выше, чем во втором, в 1,2–2,9 раза у *V. angustifolium* и в 1,1–2,0 раза у обоих межвидовых гибридов. При этом для голубики узколистной и сорта *Northcountry* наиболее результативным (со значительным отрывом от других вариантов опыта) следовало признать 5-й вариант с совместным внесением жидкого препарата Бактопин и сухого микоризного удобрения Агромик, тогда как для сорта *Northblue* – 3-й и в меньшей степени 4-й варианты опыта с дифференцированным внесением жидких удобрений МакЛор и Агромик.

Заключение. В результате сравнительного исследования в опытной культуре на рекультивируемом участке торфяной выработки на севере Беларуси габитуса кустов и биометрических характеристик текущего прироста вегетативных органов трехлетних растений *V. angustifolium* и межвидовых гибридов *Northcountry* и *Northblue* на фоне внесения полного минерального (НРК 16:16:16 кг/га д.в.) и трех видов микробных удобрений – жидкого препарата МакЛор в концентрациях 10 и 50%, жидкого и сухого препарата Агромик и жидкого препарата Бактопин при дифференцированном и совместном применении установлено следующее.

Обогащение минерального фона способствовало увеличению, по сравнению с контролем, габитуса кустов *V. angustifolium* на 119–506%, межвидовых гибридов *Northcountry* и *Northblue* – на 11–63 и 54–88% и параметров развития их вегетативной сферы соответственно на 232–604, 148–334 и 74–213%, на фоне существенных генотипических различий ответной реакции растений на испытывавшиеся агроприемы. При этом внесение микробных удобрений оказало в 1,2–5,6 раза более значительное, по сравнению с полным минеральным удобрением, стимулирующее действие на формирование габитуса кустов голубики и обес-

печило в 1,1–2,9 раза более высокие показатели текущего прироста вегетативных органов, при наиболее выраженной активизации побегообразования у *V. angustifolium* и сорта *Northcountry*, а также увеличении количества листьев и их размерных характеристик у обоих межвидовых гибридов голубики.

Наиболее выраженной ответной реакцией на внесение и микробных, и минеральных удобрений характеризовалась *V. angustifolium*, совокупный позитивный эффект у которой в плане активизации развития надземной сферы растений в удобрявшихся вариантах полевого опыта превосходил таковой у межвидовых гибридов голубики в 1,8–6,2 раза. При этом обогащение минерального фона приводило к уменьшению размеров листовых пластинок у узколистного вида на 7–29% в длину и на 26–48% в ширину с изменением их формы в сторону удлинения, по сравнению с контролем, тогда как у обоих межвидовых гибридов голубики преимущественно наблюдалось пропорциональное увеличение данных параметров на 8–35% без изменения формы листа.

При формировании габитуса кустов и текущего прироста вегетативных органов трехлетних растений *V. angustifolium* и сорта *Northcountry* наибольший совокупный позитивный эффект, превосходивший таковой в остальных удобрявшихся вариантах полевого опыта соответственно в 1,4–2,9 и 1,7–3,0 раза, был достигнут в 5-м варианте с двукратным за сезон луночным внесением жидкого препарата Бактопин в сочетании с сухим микоризным удобрением Агромик, тогда как для сорта *Northblue* наиболее успешными следовало признать 3-й и 4-й варианты опыта с двукратным за сезон луночным внесением в первом случае 50%-ного раствора жидкого удобрения Маклор и во втором – жидкого препарата Агромик, суммарная эффективность воздействия которых на вегетативную сферу растений превышала таковую в остальных вариантах опыта в 1,2–2,0 раза.

Литература

1. Алещенкова З.М. Микробные удобрения для стимуляции роста и развития растений // Наука и инновации. Август 2015. № 8 (150). С. 66–67.
2. Рупасова Ж.А., Яковлев А.П., Решетников В.Н., Лиштван И.И., Василевская Т.И., Криницкая Н.Б. Возделывание голубики на торфяных выработках Припятского Полесья: (физиолого-биохимические аспекты развития). Минск:Беларуская навука, 2016. 242 с.
3. Соловьева Е.А., Савчиц Т.Л., Алещенкова З.М., Буштович В.Н. Микробный препарат АгроМик для стимуляции роста и развития тритикале // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. / Ин-т микробиол. НАН Беларуси, Беларус. респ. фонд фундаментальных исслед., Беларус. общ.-ое объединение микробиол.; под ред. Э.И. Коломиец, А.Г. Лобанка (отв. ред.) и [др.]. Минск: Беларуская навука, 2013. С. 331–342.

Ж. А. РУПАСОВА, А. П. ЯКОВЛЕВ, З. М. АЛЕЩЕНКОВА, Э. И. КОЛОМИЕЦ,
П. Н. БЕЛЫЙ, А. М. НИКОЛАЙЧУК, М. Н. ВАШКЕВИЧ
**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ГОЛУБИКИ
ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ НА ВЫРАБОТАННОМ УЧАСТКЕ
ТОРФЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА СЕВЕРЕ БЕЛАРУСИ**

Резюме

Показано влияние полного минерального (NPK) и микробных удобрений – жидкого препарата МаКлор, жидкого и сухого препарата Агромик и жидкого препарата Бактопин при дифференцированном и совместном применении на формирование габитуса кустов и текущего прироста вегетативных органов трехлетних растений *Vaccinium angustifolium* и межвидовых гибридов *Northcountry* и *Northblue* в опытной культуре на рекультивируемом участке торфяной выработки на Севере Беларуси.

Установлено, что у *V. angustifolium* и сорта *Northcountry* наибольший позитивный эффект, превосходивший таковой в остальных вариантах полевого опыта соответственно в 1,4–2,9 и 1,7–3,0 раза, был достигнут в варианте опыта с двукратным за сезон луночным внесением жидкого препарата Бактопин в сочетании с сухим микоризным удобрением Агромик, тогда как для сорта *Northblue* наиболее успешными были варианты с двукратным за сезон луночным внесением 50%-го раствора жидкого удобрения МаКлор и жидкого препарата Агромик, суммарная эффективность воздействия которых на вегетативную сферу растений превышала таковую в остальных вариантах опыта в 1,2–2,0 раза.

ZH. A. RUPASOVA, A. P. YAKOVLYEV, Z. M. ALESHCHENCOVA,
E. I. KOLOMIETS, P. N. BELY, A. M. NIKOLAICHUK, M. N. VASHKEVICH
**SPECIFIC FEATURE OF *VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* PLANTS
DEVELOPMENT ON THE OPEN CUT PEAT DEPOSIT IN THE NORTH OF
BELARUS ON THE BACKGROUND OF TREATMENT BY FERTILIZERS**

Summary

It was shown the effect of differentiated and joint application of complete mineral (NPK) and microbial fertilizers (liquid preparation of «MaClor», liquid and dry preparation «Agromik» and liquid preparation «Bactopin») on habitus and current growth of vegetative organs of *Vaccinium angustifolium* three-year plants and interspecific hybrids «*Northcountry*» and «*Northblue*» in experimental culture in the recultivated area of open-cut peat deposit in the north of Belarus.

It was established that in *V. angustifolium* and «*Northcountry*» variety the greatest positive effect, exceeding that in the other variants of the field experiment in 1,4–2,9 and 1,7–3,0 times respectively was achieved in the variant of experiment with a two-fold application (in the hole) during the season liquid fertilizer «Bactopin» in combination with dry mycorrhizal fertilizer «Agromik». At the same time for the «*Northblue*» variety the most successful were variants with two-fold seasonal application of 50% water solution of liquid fertilizer «MaClor» and liquid preparation «Agromik», the total effectiveness of which on the vegetative sphere of plants was higher 1,2–2,0 times than in the other variants of the experiment.

Поступила в редакцию 14.06.2017 г.