

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
РУП «Институт плодоводства»



ПЛОДОВОДСТВО FRUIT-GROWING

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
Основан в 1971 году

Том 30

Минск
«Беларуская навука»
2018

УДК 634.1/7(082)

В сборнике научных трудов публикуются обзорные и экспериментальные статьи, в которых представлены результаты научных исследований в области плодородия в Беларуси и за рубежом (селекция, сортоизучение, интродукция, технология возделывания плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда, биотехнология, качество, хранение и переработка плодово-ягодной продукции и др.).

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей и студентов вузов сельскохозяйственного и биологического профилей, специалистов по плодородию.

Редакционная коллегия:

В. А. Самусь (главный редактор), В. А. Матвеев (заместитель главного редактора),
Н. В. Хадыко (ответственный секретарь), Т. М. Андрушкевич, В. В. Васеха,
Т. А. Гашенко, Н. Г. Капичникова, М. С. Кастрицкая, З. А. Козловская,
Е. В. Колбанова, Ю. Г. Кондратёнок, А. М. Криворот, Н. В. Кухарчик,
И. С. Леонович, М. Г. Максименко, Д. И. Марцинкевич, Ж. А. Рупасова,
С. Э. Семенас, А. А. Таранов, О. Ю. Урбанович, Л. В. Фролова,
М. С. Шалкевич, Н. А. Шмыглевская, О. А. Якимович, С. А. Ярмолич

Editorial staff:

V. A. Samus (Editor-in-chief), V. A. Matveyev (Deputy editor-in-chief),
N. V. Hadyko (Responsible secretary), T. M. Andrushkevich, V. V. Vasekha,
T. A. Gashenko, N.G. Kapichnikova, M. S. Kastritskaya, Z. A. Kazlouskaya,
E. V. Kolbanova, Yu. G. Kondratenok, A. M. Krivorot, N. V. Kukharchik,
I. S. Leonovich, M. G. Maksimenko, D. I. Martsinkevich, Zh. A. Rupasova,
S. E. Semenas, A. A. Taranov, O. Yu. Urbanovich, L. V. Frolova,
M. S. Shalkevich, N. A. Shmiglevskaya, O. A. Yakimovich, S. A. Yarmolich

Рецензенты:

заведующий лабораторией технологических исследований РУП «Институт овощеводства»,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент М. Ф. Степуро
профессор кафедры плодородия УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор В. В. Скорина

Сборник «Плодородие» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Республики Беларусь и представлен в российской наукометрической базе данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) на платформе Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА
НА РАЗВИТИЕ НАДЗЕМНОЙ СФЕРЫ ВИРГИНИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ
ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.)
НА ВЫРАБОТАННОМ ТОРФЯНИКЕ НИЗИННОГО ТИПА**

Ж. А. РУПАСОВА, А. П. ЯКОВЛЕВ, Т. М. КАРБАНОВИЧ, С. П. АНТОХИНА,
П. Н. БЕЛЫЙ, А. М. НИКОЛАЙЧУК, И. В. САВОСЬКО, Л. В. ГОНЧАРОВА

Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь,
e-mail: rupasova@basnet.by

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты сравнительного исследования в опытной культуре на рекультивируемом участке низинного торфа в центральной агроклиматической зоне республики влияния полного минерального удобрения ($N_{16}P_{16}K_{16}$) и стимуляторов роста (Наноплант, Гидрогумат и Экосил) на параметры развития надземной сферы виргинильных двулетних растений раннеспелых (*Northcountry*, *Croaton*) и среднеспелых (*Bluecrop*, *Northland*, *Jersey*) сортов *V. corymbosum* L. Установлено, что наиболее выраженными позитивными изменениями совокупности 20 характеристик габитуса и текущего прироста вегетативных органов на 562–1065 %, по сравнению с контролем, при максимальном эффекте на фоне применения Экосила и особенно Гидрогумата и минимальном при обработках Наноплантом, характеризовался сорт *Northcountry*. Для сорта *Croaton* показано усиление развития надземной сферы на 159–234 % относительно контроля при использовании $N_{16}P_{16}K_{16}$ и особенно Нанопланта и его ингибирование на 56–143 % при применении Гидрогумата и особенно Экосила. В ответе среднеспелых сортов голубики на испытываемые агроприемы доминировали позитивные тенденции с активизацией развития их надземной сферы на 55–701 % при наибольшем и сходном по величине эффекте у сортов *Bluecrop* и *Jersey* на фоне $N_{16}P_{16}K_{16}$ и наименьшем при внесении Гидрогумата. У сорта *Northland* максимальный позитивный эффект установлен при обработках Экосилом, минимальный – при обработках Наноплантом, на фоне ингибирования развития его надземной сферы на 44 % при внесении Гидрогумата.

Наиболее выраженная активизация развития вегетативных органов виргинильных растений большинства модельных сортов голубики выявлена при внесении $N_{16}P_{16}K_{16}$ и использовании Экосила, наименьшая – при внесении Гидрогумата. Наиболее выраженной позитивной ответной реакцией вегетативной сферы виргинильных растений голубики на испытываемые агроприемы характеризовался сорт *Northcountry*, наименьшей – сорта *Jersey* и особенно *Croaton*.

Ключевые слова: голубика высокорослая, полное минеральное удобрение, ростовые стимуляторы, габитус растений, вегетативные органы, текущий прирост, эффективность агроприемов, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с разработкой технологии фиторекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений низинного типа на основе создания локальных агроценозов голубики высокорослой особого внимания заслуживают вопросы оптимизации ее минерального питания. В этой связи представлялось необходимым дать комплексную оценку эффективности не только традиционно применяемого при ее возделывании полного минерального удобрения [1], но и новейших высокоэффективных отечественных ростовых регуляторов – Экосила, содержащего природный комплекс тритерпеновых кислот [2], и Гидрогумата, действующим веществом которого являются гуматы – водорастворимые соли гуминовых кислот [3–5]. Применение данных препаратов на ряде сельскохозяйственных культур обеспечивало повышение урожайности на 15–50 % при значительном улучшении качества продукции и снижении ее себестоимости [6–8]. Наряду с этим весьма актуальным, на наш взгляд, являлось испытание на растениях голубики еще одного стимулятора роста – микроудобрения Наноплант-8, включающего 8 микроэлементов – Co, Mn, Cu, Fe, Zn, Cr, Mo, Se и являющегося совместной разработкой Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича и Института физико-органической химии НАН Беларуси. Экспериментально доказано его позитивное действие на урожайность и качественные показатели продукции зерновых, зернобобовых, овощных, плодовых и ягодных куль-

тур [9]. Предварительные испытания данного препарата на сорте Bluecrop (*V. corymbosum*) на среднеокультуренной дерново-подзолистой почве в Ганцевичском р-не Брестской обл. также подтвердили его высокую эффективность в плане увеличения урожайности и биометрических характеристик плодов, а также повышения содержания в них ряда биологически активных соединений с высокой антиоксидантной активностью [10].

В этой связи в 2016–2017 гг. в рамках проекта БРФФИ «Научное обоснование базовых элементов технологии фиторекультивации выработанных торфяных месторождений низинного типа на основе культивирования голубики и жимолости» на рекультивируемом участке торфяной залежи в Березинском р-не Минской обл. были выполнены сравнительные исследования ответной реакции виргинильных растений голубики на применение вышеуказанных препаратов и полного минерального удобрения.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве опытных объектов были использованы двулетние растения 5 модельных сортов голубики разных сроков созревания – раннеспелые *Northcountry* и *Croaton*, среднеспелые – *Bluecrop*, *Northland* и *Jersey*.

Полевой опыт был заложен в Кличевском р-не Могилевской обл. на участке среднекислого ($pH_{КС1} 5,5–5,7$), малоплодородного, содержащего в мг/кг: аммонийного и нитратного азота 16–28, P_2O_5 и K_2O в пределах 55–61 и 33–42 соответственно, полностью лишённого растительности остаточного слоя низинного торфа высокой степени разложения, представленного осоково-гипновой ассоциацией. Схема опыта включала 5 вариантов в пятикратной повторности: 1 – контроль, без внесения удобрений; 2 – луночное внесение под опытные растения в мае и июне полного минерального удобрения $N_{16}P_{16}K_{16}$ кг/га д.в., или 5 г на 1 растение; 3 – некорневая обработка опытных растений препаратом Наноплант; 4 – луночное внесение под опытные растения препарата Гидрогумат методом полива; 5 – некорневая обработка опытных растений препаратом Экосил. В качестве полного минерального удобрения использовали «Растворин» марки «Б». Обработку надземных органов растений Экосилом проводили дважды за вегетационный период – в конце первой декады июня и в конце первой декады июля. Для приготовления рабочего раствора эмульсию Экосила (0,5 мл, или 15 капель) разводили в 3 л теплой воды (40–50 °С), после чего доводили до необходимого объема водой комнатной температуры и тщательно перемешивали. Расход рабочей жидкости при некорневой подкормке составлял 120 мл/растение. Луночное внесение Гидрогумата проводили в те же сроки, что и препарата Экосил. Для приготовления рабочего раствора 40 мл эмульсии Гидрогумата растворяли в 10 л воды. Расход рабочей жидкости при поливе составлял 0,5 л/растение. Обработка опытных растений Наноплантом производилась, кроме обозначенных выше сроков, еще и в период их цветения – в середине июня. Для приготовления рабочего раствора 30 капель препарата растворяли в 3 л воды. Расход рабочей жидкости при некорневой обработке составлял 120 мл/1 растение.

В конце вегетационного периода в рамках текущего прироста надземных органов растений производили повариантное определение количества и средней длины побегов формирования (вегетативных) и ветвления (генеративных), классификацию которых осуществляли в соответствии с методическими указаниями М. Т. Мазуренко [11], а также подсчитывали количество сформированных на них листьев. Величину индекса, коэффициент формы и среднюю площадь листовых пластинок на обоих типах побегов определяли на основании усредненных значений их длины и ширины с использованием методики Г. Н. Бузука [12] и с последующей статистической обработкой фиксированного материала ассимилирующих органов в программе WCIF ImageJ [13]. Для статистической обработки остальных биометрических показателей надземной сферы опытных растений использовали программу Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате наших исследований по оценке влияния стимуляторов роста и полного минерального удобрения на размерные параметры кустов виргинильных растений модельных сортов голубики были выявлены существенные генотипические различия в степени их ответной

Таблица 1 – Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов виргинильных растений *V. corymbosum* в опытной культуре в конце вегетационного периода

Вариант опыта	Количество побегов, шт.		Длина побегов, см		Количество листьев на побеге, шт.		Степень облиственности побега		Длина листа (d), мм		Ширина листа (l), мм		Индекс листа, dl		Площадь листа, мм ²	
	$\bar{x} \pm S_x$	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
Сорт Northcountry																
Побеги формирования																
Контроль	3,0±1,7	–	14,5±3,0	–	12,8±1,7	–	8,7±1,4	–	39,2±1,2	–	17,0±1,9	–	2,1±0,2	–	364,6±34,7	–
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	8,5±0,7	2,99*	23,1±2,3	2,28*	20,6±2,4	2,65*	9,3±1,6	0,28	43,5±1,4	2,80*	19,5±1,6	2,31*	2,0±0,4	-0,22	548,3±56,8	2,76*
Наноплант	1,5±0,2	-2,15*	15,6±1,0	0,35	13,2±1,5	0,18	8,8±1,4	0,05	35,4±1,1	-2,34*	15,3±0,7	-2,20*	2,2±0,3	0,28	281,6±22,2	-3,75*
Гидрогумат	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Экосил	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Побеги ветвления																
Контроль	14,7±2,8	–	3,1±1,4	–	5,2±0,8	–	17,6±2,2	–	28,2±3,1	–	12,1±2,2	–	2,2±0,4	–	202,2±16,5	–
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	26,3±3,5	2,59*	4,3±0,8	2,33*	8,1±0,7	2,28*	19,3±0,9	2,18*	38,4±3,3	2,25*	15,6±1,6	2,33*	2,2±0,2	0	399,0±36,2	4,95*
Наноплант	29,7±4,5	2,83*	7,7±1,5	2,82*	13,4±1,6	4,58*	18,0±2,0	0,13	39,9±4,1	2,28*	19,6±1,1	3,44*	2,3±0,6	0,14	492,0±50,3	5,47*
Гидрогумат	42,0±4,5	5,15*	8,3±0,9	3,11*	15,5±1,1	7,57*	18,9±1,5	0,49	44,2±4,4	2,97*	22,7±3,9	2,37*	2,3±0,6	0,14	603,3±55,7	6,90*
Экосил	30,7±4,1	3,22*	13,2±3,0	3,05*	14,8±1,6	5,37*	16,9±1,4	-0,27	43,3±3,2	3,39*	19,6±2,7	2,15*	2,3±0,5	0,16	548,7±57,6	5,78*
Сорт Croaton																
Побеги формирования																
Контроль	2,7±0,3	–	21,3±1,8	–	20,3±1,2	–	12,7±1,5	–	53,9±1,0	–	26,8±1,4	–	2,1±0,3	–	544,4±40,0	–
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	3,3±0,5	0,31	17,5±1,5	-2,70*	16,8±1,1	-2,25*	9,8±1,3	-1,46	48,5±1,3	-3,03*	23,2±1,6	-2,37*	2,0±0,2	-0,28	325,2±53,7	-4,09*
Наноплант	2,7±0,6	0	20,6±1,4	-0,53	18,8±1,6	-0,39	8,5±1,5	-1,98	53,1±5,5	-0,43	26,7±1,4	-0,52	2,1±0,2	0	517,8±52,0	-0,41
Гидрогумат	1,3±0,3	-2,22*	23,4±0,6	2,17*	25,0±0,8	2,32*	11,1±2,7	-0,52	46,5±1,4	-2,63*	24,0±1,1	-2,12*	2,0±0,3	-0,24	316,0±32,1	-4,45*
Экосил	1,7±0,4	-2,11*	19,2±0,5	-2,13*	14,6±0,8	-2,14*	9,7±0,8	-2,20*	45,2±1,6	-2,86*	23,5±1,4	-2,49*	2,2±0,3	0,24	302,2±29,8	-4,86*
Побеги ветвления																
Контроль	8,3±2,5	–	7,3±1,6	–	7,3±1,4	–	12,6±2,7	–	45,4±1,9	–	23,2±2,7	–	2,2±0,4	–	353,3±34,6	–
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	15,7±1,8	2,40*	5,2±0,6	-2,23*	6,9±2,3	-0,15	17,1±1,2	3,07*	48,9±2,7	0,88	23,9±2,9	0,18	2,1±0,2	-0,22	368,7±39,0	0,30
Наноплант	14,0±1,0	2,12*	6,5±2,2	-0,29	7,7±2,4	0,14	15,1±3,0	0,62	54,0±1,2	2,99*	28,5±1,7	2,34*	2,2±0,2	0	539,0±55,5	2,84*
Гидрогумат	13,7±0,6	2,65*	5,4±0,5	-2,13*	7,3±2,0	0	17,6±1,7	2,31*	44,8±3,6	-0,13	26,1±2,6	0,77	2,0±0,3	-0,40	369,3±41,1	0,30
Экосил	10,3±0,8	2,21*	10,0±2,5	0,91	11,0±2,2	1,42	13,2±2,6	0,16	49,7±1,3	2,15*	28,0±1,8	2,17*	2,0±0,3	-0,40	401,6±28,7	2,35*
Сорт Vitesse																
Побеги формирования																
Контроль	4,7±0,6	–	9,6±2,2	–	10,9±2,0	–	15,0±2,1	–	45,6±3,3	–	24,7±1,3	–	1,9±0,3	–	426,3±40,3	–
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	5,0±0,3	0,45	14,5±1,5	2,19*	13,8±1,2	2,32*	13,0±1,7	-0,74	52,5±3,1	3,03*	27,9±1,0	2,35*	2,0±0,4	0,20	764,8±65,1	4,42*
Наноплант	5,7±0,3	2,18*	15,9±1,5	2,52*	14,1±1,5	2,25*	10,7±1,2	-2,41*	42,2±4,6	-0,54	23,7±1,4	-0,30	1,8±0,3	-0,24	400,1±38,9	-0,47
Гидрогумат	3,0±0,4	-2,36*	12,7±0,8	2,33*	10,1±2,3	-0,41	9,5±1,4	-2,18*	45,9±4,2	0,05	22,7±0,9	-0,44	2,0±0,3	0,24	441,9±41,5	0,27
Экосил	2,7±0,2	-3,16*	18,2±1,7	3,55*	14,2±1,6	2,17*	9,6±1,3	-2,36*	40,8±2,3	-2,13*	20,1±1,0	-2,22*	2,0±0,3	0,24	328,2±24,3	-2,85*

Побеги ветвления																
Контроль	3,3±0,5	-	3,0±0,6	-	6,1±0,6	-	25,2±3,2	-	28,5±0,6	-	15,6±0,8	-	1,7±0,3	-	244,6±25,5	-
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	7,7±0,9	4,27*	4,5±0,5	2,35*	6,5±1,6	0,38	15,0±2,2	-2,63*	31,4±0,9	2,66*	17,2±1,7	2,34*	1,8±0,2	0,28	408,7±35,6	3,75*
Наноплант	5,0±0,5	2,38*	3,1±1,1	0,08	4,8±0,5	-2,69*	17,4±1,5	-2,57*	28,2±1,1	-0,37	14,7±1,8	-0,35	1,8±0,4	0,20	234,5±26,7	-0,27
Гидрогумат	6,0±0,7	3,14*	2,5±0,3	-2,13*	4,9±0,4	-2,74*	20,4±1,3	-2,22*	25,9±0,8	-2,65*	13,0±1,1	-2,19*	1,8±0,3	0,24	136,7±21,2	-3,25*
Экосил	11,0±1,0	6,89*	3,3±0,8	0,30	4,5±0,5	-2,87*	19,7±1,1	-2,13*	30,3±1,1	0,78	14,1±1,4	-0,66	2,0±0,3	0,71	227,2±23,4	-0,50
Сорт <i>Northland</i>																
Побеги формирования																
Контроль	3,0±1,4	-	11,4±2,2	-	10,7±1,0	-	9,6±2,2	-	32,0±1,3	-	19,3±1,9	-	1,7±0,2	-	316,7±33,2	-
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	2,7±1,2	-0,16	12,0±2,4	0,18	13,9±1,0	2,27*	11,6±1,4	2,29*	28,3±1,2	-2,27*	16,7±1,2	-2,53*	1,8±0,2	0,35	263,8±18,4	-2,21*
Наноплант	3,0±0,9	0	16,1±1,0	2,88*	15,0±1,1	2,48*	9,3±2,8	-0,16	30,4±1,5	-1,13	18,1±2,2	-0,33	1,8±0,2	0,35	295,7±30,1	-0,47
Гидрогумат	3,0±1,0	0	14,9±0,9	2,34*	13,4±0,9	2,15*	9,0±2,4	-0,36	34,4±0,8	2,41*	16,9±1,7	-2,17*	2,0±0,2	2,17*	301,5±28,6	-0,35
Экосил	2,3±0,5	-2,17*	15,6±1,3	2,45*	15,9±0,8	2,68*	10,2±3,6	0,14	38,5±1,3	3,07*	24,1±0,6	2,34*	1,7±0,2	0	497,9±42,3	3,37*
Сорт <i>Jersey</i>																
Побеги формирования																
Контроль	19,0±1,4	-	5,7±0,7	-	7,1±0,4	-	11,8±0,5	-	31,0±0,8	-	17,4±0,5	-	1,8±0,2	-	249,5±27,1	-
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	18,0±2,0	-0,41	5,0±0,4	-0,37	7,7±0,5	0,34	16,4±1,9	1,65	34,1±0,7	2,62*	19,1±0,6	2,41*	2,0±0,5	0,37	359,0±34,3	2,50*
Наноплант	7,5±0,7	-7,35*	5,3±1,1	-0,53	7,5±0,4	0,18	16,6±2,4	1,17	30,6±0,9	-0,38	18,1±0,4	0,21	1,7±0,2	-0,35	235,9±27,8	-0,35
Гидрогумат	15,3±0,6	-2,52*	3,1±0,8	-2,53*	4,9±0,3	-2,24*	16,8±1,4	2,22*	25,3±0,9	-2,19*	15,1±0,5	-2,33*	1,7±0,2	-0,35	182,0±15,6	-2,16*
Экосил	8,0±1,0	-6,25*	9,2±0,5	2,40*	9,7±0,3	2,38*	10,5±0,2	-2,18*	34,0±1,1	2,23*	18,7±0,4	2,21*	1,8±0,4	0,00	346,5±29,7	2,41*
Побеги ветвления																
Контроль	6,3±0,5	-	18,8±1,4	-	18,9±2,4	-	10,5±1,0	-	39,3±1,1	-	24,4±0,7	-	1,7±0,5	-	258,9±20,3	-
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	12,0±2,2	2,74*	22,2±1,1	2,56*	19,1±2,7	0,06	9,6±0,8	-2,22*	48,2±1,5	2,63*	27,8±0,6	2,31*	1,9±0,5	0,28	340,0±15,4	2,59*
Наноплант	4,5±0,5	-2,47*	12,4±1,6	-2,52*	11,8±1,5	-2,51*	10,1±1,8	-0,15	45,2±1,6	2,36*	26,8±0,5	2,18*	1,8±0,3	0,51	375,8±16,6	2,79*
Гидрогумат	5,7±0,9	-0,34	16,8±1,0	-2,22*	15,5±1,3	-2,13*	9,6±1,0	-2,32*	39,5±3,8	0,28	26,3±0,4	2,17*	1,7±0,3	0	308,9±11,0	2,35*
Экосил	5,0±0,6	-2,25*	17,9±1,5	-0,72	17,5±2,0	-0,45	11,2±2,0	0,25	44,3±1,0	2,31*	28,9±0,7	2,42*	1,6±0,3	-0,17	380,3±35,7	2,96*
Побеги ветвления																
Контроль	5,0±0,7	-	4,1±0,5	-	5,4±0,7	-	14,4±1,1	-	34,3±1,4	-	18,9±1,1	-	1,8±0,4	-	246,4±16,1	-
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	9,5±1,4	2,53*	5,6±0,4	2,81*	7,3±0,7	2,35*	13,0±1,8	-1,17	29,9±0,8	-2,33*	18,5±2,3	-0,33	1,7±0,2	-0,45	194,2±8,8	-2,68*
Наноплант	9,0±1,2	2,44*	3,8±0,3	-2,17*	4,2±0,9	-2,16*	11,1±0,5	-2,52*	29,8±0,7	-2,44*	17,7±0,9	-2,42*	1,9±0,7	0,12	187,5±11,3	-2,33*
Гидрогумат	12,0±1,5	3,32*	3,9±0,5	-1,05	4,5±0,6	-2,23*	11,9±0,3	-2,25*	29,9±0,8	-2,34*	17,3±0,7	-2,22*	1,8±0,3	0	192,2±10,6	-2,19*
Экосил	8,7±1,4	2,26*	5,0±0,8	2,38*	6,5±0,7	2,45*	14,0±1,1	-0,28	38,4±1,0	2,27*	21,0±0,6	2,17*	2,0±0,2	0,45	336,4±33,5	3,12*

Примечание: * – статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с контролем при $p < 0,05$. Прочерк означает отсутствие новообразованных побегов формирования.

реакции на испытываемые агроприемы. Было показано, что наиболее выраженное стимулирующее действие на формирование габитуса растений сортов *Croaton*, *Bluecrop* и особенно *Jersey* оказало внесение $N_{16}P_{16}K_{16}$ и в меньшей степени – применение Нанопланта, тогда как для сорта *Northcountry* – внесение Гидрогумата, а для сорта *Northland* – использование Экосила.

Данные сортовые различия нашли свое отражение и при анализе биометрических характеристик текущего прироста вегетативных органов опытных объектов. Растения раннеспелых сортов *Northcountry* и *Croaton*, в зависимости от уровня минерального питания, в течение сезона образовывали в среднем от 1–2 до 8–9 побегов формирования (вегетативных) со средней длиной 15–23 и 18–23 см соответственно при среднем количестве листьев на одном побеге 13–21 и 15–25 шт. и расчетной степени облиственности 8,7–9,3 и 8,5–12,7 шт./10 см длины побега (таблица 1). Размерные параметры листовых пластинок, составлявшие в среднем 35–44 и 45–54 мм в длину и 15–20 и 23–27 мм в ширину, характеризовались значениями листового индекса в пределах 2,0–2,2. При этом их средняя площадь варьировалась по вариантам опыта в интервалах 282–548 и 302–544 мм² соответственно. В течение вегетационного периода на двулетних растениях раннеспелых сортов голубики *Northcountry* и *Croaton* образовывалось в среднем по 15–42 и 8–16 побегов ветвления (генеративных), что в 320 и 3–11 раз превышало таковое побегов формирования. Однако их средняя длина в 3–5 раз уступала таковой вегетативных побегов и составляла 3–13 и 5–10 см соответственно при меньшем количестве сформированных на них листьев, не превышавшем 5–16 и 7–11 шт. при расчетной степени облиственности побегов в пределах 16,9–19,3 и 12,6–17,6 шт. на 10 см длины (таблица 1). Средние размеры листовых пластинок на побегах ветвления у раннеспелых сортов составляли 28–44 и 45–54 мм в длину и 12–23 и 23–29 мм в ширину при величине листового индекса 2,0–2,4. При этом средняя площадь одного листа на побегах ветвления варьировалась в рамках эксперимента в пределах 202–603 и 353–539 мм² соответственно.

У виргинильных растений среднеспелых сортов *Bluecrop*, *Northland* и *Jersey* за вегетационный период образовывалось в среднем по 3–6, 2–3 и 4–12 вегетативных побегов со средней длиной 10–18, 11–16 и 12–22 см и количеством сформированных на них листьев 10–14, 11–16 и 12–19 шт. соответственно при степени облиственности данных побегов от 9,0 до 15,0 шт./10 см длины. При этом растения сортов *Bluecrop* и *Jersey* характеризовались сходными размерами листовых пластинок, составлявшими 39–53 мм в длину и 20–29 мм в ширину, тогда как у сорта *Northland* их длина была существенно меньшей, сопоставимой с таковой у сорта *Northcountry*, и не превышала 28–39 мм при ширине 17–24 мм. Значения листового индекса у растений среднеспелых сортов варьировались в рамках эксперимента в сходных диапазонах значений – от 1,6 до 2,0. При этом средняя площадь листовых пластинок на их вегетативных побегах изменялась в диапазонах 328–765, 264–498 и 259–380 мм² соответственно.

Среднеспелые сорта *Bluecrop* и *Jersey* характеризовались сходным количеством новообразованных за сезон побегов ветвления – от 3 до 12 шт./растение, существенно уступавшим таковому у сорта *Northland* (8–19 шт./растение). Средняя длина данных побегов у сортов *Bluecrop* и *Jersey*, составлявшая 2,5–4,5 и 3,8–5,6 см соответственно, также была меньшей, чем у сорта *Northland* (3,1–9,2 см). Наряду с этим были выявлены межсортовые различия и по расчетной степени облиственности генеративных побегов, изменявшейся по вариантам опыта у сортов *Bluecrop*, *Northland* и *Jersey* в диапазонах 15,0–25,2, 10,5–16,8 и 11,1–14,4 шт./10 см длины побега. Вместе с тем листовые пластинки генеративных побегов среднеспелых сортов характеризовались сходством размерных параметров, составлявших 25–38 мм в длину и 13–21 мм в ширину при сходных же значениях листового индекса в пределах 1,7–2,0, что свидетельствовало о подобии их формы. При этом диапазоны варьирования в рамках эксперимента средней площади листовых пластинок на побегах ветвления у сортов *Northland* и *Jersey* соответствовали достаточно близким между собой областям значений – 182–359 и 188–336 мм², тогда как у сорта *Bluecrop* подобный диапазон был существенно шире и охватывал область значений 137–409 мм².

В характере изменения биометрических характеристик текущего прироста вегетативных органов виргинильных растений голубики на фоне испытываемых агроприемов отчетливо проявились генотипические и межвариантные различия (таблица 2).

Таблица 2 – Относительные различия с контролем биометрических показателей текущего прироста вегетативных органов виргинильных (двухлетних) растений *V. corymbosum* в вариантах полевого опыта в конце вегетационного периода 2017 г., % (Кличевский р-н)

<i>Corn Northcountry</i>									
Вариант опыта	Побеги формирования								
	колич. поб.	длина поб.	колич. листьев	степ. облиственн.	длина листа	шир. листа	индекс листа	площ. листа	совок. эффект
$N_{16}P_{16}K_{16}$	+183,3	+59,3	+60,9	–	+11,0	+14,7	–	+50,4	+379,6
Наноплант	–50,0	–	–	–	–9,7	–10,0	–	–22,8	–92,5
Гидрогумат	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Экосил	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Побеги ветвления									
$N_{16}P_{16}K_{16}$	+78,9	+38,7	+55,8	+9,7	+36,2	+28,9	–	+97,3	+345,5
Наноплант	+102,0	+148,4	+157,7	–	+41,5	+62,0	–	+143,3	+654,9
Гидрогумат	+185,7	+167,7	+198,1	–	+56,7	+87,6	–	+198,4	+894,2
Экосил	+108,8	+325,8	+184,6	–	+53,5	+62,0	–	+171,4	+906,1
<i>Corn Croatia</i>									
Побеги формирования									
$N_{16}P_{16}K_{16}$	–	–17,8	–17,2	–	–10,0	–13,4	–	–40,3	–98,7
Наноплант	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Гидрогумат	–51,9	+9,9	+23,2	–	–13,7	–10,4	–	–42,0	–84,9
Экосил	–37,0	–9,9	–28,1	–23,6	–16,1	–12,3	–	–44,5	–171,5
Побеги ветвления									
$N_{16}P_{16}K_{16}$	+89,2	–28,8	–	+35,7	–	–	–	–	+96,1
Наноплант	+68,7	–	–	–	+18,9	+22,8	–	+52,6	+163,0
Гидрогумат	+65,1	–26,0	–	+39,7	–	–	–	–	+78,8
Экосил	+24,1	–	–	–	+9,5	+20,7	–	+13,7	+68,0
<i>Corn Bluecrop</i>									
Побеги формирования									
$N_{16}P_{16}K_{16}$	–	+51,0	+26,6	–	+15,1	+13,0	–	+79,4	+185,1
Наноплант	+21,3	+65,6	+29,4	–28,7	–	–	–	–	+87,6
Гидрогумат	–36,2	+32,3	–	–36,7	–	–	–	–	–40,6
Экосил	–42,6	+89,6	+30,3	–36,0	–10,5	–18,6	–	–23,0	–10,8
Побеги ветвления									
$N_{16}P_{16}K_{16}$	+133,3	+50,0	–	–40,5	+10,2	+10,3	–	+67,1	+230,4
Наноплант	+51,5	–	–21,3	–31,0	–	–	–	–	–0,8
Гидрогумат	+81,8	–16,7	–19,7	–19,0	–9,1	–16,7	–	–44,1	–43,5
Экосил	+233,3	–	–26,2	–21,8	–	–	–	–	+185,3
<i>Corn Northland</i>									
Побеги формирования									
$N_{16}P_{16}K_{16}$	–	–	+29,9	+20,8	–11,6	–13,5	–	–16,7	+8,9
Наноплант	–	+41,2	+40,2	–	–	–	–	–	+81,4
Гидрогумат	–	+30,7	+25,2	–	+7,5	–12,4	+17,6	–	+68,6
Экосил	–23,3	+36,8	+48,6	–	+20,3	+24,9	–	+57,2	+164,5
Побеги ветвления									
$N_{16}P_{16}K_{16}$	–	–	–	–	+10,0	+9,8	–	+43,9	+63,7
Наноплант	–60,5	–	–	–	–	–	–	–	–60,5
Гидрогумат	–19,5	–45,6	–31,0	+42,4	–18,4	–13,2	–	–27,1	–112,4
Экосил	–57,9	+61,4	+36,6	–11,0	+9,7	+7,5	–	+38,9	+85,2
<i>Corn Jersey</i>									
Побеги формирования									
$N_{16}P_{16}K_{16}$	+90,5	+18,1	–	–8,6	+22,6	+13,9	–	+31,3	+167,8
Наноплант	–28,6	–34,0	–37,6	–	+15,0	+9,8	–	+45,2	–30,2
Гидрогумат	–	–10,6	–18,0	–8,6	–	+7,8	–	+19,3	–10,1
Экосил	–20,6	–	–	–	+12,7	+18,4	–	+46,9	+57,4
Побеги ветвления									
$N_{16}P_{16}K_{16}$	+90,0	+36,6	+35,2	–	–12,8	–	–	–21,2	+127,8
Наноплант	+80,0	–7,3	–22,2	–22,9	–13,1	–6,4	–	–23,9	–15,8
Гидрогумат	+140,0	–	–16,7	–17,4	–12,8	–8,5	–	–22,0	+62,6
Экосил	+74,0	+22,0	+20,4	–	+12,0	+11,1	–	+36,5	+176,0

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

У большинства сортов усиление минерального питания в основном оказало позитивное влияние на новообразование побегов, более выраженное у генеративных, нежели у вегетативных, что привело к увеличению их количества, по сравнению с контролем, на 24–233 %. При этом максимальный эффект при разной степени выразительности был достигнут у сортов *Northcountry* и *Jersey* при внесении Гидрогумата, у сорта *Croaton* – на фоне $N_{16}P_{16}K_{16}$, у сорта *Bluecrop* – при обработках Экосилом. Исключением в этом плане явился сорт *Northland*, у которого лишь в варианте с $N_{16}P_{16}K_{16}$ не было выявлено различий с контролем по данному признаку, тогда как в остальных вариантах опыта было показано ингибирование образования побегов ветвления на 20–60 %. Испытываемые агроприемы оказывали преимущественно негативное влияние на новообразование вегетативных побегов у всех таксонов голубики. Лишь в единичных случаях – у сортов *Northcountry* и *Jersey* и только на фоне $N_{16}P_{16}K_{16}$ отмечена активизация данного процесса на 183 и 90 % соответственно, тогда как в остальных случаях имело место его ингибирование либо отсутствие различий с контролем в количестве новообразованных побегов формирования.

В таксономическом ряду опытных растений наиболее выраженными позитивными сдвигами в развитии новообразованных генеративных побегов и их листового аппарата при использовании удобрений и ростовых стимуляторов характеризовался сорт *Northcountry*, у которого во всех вариантах опыта наблюдалось увеличение всех исследуемых параметров относительно контроля на 29–326 % (таблица 2). При этом наиболее значительные изменения происходили при обработках растений Наноплантом, но еще в большей степени при внесении Гидрогумата и обработках Экосилом. В отличие от побегов ветвления, активизация развития побегов формирования у данного сорта имела место лишь на фоне $N_{16}P_{16}K_{16}$, тогда как в остальных вариантах опыта наблюдалось либо отсутствие влияния испытываемых агроприемов на параметры их развития, либо его ингибирование.

Для второго раннеспелого сорта *Croaton* было показано заметное ослабление, по сравнению с сортом *Northcountry*, позитивного влияния агроприемов на параметры развития генеративных побегов при одновременном усилении их негативного влияния на таковые вегетативных побегов. Наиболее результативным в положительном смысле в обоих случаях оказался вариант опыта с обработками растений Наноплантом, в котором активизация новообразования побегов ветвления сопровождалась увеличением линейных размеров и площади покрывающих их листьев, а следовательно, и фотосинтезирующей поверхности в целом. Наряду с этим только в этом варианте опыта не было выявлено ингибирования развития побегов формирования и их ассимилирующих органов, тогда как в остальных вариантах наблюдалось ухудшение большинства исследуемых показателей на 10–52 % относительно контроля.

Для среднеспелого сорта *Bluecrop* на фоне испытываемых агроприемов при преимущественном ингибировании процесса новообразования вегетативных побегов было показано увеличение их средней длины на 32–90 % и количества покрывающих их листьев на 27–30 %, тогда как для генеративных побегов, напротив, при активизации их новообразования было установлено снижение у них количества листьев на 20–26 % относительно контроля. Вместе с тем у обоих типов побегов различия между темпами изменения средней длины и формирования на них листьев обусловили снижение степени их облиственности во всех вариантах опыта на 19–40 %. При этом только на фоне $N_{16}P_{16}K_{16}$ у обоих типов побегов наблюдалось увеличение их средней длины, а также линейных размеров и площади листовых пластинок на 10–80 % относительно контроля (таблица 2).

В характере ответной реакции вегетативной сферы среднеспелого сорта *Northland* на использование удобрений и ростовых стимуляторов прослеживались сходные с сортом *Bluecrop* тенденции, установленные для побегов формирования. Здесь также имело место увеличение их средней длины на 31–41 % и количества покрывающих их листьев на 25–49 %, по сравнению с контролем, при отсутствии заметного влияния большинства агроприемов на количество самих побегов. Но в отличие от предыдущего сорта, у сорта *Northland* в большинстве вариантов опыта наблюдалось существенное (на 20–60 %) ингибирование новообразования побегов ветвления, что в перспективе могло отрицательно сказаться на его продуктивности. Что касается остальных биометрических показателей генеративных побегов, то ни внесение $N_{16}P_{16}K_{16}$, ни обработки На-

ноплантом не оказали на них заметного влияния, за исключением увеличения средних размеров и площади листьев в первом случае на 10–44 % по сравнению с контролем. Внесение Гидрогумата способствовало не только подавлению образования побегов ветвления, но и существенно уменьшению их средней длины, а также количеству сформированных на них листьев, уступавших по размерам и площади таковым в контрольном варианте опыта при отставании от него обозначенных характеристик на 13–46 %. Вместе с тем, в отличие от сорта *Bluecrop*, у сорта *Northland* только на фоне обработок Экосилом, несмотря на ингибирование новообразования и вегетативных, и генеративных побегов, имело место существенное улучшение всех показателей их развития на 8–61 %, по сравнению с контролем (таблица 2).

В характере влияния испытываемых агроприемов на новообразование обоих типов побегов у среднеспелого сорта *Jersey* прослеживалось выраженное сходство с сортом *Bluecrop* – преимущественное ингибирование данного процесса у побегов формирования и его активизация у побегов ветвления. При этом однотипность у обоих сортов тенденций в изменении показателей развития вегетативных побегов и их ассимилирующих органов улавливалась только на фоне внесения $N_{16}P_{16}K_{16}$ при выраженных расхождениях в остальных вариантах опыта. Для генеративных побегов подобное сходство тенденций имело место только при использовании Гидрогумата. Обращает на себя внимание, что у сорта *Jersey* наиболее значительное позитивное влияние на новообразование и параметры развития вегетативных побегов и их ассимилирующих органов установлено, как и у сорта *Bluecrop*, на фоне внесения $N_{16}P_{16}K_{16}$, тогда как наиболее результативным в этом плане для генеративных побегов, как и у сорта *Northland*, оказалось использование Экосила.

Повариантное суммирование всех выявленных эффектов от действия испытываемых агроприемов, с учетом их знака, на показатели текущего прироста обоих типов побегов у модельных сортов голубики позволило выявить среди них наиболее результативные. Как видим, в большинстве случаев это были варианты опыта с внесением $N_{16}P_{16}K_{16}$ и обработками Экосилом (таблица 2). Вместе с тем действенность агроприемов в значительной степени определялась видом побега и генотипом растений. Для объективной оценки ответной реакции модельных сортов голубики на использование полного минерального удобрения и стимуляторов роста было проведено повариантное суммирование эффектов, выявленных у каждого из них на вегетативных и генеративных побегах, с учетом их ориентации. Суммирование же эффектов, полученных для габитуса растений и для биометрических показателей текущего прироста их вегетативных органов, давало представление об относительной величине совокупного эффекта от действия того или иного агроприема в плане активизации или ингибирования развития надземной сферы каждого таксона голубики в целом.

В ответной реакции виргинильных растений голубики на использование полного минерального удобрения и ростовых стимуляторов отчетливо проявились генотипические различия (таблица 3). Наиболее выраженной данная реакция оказалась у раннеспелого сорта *Northcountry*, для которого во всех без исключения вариантах опыта был получен наибольший в таксономическом ряду совокупный положительный эффект от их применения в размере 562–1065 %, максимальные значения которого установлены при обработках Экосилом и особенно при внесении Гидрогумата, тогда как минимальные – при обработках Наноплантом. Ответная реакция раннеспелого сорта *Croaton* на испытываемые агроприемы проявилась намного слабее, причем ее позитивный характер был установлен только при использовании $N_{16}P_{16}K_{16}$ и особенно и Нанопланта, обеспечившем усиление развития его надземной сферы на 159–234 % относительно контроля, тогда как на фоне применения Гидрогумата и особенно Экосила, напротив, наблюдалось подавление данного процесса на 56–143 %.

В характере ответа среднеспелых сортов голубики на испытываемые агроприемы доминировали позитивные тенденции, проявившиеся в активизации развития их надземной сферы на 55–701 %, по сравнению с контролем, при наибольшем и сходном по величине эффекте у сортов *Bluecrop* и *Jersey* при внесении $N_{16}P_{16}K_{16}$ и наименьшем при внесении Гидрогумата. В отличие от данных таксонов голубики, у сорта *Northland* максимальный позитивный эффект в этом плане установлен на фоне обработок Экосилом, минимальный – при обработках Наноплантом. При

этом, как и у раннеспелого сорта *Croaton*, внесение Гидрогумата способствовало ингибированию развития его надземной сферы на 44 %. Это позволяет заключить, что наиболее выраженная активизация развития вегетативных органов виргинильных растений большинства модельных сортов голубики установлена на фоне внесения $N_{16}P_{16}K_{16}$ и некорневых обработок Экосилом, тогда как наименее эффективным в этом плане оказалось внесение Гидрогумата при промежуточном положении обработок Наноплантом. Модельные сорта голубики в порядке снижения степени их позитивного ответа на испытываемые агроприемы располагались следующим образом:

Northcountry > *Bluecrop* > *Northland* > *Jersey* > *Croaton* (таблица 3).

Таблица 3 – Относительные размеры совокупного влияния полного минерального удобрения и ростовых стимуляторов на показатели развития надземной сферы виргинильных растений *V. corymbosum* в опытной культуре в конце вегетационного периода, %

Показатель	Вариант опыта			
	2	3	4	5
<i>Copm Northcountry</i>				
Габитус куста	+106,0	0	+170,6	+87,3
Биометрические показатели	+725,1	+562,4	+894,2	+906,1
Суммарный эффект	+831,1	+562,4	+1064,8	+993,4
<i>Copm Croaton</i>				
Габитус куста	+161,7	+71,2	-50,1	-39,2
Биометрические показатели	-2,6	+163,0	-6,1	-103,5
Суммарный эффект	+159,1	+234,2	-56,2	-142,7
<i>Copm Bluecrop</i>				
Габитус куста	+285,6	+180,9	+139,3	+139,7
Биометрические показатели	+415,5	+86,8	-84,1	+174,5
Суммарный эффект	+701,1	+267,7	+55,2	+314,2
<i>Copm Northland</i>				
Габитус куста	+176,5	+77,9	0	+429,4
Биометрические показатели	+72,6	+20,9	-43,8	+249,7
Суммарный эффект	+249,1	+98,8	-43,8	+679,1
<i>Copm Jersey</i>				
Габитус куста	+372,4	0	+19,1	-67,3
Биометрические показатели	+295,6	-46,0	+52,5	+233,4
Суммарный эффект	+668,0	-46,0	+71,6	+166,1

ВЫВОДЫ

1. В результате сравнительного исследования в опытной культуре на рекультивируемом участке низинного торфа в центральной агроклиматической зоне республики влияния полного минерального удобрения ($N_{16}P_{16}K_{16}$) и стимуляторов роста (Наноплант, Гидрогумат и Экосил) на параметры развития надземной сферы виргинильных двухлетних растений раннеспелых (*Northcountry*, *Croaton*) и среднеспелых (*Bluecrop*, *Northland*, *Jersey*) сортов *V. corymbosum* L. установлено следующее. Наиболее выраженными позитивными изменениями совокупности 20 характеристик габитуса и текущего прироста вегетативных органов на 562–1065 %, по сравнению с контролем, при максимальном эффекте на фоне применения Экосила и особенно Гидрогумата и минимальном при обработках Наноплантом, характеризовался сорт *Northcountry*. Для сорта *Croaton* показано усиление развития надземной сферы на 159–234 % относительно контроля при использовании $N_{16}P_{16}K_{16}$ и особенно Нанопланта и его ингибирование на 56–143 % при применении Гидрогумата и особенно Экосила.

2. В ответе среднеспелых сортов голубики на испытываемые агроприемы доминировали позитивные тенденции с активизацией развития их надземной сферы на 55–701 % при наибольшем и сходном по величине эффекте у сортов *Bluecrop* и *Jersey* на фоне $N_{16}P_{16}K_{16}$ и наименьшем при внесении Гидрогумата. У сорта *Northland* максимальный позитивный эффект установлен при обработках Экосилом, минимальный – при обработках Наноплантом, на фоне ингибирования развития его надземной сферы на 44 % при внесении Гидрогумата.

3. Наиболее выраженная активизация развития вегетативных органов виргинильных растений большинства модельных сортов голубики выявлена при внесении $N_{16}P_{16}K_{16}$ и использовании Экосила, наименьшая – при внесении Гидрогумата. Наиболее выраженной позитивной ответной реакцией вегетативной сферы виргинильных растений голубики на испытываемые агроприемы характеризовался сорт *Northcountry*, наименьшей – сорта *Jersey* и особенно *Croaton*.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рупасова, Ж. А. Фиторекультивация выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси на основе возделывания ягодных растений сем. Ericaceae / Ж. А. Рупасова, А. П. Яковлев; под общ. ред. акад. В. Н. Решетникова. – Минск: Беларуская навука, 2011. – 282 с.
2. Шабанов, А. А. Биоорганические препараты Гидрогумат и Экосил – полезные компоненты в органическом земледелии [Электронный ресурс] / А. А. Шабанов. – Режим доступа: <https://ecosil.by/a27989-ekologicheskoe-zemledelie-rostoregulyatory.html>. – Дата доступа: 05.03.2018.
3. Фурманов, М. С. Отчет об эффективности применения комплексного удобрения «ФлорГумат» на полях Изобильненского филиала ФГУ «ГОССОРТКОМИССИЯ» Изобильненского района Ставропольского края / М. С. Фурманов. – Изобильный, 2004. – 4 с.
4. Повышение качества растениеводческой продукции под воздействием экологобезопасных биологически активных препаратов из природного сырья / Г. В. Наумова [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Минсельхозпрод РБ, ГрГАУ. – Гродно: ГГАУ, 2003. – Т. 2. – С. 12–18.
5. Томсон, А. Э. Торф и продукты его переработки / А. Э. Томсон, Г. В. Наумова. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 328 с.
6. Азизбекян, С. Г. Наноплант – новое отечественное микроудобрение / С. Г. Азизбекян // Наше хозяйство. – 2015. – № 7, № 8. – С. 2–3.
7. Думбров, С. И. Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях каштановых почв Волгоградской области: автореф. дис. ... канд. с-х наук: 06.01.09 / С. И. Думбров; Волгогр. гос. с-х. акад. – Волгоград, 2008. – 21 с.
8. Влияние биологически активных препаратов на урожайность и биохимический состав овощей / В. Ф. Степура [и др.] // Овощеводство: сб. науч. тр. / Ин-т овощеводства НАН Беларуси. – Мн., 2010. – Вып. 8. – С. 187–191.
9. Азизбекян, С. Наноплант – белорусский «эликсир урожайности» / С. Азизбекян, В. Домаш, И. Бруй // Белор. сельск. хоз-во. – 2017. – № 3 (155). – С. 3–5.
10. Дрозд, О. В. Эффективность применения микроудобрений «Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe, Zn, Cr, Mo, Se» и «Наноплант – Ag» на голубике высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) / О. В. Дрозд // Опыт и перспективы возделывания ягодных растений семейства Брусничные на территории Беларуси и сопредельных стран: материалы Междунар. науч.-практ. семинара / ЦБС НАН Беларуси. – Минск, 2017. – С. 50–57.
11. Мазуренко, М. Т. Вересковые кустарнички Дальнего Востока / М. Т. Мазуренко. – М.: Наука, 1982. – 182 с.
12. Бузук, Г. Н. Морфометрия лекарственных растений. 1. *Vaccinium vitis-idaea* L. Изменчивость формы и размеров листьев / Г. Н. Бузук // Вестн. фармации. – 2006. – № 2. – С. 21–33.
13. Online Manual for the WCIF-ImageJ collection [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.uhnresearch.ca/facilities/wcif/imagej>. – Date of access: 01.02.2011.

INFLUENCE OF FERTILIZERS AND GROWTH STIMULATORS ON THE DEVELOPMENT OF THE OVERGROUND SPHERE OF VIRGINAL PLANTS OF Highbush BLUEBERRY (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.) ON THE OPENCAST PEATLAND OF THE LOWLAND TYPE

ZH. A. RUPASOVA, A. P. YAKOVLEV, T. M. KARBANOVICH, S. P. ANTOKHINA, P. N. BELY,
A. M. NIKOLAICHUK, I. V. SAVOSKO, L. V. GONCHAROVA

Summary

The paper deals with the results of a comparative study of influence of full mineral fertilizer ($N_{16}P_{16}K_{16}$) and growth regulators ('Nanoplant', 'Hydrohumat' and 'Ecosil') on the parameters of development the overground sphere of virginal two-year-old plants of the early ripening ('Northcountry', 'Croaton') and the mid-ripening ('Bluecrop', 'Northland', 'Jersey') varieties of *V. corymbosum* L. on the opencast peatland of lowland type in conditions of central agroclimatic zone of Belarus. It was established that the «Northcountry» variety was characterized by the most pronounced positive changes in the totality of the 20 characteristics of the habitus and the current increment of the vegetative organs (by 562–1065 % compared to the control) with the maximum effect against the background of the application of 'Ecosil' and especially 'Hydrohumat' and minimal with the 'Nanoplant' treating. The development of the aboveground sphere of the 'Croaton' variety is shown to increase (by 159–234 % relative to the control) when $N_{16}P_{16}K_{16}$ is used and especially 'Nanoplant'; application of 'Hydrohumat' and especially 'Ecosil' led to its inhibition by 56–143 %. In the response of the medium-ripening blueberry varieties to the tested

agro-practices positive tendencies dominated with the activation of the development of their overground sphere by 55–701 %, with the largest and most similar effect in the 'Bluecrop' and 'Jersey' varieties on the background of N16P16K16 and the lowest when 'Hydrohumat' was applied. In the 'Northland' variety, the maximum positive effect was established with 'Ecosil' treatments, the minimum – with 'Nanoplant' treatment, against the background of inhibition of the development of its overground sphere by 44 % when 'Hydrohumat' was applied.

The most pronounced activation of the development of vegetative organs of virgin plants of most model blueberry varieties is revealed when N16P16K16 is applied and 'Ecosil' is used, the lowest – with the 'Hydrohumat' treatment. The 'Northcountry' variety was characterized by the most pronounced positive response of the vegetative sphere of virgin blueberry plants to the tested agro-practices, the least – 'Jersey' and especially 'Croton' varieties.

Keywords: highbush blueberry, complete mineral fertilizer, growth stimulators, habitus of plants, vegetative organs, current increment, effectiveness of agro-practices, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 14.04.2018