

ISSN 1029-8940 (Print)

ISSN 2524-230X (Online)

УДК 634.737:581.522.4:631.55

<https://doi.org/10.29235/1029-8940-2018-63-4-486-499>

Поступила в редакцию 27.03.2018

Received 27.03.2018

Н. Б. Павловский

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь

ПЛОДОНОШЕНИЕ СОРТОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.) В БЕЛАРУСИ

Аннотация. На основании результатов многолетних стационарных исследований показаны особенности вступления в стадию генеративного развития, промышленного плодоношения, урожайности, изменчивости плодоношения 20 сортов голубики высокорослой и 3 сортов голубики полувисокорослой, интродуцированных в Беларусь.

Установлено, что вступление в генеративную фазу развития растений голубики происходит в 4-летнем возрасте, в стадию промышленного плодоношения – в 6-летнем. Сорты существенно разнятся по урожайности: более высокой продуктивностью характеризуются культивары Bluecrop, Bluetta, Denise Blue, Duke, Earliblue, Elizabeth, Jersey, Northblue, Northcountry, Northland, Patriot, Weymouth. В различные годы плодоношения урожайность сортов голубики сильно изменяется. Более регулярное плодоношение у сортов Blueray, Northland и Jersey. Изменчивость плодоношения растений голубики в пункте интродукции вызвана в основном гибелью цветковых почек в зимний период и/или засухой в период их закладки.

Ключевые слова: голубика высокорослая, *Vaccinium corymbosum*, интродукция, плодоношение, урожайность, изменчивость плодоношения, масса плода, Беларусь

Для цитирования: Павловский, Н. Б. Плодоношение сортов голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) в Беларуси / Н. Б. Павловский // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. биял. навук. – 2018. – Т. 63, № 4. – С. 486–499. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2018-63-4-486-499>

N. B. Pavlovskiy

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

FRUITING OF VARIETIES OF HIGHBUSH BLUEBERRY (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.) IN BELARUS

Abstract. The features of entering into the stage of generative development, industrial fruiting, productivity, the variability of fruiting of 20 cultivars of blueberry and a large variety of blueberry, introduced in Belarus have been shown on the base of results during many years of researches. All the investigated blueberry cultivars in conditions of Belarus fulfill their target functions – they form fruits. It indicates successful implementation of their adaptive potential at the introduction point. The introduction into the generative phase of the development of blueberry plants occurs at the age of 4, in the stage of industrial fruiting – in the 6-year-old. In different years of fruiting, the yield of blueberry cultivars varies greatly. While the cultivars Bluecrop, Bluetta, Denise Blue, Duke, Earliblue, Elizabeth, Jersey, Northblue, Northcountry, Northland, Patriot, Weymouth are characterized by a higher berry productivity than other ones, Blueray, Northland and Jersey are characterized by more regular fruit bearing. The variability of fruiting of blueberry plants mainly is caused by the death of flowering buds in winter and/or by the drought during the period of their forming. The weight of the blueberry fetus is very variable, depending on the varietal characteristics and the year. A close size of berries correlation dependence has been established concerning to the moisture content in the period of their growth, and to its temperature regime especially.

Keywords: highbush blueberry, *Vaccinium corymbosum*, introduction, fruiting, yield, variability in fruiting, mass of berries, Belarus

For citation: Pavlovskiy N. B. Fruiting of varieties of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) in Belarus. *Vesti Natsyonal'noi akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2018, vol. 63, no. 4, pp. 486–499 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2018-63-4-486-499>

Введение. В последнее время в Беларуси наблюдается стабильный рост промышленных насаждений голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.), площадь которых к концу 2017 г. достигла 1000 га. Способствуют этому благоприятные для данной культуры экологические условия республики, а также высокий уровень цен на ягодную продукцию голубики, обеспечивающий окупаемость ее производства. Учитывая значительные затраты на культивирование

голубики, а также долговечность насаждений данной культуры, одним из основных компонентов, определяющих высокую продуктивность и, следовательно, прибыльность от выращивания голубики является подбор соответствующих сортов. В настоящее время в странах с разными природными условиями (Австралия, Испания, Новая Зеландия, Польша, Румыния, США, Финляндия, ФРГ, Япония и др.) селекционировано около 400 сортов голубики. При этом часто культивар, высокоурожайный в одном регионе мира, оказывается низкопродуктивным в другом [1]. Не все сорта голубики одинаково пригодны для возделывания в условиях Беларуси, поэтому для выявления наиболее перспективных из них для интродукционных исследований привлекается максимальное число таксонов.

Основным критерием оценки успешности интродукции ягодных растений принято считать плодоношение как итог всей их жизнедеятельности. Анализ литературных источников позволяет классифицировать данные об урожайности голубики высокорослой на информацию об урожайности голубики в целом как культуры [2–6] и данные о продуктивности помологических сортов [1, 7–14].

На родине культуры голубики, в США, средняя урожайность в штате Орегон составляет 4,5 т/га [2]. Аналогичный показатель продуктивности для штата Мичиган приводит M. Longstroth [3]. В штате Нью-Джерси, по сведениям J. L. Frecon [4], данный показатель варьируется в пределах 4,5–6,5 т/га. По данным В. С. Strik [5], урожайность насаждений голубики высокорослой в северо-восточных, южных и юго-западных штатах США составляет 7,0–10,0 т/га, в центрально-западных – 10,0–11,0, в западных – 22,0 т/га. Этот же автор указывает, что в Канаде средняя урожайность голубики высокорослой находится в пределах от 12,0 в областях Онтарио и Квебек до 19,0–22,0 т/га в Британской Колумбии.

На сильное варьирование урожайности голубики высокорослой, в зависимости от биотических и абиотических факторов, указывают американские исследователи J. F. Hancock и A. D. Draper [15]. Авторы сообщают, что средняя урожайность голубики высокорослой составляет 1,5–1,8 кг/раст., но в ухоженных насаждениях, где созданы оптимальные экологические условия, продуктивность может достигать 8,0–9,6 кг/раст., что при переводе на единицу площади составляет 4,5–5,5 и 25,0–30,0 т/га соответственно. По сведениям R. C. Funt с соавт. [7], в условиях штата Огайо урожайность голубики варьировалась, в зависимости от сортовой специфики, от 0,8 кг/раст. у сорта Patriot до 4,9 кг/раст. у сорта Bluegay.

В условиях Чили обычной урожайностью для голубики считается 10,0–14,0 т/га [6].

В Финляндии, по сведениям A. Lehmushovi [16], урожайность голубики высокорослой составляет 2–5 л/раст. (1,3–3,2 кг/раст.), или 5,0–15,0 т/га.

В Норвегии продуктивность сортов голубики высокорослой, в зависимости от сортовой специфики, находилась в пределах от 0,2 кг/раст. у сорта Bluerose до 2,0 кг/раст. у сорта Reka [8].

В условиях Латвии, по сведениям A. К. Рипа с соавт. [17], этот показатель составлял от 0,2 кг/раст. у сорта Herbert до 1,6 кг/раст. у сорта Coville. По сведениям D. Šterne с соавт. [18], в этой республике продуктивность данной ягодной культуры, в зависимости от сезона, варьировалась от 0,2–0,8 кг/раст. у сорта Bluegay до 2,6–6,0 кг/раст. у сорта Patriot.

В Литве, по данным E. Stackeviciene [9], урожайность голубики находилась в пределах от 1,0 кг/раст. у Northblue до 2,5 кг/раст. у сорта Patriot. По сведениям В. Ф. Буткуса и З. П. Буткене [10], наиболее урожайным являлся сорт Bluecrop с показателем 2,9 кг/раст.

По данным K. Smolarz с соавт. [14], в центральной Польше этот показатель составлял, в зависимости от сортовой принадлежности, от 1,8 кг/раст. у Earliblue до 3,2 кг/раст. у Weymouth. В. Kozinski [1] приводит близкие показатели урожайности для других сортов голубики в этом же регионе Польши.

В России, в Главном ботаническом саду (Москва), по данным И. А. Даниловой [11], продуктивность голубики, в зависимости от года исследований и сорта, изменялась от 0,6 (Weymouth) до 4,3 кг/раст. (Herbert). В условиях Республики Марий Эл, в зависимости от сортовой специфики, урожайность находилась в пределах от 0,1 кг/раст. (Bluecrop) до 0,7 кг/раст. (Patriot). В Центральной Черноземной зоне России (Мичуринск), по данным Д. М. Брыксина [12], продуктивность сортов голубики варьировалась от 0,2 кг/раст. у сорта Herbert до 1,2 кг/раст. у Bluecrop.

Самым урожайным в этом регионе России, по данным А. А. Суслина и А. С. Пчелинцева [13], являлся сорт Bluecrop (2,1 кг/раст.), а наиболее продуктивным, по сведениям А. Б. Конобеевой [19], – сорт Bluegray (0,5 т/га).

В условиях Беларуси продуктивность 7 сортов данной культуры оценивали в Ганцевичском районе Т. В. Курлович и В. Н. Босак [20]. По данным этих авторов, максимальная средняя урожайность отмечена у сорта Coville (3,2 кг/раст.), минимальная – у Bluecrop (0,5 кг/раст.). В более поздних исследованиях Т. В. Курлович [21] урожайность сорта Bluecrop, в зависимости от сезона, составляла 0,7–4,4 кг/раст., а сорта Coville – 0,9–2,2 кг/раст. По сведениям автора, наиболее урожайным являлся сорт Northcountry (4,8–8,0 кг/раст.), а самым низкопродуктивным – Bluerose (0,1–1,1 кг/раст.).

А. В. Ермоленко с соав. [22] исследовали урожайность 6 сортов голубики в Горецком районе республики. По сведениям этих авторов, сортовые различия по урожайности были незначительными и составили у 6-летних растений от 1,0 кг/раст. (Earliblue) до 1,5 кг/раст. (Northland), у 7-летних – от 1,5 кг/раст. (Patriot) до 1,8 кг/раст. (Northland).

Таким образом, литературные данные свидетельствуют о том, что показатель урожайности голубики высокорослой сильно варьируется и, как правило, увеличивается с продвижением по регионам с севера на юг. При этом для каждого географического района характерны свои наиболее продуктивные сорта. Следовательно, для определения высокоурожайных культиваров голубики исследования следует проводить в конкретных экологических условиях.

Цель настоящих исследований – оценка урожайности сортов голубики высокорослой в условиях Беларуси и выявление наиболее высокопродуктивных из них.

Объекты и методы исследования. Сбор экспериментальных данных выполнялся в течение 2001–2016 гг. в коллекционных насаждениях лаборатории интродукции и технологии ягодных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси, расположенной в Ганцевичском районе Брестской области (N 52°44', E 26°22'). Объектом исследований являлись растения 20 сортов голубики высокорослой: Bluecrop, Bluegray, Bluerose, Bluetta, Carolinablue, Coville, Croatan, Darrow, Denise Blue, Duke, Earliblue, Elizabeth, Hardyblue, Herbert, Jersey, Nelson, Patriot, Reka, Rubel, Weymouth и 3 сорта голубики полувисокорослой: Northblue, Northcountry и Northland. В качестве стандарта принят широко распространенный и районированный в Беларуси среднеспелый сорт Bluecrop.

Насаждения голубики созданы 2-летними корнесобственными саженцами в 1999 г. Схема посадки растений – 2,0×1,5 м. Почва на участке минеральная, подстилаемая рыхлым, разнородным песком ($pH_{(H_2O)}$ 4,5). Приствольная полоса насаждений замульчирована древесными опилками слоем 10 см и шириной 1 м. Между рядами содержались в естественном задернении. Ежегодно проводилась санитарная обрезка растений, при которой удаляли отмершие, поврежденные и неудачно расположенные побеги.

Учет урожайности проводили ежегодно весовым способом [23]. Сбор плодов осуществляли за 2–5 приемов по мере их созревания, отдельно с каждого из 10 учетных растений. Среднюю массу одной ягоды определяли путем взвешивания в 3-кратной повторности 100 плодов при каждом сборе урожая. Среднюю многолетнюю урожайность сортов голубики и индексы периодичности плодоношения определяли с момента вступления растений в стадию промышленного плодоношения. Коэффициент периодичности плодоношения (J) вычисляли по формуле L. Singh [24]: $J = (Y_2 - Y_1) / (Y_1 + Y_2) \cdot 100$, где Y_1 , Y_2 – урожайность в смежные годы.

Статистическую обработку данных выполняли с применением пакета анализа данных программы Microsoft Excel на 95-процентном уровне значимости.

Результаты и их обсуждение. Вступление в стадию плодоношения. На 3-й год после посадки саженцев, т. е. в 4-летнем возрасте, начали плодоносить 22 из 23 исследуемых сортов голубики. Лишь сорт Herbert вступил в генеративную стадию развития на год позже. В среднем в первый год урожайность ягод находилась в пределах от 0,1 до 0,3 кг/раст., у сортов Jersey и Rubel величина данного показателя была выше – 0,4 кг/раст., а у сорта Patriot она составила 0,6 кг/раст. (табл. 1). При этом следует отметить, что в последующие два сезона показатели урожайности у сорта Patriot были ниже. Кроме этого сорта, урожайность снизилась или осталась на таком же

Таблица 1. Динамика урожайности голубики высокорослой разных сортов в условиях центральной агроклиматической области Беларуси (Ганцевичи), кг/раст.
Table 1. Dynamics of productivity of highbush blueberry different cultivars in the conditions of the central agroclimatic region of Belarus (Santsevichi), kg/plant

Сорт	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bluecrop (st)	0,2 ± 0,1	0,1 ± 0,0	2,3 ± 0,2	1,4 ± 0,3	1,9 ± 0,3	3,5 ± 0,2	1,5 ± 0,2	2,3 ± 0,3	2,4 ± 0,2	0,7 ± 0,1	3,9 ± 0,2	4,3 ± 0,4	1,6 ± 0,5	3,1 ± 0,6	1,4 ± 0,2
Blueyay	0,1 ± 0,1	1,0 ± 0,2*	0,7 ± 0,2*	0,8 ± 0,2*	1,6 ± 0,4	2,0 ± 0,2*	1,8 ± 0,3	3,7 ± 0,7*	1,6 ± 0,3*	1,3 ± 0,2*	2,3 ± 0,2*	1,7 ± 0,2*	1,8 ± 0,3	2,2 ± 0,2	1,3 ± 0,1
Bluerose	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,0	0,3 ± 0,1*	0,2 ± 0,1*	0,4 ± 0,2*	0,6 ± 0,1*	0,6 ± 0,1*	0,8 ± 0,1*	0,6 ± 0,1*	0,1 ± 0,1*	1,1 ± 0,2*	0,2 ± 0,1*	0,3 ± 0,1*	0,7 ± 0,2*	0,5 ± 0,1
Bluetta	0,2 ± 0,1	1,0 ± 0,2*	0,6 ± 0,2*	1,5 ± 0,2	1,9 ± 0,6	2,1 ± 0,2*	1,8 ± 0,2	2,8 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,9 ± 0,3*	3,8 ± 0,4	5,6 ± 0,6*	0,7 ± 0,2*	4,3 ± 0,4*	2,1 ± 0,9
Carolinablue	0,2 ± 0,0	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1*	0,2 ± 0,1*	0,3 ± 0,1*	0,6 ± 0,1*	0,2 ± 0,1*	0,4 ± 0,1*	0,5 ± 0,1*	0,5 ± 0,1	0,3 ± 0,1*	0,2 ± 0,1*	0,6 ± 0,3*	0,7 ± 0,1*	0,9 ± 0,1
Coville	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,1*	1,5 ± 0,4*	0,8 ± 0,2*	2,4 ± 0,2	3,5 ± 0,3	3,1 ± 0,2*	2,5 ± 0,2	2,5 ± 0,2*	0,9 ± 0,1	2,2 ± 0,1*	2,4 ± 0,3*	1,1 ± 0,4	1,7 ± 0,3*	1,4 ± 0,3
Croatian	0,2 ± 0,0	0,6 ± 0,1*	0,4 ± 0,1*	0,1 ± 0,0*	1,1 ± 0,4	1,4 ± 0,3*	2,6 ± 0,1*	1,9 ± 0,1	1,0 ± 0,1*	0,1 ± 0,1*	1,4 ± 0,1*	4,0 ± 0,2	0,4 ± 0,1*	3,5 ± 0,9	3,1 ± 0,2*
Darrow	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,1*	1,0 ± 0,2*	0,5 ± 0,1*	1,0 ± 0,1	1,2 ± 0,1*	2,0 ± 0,6*	2,1 ± 0,2	1,1 ± 0,1*	1,3 ± 0,1*	1,6 ± 0,1*	2,2 ± 0,2*	0,9 ± 0,3*	1,3 ± 0,3*	1,7 ± 0,2
Denise Blue	0,3 ± 0,1	0,8 ± 0,2*	2,0 ± 0,3	1,5 ± 0,2	3,0 ± 0,4*	4,0 ± 0,5*	2,2 ± 0,2*	4,0 ± 0,3*	3,0 ± 0,3*	2,0 ± 0,3*	7,9 ± 0,4*	4,4 ± 0,3	3,1 ± 0,3*	3,9 ± 0,5	2,1 ± 0,1
Duke	0,2 ± 0,0	0,6 ± 0,1*	0,8 ± 0,3*	0,9 ± 0,3*	1,6 ± 0,4	0,9 ± 0,3*	1,3 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1	5,7 ± 0,2*	6,0 ± 0,5*	2,1 ± 0,6	3,7 ± 0,7	1,7 ± 0,3
Earliblue	0,2 ± 0,1	2,0 ± 0,2*	2,1 ± 0,2	1,3 ± 0,3	1,4 ± 0,2	2,7 ± 0,1*	1,2 ± 0,2	3,6 ± 0,3*	1,5 ± 0,3*	1,1 ± 0,2	2,8 ± 0,2*	2,3 ± 0,2*	1,5 ± 0,2	3,3 ± 0,4	2,0 ± 0,2
Elizabeth	0,2 ± 0,0	1,5 ± 0,2*	1,0 ± 0,2*	0,9 ± 0,3*	3,5 ± 0,2*	5,0 ± 0,5*	3,8 ± 0,4*	3,5 ± 0,2*	2,0 ± 0,4	2,2 ± 0,2*	0,8 ± 0,1*	3,6 ± 0,3	0,7 ± 0,2*	2,9 ± 0,6	1,6 ± 0,2
Hardyblue	0,2 ± 0,0	0,3 ± 0,0	0,6 ± 0,1*	1,0 ± 0,1	1,9 ± 0,4	2,7 ± 0,2*	2,7 ± 0,1*	3,0 ± 0,2*	1,1 ± 0,1*	0,3 ± 0,1	1,9 ± 0,1*	3,1 ± 0,2*	1,6 ± 0,3	2,2 ± 0,4	1,3 ± 0,2
Herbert	—	0,3 ± 0,1	0,4 ± 0,1*	0,5 ± 0,1*	2,3 ± 0,3	1,3 ± 0,1*	3,2 ± 0,1*	3,7 ± 0,1*	0,9 ± 0,1*	0,1 ± 0,0*	2,3 ± 0,2*	2,1 ± 0,1*	1,4 ± 0,2	1,6 ± 0,2*	1,0 ± 0,1
Jersey	0,4 ± 0,1*	0,7 ± 0,1*	1,3 ± 0,3*	1,5 ± 0,4	2,7 ± 0,9	2,8 ± 0,4*	3,8 ± 0,2*	3,6 ± 0,3*	4,9 ± 0,2*	2,4 ± 0,2*	4,4 ± 0,3*	3,9 ± 0,2	1,3 ± 0,1	1,6 ± 0,1*	2,3 ± 0,3
Northblue	0,3 ± 0,2	0,7 ± 0,1*	1,2 ± 0,3*	1,7 ± 0,5	3,6 ± 0,6*	0,5 ± 0,1*	0,8 ± 0,2*	6,9 ± 0,4*	0,6 ± 0,1*	7,8 ± 0,4*	2,6 ± 0,2*	4,5 ± 0,2	0,5 ± 0,2*	7,6 ± 0,8*	4,3 ± 1,3*
Northcountry	0,3 ± 0,1	0,4 ± 0,1*	0,6 ± 0,1*	0,9 ± 0,3*	2,4 ± 0,4	1,7 ± 0,2*	1,1 ± 0,1	5,1 ± 0,4*	1,4 ± 0,2*	7,9 ± 0,4*	4,8 ± 0,3*	7,6 ± 0,3*	0,5 ± 0,2*	5,5 ± 0,6*	3,1 ± 0,6*
Northland	0,3 ± 0,1	1,0 ± 0,2*	3,5 ± 0,6*	2,3 ± 0,3*	2,7 ± 0,9	3,0 ± 0,5	3,0 ± 0,2*	4,5 ± 0,4*	2,5 ± 0,4	2,2 ± 0,5*	1,5 ± 0,2*	2,1 ± 0,9*	1,8 ± 0,1	2,3 ± 0,3	2,5 ± 0,4*
Nelson	0,1 ± 0,0	0,5 ± 0,1*	1,0 ± 0,2*	0,2 ± 0,1*	0,3 ± 0,1*	0,9 ± 0,1*	1,1 ± 0,1	1,2 ± 0,2*	0,9 ± 0,1*	0,5 ± 0,1	0,7 ± 0,1*	2,9 ± 0,9*	0,2 ± 0,0*	3,1 ± 0,4	1,4 ± 0,3
Patriot	0,6 ± 0,1*	0,2 ± 0,0	0,4 ± 0,1*	0,9 ± 0,2*	3,5 ± 0,7*	0,6 ± 0,1*	4,5 ± 0,2*	4,9 ± 0,2*	3,8 ± 0,1*	3,0 ± 0,5*	6,4 ± 0,3*	4,8 ± 0,4	0,7 ± 0,4*	7,0 ± 0,5*	3,3 ± 0,7*
Reka	0,3 ± 0,1	1,3 ± 0,2*	3,7 ± 0,2*	0,9 ± 0,1*	3,5 ± 0,2*	3,8 ± 0,3	2,8 ± 0,3*	6,4 ± 0,4*	2,8 ± 0,3	3,1 ± 0,2*	6,0 ± 0,5*	3,6 ± 0,3	1,7 ± 0,2	0,9 ± 0,1*	3,8 ± 0,3*
Rubel	0,4 ± 0,1*	1,0 ± 0,2*	2,0 ± 0,2	3,4 ± 0,3*	4,7 ± 0,4*	8,0 ± 0,6*	4,3 ± 0,2*	8,1 ± 0,4*	4,3 ± 0,3*	4,4 ± 0,6*	7,8 ± 0,4*	2,3 ± 0,2*	3,0 ± 0,4*	4,3 ± 0,5*	3,0 ± 0,4*
Weymouth	0,3 ± 0,1	1,2 ± 0,2*	3,8 ± 0,3*	6,1 ± 0,4*	3,3 ± 0,2*	2,6 ± 0,2*	8,0 ± 0,5*	6,8 ± 0,4*	4,5 ± 0,3*	3,6 ± 0,2*	5,4 ± 0,2*	3,0 ± 0,5*	2,0 ± 0,2	14,0 ± 1,0*	3,0 ± 0,5*
Средняя	0,3 ± 0,1	0,7 ± 0,3	1,4 ± 0,7	1,4 ± 0,9	2,2 ± 0,8	2,4 ± 1,2	2,5 ± 1,2	3,6 ± 1,4	2,1 ± 0,9	2,1 ± 1,5	3,4 ± 1,6	3,4 ± 1,2	1,3 ± 0,6	3,5 ± 2,0	2,1 ± 0,7
НСР	0,16	0,23	0,46	0,47	0,85	0,55	0,49	0,56	0,41	0,42	0,41	0,74	0,53	1,00	0,98

Примечание. Здесь и в табл. 2, 6* – статистически значимые различия.

уровне у 5-летних растений сортов Bluecrop, Bluerose и Carolinablue (2003 г.). У остальных сортов голубики урожайность увеличилась в 1,5–10,0 раза, составив от 0,3 (Hardyblue) до 2,0 (Earliblue) кг/раст. В 6-летнем возрасте средняя урожайность сортов Bluecrop, Denise Blue, Earliblue, Northland, Reka, Rubel и Weymouth составила $\geq 2,0$ кг/раст., у других сортов данный показатель был значительно ниже. По сравнению с предыдущим сезоном урожайность 7-летних растений у 40 % сортов голубики незначительно снизилась, у 35 % увеличилась, а у 25 % осталась на том же уровне. В следующем сезоне (2006 г.) урожайность существенно возросла почти у всех сортов, кроме Weymouth, продуктивность которого снизилась с 6,1 до 3,3 кг/раст. Несмотря на это, величина урожайности 8-летних растений сорта Weymouth была на 52 % выше, чем средняя урожайность голубики за сезон, и уступала лишь 5 сортам: Elizabeth, Northblue, Patriot, Reka, Rubel. В последующие 3 года показатели урожайности голубики в целом повышались.

Таким образом, подавляющее число сортов голубики вступили в стадию плодоношения в 4-летнем возрасте. Началом вступления голубики высокорослой в стадию промышленного плодоношения можно считать 6-летний возраст растений, так как именно в этом возрасте они начали продуцировать около 2 кг ягод, что, по нашему мнению, является вполне адекватным показателем для данной культуры.

Урожайность. Сорта голубики сильно разнятся по продуктивности (табл. 2). Самый высокий показатель средней урожайности (5,1 кг/раст.) у североамериканского сорта Weymouth. На 10 % меньше урожайность (4,6 кг/раст.) у сорта Rubel, отобранного в США из естественных популяций голубики щитковой (*V. corymbosum*). По-видимому, высокая ягодная продуктивность данного сорта позволяла широко использовать его в селекции в качестве донора этого важного хозяйственно-биологического признака. Достаточно высокие показатели урожайности характерны для сортов Denise Blue, Northblue, Northcountry, Patriot и Reka – 3,3–3,4 кг/раст. Кроме выше-

Т а б л и ц а 2. Показатели многолетней урожайности и массы одного плода голубики высокорослой разных сортов в условиях центральной агроклиматической области Беларуси (Ганцевичи)
T a b l e 2. Indicators of long-term yield and weight of one fruit of highbush blueberries cultivars in conditions of the central agroclimatic region of Belarus (Gantsevichi)

Сорт	Суммарная урожайность, кг/раст.	Средняя урожайность, кг/раст.			Средняя масса одного плода, г	
		$\bar{x} \pm m_x$	$V, \%$	отклонение, %	$\bar{x} \pm m_x$	$V, \%$
Bluecrop (st)	30,7	2,3 ± 0,7	46	–	2,1 ± 0,2	17
Blueray	23,8	1,7 ± 0,5	42	–26	2,0 ± 0,3	23
Bluerose	6,6	0,5 ± 0,2*	58	–78	1,8 ± 0,2*	13
Bluetta	33,3	2,5 ± 1,0	57	+9	1,5 ± 0,2*	16
Carolinablue	6,0	0,4 ± 0,2*	52	–83	1,7 ± 0,2*	15
Coville	26,5	2,0 ± 0,6	42	–13	2,0 ± 0,1	9
Croatan	21,8	1,6 ± 0,9	81	–30	1,3 ± 0,2*	20
Darrow	18,5	1,4 ± 0,4	37	–39	2,0 ± 0,2	11
Denise Blue	44,2	3,3 ± 1,1	50	+43	2,1 ± 0,3	22
Duke	30,9	2,3 ± 1,2	75	0	1,9 ± 0,2	16
Earliblue	29,0	2,1 ± 0,6	40	–9	1,7 ± 0,2*	15
Elizabeth	33,3	2,4 ± 0,9	57	+4	1,9 ± 0,2	13
Hardyblue	23,9	1,8 ± 0,6	51	–22	1,3 ± 0,1*	15
Herbert	21,2	1,6 ± 0,7	67	–30	2,0 ± 0,3	20
Jersey	37,6	2,8 ± 0,8	43	+22	1,3 ± 0,2*	21
Northblue	43,5	3,3 ± 1,9	84	+43	2,0 ± 0,2	14
Northcountry	43,4	3,3 ± 1,8	80	+43	0,8 ± 0,1*	17
Northland	35,2	2,6 ± 0,5	29	+13	1,3 ± 0,2*	18
Nelson	15,0	1,1 ± 0,6*	83	–52	1,9 ± 0,2*	17
Patriot	44,6	3,4 ± 1,5	65	+48	2,3 ± 0,2*	13
Reka	44,6	3,3 ± 1,1	49	+43	1,8 ± 0,1*	16
Rubel	60,9	4,6 ± 1,4*	45	+100	0,9 ± 0,1*	15
Weymouth	67,5	5,1 ± 2,2*	63	+122	1,5 ± 0,3*	29
НСР			1,21		0,20	

названных культиваров, показатель средней урожайности составил > 2 кг/раст. для сортов Bluecrop, Bluetta, Duke, Earliblue, Elizabeth, Jersey и Northland, для остальных исследуемых таксонов – $\leq 2,0$ кг/раст. Следует отметить, что низкие показатели урожайности отмечены для сортов австралийской селекции Bluerose и Carolinablue – 0,5 и 0,4 кг/раст. соответственно.

В условиях Норвегии сорт Bluerose также был самым низкопродуктивным, его урожайность составляла 0,2 кг/раст., что в 2,5 раза ниже, чем в условиях Беларуси. В 2,9 раза меньше оказалась урожайность самого распространенного в мире сорта голубики Bluecrop (0,8 кг/раст.). Наиболее урожайным в данном регионе является сорт Reka (2,0 кг/раст.) [8].

В Латвии средняя урожайность сорта Bluecrop составляла 1,8 кг/раст. [18], что значительно ниже полученных нами данных. Ягодная продуктивность сортов Patriot (4,2 кг/раст.) и Northland (3,5 кг/раст.) несколько выше, чем в условиях Беларуси, в то же время урожайность сортов Jersey, Blueray и Northblue существенно ниже – 0,9; 1,2 и 1,6 кг/раст. соответственно.

В центральной части Польши при оценке урожайности 21 сорта голубики максимальная урожайность (3,2 кг/раст.), так же как и в наших исследованиях, отмечена у сорта Weymouth [14], однако продуктивность данного сорта на 1,9 кг меньше, чем в Беларуси. В Польше более низкая урожайность у сортов Earliblue (1,8 кг/раст.) и Jersey (1,9 кг/раст.), а более продуктивны сорта Bluecrop, Coville, Darrow и Herbert – 2,7; 2,4; 2,0 и 2,2 кг/раст. соответственно.

В условиях Чехии при оценке урожайности 28 сортов голубики высокорослой F. Paprstein и J. Ludvikova [26] установили, что наиболее урожайным является сорт Bluecrop (6,9 кг/раст.). Эти данные в 3 раза превышали полученные нами показатели. Продуктивность наименее урожайного для Чехии сорта Earliblue составила 1,7 кг/раст., что в 1,3 раза меньше, чем в условиях Беларуси.

Сравнение данных об урожайности североамериканских сортов голубики в условиях Беларуси и США (табл. 3) показало, что в штате Огайо ягодная продуктивность сортов Bluecrop, Blueray, Bluetta, Coville, Darrow и Herbert значительно выше, чем в пункте интродукции. Урожайность сортов Jersey и Northland сопоставима, а сорт Patriot в Беларуси более урожайный, чем в штате Огайо [7].

Таблица 3. Сравнительная оценка урожайности сортов голубики высокорослой в условиях Беларуси и США [7]

Table 3. Comparative assessment of yields of highbush blueberry cultivars in Belarus and USA [7]

Сорт	Средняя урожайность, кг/раст.			
	Беларусь		США	
	1–4-й год	5–8-й год	1–4-й год	5–8-й год
Bluecrop	1,0	2,3	1,1	4,1
Blueray	0,7	2,3	2,0	4,9
Bluetta	0,8	2,2	1,9	3,8
Coville	0,7	2,9	0,9	4,0
Darrow	0,5	1,6	1,9	4,4
Herbert	0,9	2,6	2,7	4,2
Jersey	1,0	3,2	1,1	3,3
Northland	1,8	3,3	1,4	3,9
Patriot	0,5	3,4	0,9	0,9

Известно, что урожайность культивируемых растений определяется их генотипическими особенностями и условиями возделывания. В данных исследованиях на фоне общности агроэкологических условий для всех сортов основным фактором, определяющим урожайность каждого из них, являлась индивидуальная способность культивара использовать природный потенциал среды обитания для формирования урожая. Это позволило разделить сорта на следующие группы [23]:

высокоурожайные (урожайность превышает продуктивность стандартного сорта (Bluecrop) на 35 %) – сорта Denise Blue, Northblue, Northcountry, Patriot, Reka, Rubel, Weymouth;

урожайные (урожайность превышает продуктивность стандартного сорта на 15–34 %) – сорт Jersey;

среднеурожайные (урожайность на уровне урожайности стандартного сорта или превышает ее не более чем на 15 %) – сорта Bluetta, Duke, Elizabeth, Northland;

малоурожайные (урожайность на 5–25 % ниже урожайности стандартного сорта) – сорта Coville, Earliblue, Hardyblue;

низкоурожайные (урожайность более чем 25 % ниже урожайности стандартного сорта) – сорта Blueray, Bluerose, Carolinablue, Croatan, Darrow, Herbert, Nelson.

Изменчивость плодоношения. Анализ динамики урожайности голубики показывает, что всем сортам голубики свойственна периодичность плодоношения (см. табл. 1). Однако характер проявления изменчивости плодоношения у исследуемых таксонов разный. Наиболее сильно выраженная периодичность плодоношения у сорта Northblue, колебания его средней урожайности составили от 0,5 кг/раст. в 2007 и 2011 гг. до 7,8 кг/раст. в 2013 г., о чем свидетельствуют самые высокие показатели вариации (84 %) (см. табл. 2) и среднего многолетнего индекса периодичности плодоношения (55,9 %) (табл. 4). Сильная вариабельность плодоношения характерна также для сортов Croatan, Northcountry и Nelson – 0,1–4,0; 0,5–7,9 и 0,2–3,1 кг/раст. соответственно. Самый регулярный характер плодоношения у среднеурожайного сорта Northland (пределы варьирования урожайности – от 1,5 кг/раст. в 2012 г. до 4,5 кг/раст. в 2009 г.), на что указывает наиболее низкий средний многолетний индекс периодичности плодоношения (12,4 %). Также относительно стабильно плодоносили сорта Blueray, Carolinablue, Coville, Darrow, Jersey и Rubel.

Т а б л и ц а 4. Индексы периодичности плодоношения сортов голубики высокорослой, %

Table 4. Indices of the fruiting periodicity of highbush blueberry cultivars, %

Сорт	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	Средний много- летний индекс
Bluecrop (st)	-24,3	15,2	30,0	-40,0	21,0	2,1	-54,8	69,6	4,9	-45,8	31,9	-37,8	31,4
Blueray	6,7	33,3	11,1	-5,3	34,5	-39,6	-10,3	-27,8	-15,0	2,9	10,0	-26,0	18,5
Bluerose	-20,0	33,3	20,0	0,0	14,3	-14,3	-71,0	83,3	-69,2	20,0	40,0	-16,6	33,5
Bluetta	42,9	11,8	5,0	-7,7	21,7	-14,3	16,0	13,4	19,1	-77,8	72,0	-34,4	28,0
Carolinablue	0,0	20,0	33,3	-50,0	33,3	11,1	0,0	-25,0	-20,0	50,0	7,7	-12,5	21,9
Coville	-30,4	50,0	18,6	-6,1	-10,7	0,0	-47,1	42,9	4,3	-37,1	21,4	-9,7	23,2
Croatan	-60,0	83,3	12,0	30,0	-15,6	-31,0	-81,8	86,7	48,1	-81,8	79,5	-6,1	51,3
Darrow	-33,3	33,3	9,1	25,0	2,4	-31,2	8,3	10,3	15,8	-41,9	18,2	13,3	20,2
Denise Blue	-14,3	33,3	14,3	-29,0	29,0	-14,3	-20,0	59,6	-28,4	-17,3	11,4	-30,0	25,1
Duke	5,9	28,0	-28,0	18,2	23,5	0,0	-31,2	67,6	2,6	-48,1	27,6	-37,0	26,5
Earliblue	-23,5	3,7	31,7	-38,5	50,0	-41,2	-15,4	43,6	-9,8	-21,0	37,5	-24,5	28,4
Elizabeth	-5,3	59,1	17,6	-13,6	-4,1	-27,3	4,8	-46,7	63,6	-65,9	61,1	-28,9	33,2
Hardyblue	25,0	31,0	17,4	0,0	8,3	-46,8	-57,1	72,7	-24,0	-31,9	15,8	-25,7	29,6
Herbert	11,1	64,3	-27,8	42,2	7,2	-60,9	-80,0	91,7	-4,5	-20,0	6,7	-23,0	36,6
Jersey	7,1	28,6	1,8	15,1	-2,7	15,3	-34,2	29,4	-6,0	-50,0	10,3	17,9	18,2
Northblue	17,2	35,8	-75,6	23,1	79,2	-84,0	85,7	-50,0	26,8	-80,0	86,4	-27,7	55,9
Northcountry	20,0	45,4	-17,0	-21,4	64,5	-56,9	69,9	-24,4	22,6	-87,7	83,3	-27,9	45,1
Northland	-21,1	8,0	5,3	0,0	20,0	-28,6	-6,4	-18,9	-16,7	-7,7	12,1	4,2	12,4
Nelson	-66,7	20,0	50,0	10,0	4,3	-14,3	-28,6	16,7	61,1	-87,1	87,9	-37,8	40,4
Patriot	38,5	59,1	-70,7	76,5	4,2	-12,6	-11,8	36,2	-14,3	-74,5	81,8	-35,9	43,0
Reka	-60,9	59,1	4,1	-15,2	39,1	-39,1	6,0	31,9	-25,0	-35,8	-30,8	61,7	34,0
Rubel	25,9	16,0	25,9	-30,1	30,6	-30,6	1,1	27,9	-54,5	13,2	17,8	-17,8	24,3
Weymouth	23,2	-29,8	-11,8	50,1	-8,1	-20,4	-11,1	20,0	-28,6	-20,0	75,0	-64,7	30,2

В зависимости от величины индекса периодичности исследуемые сорта голубики были разделены на следующие группы [24]:

регулярно плодоносящие (до 20 %) – сорта Blueray, Northland, Jersey;

относительно регулярно плодоносящие (21–40 %) – сорта Bluecrop, Bluerose, Bluetta, Coville, Carolinablue, Darrow, Denise Blue, Duke, Earliblue, Elizabeth, Hardyblue, Herbert, Reka, Rubel, Weymouth;

со средней периодичностью плодоношения (41–60 %) – сорта Croatan, Northblue, Northcountry, Nelson, Patriot.

Полевые наблюдения, а также сравнительный анализ продуктивности голубики и метеорологических условий в период исследований показали, что предпосылками для снижения урожайности и, соответственно, нерегулярного плодоношения следует считать погодные условия, а именно возвратные морозы и засушливые периоды. Из данных, представленных в табл. 5, видно, что сезонам с более низкой урожайностью предшествовали зимы, во время которых подмерзала генеративная сфера голубики, и/или засушливые периоды во второй половине лета.

Т а б л и ц а 5. Зависимость средней урожайности голубики высокорослой от числа вымерзших почек и суммы осадков в июле и августе
 Table 5. Average yield of highbush blueberries dependence on the number of dead buds and the amount of precipitation in July and August

Показатель	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Коэффициент корреляции
Средняя урожайность, кг/раст.	0,3	0,7	1,4	1,4	2,2	2,4	2,5	3,6	2,1	2,1	3,4	3,4	1,3	3,5	2,1	
Среднее число вымерзших почек, %	0	36	0	58	19	14	0	0	12	20	7	0	0	0	0	-0,52
Сумма осадков в июле и августе, мм	133	258	156	136	269	285	193	137	168	198	216	84	118	67	171	0,36
% осадков от климатической нормы	87	191	102	89	176	186	126	90	110	129	141	55	77	44	112	0,36

Гибель 58 % цветковых почек от возвратного мороза зимой 2004–2005 гг. привела к тому, что средняя урожайность голубики, вместо того чтобы существенно увеличиться, осталась на уровне прошлого сезона, так как растения голубики к этому времени сформировали хорошо развитую крону и вступили в стадию промышленного плодоношения. При этом урожайность высокопродуктивных сортов, таких как Bluecrop, Denise Blue, Earliblue, Northland и Reka, в 2005 г. снизилась в 1,3–4,1 раза по сравнению с прошедшим годом. Анализ корреляционной связи продуктивности голубики и числа погибших цветковых почек выявил наличие достаточно тесной отрицательной зависимости ($r = -0,52$), свидетельствующей о том, что чем сильнее подмерзает генеративная сфера голубики, тем ниже урожайность. Это обусловлено тем, что цветковые почки голубики высокорослой обладают относительно коротким периодом органического покоя (1,5 мес.), который заканчивается к концу декабря. Наблюдаемые в Беларуси ежегодные оттепели, особенно во второй половине зимы, способствовали снижению морозостойкости генеративной сферы голубики, а резкие возвратные морозы повреждали пробудившиеся цветковые почки. Это приводило к снижению урожайности голубики, а у некоторых сортов – к отсутствию плодоношения, так как гибель генеративных почек достигала 100 % [27]. В такой низкоурожайный год у растений голубики наблюдался сильный вегетативный рост с формированием большого числа хорошо облиственных побегов и последующей закладкой на них генеративных почек. В следующем сезоне растения испытывали высокую нагрузку урожаем и, кроме роста и развития плодов, должны были обеспечить питательными веществами рост вегетативных органов, закладку цветковых почек урожая будущего года, а также отложение запасов питательных веществ на зиму. Таким образом, в годы с обильным урожаем зреющие плоды истощали растение и тем самым тормозили процесс формирования цветковых почек и даже блокировали его. Ингибирующее действие плодов проявляется в изменении морфогенеза апекса побегов под влиянием регуляторов роста, синтезирующихся в семенах и обладающих гиббереллиновой активностью [28]. Нехватка питательных веществ в это время приводила к слабому вегетативному росту, т. е. к формированию небольшого числа слабо облиственных коротких побегов. В свою очередь слабый ассимиляционный аппарат обуславливал скудное обеспечение пластическими веществами растущих плодов и корневой системы и, как следствие, слабое их развитие. Закладка цветковых почек идет только после накопления корнями и другими органами растения необходимого уровня ассимилянтов [29]. В итоге в следующем сезоне формируется низкая урожайность и, соответственно, происходит интенсивный вегетативный рост. Таким образом, возникает циклическое плодоношение с чередованием высокоурожайных и низкоурожайных лет.

Второй предпосылкой снижения продуктивности голубики и, соответственно, возникновения периодичности ее плодоношения является часто наблюдаемая в Беларуси засуха во второй половине лета – начале осени. Оценка корреляционной зависимости между урожайностью и количеством осадков в июле и августе предшествовавшего плодоношению года выявила положительную связь ($r = 0,36$), указывающую на то, что чем меньше выпадает осадков во время закладки генеративных почек, тем ниже урожайность голубики в будущем сезоне. Особенно хорошо заметно отрицательное влияние засухи на будущий урожай в годы, когда цветковые почки не повреждались возвратными морозами (2014, 2016 гг.). Недостаток почвенной влаги способствовал снижению интенсивности фотосинтеза и всех обменных процессов растения, в том числе в почках [28]. Засуха во второй половине лета приводила к слабой закладке цветковых почек и, соответственно, к низкой урожайности в следующем сезоне. Такая критическая ситуация в некоторые вегетационные периоды (2002/2003, 2005/2006, 2009/2010 гг.) усугублялась одновременным совмещением засухи и чрезмерного числа формирующихся плодов.

Масса плода является важным оценочным критерием качества ягодной продукции. Сопоставление средних многолетних значений этого показателя указывает на то, что наиболее крупные плоды (2,3 г) продуцирует сорт Patriot (см. табл. 2). Достаточно крупные ягоды характерны для сортов Bluecrop, Denise Blue (2,1 г) и Blueray, Coville, Darrow, Herbert, Northblue (2,0 г). Мелкие ягоды формируют сорта Northcountry (0,8 г) и Rubel (0,9 г). Средняя масса одной ягоды остальных исследуемых таксонов – 1,3–1,9 г.

Анализ динамики массы плода по годам исследований показывает, что ее значения сильно варьируются (табл. 6). При этом в наибольшей степени масса ягоды изменялась у высокоурожайного сорта Weymouth (от 0,9 г в 2014 г. до 2,1 г в 2007 г., т. е. в 2,3 раза), о чем также свидетельствует самый высокий коэффициент вариации (29 %) для данного сорта. Наиболее одномерными плодами в период исследований характеризовался сорт Coville: пределы варьирования – от 1,6 г (2003 г.) до 2,5 г (2005 г.), коэффициент вариации – 9 %.

В период исследований также значительно различались погодные условия (табл. 7) и урожайность голубики, что оказывало влияние на размер формирующихся плодов. С целью определения ключевого фактора, оказывающего наибольшее влияние на массу плода голубики, нами рассчитаны коэффициенты парной корреляции (табл. 8). В результате установлена тесная положительная зависимость массы плода от среднесуточной температуры воздуха ($r = 0,83–0,97$) и суммы температур в период его роста и созревания (июнь) для 21 сорта ($r = 0,86–0,99$), слабая – для 2 культиваров голубики ($r = 0,31–0,32$). Определена плотная положительная корреляционная зависимость величины плода от суммы осадков ($r = 0,97–0,99$) для 7 сортов голубики (Blueray, Denise Blue, Earliblue, Elizabeth, Herbert, Reka, Rubel). При этом следует отметить, что не установлено зависимости массы плода от гидротермического коэффициента увлажнения Селянинова (ГТК), отражающего увлажненность сезона с учетом его температурного режима, в том числе и для 7 вышеперечисленных сортов голубики.

В то же время не установлено сопряженной зависимости между урожайностью и размером ягод. По-видимому, это обусловлено тем, что сама урожайность, как и величина плода, определяется одними и теми же факторами, среди которых обеспеченность теплом, питательными веществами, влагой и др.

Сравнительный анализ массы плода интродуцированных в Беларуси сортов голубики с таковой в условиях их родины и соседних с Беларусью стран не выявил существенных отклонений [30]. В то же время прослеживалась зависимость уменьшения массы плода с продвижением по регионам с юга на север, что подтверждает установленную нами зависимость массы плода голубики от термообеспеченности периода его роста.

Рост и развитие разных сортов голубики осуществлялись в идентичных экологических условиях, и основным фактором, определяющим формирование плодов, являлась индивидуальная особенность сорта. Это позволило расположить сорта голубики в порядке снижения массы плода в следующей последовательности: Patriot > Bluecrop = Denise Blue > Blueray = Coville = Darrow = Herbert = Northblue > Duke = Elizabeth = Nelson > Bluerose = Reka > Carolinablue = Earliblue > Bluetta = Weymouth > Croatan = Hardyblue = Jersey = Northland > Rubel > Northcountry. Классификация сортов голубики на группы по массе плода выполнена нами ранее [30].

Таблица 6. Динамика массы плода голубики высокорослой разных сортов в условиях центральной агроклиматической области Беларуси (Ганцевичи), г
 Table 6. Dynamics of the fruit weight of highbush blueberry different cultivars under the conditions of the central agrolimatic region of Belarus (Gantsevichi), g

Сорт	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bluecrop (st)	2,5 ± 0,1	2,3 ± 0,1	2,0 ± 0,1	2,1 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,8 ± 0,0	2,2 ± 0,0	1,9 ± 0,0	2,0 ± 0,1	2,5 ± 0,1	1,9 ± 0,1	2,6 ± 0,0	1,8 ± 0,1	1,5 ± 0,1	2,4 ± 0,1
Blueyay	2,4 ± 0,1	2,0 ± 0,2*	1,6 ± 0,1*	2,2 ± 0,5	2,1 ± 0,2*	2,3 ± 0,3*	2,4 ± 0,3*	2,6 ± 0,3*	1,7 ± 0,2*	2,4 ± 0,2	1,7 ± 0,1*	2,0 ± 0,1*	1,3 ± 0,0*	1,7 ± 0,1	1,4 ± 0,0*
Bluerose	2,1 ± 0,1*	2,0 ± 0,1*	1,9 ± 0,1	1,7 ± 0,0*	1,8 ± 0,1	1,9 ± 0,1	2,0 ± 0,0	1,8 ± 0,0	1,8 ± 0,0*	1,7 ± 0,1*	1,7 ± 0,0*	1,5 ± 0,1*	1,2 ± 0,3*	1,9 ± 0,1*	1,9 ± 0,2*
Bluetta	1,6 ± 0,2*	1,3 ± 0,1	1,2 ± 0,1*	1,2 ± 0,1*	1,3 ± 0,1*	1,6 ± 0,1	1,8 ± 0,1*	1,3 ± 0,2*	1,4 ± 0,1*	1,5 ± 0,2*	1,7 ± 0,0*	1,8 ± 0,2*	1,5 ± 0,2*	1,1 ± 0,1*	1,7 ± 0,0*
Carolinablue	2,0 ± 0,1*	1,7 ± 0,1*	1,7 ± 0,1*	1,6 ± 0,0*	1,6 ± 0,1*	2,1 ± 0,0*	1,7 ± 0,0*	2,0 ± 0,0	1,7 ± 0,0*	1,7 ± 0,0*	1,2 ± 0,1*	1,4 ± 0,0*	1,8 ± 0,2	1,7 ± 0,0	1,6 ± 0,1*
Coville	1,8 ± 0,1*	1,6 ± 0,1*	1,9 ± 0,1	2,5 ± 0,1*	2,2 ± 0,1*	2,3 ± 0,0*	1,9 ± 0,1*	2,3 ± 0,1*	2,0 ± 0,0	2,1 ± 0,1*	1,9 ± 0,0	2,1 ± 0,1*	1,8 ± 0,2	1,8 ± 0,1*	2,0 ± 0,1*
Croatian	1,5 ± 0,2*	1,3 ± 0,1*	1,4 ± 0,0*	1,3 ± 0,0*	1,6 ± 0,0	1,1 ± 0,1*	1,3 ± 0,1*	1,7 ± 0,1	1,5 ± 0,0*	1,0 ± 0,0*	0,9 ± 0,0*	1,2 ± 0,0*	1,6 ± 0,1	1,1 ± 0,1*	1,2 ± 0,1*
Darrow	2,4 ± 0,1	2,1 ± 0,1*	1,8 ± 0,1	1,6 ± 0,0*	2,2 ± 0,0*	1,8 ± 0,1	2,1 ± 0,0	2,3 ± 0,0*	2,0 ± 1,0	2,2 ± 0,0*	1,8 ± 0,1	1,9 ± 0,1*	1,6 ± 0,1	2,2 ± 0,2*	2,0 ± 0,1*
Denise Blue	2,5 ± 0,2	2,0 ± 0,1*	1,9 ± 0,1	2,3 ± 0,1	1,9 ± 0,1*	2,1 ± 0,1*	2,0 ± 0,0	1,9 ± 0,1	2,1 ± 0,1	1,2 ± 0,1*	1,8 ± 0,1	3,0 ± 0,1*	1,8 ± 0,1	2,2 ± 0,3*	2,3 ± 0,3
Duke	1,7 ± 0,2*	1,6 ± 0,2*	1,7 ± 0,1*	2,1 ± 0,2	1,9 ± 0,1*	2,1 ± 0,1*	2,2 ± 0,1	2,2 ± 0,1*	2,1 ± 0,1	2,0 ± 0,0*	1,4 ± 0,1*	1,9 ± 0,0*	1,7 ± 0,1	1,5 ± 0,1	2,2 ± 0,1
Earliblue	2,1 ± 0,1*	1,8 ± 0,1*	1,5 ± 0,1*	1,5 ± 0,1*	1,6 ± 0,1	2,0 ± 0,1*	1,8 ± 0,1*	1,9 ± 0,1	1,4 ± 0,1*	1,5 ± 0,0*	1,5 ± 0,0*	2,2 ± 0,0*	1,8 ± 0,1	1,6 ± 0,1	1,5 ± 0,2*
Elizabeth	1,8 ± 0,0*	2,0 ± 0,1*	2,1 ± 0,2	2,5 ± 0,0*	2,2 ± 0,0*	1,7 ± 0,0	2,0 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,0 ± 0,1	1,4 ± 0,1*	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,0*	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,1*	1,4 ± 0,1*
Hardyblue	1,4 ± 0,1*	1,4 ± 0,1*	1,1 ± 0,0*	1,5 ± 0,0*	1,3 ± 0,0*	1,3 ± 0,1*	1,4 ± 0,1*	1,5 ± 0,1*	1,3 ± 0,0*	1,2 ± 0,0*	0,9 ± 0,1*	1,4 ± 0,0*	1,3 ± 0,0*	1,0 ± 0,1*	1,1 ± 0,0*
Herbert	–	2,2 ± 0,2	1,4 ± 0,1*	1,9 ± 0,1	2,2 ± 0,0*	2,4 ± 0,1*	2,3 ± 0,1	2,1 ± 0,3	1,8 ± 0,1*	2,7 ± 0,1*	1,7 ± 0,2	2,5 ± 0,1	1,7 ± 0,1	1,4 ± 0,1	2,2 ± 0,0
Jersey	1,5 ± 0,0*	1,4 ± 0,2*	1,2 ± 0,1*	1,6 ± 0,0*	1,5 ± 0,0*	1,5 ± 0,0*	1,2 ± 0,6*	1,4 ± 0,0*	1,4 ± 0,1*	1,3 ± 0,0*	1,0 ± 0,1	1,2 ± 0,0*	1,0 ± 0,1*	0,6 ± 0,0*	1,0 ± 0,1*
Northblue	2,3 ± 0,3	2,0 ± 0,1*	2,0 ± 0,1	1,9 ± 0,2	1,7 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,7 ± 0,1*	2,2 ± 0,0*	2,0 ± 0,0	1,8 ± 0,0*	2,0 ± 0,0	2,5 ± 0,1	2,0 ± 0,1	1,6 ± 0,1	1,7 ± 0,1*
Northcountry	0,8 ± 0,0*	0,8 ± 0,1*	0,7 ± 0,1*	0,6 ± 0,0*	0,8 ± 0,0*	0,7 ± 0,0*	0,8 ± 0,1*	0,5 ± 0,0*	0,9 ± 0,0*	0,8 ± 0,0	0,8 ± 0,0	1,0 ± 0,0*	0,8 ± 0,1*	0,7 ± 0,0*	0,8 ± 0,0*
Northland	1,5 ± 0,2*	1,2 ± 0,1*	1,0 ± 0,1*	0,9 ± 0,1*	1,4 ± 0,1*	1,2 ± 0,1*	1,5 ± 0,1*	1,4 ± 0,1*	1,7 ± 0,1*	1,3 ± 0,1*	1,3 ± 0,0	1,6 ± 0,2*	0,9 ± 0,1*	1,1 ± 0,1*	1,3 ± 0,1*
Nelson	2,0 ± 0,1*	1,9 ± 0,1*	1,7 ± 0,1*	1,6 ± 0,1*	2,1 ± 0,1*	2,0 ± 0,1*	1,7 ± 0,0*	2,2 ± 0,1	1,8 ± 0,0*	2,4 ± 0,0	1,5 ± 0,1	2,2 ± 0,1*	1,5 ± 0,1*	1,7 ± 0,1	1,6 ± 0,1*
Patriot	2,2 ± 0,2	2,0 ± 0,3*	2,1 ± 0,1	1,8 ± 0,1*	2,1 ± 0,1*	2,5 ± 0,1*	2,2 ± 0,1	2,5 ± 0,1*	2,1 ± 0,0	3,0 ± 0,1*	2,1 ± 0,1	2,8 ± 0,0*	2,4 ± 0,1*	2,2 ± 0,1*	2,7 ± 0,1*
Reka	2,1 ± 0,1*	1,8 ± 0,1*	1,7 ± 0,1*	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,7 ± 0,1*	1,9 ± 0,1	1,7 ± 0,1*	1,8 ± 0,1*	1,7 ± 0,1	1,6 ± 0,1*	1,8 ± 0,0	1,6 ± 0,1	2,1 ± 0,2*
Rubel	1,0 ± 0,1*	0,9 ± 0,1*	0,7 ± 0,0*	0,8 ± 0,1*	1,1 ± 0,0*	0,9 ± 0,1*	1,0 ± 0,0*	0,6 ± 0,1*	0,8 ± 0,0*	0,9 ± 0,0*	0,9 ± 0,0	0,9 ± 0,0*	0,8 ± 0,0*	0,7 ± 0,0*	1,0 ± 0,0*
Weymouth	1,6 ± 0,2*	1,2 ± 0,0*	1,1 ± 0,1*	1,2 ± 0,1*	1,1 ± 0,1*	2,1 ± 0,1*	1,8 ± 0,1*	1,8 ± 0,2	1,2 ± 0,1*	1,7 ± 0,2*	1,1 ± 0,2	1,9 ± 0,1*	0,9 ± 0,0*	1,3 ± 0,2	2,0 ± 0,1*
СР	0,26	0,22	0,17	0,26	0,17	0,21	0,17	0,22	0,15	0,17	0,14	0,14	0,29	0,23	0,23

Т а б л и ц а 7. Климатические показатели июня в 2002–2016 гг. в г. Ганцевичи

T a b l e 7. June climatic indicators in 2002–2016 in Gantsevichi

Показатель	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Среднесуточная температура воздуха, °С	17,1	15,8	15,1	15,8	16,6	18,7	16,6	16,5	18,4	18,8	16,2	18,5	16,7	17,0	18,4
Сумма осадков, мм	91	527	106	31	59	56	39	154	63	118	117	121	86	47	27
Сумма температур, °С	512	475	454	474	497	552	498	494	588	564	482	557	489	510	552
ГТК Селянинова	1,8	1,1	2,3	0,7	1,2	1,0	0,8	3,1	1,1	2,1	2,4	2,2	1,8	0,9	0,5

Т а б л и ц а 8. Корреляционная зависимость размера ягод голубики высокорослой от урожайности и погодных факторов в период роста плодов

T a b l e 8. The size of highbush blueberry berries yields correlation dependence on the weather factors during the period of fruit growth

Сорт	Урожайность	Среднесуточная температура воздуха	Сумма температур	Сумма осадков	ГТК Селянинова
Bluecrop (st)	-0,39	0,31	0,31	0,15	0,08
Blueray	0,17	0,96	0,99	0,99	-0,16
Bluerose	-0,02	0,97	0,99	-0,01	-0,16
Bluetta	0,40	0,97	0,99	-0,01	-0,16
Carolinablue	0,50	0,97	0,99	0,00	-0,15
Coville	0,31	0,97	0,99	-0,01	-0,16
Croatan	0,33	0,97	0,99	0,00	-0,16
Darrow	0,31	0,97	0,99	-0,01	-0,16
Denise Blue	0,28	0,83	0,86	0,99	-0,17
Duke	0,18	0,97	0,99	-0,01	-0,16
Earliblue	-0,06	0,97	0,99	0,99	-0,16
Elizabeth	0,37	0,97	0,99	0,97	-0,16
Hardyblue	-0,09	0,84	0,87	0,08	-0,07
Herbert	-0,11	0,97	0,99	0,99	-0,16
Jersey	0,46	0,97	0,99	0,00	-0,16
Northblue	0,24	0,97	0,99	-0,01	-0,16
Northcountry	0,47	0,97	0,99	0,01	-0,15
Northland	0,01	0,96	0,99	-0,02	-0,17
Nelson	0,31	0,97	0,99	0,02	-0,14
Patriot	0,49	0,97	0,99	0,00	-0,15
Reka	0,09	0,97	0,99	0,99	-0,16
Rubel	0,45	0,31	0,32	0,98	-0,14
Weymouth	-0,16	0,97	0,99	0,01	-0,14

Заключение. Все исследуемые сорта голубики в условиях Беларуси выполняют свои целевые функции – формируют плоды, что свидетельствует об успешной реализации их адаптационного потенциала в пункте интродукции. Вступление в генеративную фазу развития растений голубики происходит в 4-летнем возрасте, в стадию промышленного плодоношения – в 6-летнем. При этом сорта существенно разнятся по урожайности: более высокой ягодной продуктивностью характеризуются культивары Bluecrop, Bluetta, Denise Blue, Duke, Earliblue, Elizabeth, Jersey, Northblue, Northcountry, Northland, Patriot, Weymouth. Значительных отклонений по урожайности у сортов голубики, интродуцированных в Беларуси, по сравнению с таковыми в условиях их родины, а также соседних стран не установлено.

В различные годы плодоношения урожайность сортов голубики сильно изменяется. Более регулярное плодоношение у сортов Blueray, Northland и Jersey. Изменчивость плодоношения растений голубики вызвана в основном гибелью цветковых почек в зимний период и/или засухой в период их закладки. Для обеспечения регулярного плодоношения голубики агротехнические мероприятия (орошение, подкормки удобрениями, обрезка) должны быть направлены на поддержание ежегодной ростовой активности растений, особенно в сезоны с высокой нагрузкой плодами.

Масса плода голубики высокорослой существенно варьируется в зависимости от сортовой специфики и года плодоношения. Установлена тесная корреляционная зависимость размера ягод от влагообеспеченности в период их роста и особенно от температурного режима.

Благодарности. Автор выражает благодарность кандидату биологических наук Т. В. Курлович и кандидату биологических наук Ф. С. Пятнице за помощь в сборе экспериментальных данных.

Acknowledgements. The author is grateful to Ph. D. (Biol.) T. V. Kurlovich and Ph. D. (Biol.) F. S. Pyatnitsa for help in the experimental data collecting.

Список использованных источников

1. Koziński, B. Wzrost i plonowanie kilku nowych odmian borówki wysokiej w latach pełnego owocowania / B. Kozinski // Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii) : międzynarodowa konf. nauk., Skierniewice, 19–22 June 2006 / Inst. Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. – Skierniewice, 2006. – S. 31–37.
2. Yang, W. Q. Blueberries in the Northwest, USA / W. Q. Yang // Blueberries for growers, gardeners, promoters / ed. N. F. Childers, P. M. Lyrene. – Florida, Gainesville, 2006. – P. 206–208.
3. Longstroth, M. Blueberries in Michigan, USA / M. Longstroth // Blueberries for growers, gardeners, promoters / ed. N. F. Childers, P. M. Lyrene. – Florida, Gainesville, 2006. – P. 198–205.
4. Frecon, J. L. Blueberry marketing in North America / J. L. Frecon // Blueberries for growers, gardeners, promoters / ed. N. F. Childers, P. M. Lyrene. – Florida, Gainesville, 2006. – P. 152–158.
5. Strik, B. C. Blueberry production trend in North America – past & future / B. C. Strik // Blueberries for growers, gardeners, promoters / ed. N. F. Childers, P. M. Lyrene. – Florida, Gainesville, 2006. – P. 1–4.
6. Banados, P. Blueberries in Chile / P. Banados, B. Strik // Blueberries for growers, gardeners, promoters / ed. N. F. Childers, P. M. Lyrene. – Florida, Gainesville, 2006. – P. 260–262.
7. Funt, R. C. Highbush blueberry cultivar evaluation. Fruit cultural practices and cultivar trails at Overlook Farm / R. C. Funt, M. C. Schmittgen, J. C. Golden // Ohio State University Horticulture Series. – 1991. – N 612. – P. 13–16.
8. Heiberg, N. First results from cultivar trails with highbush blueberry in Norway / N. Heiberg, E. Stubhaug // Acta Horticulturae. – 2006. – Vol. 715. – P. 307–312. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2006.715.45>
9. Statkevičienė, E. Highbush blueberry cultivars promising in Lithuania / E. Statkevičienė // Metsanduslikud uurimused = Forestry studies. – 1998. – Vol. 30. – P. 180–186.
10. Буткус, В. Ф. Биологическая и биохимическая характеристика голубики высокорослой / В. Ф. Буткус, З. П. Буткене // Тр. Акад. наук Литов. ССР. Сер. С: Биол. науки. – 1987. – Т. 2 (98). – С. 28–36.
11. Данилова, И. А. Интродукция североамериканских сортов клюквы крупноплодной и высокорослой голубики в ГБС АН СССР / И. А. Данилова // Брусничные в СССР: ресурсы, интродукция, селекция : сб. науч. тр. / отв. ред. : А. Б. Горбунов, А. Ф. Черкасов. – Новосибирск, 1990. – С. 175–183.
12. Брыксин, Д. М. Характеристика сортов голубики высокой при возделывании в ЦЧЗ / Д. М. Брыксин // Инновационная деятельность – основа повышения эффективности и модернизации садоводства и ягодоводства в современных условиях : материалы междунар. дистанц. науч.-практ. конф., Мичуринск, 1–15 сент. 2013 г. / редкол. : Ю. В. Трунов (гл. ред.) [и др.]. – Мичуринск ; Воронеж, 2014. – С. 29–31.
13. Суслин, А. А. Голубика высокорослая в ЦЧЗ РФ / А. А. Суслин, А. С. Пчелинцев // Вестн. Мичурин. гос. аграр. ун-та. – 2011. – № 2, ч. 1. – С. 70–73.
14. Przegląd badań nad oceną odmian borówki wysokiej prowadzonych od 1978 roku w Instytucie sadownictwa i kwiaciarnictwa w Skierniewicach / K. Smolarz [i in.] // Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii) : międzynarodowa konf. nauk., Skierniewice, 19–22 June 2006 / Inst. Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. – Skierniewice, 2006. – S. 21–30.
15. Hancock, J. F. Blueberry culture in North America / J. F. Hancock, A. D. Draper // HortScience. – 1989. – Vol. 24, N 4. – P. 551–556.
16. Lehmushovi, A. Highbush blueberries in Finland / A. Lehmushovi // Metsanduslikud uurimused = Forestry studies. – 1998. – Vol. 30. – P. 102–107.
17. Рипа, А. К. Голубика высокая // Клюква крупноплодная, голубика высокая, брусника / А. К. Рипа, В. Ф. Коломийцева, Б. А. Аудриня ; отв. ред. Т. Ф. Пука. – Рига, 1992. – С. 121–150.
18. Influence of temperature on the productivity of highbush blueberry cultivars / D. Šterne [et al.] // Sodininkystė ir Daržininkystė. – 2011. – Vol. 30, N 2. – P. 77–84.
19. Конобеева, А. Б. Брусничные в Центрально-Черноземном регионе / А. Б. Конобеева. – Мичуринск : Изд-во Мичурин. гос. аграр. ун-та, 2007. – 230 с.
20. Курлович, Т. В. Голубика высокорослая в Беларуси / Т. В. Курлович, В. Н. Босак. – Минск : Беларус. навука, 1998. – 176 с.
21. Курлович, Т. В. Габитус и урожайность зрелых растений сортовой голубики в репродуктивной фазе онтогенеза / Т. В. Курлович // Опыт и перспективы возделывания голубики на территории Беларуси и сопредельных стран : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17–18 июля 2014 г. / Центр. бот. сад НАН Беларуси ; редкол. : В. В. Титок (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2014. – С. 49–56.
22. Ермоленко, А. В. Сортовые особенности сроков созревания и урожайности ягод голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) в условиях восточной части Беларуси / А. В. Ермоленко, А. Д. Сивцова, Н. В. Костина // Вестн. Белорус. гос. сельскохоз. акад. – 2017. – № 2. – С. 25–29.

23. Програма і методика сортоизучення плодовых, ягодных і орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огальцовой. – Орел : Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур, 1999. – 606 с.
24. Ананич, И. Г. Проблема периодичности плодоношения и ее количественное выражение / И. Г. Ананич, А. С. Бруйло, Р. Р. Байтасов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т ; отв. ред. В. К. Пестис. – Гродно, 2003. – Т. 1, ч. 1. – С. 55–58.
25. Мухаметова, С. В. Параметры плодоношения и содержание флавоноидов и аскорбиновой кислоты в плодах голубики (*Vaccinium*) / С. В. Мухаметова, Е. А. Скочилова, Д. В. Протасов // Химия раст. сырья. – 2017. – № 3. – С. 113–121.
26. Paprstein, F. Wstępne wyniki oceny odmian borówki wysokiej w Holowousach / F. Paprstein, J. Ludvikova // Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii) : międzynarodowa konf. nauk., Skierniewice, 19–22 June 2006 / Inst. Sadownictwa i Kwaciarnictwa. – Skierniewice, 2006. – S. 138–144.
27. Pavlovski, N. Influence of winter temperatures on the yielding ability of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars in Belarus / N. Pavlovski // Int. J. of Fruit Sci. – 2010. – Vol. 10, N 2. – P. 157–165. <https://doi.org/10.1080/1538362.2010.492333>
28. Плодоводство / В. А. Потапов [и др.] ; под ред. В. А. Потапова, Ф. Н. Пильщикова. – М. : Колос, 2000. – 432 с.
29. Плодоводство / В. А. Колесников [и др.] ; под ред. В. А. Колесникова. – М. : Колос, 1979. – 415 с.
30. Павловский, Н. Б. Сравнительная морфологическая характеристика плодов голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum*) интродуцированных в Беларуси сортов / Н. Б. Павловский // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2016. – № 2. – С. 108–114.

References

- Koziński B. Growth and yielding of several new high blueberry varieties in the years of full fruiting. *Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii): międzynarodowa konferencja naukowa (Skierniewice, 19–22 June 2006) = Blueberry and cranberry growing (with ecological aspects): international scientific conference (Skierniewice, 19–22 June 2006)*. Skierniewice, 2006, pp. 31–37 (in Polish).
- Yang W. Q. Blueberries in the Northwest, USA. *Blueberries for growers, gardeners, promoters*. Florida, Gainesville, 2006, pp. 206–208.
- Longstroth M. Blueberries in Michigan, USA. *Blueberries for growers, gardeners, promoters*. Florida, Gainesville, 2006, pp. 198–205.
- Frecon J. L. Blueberry Marketing in North America. *Blueberries for growers, gardeners, promoters*. Florida, Gainesville, 2006, pp. 152–158.
- Strik B. C. Blueberry Production Trend in North America – Past & Future. *Blueberries for growers, gardeners, promoters*. Florida, Gainesville, 2006, pp. 1–4.
- Banados P. Blueberries in Chile. *Blueberries for growers, gardeners, promoters*. Florida, Gainesville, 2006, pp. 260–262.
- Funt R. C., Schmittgen M. C., Golden J. C. Highbush blueberry cultivar evaluation. Fruit cultural practices and cultivar trails at Overlook Farm. *Ohio State University Horticulture Series*, 1991, no. 612, pp. 13–16.
- Heiberg N., Stubhaug E. First results from cultivar trails with highbush blueberry in Norway. *Acta Horticulturae*, 2006, vol. 715, pp. 307–312. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2006.715.45>
- Statkevičienė E. Highbush blueberry cultivars promising in Lithuania. *Metsanduslikud uurimused = Forestry studies*, 1998, vol. 30, pp. 180–186.
- Butkus V. F., Butkene Z. P. Biological and biochemical characteristics of highbush blueberry. *Trudy Akademii nauk Litovskoi SSR. Seriya S, Biologičeskie nauki* [Proceedings of the Academy of Sciences of the Lithuanian SSR. Series C: Biological Sciences], 1987, vol. 2 (98), pp. 28–36 (in Russian).
- Danilova I. A. Introduction of North American varieties of large-billed and high-bilberry cranberries in the SBS of the USSR. *Brusnichnye v SSSR: resursy, introduktsiya, selektsiya: sbornik nauchnykh trudov* [Cowberry in the USSR: resources, introduction, selection: a collection of scientific papers]. Novosibirsk, 1990, pp. 175–183 (in Russian).
- Bryksin D. M. Characteristics of blueberry varieties high when cultivated in TSCH. *Innovatsionnaya deyatel'nost' – osnova povysheniya effektivnosti i modernizatsii sadovodstva i yagodovodstva v sovremennykh usloviyakh: materialy mezhdunarodnoi distantsionnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Michurinsk, 1–15 sentyabrya 2013 goda)* [Innovative activity is the basis for increasing the effectiveness and modernization of horticulture and grapes in modern conditions: the materials of an international remote scientific and practical conference (Michurinsk, September 1–15, 2013)]. Michurinsk, Voronezh, 2014, pp. 29–31 (in Russian).
- Suslin A. A., Pchelintsev A. S. Blueberry tall in the Russian Federation. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University], 2011, no. 2, pt. 1, pp. 70–73 (in Russian).
- Smolarz K., Chlebowska D., Krzewińska D., Koziński B. A review of research on the assessment of highbush blueberry cultivars conducted since 1978 at the Institute of fruitgrowing and floriculture in Skierniewice. *Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii): międzynarodowa konferencja naukowa (Skierniewice, 19–22 June 2006) = Blueberry and cranberry growing (with ecological aspects): international scientific conference (Skierniewice, 19–22 June 2006)*. Skierniewice, 2006, pp. 21–30 (in Polish).
- Hancock J. F., Draper A. D. Blueberry culture in North America. *HortScience*, 1989, vol. 24, no. 4, pp. 551–556.
- Lehmushovi A. Highbush blueberries in Finland. *Forestry studies = Metsanduslikud uurimused*, vol. 30, 1998, pp. 102–107.

17. Ripa A. K., Kolomiitseva V. F., Audrinya B. A. *Cranberry large-berry, blueberry tall, cranberries*. Riga, Zinatne Publ., 1992. 216 p. (in Russian).
18. Šterne D., Liepniece M., Sausserde R., Āboliņš M. Influence of temperature on the productivity of highbush blueberry cultivars. *Sodininkystē ir Daržininkystē* [Gardening and Growing], 2011, vol. 30, no. 2, pp. 77–84.
19. Konobeeva A. B. *Cowberry's in the Central Black Earth region*. Michurinsk, Michurinsky State Agrarian University Publishing House, 2007. 230 p. (in Russian).
20. Kurlovich T. V., Bosak V. N. *Blueberries tall in Belarus*. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 1998. 176 p. (in Russian).
21. Kurlovich T. V. Habit and yield mature plants varietal blueberries in the reproductive phase of ontogenesis. *Opyt i perspektivy vozdelevaniya golubiki na territorii Belarusi i sopredel'nykh stran: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoj konferentsii (17–18 iyulya 2014 goda, Minsk)* [Experience and prospects for the cultivation of blueberries on the territory of Belarus and neighboring countries: materials of the international scientific and practical conference (July 17–18, 2014, Minsk)]. Minsk, 2014, pp. 49–56 (in Russian).
22. Ermolenko A. V., Sivtsova A. D., Kostina N. V. Varietal features of the maturation and yield of blueberry berries of a tall (*Vaccinium corymbosum* L.) in the eastern part of Belarus. *Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii = Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*, 2017, no. 2, pp. 25–29 (in Russian).
23. Sedov E. N., Ogal'tsova T. P. (eds). *Program and methods cultivar fruit, berry and nut crops*. Orel, Publishing house of the All-Russian Scientific Research Institute of Fruit Crop Selection, 1999. 606 p. (in Russian).
24. Ananich I. G., Bruilo A. S., Baitasov R. R. The problem of fruiting periodicity and its quantitative expression. *Sel'skoe khozyaistvo – problemy i perspektivy: sbornik nauchnykh trudov* [Agriculture – problems and prospects: a collection of scientific papers]. Grodno, 2003, vol. 1, pt. 1, pp. 55–58 (in Russian).
25. Mukhametova S. V., Skochilova Ye. A., Protasov D. V. Fruiting parameters and content of flavonoids and ascorbic acid in blueberry fruits (*Vaccinium*). *Khimiya rastitel'nogo syr'ya* [Chemistry of plant raw materials], 2017, no. 3, pp. 113–121 (in Russian).
26. Paprstein F., Ludvikova J. Preliminary results of the assessment of blueberry varieties in Holovousy. *Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii): międzynarodowa konferencja naukowa (Skierniewice, 19–22 June 2006) = Blueberry and cranberry growing (with ecological aspects): international scientific conference (Skierniewice, 19–22 June 2006)*. Skierniewice, 2006, pp. 138–144 (in Polish).
27. Pavlovski N. Influence of winter temperatures on the yielding ability of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars in Belarus. *International Journal of Fruit Science*, 2010, vol. 10, no. 2, pp. 157–165. <https://doi.org/10.1080/15538362.2010.492333>
28. Potapov V. A., Faustov V. V., Pil'shchikov F. N., Ul'yanishchev A. S., Samoshchenkov E. G., Krysanov Yu. V., Gladyshev N. P., Pil'shchikova N. V., Trunov Yu. V. *Fruit growing*. Moscow, Kolos Publ., 2000. 432 p. (in Russian).
29. Kolesnikov V. A., Faustov V. V., Agafonov N. V., Nikitochkina T. D., Pil'shchikov F. N. *Fruit growing*. Moscow, Kolos Publ., 1979. 415 p. (in Russian).
30. Pavlovskiy N. B. Comparative morphologic characteristics fruits blueberry varieties (*Vaccinium corymbosum*) introduced in Belarus. *Vestsi Natsyonal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2016, no. 2, pp. 108–114 (in Russian).

Информация об авторе

Павловский Николай Болеславович – канд. биол. наук, заведующий лабораторией. Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ул. Сурганова, 2в, 220012, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: pavlovskiy@tut.by

Information about the author

Nikolay B. Pavlovskiy – Ph. D. (Biol.), Head of the Laboratory. Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (2v, Surganova Str., 220012, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: pavlovskiy@tut.by