

ТУРИЗМ И ЛЕСОХОТНИЧЬЕ ХОЗЯЙСТВО

TOURISM AND FOREST HUNTING

УДК 634.737:631.526.325

Д. В. Гордей¹, О. В. Морозов²

¹Белорусский государственный технологический университет

²Белостокский технический университет, Республика Польша

УРОЖАЙНОСТЬ И ПАРАМЕТРЫ ЯГОД МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ГОЛУБИКИ В КОМБИНАЦИИ СКРЕЩИВАНИЯ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L. (SPARTAN, DUKE) ♀ × *VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT. ♂), КУЛЬТИВИРУЕМЫХ НА ВЕРХОВОМ ТОРФЯНИКЕ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

В 11-летних посадках урожайность межвидовых гибридов в комбинации скрещивания *V. corymbosum* (Spartan, Duck) ♀ × *V. angustifolium* ♂ изменялась от 47 до 1262 г с куста. Продуктивность 67,6% растений была ограничена значением показателя в 600 г и только у пяти форм она превысила величину в 1000 г. Масса ягод гибридов варьировала от 0,38 до 1,25 г и в среднем составляла 0,68 г. По величине рассматриваемого показателя 86,5% растений превзошли голубику узколистную, масса плодов которой составляет 0,51 г. Доля гибридов с ягодой больше 1 г составила 9,2%. Диаметр ягод гибридного потомства изменялся от 8,2 до 13,1 мм, высота – от 7,0 до 10,6 мм. Для 78,5% гибридов присуще интенсивное развитие воскового налета на плодах, среднее – для 19,0%. И только 2,5% форм полностью лишены эпикутикулярного покрова.

Что касается крупноплодных форм гибридов с массой ягод 1,08–1,25 г, то их урожайность изменялась от 581 до 1107 г, плоды характеризовались восковым налетом средней степени развития и обладали насыщенно-сладким вкусом с легким ароматом черники и слабоуловимой кислинкой. Созревание урожая в период с середины июля и до начала августа обуславливает ориентацию хозяйств на местный рынок свежей ягодной продукции и более северные регионы как нашей страны, так и ближнего зарубежья, транспортировка в которые массово созревающих в аналогичные сроки плодов голубики высокорослой с юга Беларуси будет нецелесообразной.

Ключевые слова: межвидовые гибриды, урожайность, масса ягоды, селекция, верховые торфяники, Белорусское Поозерье.

Для цитирования: Гордей Д. В., Морозов О. В. Урожайность и параметры ягод межвидовых гибридов голубики в комбинации скрещивания (*Vaccinium corymbosum* L. (Spartan, Duck) ♀ × *Vaccinium angustifolium* Ait. ♂), культивируемых на верховом торфянике Белорусского Поозерья // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2023. № 1 (264). С. 73–82. DOI: 10.52065/2519-402X-2023-264-24.

D. V. Gordey¹, O. V. Morozov²

¹Belarusian State Technological University

²Bialystok University of Technology, Republic of Poland

YIELD AND PARAMETERS OF BERRIES OF INTERSPECIFIC BLUEBERRY HYBRIDS IN A CROSSING COMBINATION (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L. (SPARTAN, DUKE) ♀ × *VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT. ♂) CULTIVATED ON PEAT BOGS IN BELARUSIAN LAKELAND

In 11-year plantings the yield of hybrids in the combination of crossing *V. corymbosum* (Spartan, Duck) ♀ × *V. angustifolium* ♂ varied from 47 to 1,262 g per bush. The productivity of 67.6% of plants was limited by the value of 600 g and in only five forms it exceeded the value of 1,000 g. The mass of hybrid berries varied from 0.38 to 1.25 g and in average reaches 0.68 g. In terms of the value of the indicator under consideration, 86.5% of the plants surpassed lowbush blueberry, the weight of which is 0.51 g. The part of hybrids with berries more than 1 g was 9.2%. The diameter of the berries of hybrid generation varied from 8.2 to 13.1 mm, height – from 7.0 to 10.6 mm. Intensive development of wax

plaque on fruits is typical for 78.5% of hybrids, medium – for 19,0%. And only 2.5% of the forms are completely devoid of cover.

As for the large-fruited forms of hybrids with a berry weight of 1.08–1.25 g, their yield varied from 581 to 1,107 g, fruits were characterized by a medium wax cover and had a rich sweet with a light aroma of bilberry and a slightly detectable acid. The ripening of the crop in the period from mid-July to early August determines the orientation of farms to the local market of fresh berry products and more northern regions, both of our country and neighboring countries, transportation to which, massively ripening in similar periods, highbush blueberries from the south of Belarus will be inappropriate.

Keywords: interspecific hybrids, yield, berry mass, selection, abandoned peat bogs, Belarusian Lakeland.

For citation: Gordey D. V., Morozov O. V. Yield and parameters of berries of interspecific blueberry hybrids in a crossing combination (*Vaccinium corymbosum* L. (Spartan, Duke) ♀ × *Vaccinium angustifolium* Ait. ♂) cultivated on peat bogs in Belarusian Lakeland. *Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources*, 2023, no. 1 (264), pp. 73–82. DOI: 10.52065/2519-402X-2023-264-24 (In Russian).

Введение. Согласно сложившейся голубиководческой практике в южной и частично в центральной агроклиматических зонах Беларуси для получения стабильных и ежегодных урожаев крупной ягоды используют сортовые растения голубики высокорослой. С 2009 г. в северной агроклиматической зоне страны проводится работа по интродукции высокозимостойкого вида, но с преимущественно техническим направлением использования плодов голубики узколистной. Перспективы производства на севере страны ягодной продукции для реализации в свежем виде связаны с межвидовыми гибридами голубики высокорослой и узколистной, способными сочетать в себе как высокую зимостойкость, так и относительную крупноплодность.

Описание методики проведения контролируемого скрещивания в комбинации *V. corymbosum* (Spartan, Duck) ♀ × *V. angustifolium* ♂, а также данные о выявленных особенностях габитуса растений гибридного потомства в условиях возделывания на верховом торфянике Белорусского Поозерья приведены в предыдущих работах [1, 2]. Настоящая статья посвящена оценке эффективности контролируемого опыления двух близкородственных видов североамериканской голубики на основании анализа урожайности и размерно-весовых показателей ягод их потомства с целью селекции крупноплодных гибридов.

Основная часть. С целью получения представления о потенциале нового объекта промышленного культивирования проанализируем информацию о величине показателей продуктивности сортов коммерческой группы полувисокой голубики аналогичного происхождения, а также основные направления их использования. Согласно результатам 15-летних исследований в условиях центральной агроклиматической зоны Беларуси (г. Ганцевичи)

продуктивность сорта Northblue изменялась в пределах 0,3–7,8 кг, Northcountry – 0,3–7,9 кг, Northland – 0,3–4,5 кг. Среднее значение рассматриваемого показателя для первого и второго сортов составило 3,3 кг, третьего – 2,6 кг. Средняя масса ягод сорта Northblue составила 2,0 г, Northcountry – 0,8 г, Northland – 1,3 г [3].

По данным трех лет наблюдений в том же регионе интродукции, но за растениями исключительно в репродуктивной фазе онтогенеза, урожайность сортов изменялась в диапазоне: Northblue – 2,6–7,9 кг (в среднем 5,0 кг), Northcountry – 4,8–8,0 кг (в среднем 6,7 кг). Средняя масса ягод варьировала в пределах 1,84–2,49 г у Northblue и 0,82–1,03 г у Northcountry [4].

В Костромской области Российской Федерации сорт Northblue успешно себя зарекомендовал при посадке в верховой торф, насыпанный слоем 40 см на супесчаную почву. Урожайность растений, защищенных от северного ветра стеной леса, изменялась в течение семи лет наблюдений в пределах от 346 до 6827 г и в среднем составила 3916 г с куста. В посадках на открытой местности продуктивность варьировала от 373 до 6935 г, но в среднем существенно уступала первой локации и составила 2672 г с куста. Средняя масса ягоды изменялась в диапазоне значений от 1,51 до 1,94 г.

На выработанном торфянике с остаточным слоем верхового торфа около 1 м растения сильно страдали от зимнего подмерзания побегов. Урожайность их варьировала по годам от 25 до 6078 г с куста, а среднее значение показателя оказалось минимальным из всех трех мест проведения полевых испытаний – 1289 г с куста. Вполне логичным с учетом указанных выше фактов выглядит заключение авторов о необходимости использования на антропогенно нарушенных землях более зимостойких сортов и селекционные формы голубики [5].

В условиях Ленинградской области продуктивность и средняя масса ягод двух представителей полувысокой голубики в 6-летних посадках составила у сорта Northcontry 382,1 г и 0,7 г, у сорта Northland – 501,2 г и 1,4 г соответственно [6].

В г. Елгава (Латвия) урожайность и средняя масса ягоды четырех сортов полувысокой голубики в 9-летних посадках изменялась следующим образом: Northland – 5,2 кг и 1,1 г, Chippewa – 4,1 кг и 1,8 г, Polaris – 2,3 кг и 1,4 г, Northblue – 1,5 кг и 1,7 г. Все сорта рекомендованы для промышленного культивирования, при этом особое внимание обращено на высокую зимостойкость сортов Polaris, Chippewa и Northblue [7].

На юге Эстонии в многофакторном эксперименте максимальной урожайности сорта Northblue в 1012 г со средней массой ягоды 1,8 г позволил добиться вариант посадки в смесь минеральной почвы и верхового торфа с использованием последнего в качестве мульчи в сочетании с умеренной обрезкой, проведенной тремя годами ранее [8]. При культивировании данного сорта на участке выработанного верхового торфяника с внесением минерального удобрения удалось собрать с куста 2043 г ягод средней массой 2,5 г [9]. В альтернативных вариантах опытов с сортом Northblue в Эстонии урожайность культуры порой была ниже в 7,2–25,9 раз по сравнению с приведенными выше данными [8, 9].

В Эстонии проводится апробация не только классических сортов полувысокой голубики, таких как Alvar и уже упоминавшегося выше Northblue, выведенных путем скрещивания *V. corymbosum* и *V. angustifolium*, но и культиваров финской селекции Aino и Agne, для получения которых дополнительно использовали голубику топяную (*V. uliginosum* L.). По результатам двух лет наблюдений на верховых торфяниках именно сорт Aino превзошел по урожайности всех альтернативных кандидатов с величиной показателя в 651,3 г с куста [10].

В Литве Каунасский ботанический сад при Университете Витовта Великого с 1993 г. проводит работу по созданию собственных сортов полувысокой голубики. Урожайность одного из трех перспективных сеянцев, характеризующегося самой высокой продуктивностью, варьировала по годам от 1,8 до 3,3 кг ягод с куста. Средняя масса ягод всех кандидатов сорта уступает сорту Putte, выбранному в качестве стандарта [11]. Двум формам в последующем были присвоены сортовые названия Danutė и Freda [12].

Если страны вдоль северной границы Беларуси обращают пристальное внимание на полувысокую голубику ввиду запроса на потре-

бительском рынке в подходящем биологическом компоненте для развития промышленного ягодоводства в своих регионах, то государствами-соседями на юге нашей страны с более благоприятными погодно-климатическими условиями данная коммерческая группа голубики оказалась мало востребованной.

В основано исключительно на *V. Польше промышленное голубиководство corymbosum*, ассортимент сортов которой включает представителей культуры с разным сроком созревания плодов – от ранних и до самых поздних [13, 14]. Информация о полувысокой голубике представлена данными о потенциале продуктивности только двух сортов в коллекционных посадках. В Щецине урожайность сортов Putte и Emil составила 728 и 575 г с куста соответственно. Средняя масса ягод первого сорта составила 0,76 г, второго – 0,83 г [15]. В Скерневице максимальная в течение пяти лет наблюдений урожайность сорта Putte составила 1,32 кг, Emil – 1,30 кг [16].

На Украине за исключением сорта Northland, причисленного в стране к высокорослой голубике, в литературных источниках отсутствует какое-либо упоминание о других представителях коммерческой группы полувысокой голубики [17, 18]. Для рекультивации площадей, выбывших из эксплуатации торфяных месторождений, активно используют североамериканские сорта клюквы крупноплодной (*Oxycoccus macrocarpus* (Ait.) Pers.) [19]. С 2005 г. проводится работа по интродукции голубики узколистной для культивирования на кислых лесных и торфяных почвах в зоне Полесья [20].



Рис. 1. Гроздь с ягодами крупноплодной формы полувысокой голубики эстонской селекции в 2015 г. (фото Д. В. Гордея)

К сожалению, не все достижения селекционной работы с межвидовыми гибридами голубики находят отражение в научной литературе. Эстонский фермер Toomas Jaadla получил ряд

перспективных форм полувысокой голубики, которые успешно использует для создания посадок в своем фермерском хозяйстве на площади выбывшего из эксплуатации верхового торфяника. На рис. 1 представлена гроздь с ягодами одной из наиболее крупноплодных форм полувысокой голубики эстонской селекции.

Согласно обобщенным данным литературных источников значение средней массы ягоды сортов полувысокой голубики изменяется от 0,76 до 2,5 г, что не только достоверно превосходит по величине рассматриваемого показателя *V. angustifolium*, но и приближается к отдельным, пусть и не самым крупноплодным, сортам *V. corymbosum*. Урожайность межвидовых гибридов в начале репродуктивной стадии развития находится в диапазоне 1,0–3,5 кг и достигает своего максимума в 6,0–8,0 кг. Потенциальные показатели продуктивности полувысокой голубики детерминированы генотипом сорта, но их фактическая реализация во многом зависит от погодно-климатических и почвенных условий региона интродукции, а также выбранной технологии создания посадок и ухода за ними. Ярким подтверждением тому служит существенная вариация значений урожайности и массы ягод у сорта Northblue в Беларуси, России, Эстонии и Латвии [3–9].

Белорусские и зарубежные ученые сходятся во мнении, что высокие вкусовые качества и биохимическая ценность плодов без сомнения должны быть присущи перспективным сортам и формам полувысокой голубики [12, 21]. Данный аспект выходит за рамки наших исследований, но обязательно должен быть учтен в последующей работе.

Величина показателей ягодной продуктивности всех межвидовых гибридов, как и в нашем конкретном случае, обусловлена в том числе генетическими особенностями, переданными от родителей. В условиях Беларуси урожайность материнского сорта Duck в репродуктивной стадии развития изменяется от 1,1 до 6,8 кг. Средняя масса ягод сорта варьирует от 1,34 до 2,04 г [4]. Второй выбранный для опыления сорт Spartan способен продуцировать 4,5–6 кг ягод диаметром 16–18 мм [22]. Для характеристики совокупности форм голубики узколистной, выступивших источником пыльцы, вполне будет уместно оперировать общими данными о виде. Масса ягод *V. angustifolium* в Белорусском Поозерье изменяется от 0,22 до 0,69 г при среднем значении показателя 0,51 г. Урожайность голубики узколистной варьирует от 191 до 1293 г с куста [23].

Созданные осенью 2010 г. опытные посадки межвидовых гибридов в комбинации скрещивания *V. corymbosum* (Spartan, Duck) ♀ ×

V. angustifolium ♂ вступили в стадию промышленного плодоношения в 2014 г. В первый год было собрано от 50 до 200 г ягод с куста. Более полная реализация потенциала ягодной продуктивности растений наблюдалась после 2015 г.

В вегетационном сезоне 2021 г. урожайность совокупности межвидовых гибридов изменялась от 47 до 1262 г и в среднем составляла 504,6 г. У 67,6% растений предельная масса собранных с куста ягод достигла значения 600 г (рис. 2). Высота кустов представителей данной группы изменялась в диапазоне 32–50 см, и по габитусу они практически ни чем не отличались от родительского вида голубики узколистной. Отдельные низкорослые растения, продуктивность которых не превышала 200 г, находились в угнетенном состоянии, обусловленном избыточным увлажнением площади посадок. Распределение растений с более высокой урожайностью выглядело следующим образом: 601–800 г – 20,2%, 801–1000 г – 9,2%, 1001–1200 г – 1,8%, 1201–1400 г – 1,2%.

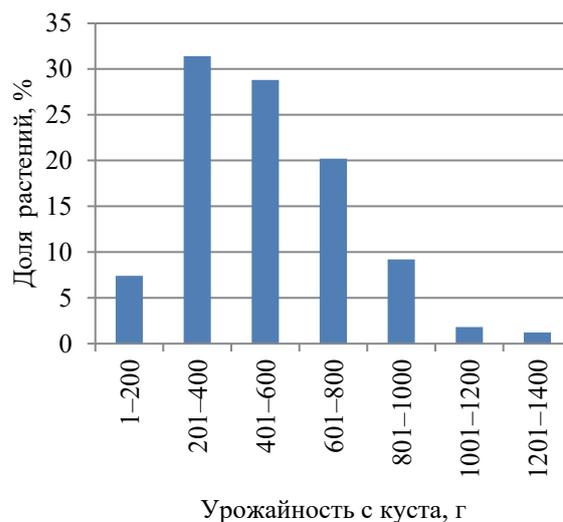


Рис. 2. Распределение межвидовых гибридов голубики по урожайности в 2021 г.

В целом ягодная продуктивность изучаемой группы растений находится в пределах значений, характерных, прежде всего, для голубики узколистной, о чем уже упоминалось выше. Отдельные высокоурожайные растения приблизились по величине рассматриваемого показателя к нижней границе ягодной продуктивности сортов голубики полувысокой и высокорослой.

С учетом специфики наших исследований проводить более детальный анализ урожайности потомства межвидовых гибридов пока преждевременно, поскольку возможность получения ягод с высокими товарно-потребительскими ха-

раактеристиками обусловлена исключительно результатами качественной оценки урожая культуры. Вопросы анализа урожайности мы еще обязательно коснемся, но уже в рамках более узкой группы наиболее перспективных гибридов.

Масса ягод совокупности потомства двух видов изменялась от 0,38 до 1,25 г и в среднем составляла 0,68 г. На долю растений с массой плодов менее 0,5 г пришлось 12,2% (рис. 3). У 68,8% растений масса ягод изменялась в пределах 0,51–0,80 г. Распределение более крупноплодных форм выглядело следующим образом: 0,81–0,90 г – 5,5%, 0,91–1,00 г – 4,3%, 1,01–1,10 г – 1,2%, 1,11–1,20 г – 3,1%, 1,21–1,30 г – 4,9%.

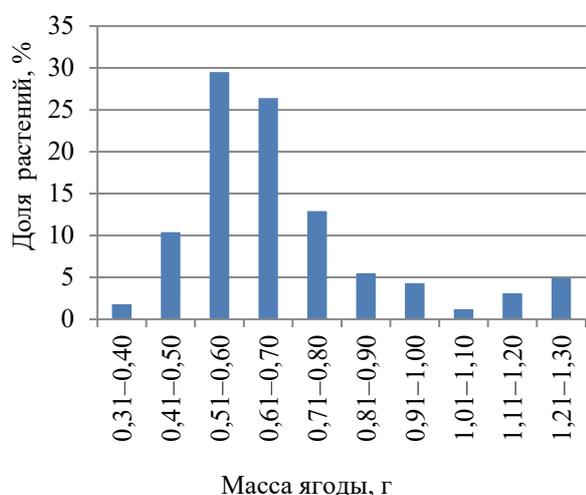


Рис. 3. Распределение совокупности межвидовых гибридов по массе ягоды в 2021 г.

Если по урожайности гибриды в большинстве своем ничем не отличаются от голубики узколистной, то по массе плодов 86,5% потомства превзошло данный родительский вид. Однако им не удалось приблизиться даже к минимальному значению массы ягод сортов Spartan и Duck голубики высокорослой. В сложившейся ситуации объективного компромисса между нашим стремлением получить растения с высокими товарно-потребительскими качествами плодов и реальными возможностями размерно-весовых показателей гибридов совершенно реально достичь при установлении нижнего порога массы ягод для перспективных кандидатов в 1 г. Более легкие ягоды вряд ли смогут привлечь потребителей своей величиной: диаметром, высотой и объемом.

Диаметр ягод гибридного потомства изменялся от 8,2 до 13,1 мм, высота – от 7,0 до 10,6 мм. Среднее значение диаметра рассматриваемой совокупности составляло 10,3 мм, высоты – 9,4 мм.

Интенсивно развитый восковой налет на плодах создавал впечатление привлекательной ярко-голубой окраски у 78,5% гибридов (рис. 4). Эпикуткулярный покров средней интенсивности встречался у 19,0% форм (рис. 5). Доля растений, полностью лишенных воскового налета, не высока и составляла 2,5%.



Рис. 4. Куст гибридного происхождения с интенсивным восковым налетом на ягодах (фото Д. В. Гордея)

С учетом того факта, что из общей совокупности 163 шт. гибридов масса ягод 15 экземпляров превзошла значение показателя в 1 г, можно судить об эффективности контролируемого скрещивания, которая в нашем случае составила 9,2%. Данный результат с абсолютной уверенностью убеждает в возможности проведения эффективной селекционной работы.



Рис. 5. Куст гибридного происхождения с восковым налетом средней интенсивности на ягодах (фото Д. В. Гордея)

Согласно данным таблицы, средняя масса плодов перспективных форм изменяется в пределах 1,08–1,25 г. Однако поскольку отдельные ягоды в структуре урожая культуры достигают веса 1,84 г, представляется возможным повышение значения рассматриваемого показателя путем организации сортировки заготовленных плодов перед их реализацией.

Снижает ценность гибридов полное отсутствие экземпляров с интенсивным восковым налетом на ягодах (таблица). Покров средней степени развития легко стирается, из-за чего плоды приобретают не привлекательную черную окраску. Специальные измерения сопротивления ягод межвидовых гибридов сдавливанию не проводились, но по субъективным ощущениям они имеют более мягкую консистенцию по сравнению с сортами голубики высокорослой. Несомненным достоинством ягод гибридов является их насыщенный сладкий вкус с ярким ароматом черники и слабоуловимой кислинкой.

Из всей совокупности растений гибридного потомства только две формы преодолели порог значения урожайности в 1000 г (таблица). Весьма вероятно, что данные экземпляры представляют селекционную ценность ввиду своих высоких продуктивных качеств, но поскольку их выдающийся результат во многом обусловлен существенным развитием надземной вегетативной сферы, однозначный ответ может быть не столь очевидным. Так, диаметр горизонтальной проекции крон кустов составляет 170 см, а высота варьирует в пределах 90–94 см. Определенную ценность представляют и шесть растений с урожайностью выше 800 г с более низкими параметрами кустов, чем у вышеупомянутой группы. В целом лучшие гибриды по продуктивности достигли минимального значения соответствующего показателя ряда сортов полувысокой голубики и несколько превзошли в данном плане голубику узколистую.

Существенный потенциал роста как урожайности, так и средней массы ягод гибридов кроется в усовершенствовании агротехники их возделывания. Повысить продуктивность вполне реально путем оптимизации уровня грунтовых вод на участке и улучшения условий минерального питания растений. С 2020 г. гибриды возделываются в условиях естественного агрофона, хотя до этого практиковалось ежегодное внесение определенных доз полного удобрения. Для увеличения средней массы ягод целесообразно провести обрезку, к которой еще ни разу не прибегали с момента создания посадок.

Выявление крупноплодных гибридов в репродуктивной стадии онтогенеза не представляет особой сложности даже вне сезона плодоношения. Из общей совокупности растений они заметно выделяются крайне высоким развитием крон в вертикальной плоскости. Если среднее значение высоты гибридного потомства составляет 59,1 см, то величина соответствующего показателя крупноплодных представителей достигает 83–104 см (таблица).

Практически все растения с высотой более 80 см значительно превосходят по массе ягоды среднее значение показателя совокупности гибридов в 0,68 г. При этом в нашем случае доля экземпляров с плодами больше 1,0 г среди высокорослых растений достигла 71,4%.

Научившись распознавать крупноплодные формы еще на стадии ювенильных особей, можно интенсифицировать селекционную работу с межвидовыми гибридами. Классический подход к решению данной задачи основывается на установлении связи между массой ягоды и морфологическими особенностями строения органов растения. Крупноплодность межвидовых гибридов является признаком, унаследованным от голубики высокорослой, для которой характерны более высокие параметры ассимилирующих органов по сравнению с голубикой узколистой. Длина листьев сортов голубики высокорослой в Беларуси изменяется в пределах 6,5–8,5 см, ширина – в диапазоне 2,8–4,2 см [24]. У голубики узколистой длина варьирует в пределах от 1,6 до 4,2 см, ширина – от 0,6 до 2,3 см [23]. У *V. angustifolium* ланцетные листья с пильчатым краем [23], тогда как у родительских сортов *V. corymbosum* ассимиляционные органы имеют эллиптическую форму с цельным краем [24].

В вегетационном сезоне 2021 г. длина листьев гибридного потомства изменялась от 27 до 66 мм и в среднем составляла 40,3 мм. Ланцетная форма присуща для 87,7% гибридов, а эллиптическая – для 12,3%. В большей или меньшей степени пильчатый край листовой пластинки выражен у всех гибридов. Что касается 15 крупноплодных форм, то длина их листьев изменялась в пределах 44–66 мм и в среднем составляла 52,9 мм. Форма листьев – преимущественно эллиптическая со слабо заметным пильчатым краем.

Значение выборочного линейного коэффициента парной корреляции Пирсона (r), равное 0,73, дает основание утверждать о наличии у гибридов сильной прямой зависимости между длиной листьев и массой ягод. Четких связей весового показателя с другими морфологическими признаками ассимиляционного органа не установлено.

Несомненный интерес представляют данные о сроках созревания ягод межвидовых гибридов в условиях верхового торфяника на севере нашей страны. Они позволяют не только определить временной коридор реализации ягодной продукции, но и выработать правильную бизнес-стратегию для новой ягодной культуры с учетом возможных «окон» на рынке.

Характеристика перспективных межвидовых гибридов с массой ягоды больше 1 г в 2021 г.

Гибрид	Урожайность ягод с куста, г	Показатели ягоды				Диаметр кроны, см	Высота куста, см
		масса, г	диаметр, мм	высота, мм	интенсивность воскового налета		
1	581	1,22	12,8	10,1	Средняя	150	100
2	664	1,24	12,9	10,6	Средняя	120	90
3	687	1,10	12,1	10,0	Средняя	100	86
4	706	1,24	12,2	10,3	Средняя	150	90
5	733	1,14	12,0	9,8	Средняя	140	96
6	754	1,08	11,8	9,8	Средняя	130	92
7	782	1,23	12,4	10,2	Средняя	140	90
8	806	1,18	12,4	10,4	Средняя	160	85
9	835	1,23	12,8	10,6	Средняя	107	104
10	849	1,12	12,3	10,1	Средняя	143	90
11	874	1,22	12,3	10,3	Средняя	156	83
12	880	1,25	13,1	10,3	Средняя	150	84
13	951	1,15	12,1	10,4	Средняя	170	87
14	1044	1,18	12,1	10,2	Средняя	170	90
15	1107	1,22	12,4	10,5	Средняя	170	94

Начало массового созревания урожая крупноплодных гибридов в 2021 г. было отмечено в конце III декады июля (27.07.22), что на 7–10 дней позже по сравнению с голубикой узколистной, возделываемой в тех же условиях. В связи с неодновременным созреванием ягод заготовка их осуществлялась в 2–3 приема. Сбор ягод на участке был завершен в конце I декады августа (10.08.21).

В предыдущие годы массовое плодоношение гибридов отмечалось несколько раньше – 16–18 июля. Созревание урожая проходило в более сжатые сроки и оканчивалось в конце июля или первых числах августа. Весьма вероятной причиной изменения динамики сезонного развития в 2021 г. является избыточное увлажнение торфяного субстрата, вызванное нарушением работы мелиоративной сети деятельностью речного бобра (*Castor fiber* L.). Особо отметим, что созревание ягод межвидовых гибридов в августе замедляется, а формирующиеся плоды характеризуются низкими вкусовыми качествами: становятся пресными или кислыми и теряют аромат.

Современный ассортимент сортов голубики высокорослой позволяет организовать на юге Беларуси производство плодов культуры с начала июля и до второй половины сентября (03.07–21.09) [24]. Сроки созревания межвидовых гибридов в Белорусском Поозерье совпадают по времени со средними сортами *V. corymbosum*, массовое появление ягод которых на рынке, как правило, приводит к снижению стоимости плодов. В данной ситуации реализация продукции межвидовых гибридов целесообраз-

на на месте ее выращивания и в районах, расположенных севернее. Растения, к сожалению, не способны заполнить какую-либо новую нишу на голубичном рынке, но без проблем потеснят голубику высокорослую.

В контексте предварительных результатов наблюдения за сортами полувысокой голубики Арне (Arne), Алвар (Alvar), Аино (Aino), Нортблю (Northblue) и Норткантри (Northcountry) отметим не только абсолютную приживаемость всех саженцев, высаженных в 2019–2020 гг., но и их жизнеспособность, подтвержденную результатами осенней ревизии в 2022 г. Растения сорта Northcountry максимально адаптированы к условиям произрастания, активно формируют крону куста с насыщено-зеленой окраской листьев. Сорт Northblue характеризуется самыми низкими темпами развития надземной вегетативной сферы и очень высокой восприимчивостью побегов к отрицательным температурам зимнего периода. В первый год после посадки у сорта Alvar наблюдалось покраснение листьев с последующей преждевременной дефолиацией в конце июля, что весьма вероятно было связано с адаптацией микроклонального саженца к новым условиям произрастания. В 2022 г., на третий год после посадки, у сорта было отмечено появление мелких и черных, без воскового налета, посредственного вкуса сигнальных ягод. Исследования вышеуказанной группы сортов продолжаются, и делать какие-либо выводы пока будет преждевременным.

Заключение. Результаты исследований в полной мере подтверждают возможность результативной селекции крупноплодных гибридов,

адаптированных к условиям Белорусского Поозерья на основе контролируемого скрещивания двух близкородственных видов североамериканских голубик.

Масса ягод изменяется в пределах 1,08–1,25 г при урожайности с куста 581–1107 г. Плоды обладают насыщенно-сладким вкусом с легким ароматом черники и слабоуловимой

кислинкой. Несколько снижает их привлекательность слабый восковой налет. В рамках дальнейшей работы целесообразно провести дополнительные опыления ранних сортов *V. corymbosum* с сортами *V. angustifolium*, а также осуществить серию возвратных скрещиваний исследованных в настоящей статье гибридов.

Список литературы

1. Морозов О. В. Методика и результативность гибридизации голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) и голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) на стадии виргинильных особей // Труды БГТУ. 2014. № 1: Лесное хоз-во. С. 79–81.
2. Гордей Д. В., Морозов О. В. Особенности габитуса межвидовых гибридов голубики в комбинации скрещивания (*Vaccinium corymbosum* L. (Spartan, Duke)♀ × *Vaccinium angustifolium* Ait.)♂, культивируемых на верховом торфянике Белорусского Поозерья // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2022. № 2 (258). С. 109–118.
3. Paulouski M. Particular fruiting of the highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum*) different cultivars in the conditions of Belarus // Central European Journal of Experimental Biology. 2020. No. 8 (1). P. 1–11.
4. Курлович Т. В. Габитус и урожайность зрелых растений сортовой голубики в репродуктивной фазе онтогенеза // Опыт и перспективы возделывания голубики на территории Беларуси и сопредельных стран: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17–18 июля 2014 г. Минск, 2014. С. 49–56.
5. Макеев В. А., Макеева Г. Ю., Макаров С. С. Результаты испытаний полувысокорослой голубики сорта Northblue в Костромской области // Научные приоритеты АПК в России и за рубежом: сборник статей 72-й науч.-практ. конф. с междунар. участием, Караваево, 22 апр. 2021 г. Караваево, 2021. С. 28–34.
6. Кошман А. И. Оценка таксонов рода *Vaccinium* (голубики) для селекции и практики в условиях северо-запада России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Орел, 2021. 22 с.
7. Sterne D., Liepniece M., Abolins M. Productivity of some blueberry cultivars under Latvia conditions // Acta Hort. 2012. No. 926. P. 185–189.
8. The effect of mulching and pruning on the vegetative growth and yield of the half-high blueberry / T. Albert [et al.] // Agronomy Research. 2010. No. 8 (1). P. 759–769.
9. Sustainable fertilizer strategies for *Vaccinium corymbosum* × *V. angustifolium* under abandoned peatland conditions / A. Koort [et al.] // Agriculture. 2020. No. 10 (4). P. 121.
10. Influence of soil type on half-highbush blueberry productivity / T. Tasa [et al.] // Agricultural and Food Science. 2012. No. 21 (4). P. 409–420.
11. Cesoniene L., Daubaras R. Breeding of highbush blueberry in Lithuania // Eucarpia 2011: abstract 13th Eucarpia symposium on fruit breeding and genetics, Warsaw, 11–15 september 2011. Warsaw, 2011. P. 96.
12. Selection of new half-highbush blueberry cultivars with higher contents of biologically active compounds / L. Cesoniene [et al.] // Acta Horticulturae. 2016. No. 1139. P. 665–670.
13. Smolarz K. History of highbush blueberry (*V. corymbosum* L.) growing in Poland // Acta Horticulturae. 2006. No. 715. P. 313–316.
14. Smolarz K., Pluta S. Cultivation of the high-bush blueberry in Poland // Acta Horticulturae. 2014. No. 1017. P. 199–204.
15. Ochmian I. Growth, yield and fruit quality two cultivars lowbush blueberry // Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus. 2013. No. 12 (2). P. 87–96.
16. Krzewińska D., Smolarz K., Tryngiel-Gac A. Evaluation of some new blueberry (*Vaccinium* spp.) cultivar in central Poland // *Vaccinium* spp. and Less Known Small Fruits: Book of abstracts International Conference, Nitra, 30 September – 5 October 2007. Nitra, 2007. P. 70–71.
17. Коновальчук В. К. Состояние и перспективы плантационного выращивания брусничных культур в Украине // Перспективы инновационного развития лесного хозяйства: материалы междунар. науч.-практ. конф., Кострома, 25–26 авг. 2011 г. Кострома, 2011. С. 53–58.
18. Коновальчук В. К. Коротка історія вивчення і вирощування та назва рослин з роду *Vaccinium* (*V. angustifolium* Ait., *V. corymbosum* L.) в Україні // Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, збереженні та охороні рослинного світу: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, Київ 23–25 квітня 2018 р. Київ, 2018. С. 96–97.

19. Коновальчук В. К., Лавренюк Б. В. Рекультивация вироблених торфовищ і вирощування журавлини в умовах Західного Полісся: науково-виробничі рекомендації. Київ: КОМПРИНТ, 2016. 20 с.

20. Коновальчук В. К. Интродукция и селекция голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в условиях Украины // Опыт и перспективы возделывания голубики на территории Беларуси и сопредельных стран: материалы междунар. науч. конф., Минск, 17–18 июля 2014 г. Минск, 2014. С. 45–48.

21. Биохимический состав плодов таксонов рода *Vaccinium* при возделывании на торфяных выработках севера Беларуси / Ж. А. Рупасова [и др.] // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы: материалы респ. науч.-практ. конф., Минск, 17 авг. 2012 г. Минск, 2012. С. 66–69.

22. Курлович Т. В. Голубика для любителей и профессионалов. М.: ДеЛибри, 2020. 127 с.

23. Гордей Д. В., Морозов О. В., Буга С. В. Практические рекомендации по выращиванию голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.). Минск: БГТУ, 2020. 59 с.

24. Курлович Т. В., Босак В. Н. Голубика высокорослая в Беларуси. Минск: Беларус. навука, 1998. 174 с.

25. Paulouski M. B. Phenological development of highbush blueberry various cultivars in Belarus // East European Scientific Journal. 2017. No. 1 (17). P. 12–22.

References

1. Morozov O. V. Methodology and effectiveness of hybridization low bush (*Vaccinium angustifolium* Ait.) and highbush (*Vaccinium corymbosum* L.) blueberries at the virginial stage. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2014, no. 1: Forestry, pp. 79–81 (In Russian).

2. Gordey D. V., Morozov O. V. Features of the habitus of interspecific blueberry hybrids (*Vaccinium corymbosum* L. (Spartan, Duke) ♀ × *Vaccinium angustifolium* Ait. ♂), cultivated on developed riding peat bogs in Belarusian Lakeland. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources, 2022, no. 2 (258), pp. 109–118 (In Russian).

3. Paulouski M. Particular fruiting of the highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum*) different cultivars in the conditions of Belarus. *Central European Journal of Experimental Biology*, 2020, no. 8 (1), pp. 1–11.

4. Kurlovich T. V. Habitus and yield of mature plants of cultivars of blueberries in the reproductive phase of ontogenesis. *Opyt i perspektivy vzdelyvaniya golubiki na territorii Belarusi i sopredel'nykh stran: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Experience and prospects for the cultivation of blueberries in Belarus and neighboring countries: materials of the international scientific-practical conference]. Minsk, 2014, pp. 49–56 (In Russian).

5. Makeev V. A., Makeeva G. Yu., Makarov S. S. The results of tests of half-highbush blueberry of Northblue cultivar in the Kostroma region. *Nauchnyye priority APK v Rossii i za rubezhom: sbornik statey 72-y nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Scientific priorities of the agro-industrial complex in Russia and abroad: a collection of articles of the 72nd scientific and practical conference with international participation]. Karavaevo, 2021, pp. 28–34 (In Russian).

6. Koshman A. I. *Otsenka taksonov roda Vaccinium (golubiki) dlya seleksii i praktiki v usloviyakh severo-zapada Rossii. Avtoreferat dissertatsii kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk* [Assessment of *Vaccinium* (blueberries) taxa for breeding and practice in northwestern Russia. Abstract of thesis PhD (Agriculture)]. Orel, 2021. 22 p. (In Russian).

7. Sterne D., Liepniece M., Abolins M. Productivity of some blueberry cultivars under Latvia conditions. *Acta Horti*, 2012, no. 926, pp. 185–189.

8. Albert T., Karp K., Starast M., Paal T. The effect of mulching and pruning on the vegetative growth and yield of the half-high blueberry. *Agronomy Research*, 2010, no. 8 (1), pp. 759–769.

9. Koort A., Starast M., Pöldma P., Moor U., Mainla L., Maante-Kuljus M., Karp K. Sustainable fertilizer strategies for *Vaccinium corymbosum* × *V. angustifolium* under abandoned peatland conditions. *Agriculture*, 2020, no. 10 (4), p. 121.

10. Tasa T., Starast M., Vool E., Moor U., Karp K. Influence of soil type on half-highbush blueberry productivity. *Agricultural and Food Science*, 2012, no. 21 (4), pp. 409–420.

11. Cesoniene L., Daubaras R. Breeding of highbush blueberry in Lithuania. *Eucarpia 2011: abstract 13th Eucarpia symposium on fruit breeding and genetics*. Warsaw, 2011, p. 96.

12. Cesoniene L., Daubaras R., Kraujalytė V., Venskutonis P. R. Selection of new half-highbush blueberry cultivars with higher contents of biologically active compounds. *Acta Horticulturae*, 2016, no. 1139, pp. 665–670.

13. Smolarz K. History of highbush blueberry (*V. corymbosum* L.) growing in Poland. *Acta Horticulturae*, 2006, no. 715, pp. 313–316.

14. Smolarz K., Pluta S. Cultivation of the high-bush blueberry in Poland. *Acta Horticulturae*, 2014, no. 1017, pp. 199–204.
15. Ochmian I. Growth, yield and fruit quality two cultivars lowbush blueberry. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 2013, no. 12 (2), pp. 87–96.
16. Krzewińska D., Smolarz K., Tryngiel-Gac A. Evaluation of some new blueberry (*Vaccinium* spp.) cultivar in central Poland. *Vaccinium spp. and Less Known Small Fruits: Book of abstracts International Conference*. Nitra, 2007, pp. 70–71.
17. Konoval'chuk V. K. State and prospects of plantation cultivation of lingonberry crops in Ukraine. *Perspektivy innovatsionnogo razvitiya lesnogo khozyaystva: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Prospects for innovative forestry development: materials of the International scientific and practical conference]. Kostroma, 2011, pp. 53–58 (In Russian).
18. Konoval'chuk V. K. A brief history of study and cultivation and the name of plants in the genus *Vaccinium* (*V. angustifolium* Ait., *V. corumbosum* L.) in Ukraine. *Floristichne i tsenotichne riznomanittya u vidnovlenni, zberezhennya ta okhoroni roslinnogo svitu: materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktichnoi konferentsii* [Floristic and cenotic diversity in the restoration, conservation and protection of the plant world: materials of the international scientific and practical conference]. Kyiv, 2018, pp. 96–97 (In Ukrainian).
19. Konoval'chuk V. K., Lavrenyuk B. V. *Rekul'tivatsiya viroblenikh torfovishch i vyroshchuvannya zhuravlini v umovakh Zakhidnogo Polissya: naukovo-virobnichi rekomendatsii* [Reclamation of produced peatlands and cranberry cultivation in the conditions of West Polissya: scientific and production recommendations]. Kyiv, KOMPRINT Publ., 2016. 20 p. (In Ukrainian).
20. Konoval'chuk V. K. Introduction and selection of blueberries (*Vaccinium angustifolium* Ait.) in Ukraine. *Opyt i perspektivy vzdelyvaniya golubiki na territorii Belarusi i sopredel'nykh stran: materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Experience and prospects of cultivation of blueberries in Belarus and neighboring countries: materials of the international scientific conference]. Minsk, 2014, pp. 45–48 (In Russian).
21. Rupasova Zh. A., Pavlovskiy N. B., Vasilevskaya T. I., Varavina N. P., Krinitskaya N. B., Pavlovskaya A. G. Biochemical composition of the fruits of *Vaccinium* taxa when cultivated in peat mines in the north of Belarus. *Golubikovodstvo v Belarusi: itogi i perspektivy: materialy respublikanskoj naukovo-prakticheskoy konferentsii* [Blueberry growing in Belarus: results and prospects: materials of the republican scientific and practical conference]. Minsk, 2012, pp. 66–69 (In Russian).
22. Kurlovich T. V. *Golubika dlya lyubiteley i professionalov* [Blueberries for amateurs and professionals]. Moscow, De'Libri Publ., 2020. 127 p. (In Russian).
23. Gordey D. V., Morozov O. V., Buga S. V. *Prakticheskiye rekomendatsii po vyrashchivaniyu golubiki uzkolistnoy (Vaccinium angustifolium Ait.)* [Practical recommendations for growing lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.)]. Minsk, BGTU Publ., 2020. 59 p. (In Russian).
24. Kurlovich T. V., Bosak V. N. *Golubika vysokoroslaya v Belarusi* [Highbush blueberry in Belarus]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 1998. 174 p. (In Russian).
25. Paulouski M. B. Phenological development of highbush blueberry various cultivars in Belarus. *East European Scientific Journal*, 2017, no. 1 (17), pp. 12–22.

Информация об авторах

Гордей Дмитрий Васильевич – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры туризма, природопользования и охотоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: gordey@belstu.by

Морозов Олег Всеволодович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства и пользования лесом. Белостокский технический университет (15-351, г. Белосток, ул. Сельская, 45Е, Республика Польша). E-mail: a.marozau@pb.edu.pl

Information about the authors

Gordey Dmitriy Vasil'yevich – PhD (Biology), Senior Lecturer, the Department of Tourism, Nature Management and Game Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: gordey@belstu.by

Morozov Oleg Vcevolodovich – DSc (Biology), Professor, Head of the Department of Forestry and Forest Use. Bialystok University of Technology (45E, str. Wiejska, 15-351, Bialystok, Republic of Poland). E-mail: a.marozau@pb.edu.pl

Поступила 10.10.2022