


## СОЗДАНИЕ ПЕРВЫХ РОССИЙСКИХ СОРТОВ ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.)

Г.Ю. Макеева<sup>1</sup>, Г.В. Тяк<sup>1</sup>, В.А. Макеев<sup>1</sup>, С.С. Макаров<sup>2,3</sup> 

<sup>1</sup>Филиал ФБУ ВНИИЛПМ «Центрально-европейская лесная опытная станция», 156013, проспект Мира, 134, г. Кострома, Россия, ce-los@mail.ru

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», 127434, ул. Тимирязевская, 49, г. Москва, Россия, info@rgau-msha.ru

<sup>3</sup>ФГАУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», 163002, набережная Северной Двины, 17, г. Архангельск, Россия, public@narfu.ru

### Аннотация

В статье приведены результаты селекционных работ по созданию гибридных форм голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.), пригодных для выращивания в регионах таежной зоны европейской части России. Гибридные формы получены с использованием двух исходных материнских сортов голубики – Northblue и Putte. Опылителями сорта Northblue являлись хозяйственно ценные формы *V. angustifolium*, сорта Putte – формы и сорта высокорослой голубики (*V. corymbosum*). По результатам комплексной оценки отобрано 13 наиболее перспективных форм *V. angustifolium* для выращивания в условиях европейской части России, обладающими возможностью размножения их с помощью корневищных черенков и парциальных кустов и отличающимися сроками созревания ягод и некоторыми другими признаками. Приведены показатели плодоношения (урожайность, средняя масса ягод) отобранных форм в условиях Костромской области за 3 года наблюдений. В 2022...2023 гг. 4 гибридные формы зарегистрированы в качестве первых в России сортов *V. angustifolium* (Нея, Нерль, Лакомка, Поморочка). Созданные сорта и гибридные формы характеризуются высокой зимостойкостью, хорошей урожайностью, крупноплодностью и рядом других положительных свойств. Урожайность сортов и гибридных форм *V. angustifolium*, полученных от сорта Northblue, составляет 1,5...3,1 кг/куст при средней массе ягод 1,2...1,6 г, от сорта Putte – 3,2...6,4 кг/куст при средней массе ягод 1,0...1,3 г.

**Ключевые слова:** голубика узколистная, селекция, сорт, гибридная форма, урожайность

## CREATION OF THE FIRST RUSSIAN CULTIVARS OF BLUEBERRY (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.)

G.Yu. Makeeva<sup>1</sup>, G.V. Tyak<sup>1</sup>, V.A. Makeev<sup>1</sup>, S.S. Makarov<sup>2,3</sup> 

<sup>1</sup>Central European Forest Experimental Station, Prospekt Mira st., 134, Kostroma, Russia, ce-los@mail.ru

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, Russia, info@rgau-msha.ru

<sup>3</sup>Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Naberezhnaya Severnoy Dviny st., 17, Arkhangelsk, Russia, public@narfu.ru

### Abstract

The results of breeding for the creation of blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) hybrids suitable for cultivation in the regions of the taiga zone of the European part of Russia are given. The hybrids were obtained using two original maternal blueberry cultivars – Northblue and Putte. The pollinators of Northblue were economically valuable forms of *V. angustifolium* and the pollinators of Putte were forms and cultivars of highbush blueberry (*V. corymbosum*). 13 most

promising forms of *V. angustifolium* were selected for cultivation in the conditions of the European part of Russia on the basis of comprehensive assessment results; these forms have the ability to be propagated using rhizomatous cuttings and partial bushes and differ in terms of berry ripening and some other characteristics. The indicators of fruiting (yield, average berry weight) of selected forms in the conditions of the Kostroma region are given for 3 years of observation. Four hybrid forms were registered as the first cultivars of *V. angustifolium* in Russia (Neya, Nerl, Lakomka, Pomorochka) in 2022—2023. The created cultivars and hybrids are characterized by high winter hardiness, good yield, large size of fruits and a number of other positive features. The yield of *V. angustifolium* cultivars and hybrids obtained from Northblue was 1.5—3.1 kg/bush with an average berry weight of 1.2—1.6 g. The yield of cultivars and hybrids obtained from Putte was 3.2—6.4 kg/bush with an average berry weight of 1.0—1.3 g.

**Key words:** lowbush blueberry, selection, cultivar, hybrid form, productivity

### Введение

Во многих странах мира с успехом выращивают североамериканскую высокорослую голубику, относящуюся к секции *Suapococcus*, известной также как секция гроздеплодных голубик. Растения сортовой высокорослой голубики представляют собой кустарники высотой до 1,5...2,5 м. Ягоды крупные (средняя масса – 1,5...2,0 г и более), имеют приятный вкус и богатый биохимический состав; урожай их достигает 8 кг с куста. Из сортов высокорослых голубик менее теплолюбивыми являются сорта, относящиеся к группе «северная высокорослая голубика» и представленные в основном голубикой щитковой (*Vaccinium corymbosum* L.). Но и для этой группы высокорослых голубик требуется хорошая теплообеспеченность вегетационных периодов (сумма температур выше +10°C – 2300...3500°C, безморозный период – не менее 160 дней) (Горбунов, Снакина, 2014). Только при таких условиях все фенологические фазы у растений проходят нормально, благодаря чему растения ряда сортов способны переносить зимние морозы с температурой воздуха до –30°C. Таких условий теплообеспеченности вегетационных периодов нет в таежной зоне России. Поэтому даже в Костромской области, находящейся в южной тайге, у растений северной высокорослой голубики рост побегов формирования продолжается вплоть до осенних заморозков. Это не позволяет побегам полностью одревеснеть, и они в разной степени, в зависимости от сортовых особенностей и условий конкретной зимы, подмерзают, а иногда вымерзают до поверхности снежного покрова. При выращивании высокорослой голубики в этом регионе растения подвержены заболеваниям, а у позднеспелых и нередко у среднеспелых сортов не успевает до заморозков созреть значительная часть ягод (Тяк, Алтухова, 2005).

Голубика узколистная (*Vaccinium angustifolium* Ait.), относящаяся к группе низкорослых североамериканских гроздеплодных голубик, обладает высокой зимостойкостью и способна нормально произрастать и хорошо плодоносить во многих регионах таежной зоны России. Ягоды имеющихся сортов голубики узколистной близки по биохимическому составу ягодам сортов высокорослой голубики, но значительно мельче (средняя масса ягод – 0,5...0,9 г). В настоящее время имеется положительный опыт по выращиванию голубикой узколистной в Белоруссии и Эстонии (Paal, 2000; Морозов и др., 2016). В России первые работы по культивированию данного вида начались в конце 1990-х гг. на базе Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ (далее – ЛОС) (Тяк, Алтухова, 2005; Макеев и др., 2017; Тяк и др., 2019).

Основной целью селекционной работы с голубикой узколистной на ЛОС является создание высокопродуктивных сортов для таежной зоны европейской части России. При

создании таких сортов должны быть решены следующие основные задачи: высокая зимостойкость и урожайность, крупноплодность.

### **Материалы и методы**

Селекционная работа проводилась в двух направлениях, где в качестве материнских использовали растения сортов Northblue и Putte.

В первом варианте семена для посевов получали из ягод, образовавшихся в результате опыления цветков североамериканского сорта полувысокорослой голубики Northblue, являющегося межвидовым гибридом *V. corymbosum* × *V. angustifolium*, смесью пыльцы трех отобранных на ЛОС хозяйственно ценных форм голубики узколистной (1М, 2М и 3М). Сорт Northblue характеризуется высотой кустов 0,8...1,0 м, крупными ягодами (средняя масса одной ягоды – 1,5...2,0 г) и большей зимостойкостью по сравнению с испытанными в Костромской области сортами северной высокорослой голубики. Однако при выращивании в Костромской области сорт Northblue хорошо себя проявил только на защищенных от северных ветров участках, где урожайность ягод составляла до 6 кг/раст. В более суровых условиях Костромской области (например, на выработанных торфяниках) у растений данного сорта в отдельные годы отмечались сильные повреждения побегов зимними морозами и части невызревших ягод ранними осенними заморозками (Макеев и др., 2021). Для хозяйственно ценных форм 1М, 2М и 3М голубики узколистной, являющихся источником пыльцы при гибридизации, свойственна низкорослость (высота кустов – 0,4...0,6 м), очень высокая зимостойкость, раннеспелость и хорошая урожайность (1,5...2,0 кг/куст). Однако ягоды этих форм недостаточно крупные (средняя масса ягод – 0,5...0,6 г) (Макеев и др., 2005).

В другом варианте в качестве исходного материнского был выбран шведский сорт голубики узколистной Putte при свободном его опылении. Кусты сорта Putte имеют высоту около 0,7 м с вертикально направленными ветвями. Ягоды почти черного цвета, покрыты слабым восковым налетом, некрупные (масса – около 0,9 г), среднего срока созревания; урожайность – от 1,0 до 2,0 кг с куста. Сорт характеризуется высокой зимостойкостью.

Полученные в результате посева гибридных семян сеянцы (более 1000 шт.) в 2009...2013 гг. были высажены по схеме 1,0 × 1,5 м на поле промышленной ягодной плантации (рисунок 1), находящейся в северной части Костромского района Костромской области (южно-таежный лесной район европейской части России). Плантация расположена на выработанном торфянике верхового типа.

В данных посадках проводили отбор гибридных растений голубики по признакам зимостойкости, раннеспелости, урожайности и крупноплодности (рисунок 2) (Тяк, Тяк, 2015).

Первоначально отобрали около 100 перспективных форм. После многолетнего изучения от исходного материнского сорта Northblue было отобрано 8 гибридных форм (23-1-11, 45 NB, 47 NB, 42а-15, 166-17, 256-17, 22-13-19, 356-19), от исходного материнского сорта Putte – 5 форм (27-10, 5-7, 29-7, 1-4, 8-2), в большей степени соответствующих поставленным селекционным задачам. Эти формы были вегетативно размножены одревесневшими и зелеными стеблевыми, а также корневищными черенками.

В дальнейшем исследования выполнялись по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Черкасов и др., 1999), «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Голубика высокая и черника» (Методика ..., 2008), в соответствии с которыми проводили наблюдения за фенологией, ростом, развитием, плодоношением и особенностями морфологии вегетативных и генеративных органов отобранных форм.

Оценку общего состояния растений проводили покустно в середине лета по 5-балльной шкале состояния (5 – отличное состояние; 4 – хорошее; 3 – среднее; 2 – слабое; 1 – очень слабое).



Рисунок 1 – Посадка однолетних сеянцев голубики узколистной на выработанном торфянике верхового типа



Рисунок 2 – Плодоносящие посадки голубики узколистной на выработанном торфянике верхового типа

Изучение зимостойкости и заморозкоустойчивости форм проводили по степени повреждения вегетативных и генеративных органов (Тюрина, Гоголева, 1978). Сравнительную зимостойкость выявляли путем ежегодных учетов степени подмерзания в истекшую зиму и их состояния. Первое определение зимних повреждений у форм голубики проводили в 3-й декаде апреля, когда отмечается начало растрескивания вегетативных почек и в разной степени – раскрытие цветковых почек. Второе определение зимних повреждений проводили во 2-й декаде мая в период начала цветения растений голубики, когда повреждения наиболее заметны. Учет подмерзания ветвей и почек проводили покустно весной после распускания листьев, когда повреждения хорошо заметны; степень подмерзания ветвей также отмечали баллами (0 – подмерзание не наблюдается; 1 – очень слабое подмерзание надземной части; 2 – слабое; 3 – среднее; 4 – сильное; 5 – полное). С целью определения зимостойкости цветковых почек в период набухания определяли степень их подмерзания в 3 градациях: 1 – слабое (подмерзло до 10% почек); 2 – среднее (до 30%); 3 – сильное (свыше 30% почек). По наличию и силе повреждений отдельных частей определяли общую степень подмерзания кустов в баллах (биологически, а не путем суммирования).

Фенологические наблюдения проводились в целом по форме, при этом фиксировались следующие показатели: начало распускания почек; начало роста побегов; начало цветения; конец цветения; начало созревания плодов; массовое созревание плодов; полное созревание плодов; конец роста побегов.

Для изучаемых форм голубики определялись следующие морфологические показатели: сила и тип роста растений; окраска однолетних побегов; длина междоузлий однолетних побегов; длина, ширина и отношение длины к ширине листьев; форма листьев, окраска верхней стороны листьев; характеристика края листьев; длина соцветий; интенсивность антоциановой окраски цветковых почек; форма венчика цветка; длина венчика цветка; интенсивность антоциановой окраски и наличие гребней трубки венчика цветка; наличие гребней трубки венчика цветка; плотность плодовой кисти; интенсивность зеленой окраски незрелых ягод; размер ягод; форма продольного сечения ягод; положение и тип чашелистиков на ягодах; диаметр и глубина основания чашечки на ягодах; интенсивность воскового налета и окраска кожицы (после удаления воскового налета) ягод; плотность ягод; содержание общих сахаров и органических кислот; тип плодоношения растений; время растрескивания вегетативных почек; время начала цветения на приросте предыдущего года; время начала созревания ягод на приросте предыдущего года. Изучение морфологических особенностей цветка проводили во время массового цветения растений, ягод – во время начала и массового их созревания. Урожайность ягод изучаемых форм определяли путем взвешивания ягод с куста каждой повторности, затем определяли средний урожай с куста. Среднюю массу ягод определяли при сборе урожая путем взятия средней пробы (100 ягод) в 3-х кратной повторности и вычисления средней массы одной ягоды. Одновременно определяли массу наиболее крупных ягод. При съеме ягод визуально отмечали также их одномерность (одномерные, неоднородные).

### **Результаты и их обсуждение**

В результате проведенных работ было установлено, что в условиях Костромской области отборные формы голубики узколистной характеризовались зимостойкостью и высокой продуктивностью. Характеристика плодоношения отборных форм в 2020...2022 гг. представлена в таблице 1.

Наряду с высокой урожайностью все отборные формы характеризовались крупноплодностью и сухим отрывом ягод.

Таблица 1 – Показатели плодоношения отборных форм голубики узколистной в условиях Костромской области

Отборные формы	Год наблюдения						В среднем за 3 года	
	2020		2021		2022		Урожайность, кг/куст	Средняя масса ягод, г
	Урожайность, кг/куст	Средняя масса ягод, г	Урожайность, кг/куст	Средняя масса ягод, г	Урожайность, кг/куст	Средняя масса ягод, г	Урожайность, кг/куст	Средняя масса ягод, г
<i>От исходного материнского сорта Northblue</i>								
23-1-11	1,8±0,2	1,4	2,2±0,3	1,3	2,2±0,3	1,2	2,1	1,3
45 NB	2,3±0,2	1,4	2,8±0,3	1,3	1,2±0,2	1,3	2,1	1,3
47 NB	1,2±0,1	1,4	1,4±0,2	1,3	1,9±0,3	1,3	1,5	1,3
42а-15	4,8±0,3	1,3	2,2±0,3	1,2	2,1±0,3	1,2	3,1	1,2
166-17	1,1±0,1	1,8	1,7±0,3	1,6	2,1±0,3	1,3	1,7	1,6
256-17	1,1±0,2	1,4	1,6±0,3	1,4	1,7±0,3	1,3	1,5	1,4
22-13-19	2,3±0,3	1,4	2,3±0,3	1,4	1,4±0,2	1,4	2,0	1,4
356-19	1,9±0,2	1,6	1,9±0,2	1,5	1,7±0,2	1,5	1,8	1,5
<i>От исходного материнского сорта Putte</i>								
27-10	5,1±0,5	1,3	2,8±0,3	1,1	6,0±0,4	1,2	4,6	1,2
5-7	3,9±0,4	1,1	3,7±0,4	1,2	2,6±0,3	1,0	3,4	1,1
29-7	2,7±0,3	1,1	1,6±0,3	1,0	6,7±0,5	0,9	3,6	1,0
1-4	5,4±0,4	1,4	2,6±0,3	1,0	1,8±0,3	1,1	3,2	1,1
8-2	7,9±0,5	1,4	7,0±0,5	1,3	4,4±0,4	1,2	6,4	1,3

Выявлено отличие отборных форм по срокам созревания ягод и некоторым другим признакам. Так формы 45 NB и 5-7 – раннеспелые (полное созревание ягод – в 1-й декаде августа). Среднеспелыми (полное созревание ягод – во 2-й декаде августа) оказались формы 23-1-11, 47 NB, 166-17, 256-17, 22-13-19, 356-19, 27-10, 29-7, 1-4 и 8-2, а форма 42а-15 – позднеспелой (полное созревание ягод – в 3-й декаде августа). Урожай ягод форм 45 NB, 166-17 и 256-17 можно собрать за один сбор, тогда как у форм 23-1-11, 47 NB, 22-13-19 и 356-19 – за два сбора. Для форм голубики, полученных от сорта Putte, и формы 42а-15 требуется 2...3 сбора.

Растения формы 256-17 – стелющиеся, высотой 30...35 см. Растения остальных форм имеют кустовой тип роста с высотой растений от 40...50 см (формы 47 NB и 166-17) до 65...70 см (форма 45 NB и формы от сорта Putte). Растения всех отобранных форм образуют корневища и парциальные кусты, что позволяет легко размножить их с помощью корневищных черенков и парциальных кустов.

В 2022...2023 гг. 4 формы голубики узколистной зарегистрированы в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений РФ в качестве сортов: Нея (форма 23-1-11), Лакомка (форма 27-10), Нерль (форма 45 NB) и Поморочка (форма 5-7).

### **Нея**

Авторы – В.А. Макеев, Г.Ю. Макеева, С.С. Макаров. Сорт отобран среди сеянцев от частично контролируемого скрещивания (♀ сорт полувысокой голубики Northblue × ♂ смесь пыльцы форм *V. angustifolium*). Сорт среднего срока созревания ягод. Тип роста – кустовой. Однолетние побеги зелено-красной окраски. Листья темно-зеленой окраски эллиптической формы с зубчатым краем. Венчики цветков белые кувшинчатой формы (рисунок 3).

Ягоды очень крупные для голубики узколистной (средняя масса 100 ягод – 127 г, максимальная масса одной ягоды – 2,6г), круглой формы продольного сечения, покрыты восковым налетом средней интенсивности. Вкус ягод кисло-сладкий. Ягоды содержат: сухого вещества – 4,9%, сахаров – 9,5%, кислот – 1,08%, витамина С – 14,9 мг%. Достоинства сорта: зимостойкость, высокая урожайность, крупноплодность (рисунок 4).



Рисунок 3 – Цветение *V. angustifolium* сорта Нея



Рисунок 4 – Плодоношение *V. angustifolium* сорта Нея

### **Нерль**

Авторы – В.А. Макеев, Г.Ю. Макеева, С.С. Макаров. Сорт отобран среди сеянцев от частично контролируемого скрещивания (♀ сорт полувысокой голубики Northblue × ♂ смесь пыльцы форм *V. angustifolium*). Сорт раннего срока созревания ягод. Тип роста – кустовой. Однолетние побеги красновато-коричневой окраски. Листья зеленой окраски средней интенсивности, ланцетной формы с зубчатым краем. Венчики цветков розовые кувшинчатой формы (рисунок 5).



Рисунок 5 – Цветение *V. angustifolium* сорта Нерль



Рисунок 6 – Плодоносящий куст *V. angustifolium* сорта Нерль



Ягоды очень крупные для голубики узколистной (средняя масса 100 ягод – 135 г, максимальная масса одной ягоды – 2,6 г), сплюсненной формы продольного сечения, покрыты восковым налетом средней интенсивности. Вкус ягод кисло-сладкий. Ягоды содержат: сухого вещества – 10,3%, сахаров – 11,0%, кислот – 0,57%, витамина С – 10,6 мг%. Достоинства сорта: зимостойкость, высокая урожайность, крупноплодность (рисунок 6).

#### **Лакомка**

Авторы – Г.В. Тяк, С.С. Макаров. Сорт отобран среди сеянцев от свободного опыления сорта Putte. Сорт среднего срока созревания ягод. Тип роста – кустовой. Однолетние побеги зеленовато-красные. Листья зеленые эллиптической формы с зубчатым краем. Венчики цветков белые кувшинчатой формы (рисунок 7).

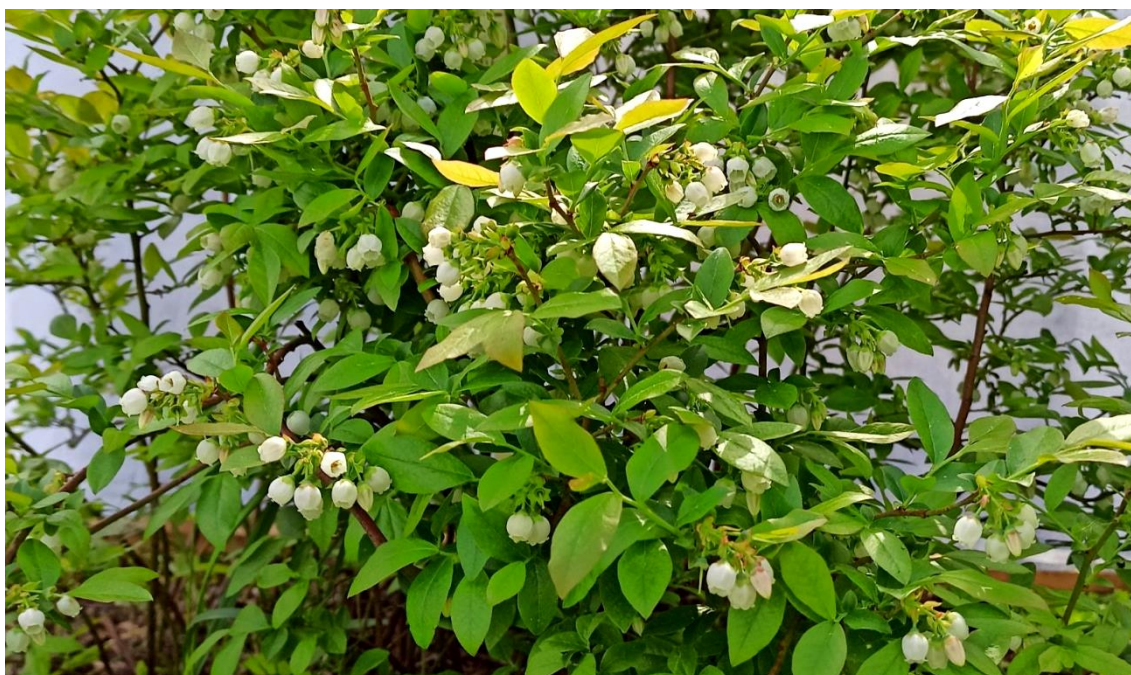


Рисунок 7 – Цветение *V. angustifolium* сорта Лакомка



Рисунок 8 – Плодоношение *V. angustifolium* сорта Лакомка

Ягоды очень крупные для голубики узколистной (средняя масса 100 ягод – 120 г, максимальная масса одной ягоды – 2,7 г), слегка сплюснутой формы, с восковым налетом средней интенсивности. Вкус ягод кисло-сладкий. Ягоды содержат: сухого вещества – 5,8%, сахаров 10,0%, кислот – 0,47%, витамина С – 13,8 мг%. Достоинства сорта: зимостойкость, высокая урожайность, крупноплодность (рисунок 8).

### **Поморочка**

Авторы – Г.В. Тяк, С.С. Макаров. Сорт отобран среди сеянцев от свободного опыления сорта Putte. Сорт раннего срока созревания ягод. Тип роста – кустовой. Однолетние побеги зеленовато-красные. Листья зеленой окраски эллиптической формы с зубчатым краем. Венчик цветка белый кувшинчатой формы (рисунок 9).

Ягоды очень крупные для голубики узколистной (средняя масса 100 ягод – 110 г, максимальная масса одной ягоды – 2,5 г) округлой формы, с сильным восковым налетом. Вкус ягод кисло-сладкий. Ягоды содержат: сухого вещества – 10,0%, сахаров – 10,9%, кислот – 0,64%, витамина С – 10,4 мг%. Достоинства сорта: зимостойкость, раннеспелость, высокая урожайность (рисунок 10).

В настоящее время не только в Костромской области, но и в некоторых других регионах Российской Федерации имеются коллекционные посадки этих сортов голубики узколистной: в Ярославской и Вологодской областях – сортов Нея и Нерль, в Архангельской области – сортов Нея, Нерль и Поморочка, в Сахалинской области – сорта Нея. Также создается банк *in vitro* с целью сохранения генофонда и ускоренного размножения посадочного материала для дальнейшего выращивания на плантациях (Макаров, 2022; Макаров и др., 2023).



Рисунок 9 – Цветение *V. angustifolium* сорта Поморочка



Рисунок 10 – Плодоношение *V. angustifolium* сорта Поморочка

### **Заключение**

Проведенные исследования показали перспективность использования сортов голубики Northblue и Putte для селекционной работы. По результатам комплексной оценки отобрано 13 наиболее перспективных форм, из которых 4 формы зарегистрированы в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений РФ в качестве сортов голубики узколистной: Нея, Лакомка, Нерль и Поморочка. Представленные сорта характеризуются зимостойкостью, высокой урожайностью, крупноплодностью и рядом других положительных свойств.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Литература

1. Горбунов А.Б., Снакина Т.И. Голубика // Помология: Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры / Под ред. Е.Н. Седова, Л.А. Грюнер. Орел : ВНИИСПК, 2014. Т.5. С. 288-299. EDN: [ZACPEN](#)
2. Макаров С.С. Научно-методическое обоснование технологии размножения и плантационного выращивания лесных ягодных растений: дисс. ... д-ра с.-х. наук. Пушкино, 2022. 467 с.
3. Макаров С.С., Упадышев М.Т., Хамитов Р.С., Антонов А.М., Куликова Е.И., Кузнецова И.Б.. Перспективы промышленного выращивания и биотехнологические методы размножения лесных ягодных растений: моногр. М.: Колос-С, 2023. 152 с. EDN: [VGKYGZ](#)
4. Макеев В.А., Макеева Г.Ю., Мозулева С.А. Опыт интродукции голубики узколистной и ее гибридов в Костромской области // Студенты и молодые ученые КГТУ – производству: материалы 57-й межвузовской научно-технической конференции, Кострома, 20-22 апреля 2005 г. Кострома, 2005. С. 96–97.
5. Макеев В.А., Макеева Г.Ю., Макаров С.С. Результаты испытаний полувисокорослой голубики сорта Northblue в Костромской области // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сборник статей 72-й Международной научно-практической конференции, Караваево, 21 января 2021 г. Караваево: Костромская ГСХА. 2021. С. 28-32. EDN: [HAISLH](#)
6. Макеев В.А., Тяк Г.В., Макеева Г.Ю. Опыт культивирования голубики узколистной на выработанных торфяниках Костромской области // Лесохозяйственная информация. 2017. № 2. С. 91-102. DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2017.2.09. EDN: [YLSNXN](#)
7. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Голубика высокая и черника // Официальный бюллетень. М.: ФГБУ «Госсорткомиссия». 2008. № 6. С. 470-480.
8. Морозов О.В., Гордей Д.В., Сауткин Ф.В., Буга С.В., Ярмолевич В.А. Культивирование голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в Белорусском Поозерье. Минск: БГТУ. 2016. 195 с. EDN: [VXGWGX](#)
9. Тюрина М.М., Гоголева Г.А. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений: метод. рекомендации. М.: НИИС. 1978. 38 с.
10. Тяк Г.В., Алтухова С.А. Некоторые итоги и перспективы интродукции голубики в Костромской области // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы VI Международного симпозиума, Пущино, 13–17 июня 2005 г. М.: РУДН. 2005. Т. 1. С. 129-131.
11. Тяк Г.В., Макаров С.С., Тяк А.В. Размножение и культивирование голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сборник статей 70-й Международной научно-практической конференции, Караваево, 17 января 2019 г. Караваево: Костромская ГСХА. 2019. Т. 1. С. 98-101. EDN: [NKSXOW](#)
12. Тяк Г.В., Тяк А.В. Отбор хозяйственно ценных форм голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) для выращивания на выработанных торфяниках // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы Международной научно-практической конференции, Орел, 2–5 июня 2015 г. Орел: ВНИИСПК. 2015. Т. 2: Конкуренентоспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства. С. 209-211. EDN: [UQECNT](#)
13. Черкасов А.Ф., Горбунов А.Б., Тяк Г.В., Макеев В.А., Левгерова Н.С. Клюква, брусника и голубика // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел : ВНИИСПК, 1999. С. 481-492. EDN: [YHAPRV](#).

14. Paal T. Cultivation of *Vaccinium angustifolium* from Seed // Proceedings of International Conference “Problems of Rational Utilization and Reproduction of Berry Plants in Boreal Forests on the Eve of the XXI Century”, Glubokoye-Gomel, Belarus, September 11–15, 2000. P. 193-196.

### References

1. Gorbunov, A.B., & Snakina T.I. (2014). Strawberry. Raspberries. Walnut and rare crops : Blueberries. In E.N. Sedov & L.A. Gruner (Eds.), *Pomology* (Vol. 5, pp 288-299). VNIISPK. EDN: [ZACPEN](#) (In Russian).
2. Makarov, S.S. (2022). *Scientific and methodological substantiation of the technology of reproduction and plantation cultivation of forest berry plants* (Agri. Sci. Doc. Thesis). Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov. (In Russian).
3. Makarov, S.S., Upadyshev, M.T., Khamitov, R.S., Antonov, A.M., Kulikova, E.I., & Kuznetsova, I.B. (2023). *Prospects for Industrial Cultivation and Biotechnological Methods of Reproduction of Forest Berry Plants*. Kolos-S. (In Russian).
4. Makeev, V.A., Makeeva, G.Yu., & Mozuleva, S.A. (2005). Experience of Introduction of Narrow-leaved Blueberry and Its Hybrids in the Kostroma Region. In *Proceedings of the 57th Scientific and Technical Conference “Students and Young scientists of KSTU for Production”*. Kostroma State Technological University. (In Russian).
5. Makeev, V.A., Makeev, G.Yu., & Makarov, S.S. (2021). Results of tests of half-tall northblue blueberry in the Kostroma region. In *Proceedings of the 70th International Scientific and Practical Conference “Actual Problems of Science in the Agro-industrial Complex”*. Kostroma State Agricultural Academy. EDN: [HAISLH](#) (In Russian, English abstract).
6. Makeev, V.A., Tyak, G.V., & Makeeva, G.Yu. (2017). Experience of Narrow-leaved Blueberry Cultivation on Depleted Peatlands of the Kostroma Region. *Forestry Information*, 2, 91–102. <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2017.2.09>. EDN: [YLSNXN](#) (In Russian, English abstract).
7. FSBI “Gossortcommission” (2008). Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability. High blueberry and bilberry. *Official Bulletin*, 6, 470–480. (In Russian).
8. Morozov, O.V., Gordey, D.V., Sautkin, F.V., Buga, S.V., & Yarmolovich, V.A. (2016). *Cultivation of Narrow-leaved Blueberry (Vaccinium angustifolium Ait.) in the Belarusian Lakeland*. Belarusian State Technological University. EDN: [VXGWSX](#) (In Russian).
9. Tyurina, M. M., & Gogoleva, G. A. (1978). *Accelerated assessment of frost resistance of fruit and berry plants. Methodological recommendations*. Zonal Research Institute of Horticulture of Non-chernozem zone. (In Russian).
10. Tyak, G.V., & Altukhova, S.A. (2005). Some Results and Prospects for the Introduction of Blueberry in the Kostroma Region. In *Proceedings of the IV International Symposium “New and Non-traditional Plants and Prospects for Its Use”* (Vol. 1). Peoples' Friendship University of Russia. (In Russian, English abstract).
11. Tyak, G.V., Makarov, S.S., & Tyak, A.V. (2019). Reproduction and cultivation of lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.). In *Proceedings of the 70th International Scientific and Practical Conference “Actual Problems of Science in the Agro-industrial Complex”* (Vol. 1). Kostroma State Agricultural Academy. EDN: [NKSXOW](#) (In Russian, English abstract).
12. Tyak, G.V., & Tyak, A.V. (2015). Selection of profitable forms of lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait) for cultivation on cutover peatlands. In *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops* (pp. 209-211). Orel: VNIISPK. (In Russian, English abstract).. EDN: [UQECNT](#) (In Russian, English abstract).

13. Cherkasov, A.F., Gorbunov, A.B., Tyak, G.V., Makeev, V.A., & Levgerova, N.S. (1999). Cranberries, cowberries and blueberries. In E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 481-492). VNIISPK. EDN: YHAPRV (In Russian).
14. Paal, T. (2000). Cultivation of *Vaccinium angustifolium* from Seed. In *Proceedings of International Conference "Problems of Rational Utilization and Reproduction of Berry Plants in Boreal Forests on the Eve of the XXI Century"*.

**Авторы:**

**Галина Юрьевна Макеева**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, старший научный сотрудник группы недревесной продукции леса, филиал ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» «Центрально-европейская лесная опытная станция», [makeevagali@yandex.ru](mailto:makeevagali@yandex.ru)

**Галина Вячеславовна Тяк**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, руководитель группы недревесной продукции леса, филиал ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» «Центрально-европейская лесная опытная станция», [ce-los-np@mail.ru](mailto:ce-los-np@mail.ru)

**Валерий Анатольевич Макеев**, ведущий инженер группы недревесной продукции леса, филиал ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» «Центрально-европейская лесная опытная станция», [ce-los-np@mail.ru](mailto:ce-los-np@mail.ru)

**Сергей Сергеевич Макаров**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева»; профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», [makarov\\_serg44@mail.ru](mailto:makarov_serg44@mail.ru)

**Authors details:**

**Galina Makeeva**, PhD in Biology, senior researcher, senior researcher in Non-timber Forest Production Group of Central European Forest Experimental Station, Branch of All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry, [makeevagali@yandex.ru](mailto:makeevagali@yandex.ru)

**Galina Tyak**, PhD in Biology, senior researcher, Head of Non-timber Forest Production Group of Central European Forest Experimental Station, Branch of All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry, [ce-los-np@mail.ru](mailto:ce-los-np@mail.ru)

**Valery Makeev**, Leading engineer in Non-timber Forest Production Group of Central European Forest Experimental Station, Branch of All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry, [ce-los-np@mail.ru](mailto:ce-los-np@mail.ru)

**Sergey Makarov**, Doctor of Agriculture, Head of the department of decorative gardening and lawn science of Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Professor in landscape architecture and artificial forests chair of Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, [makarov\\_serg44@mail.ru](mailto:makarov_serg44@mail.ru)