

ИНТРОДУКЦИЯ *VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT. В УДМУРТИИ

Д.А. ЗОРИН

(Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН)

Исследования посвящены комплексному изучению голубики узколистной, которая является перспективным ягодным кустарником для культивирования в Среднем Предуралье. Целью работы являлась интегральная оценка перспективности интродукции и урожайности голубики узколистной при культивировании в Среднем Предуралье. Исследования проводились с использованием широко распространенных общепринятых методик. Морфометрические характеристики растений в 2020 г.: высота растений – $40,6 \pm 3,2$ см; диаметр кроны – $59,4 \pm 3,3$ см; средняя продуктивность – $854,7 \pm 60,1$ г.; средняя масса ягоды – $0,97 \pm 0,10$ г. В условиях Удмуртии голубика показала стабильный рост с минимальными повреждениями однолетних побегов и плодовых почек в зимний период. При продолжительных низких отрицательных температурах в декабре, при отсутствии снежного покрова наибольшая степень подмерзания у отдельных растений составила 2 балла (слабое подмерзание). По многолетней оценке зимостойкости в полевых условиях Удмуртии, голубику узколистную можно отнести к группе зимостойких. Интегральная оценка голубики узколистной позволила отнести данную культуру к группе перспективности II – перспективные).

Ключевые слова: интродукция, *Vaccinium angustifolium*, рост, развитие, фенология, зимостойкость.

Введение

Среди ягодных культур особое место занимают представители рода *Vaccinium* L., особенно голубика узколистная как наиболее неприхотливый, морозо- и зимостойкий вид. В естественных условиях Удмуртской Республики произрастают два ее вида: черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) и голубика топяная (*Vaccinium uliginosum* L.). Урожайность черники, на основании проведенных исследований на территории одного из лесничеств в 2021 г., составила 610–830 кг/га в зависимости от условий [1]. Голубика топяная занесена в Красную книгу Республики, данные по урожайности отсутствуют. Произрастание данных двух видов свидетельствует о наличии эдафических условий, подходящих для других видов голубики. Основным фактором, ограничивающим интродукцию новых видов и сортов голубики, является климат.

Одним из самых устойчивых видов семейства Вересковые является голубика узколистная (*Vaccinium angustifolium* Ait.) родом с северо-востока США. Данная культура в настоящее время широко используется в промышленных насаждениях в Канаде, США, скандинавских странах, Прибалтике, Беларуси [6, 13, 14].

Высокая зимостойкость, устойчивость к поздневесенним заморозкам [8, 11, 12], способность произрастать на кислых переувлажненных почвах [8] делают данную культуру потенциально пригодной для интродукции и последующего промышленного культивирования на территории Среднего Предуралья.

Цель исследований: интегральная оценка перспективности интродукции и урожайность голубики узколистной при культивировании в Среднем Предуралье.

Методика исследований

Исследования проводились на востоке Европейской части РФ на территории Удмуртии, являющейся частью Среднего Предуралья [9].

Исследования по интродукции голубики начаты в 2014 г. [2–4, 10].

Фенологические наблюдения, учеты зимостойкости и продуктивность образцов голубики осуществляли по общепринятым методикам [7].

Морфометрические показатели вегетативной сферы кустов голубики определяли в конце вегетационных периодов 2015–2020 гг.

Оценку перспективности интродукции проводили по общепринятой методике, разработанной ГБС РАН [5].

Результаты и их обсуждение

По результатам многолетних наблюдений (2016–2020 гг.) установлено, что в условиях Удмуртии сроки наступления основных фенофаз образцов голубики узколистной варьируют в пределах, отраженных в таблице 1.

Таблица 1

Сроки прохождения основных фенологических фаз голубики узколистной

Фенологическая фаза	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Распускание почек	+	+																	
Цветение		+	+	+															
Начало созревания ягод							+												
Массовое созревание ягод								+	+	+									
Полное изменение окраски листьев														+					
Начало опадения листьев																		+	

Морфометрические показатели надземной вегетативной части кустов измеряли ежегодно в первой декаде октября, продуктивность и параметры ягод – в июле, в момент плодоношения (табл. 2).

Осенью 2015 г. растения имели следующие показатели: высота – $13,8 \pm 1,1$ см; количество побегов – $8,6 \pm 1,2$ шт/куст; средняя длина побега – $15,3 \pm 1,4$ см. Размер листьев составлял $29,2 \times 11,3$ мм.

В последующие годы наблюдалось активное увеличение высоты и диаметра растений. В 2019 г. рост в высоту практически прекратился, что связано с достижением присущей виду высоты надземной части [6]. Однако отмечено увеличение диаметра кроны кустов. На 2020 г. средняя высота растений составила 40,6 см, а диаметр кроны – 59,4 см.

В 2016 г. на отдельных растениях отмечено единичное плодоношение. В 2017 г. в фазу плодоношения вступили около 70% растений, средняя масса ягоды составила 1,10 г.

В последующие годы (2018–2020) средняя масса ягоды составляла 0,70–0,97 г., а средняя продуктивность растений увеличивалась: 2018 г. – 248,1±22,8 г.; 2020 г. – 854,7±60,1 г/раст.

Главным лимитирующим фактором, определяющим успешность культивирования голубики узколистной в Среднем Предуралье, является зимостойкость, которая связана как с генетическими особенностями растений, так и с метеорологическими условиями, сложившимися в зимний период. Повреждаемость голубики обусловлена в основном негативным воздействием отрицательных температур, особенно при отсутствии или минимальном снежном покрове в декабре.

Наблюдения показали, что в отдельные зимние периоды при продолжительных низких отрицательных температурах в декабре (табл. 3), при отсутствии снежного покрова наибольшая степень подмерзания у отдельных растений составила 2 балла (слабое подмерзание). В такие периоды итоги перезимовки, отраженные общим состоянием растений в конце вегетационного периода, оцениваются в 4 балла (отмерли концы приростов прошлого года, часть плодовых почек, что является причиной снижения продуктивности).

Таблица 2

Особенности роста и развития растений голубики узколистной

Год	Размер куста, см		Размер листьев, мм		Масса одной ягоды, г.	Продуктивность, г/раст.
	Высота	Диаметр	Длина	Ширина		
2015	13,8±1,1	19,5±1,2	29,2±0,9	11,3±0,4	-	-
2016	16,3±1,0	27,1±1,1	35,1±1,0	14,8±0,5	-	-
2017	24,8±1,7	39,1±1,9	37,2±1,1	15,4±0,5	1,10±0,08	-
2018	31,6±1,4	55,6±2,8	43,3±1,5	18,5±0,8	0,70±0,05	248,1±22,8
2019	37,2±2,9	58,3±3,1	43,8±1,4	18,8±0,8	0,92±0,08	455,6±68,9
2020	40,6±3,2	59,4±3,3	42,7±1,4	18,4±0,7	0,97±0,10	854,7±60,1

Таблица 3

Температурные условия в 2015–2020 гг.

Период	Температура, °С				
	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март
2015/2016	-3,8/-13,1*	-5,1/-22,8	-13,1/-26,7	-3,3/-12,5	-2,6/-16,4
2016/2017	-8,5/-23,9	-13,9/-32,6	-13,8/-35,7	-9,3/-23,5	-2,2/-15,7
2017/2018	-1,0/-5,7	-6,5/-24,2	-10,1/-24,9	-11,8/-28,5	-8,8/-23,2
2018/2019	-4,1/-17,9	-9,5/-21,7	-11,2/-25,8	-8,8/-25,6	-1,8/-17,5
2019/2020	-4,2/-21,6	-5,8/-24,5	-4,8/-25,1	-4,5/-21,2	1,0/-11,6

Примечание. По данным метеостанции в с. Селты (Удмуртия, Россия): широта 57.30, долгота 52.15, высота над уровнем моря 184 м.

*В числителе – среднемесячная температура; в знаменателе – минимальная температура в месяце.

Анализ результатов изучения зимостойкости в полевых условиях показал, что культура относится к группе зимостойких [7]. Оценка перспективности интродукции голубики узколистной в условиях Удмуртии по данным визуальных наблюдений проведена с использованием общепринятой методики, [5] на основании морфологических критериев (табл. 4).

Таблица 4

Интегральная оценка интродукционной перспективности голубики узколистной

Показатели	Баллы
Одревеснение побегов	15
Зимостойкость	20
Сохранение формы роста	10
Побегообразовательная способность	3
Прирост в высоту	5
Способность к генеративному размножению	25
Способы размножения в культуре	7
Общая оценка	85
Группа перспективности	II

Комплексная оценка на основании вышеприведенной шкалы показала перспективность введения в культуру голубики узколистной на территории Удмуртии и в целом в Среднем Предуралье.

Выводы

Исследования показали возможность выращивания голубики узколистной на территории Удмуртской Республики. Культура показала высокий адаптационный потенциал к условиям Среднего Предуралья. Отмечено раннее вхождение части растений в генеративное состояние в двухлетнем возрасте с последующим увеличением урожайности. На шестой год выращивания средняя продуктивность растений достигала $854,7 \pm 60,1$ г. Отмечается варьирование данного показателя по годам и в зависимости от особенностей отдельных растений.

Необходимым является проведение отбора наиболее устойчивых и урожайных форм с их последующим вегетативным размножением.

Библиографический список

1. Воеводина К.И. Оценка урожайности ягодных ресурсов в Селтинском и Вавожском лесничествах Удмуртской Республики / К.И. Воеводина, Р.Р. Абсалямов, С.Л. Абсалямова // Лесной вестник/ForestryBulletin. – 2021. – Т. 25, № 6. – С. 31–38.
2. Зорин Д.А. Интродукция голубики узколистной в Среднем Предуралье// Аграрная наука—сельскохозяйственному производству: Материалы Международной

научно-практической конференции, г. Ижевск, 12–15 февраля 2019 г.: В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 1. – С. 142–144.

3. Зорин Д.А. Интродукция голубики узколистной в Удмуртии // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы XII Международного симпозиума. – М.: РУДН, 2017а. – С. 15–17.

4. Зорин Д.А. Опыт интродукции *Vaccinium angustifolium* Ait. в Удмуртии // Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений: Материалы 3-й заочной научно-практической конференции с международным участием. – Воронеж: Роза ветров, 2017б. – С. 31–34.

5. Лапин П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М.: ГБС АН СССР, 1973. – С. 7–67.

6. Морозов О.В. Культивирование голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в Белорусском Поозерье / О.В. Морозов, Д.В. Гордей, Ф.В. Сауткин, В.А. Буга, С.В. Ярмолович. – Минск: БГТУ, 2016. – 195 с.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 481–492.

8. Тяк Г.В. Выращивание сеянцев голубики узколистной на выработанном торфянике / Г.В. Тяк, А.В. Тяк // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы X Международного симпозиума, Пущино, 17–21 июня 2013 г. – Т. 1. – М.: РУДН, 2013. – С. 37–40.

9. Удмуртская Республика: Энциклопедия. – Ижевск: Удмуртия, 2000. – 799 с.

10. Федоров А.В. Отдел интродукции и акклиматизации растений: итоги и направления научно-исследовательской деятельности: Научно-информационный справочник. – Ижевск: Изд-во УдмФИЦ УрО РАН, 2018. – 62 с.: 118 ил.

11. Cappiello P.E. Seasonal variation in low-temperature tolerance of *Vaccinium angustifolium* Ait. / P.E. Cappiello, S.W. Dunham // Hort. Sci. – 1994. – № 29 (4). – Pp. 302–304.

12. Hicklenton P.R. Freeze damage and frost tolerance thresholds for flowers of the lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) // Acta Hort. – 2002. – № 574. – Pp. 193–201.

13. Strik B.C. Blueberry production trends in North America – 1992 to 2003 & predictions for growth / B.C. Strik, D.E. Yarborough // Hort. Techn. – 2005. – № 15 (2). – Pp. 391–398.

14. Yarborough D.E. Wild blueberry culture in Maine / University of Maine. – Wild Blueberry Fact Sheet, Orono, ME, 2009. – № 220. – 4 p.

INTRODUCTION OF *VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.

D.A. ZORIN

(Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences)

The research is devoted to a comprehensive study of blueberry angustifolia, which is a promising berry shrub for cultivation in the Middle Urals. The aim of the work was an integral assessment of the prospects for introduction and the yield of blueberry when cultivated in the Middle Cis-Urals. The studies were carried out using widely accepted methods. Morphometric characteristics of plants in 2020: plant height – 40.6±3.2 cm, crown diameter – 59.4±3.3 cm, average productivity – 854.7±60.1 g, average berry weight – 0.97 ± 0.10 g. Under the conditions of Udmurtia, blueberries showed stable growth with minimal damage to annual shoots and fruit buds in winter.

At prolonged low negative temperatures in December in the absence of snow cover, the highest degree of freezing in individual plants was 2 points (weak freezing). According to a long-term assessment of winter hardiness in the field conditions of Udmurtia, blueberries can be classified as winter-hardy. An integral assessment of blueberry angustifolia made it possible to attribute this crop to the group of prospects II – promising).

Keywords: introduction, *Vaccinium angustifolium*, growth, development, phenology, winter hardiness.

References

1. Voevodina K.I., Absaljamov R.R., Absaljamova S.L. Ocenka urozhajnosti jagodnyh resursov v Seltinskom i Vavozhskom lesnichestvah Udmurtskoj Respubliki [Evaluation of the yield of berry resources in the Seltinskiy and Vavozhskiy forestries of the Udmurt Republic] / K.I. Voevodina, R.R. Absaljamov, S.L. Absaljamova // Lesnoj vestnik / Forestry Bulletin. – 2021. – T. 25, № 6. – S. 31–38. (In Rus.)
2. Zorin D.A. Introdukcija golubiki uzkolistnoj v Srednem Predural'e [Introduction of narrow-leaved blueberry in the Middle Urals] / D.A. Zorin // Agrarnaja nauka – sel'sko-hozjajstvennomu proizvodstvu: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 12–15 fevralja 2019 goda, g. Izhevsk. V 3 t. Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaja GSHA. – 2019. – T.1. – S. 142–144. (In Rus.)
3. Zorin D.A. Introdukcija golubiki uzkolistnoj v Udmurtii [Introduction of blueberry angustifolia in Udmurtia] / D.A. Zorin // Novye i netradicionnye rastenija i perspektivy ih ispol'zovanija: Materialy XII mezhdunarodnogo simpoziuma. – M.: RUDN. – 2017a. – S. 15–17. (In Rus.)
4. Zorin D.A. Opyt introdukcii *Vaccinium angustifolium* Ait. v Udmurtii [Experience with the introduction of *Vaccinium angustifolium* Ait. in Udmurtia] / D.A. Zorin // Sovremennye problemy introdukcii i sohraneniya bioraznoobrazija rastenij: materialy 3-ja zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – Voronezh: Roza vetrov. – 2017b. – S. 31–34. (In Rus.)
5. Lapin P.I., Sidneva S.V. Ocenka perspektivnosti introdukcii dre-vesnyh rastenij po dannym vizual'nyh nabljudenij [Assessment of the prospects for the introduction of woody plants according to visual observations] / P.I. Lapin, S.V. Sidneva // Opyt introdukcii dre-vesnyh rastenij. – M.: GBS AN SSSR. – 1973. – S. 7–67. (In Rus.)
6. Morozov O.V., Gordej D.V., Sautkin F.V., Buga V.A., Jarmolovich S.V. Kul'tivirovanie golubiki uzkolistnoj (*Vaccinium angustifolium* Ait.) v Belorusskom Poozer'e [Cultivation of narrow-leaved blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) in the Belarusian Lakeland] / O.V. Morozov, D.V. Gordej, F.V. Sautkin, V.A. Buga, S.V. Jarmolovich. – Minsk: BGTU. – 2016. – 195 s. (In Rus.)
7. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur [Program and methodology for the study of fruit, berry and nut crops]. – Orel: VNIISPK. – 1999. – S. 481–492. (In Rus.)
8. Tjak G.V., Tjak A.V. Vyrashhivanie sejancev golubiki uzkolistoj na vyra-botanom torfjanike [Cultivation of seedlings of narrow-leaved blueberry on a worked-out peat bog] / G.V. Tjak, A.V. Tjak // Novye i netradicionnye rastenija i perspektivy ih is-pol'zovanija: materialy X Mezhdunarodnogo simpoziuma. T. 1. Pushhino, 17–21 ijunja 2013 g. – M.: RUDN. – 2013. – S. 37–40. (In Rus.)
9. Udmurtskaja Respublika: Jenciklopedija [Udmurt Republic: Encyclopedia]. – Izhevsk: Udmurtija – 2000. – 799 s. (In Rus.)
10. Fedorov A.V. Otdel introdukcii i akklimatizacii rastenij: itogi i napravlenija nauchno-issledovatel'skoj dejatel'nosti: nauchno-informacionnyj spravocnik [Department

of introduction and acclimatization of plants: results and directions of research activity: scientific and information reference book] / A.V. Fedorov. – Izhevsk: Izd-vo UdmFIC UrO RAN. – 2018. – 62 s., 118 il. (In Rus.)

11. *Cappiello P.E., Dunham S.W.* Seasonal variation in low-temperature tolerance of *Vaccinium angustifolium* Ait. / P.E. Cappiello, S.W. Dunham // Hort. Sci. – 1994. – № 29(4). – P. 302–304.

12. *Hicklenton P.R.* Freeze damage and frost tolerance thresholds for flowers of the lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) / P.R. Hicklenton // Acta Hort. – 2002. – № 574. – P. 193–201.

13. *Strik B.C.* Blueberry production trends in North America – 1992 to 2003 & predictions for growth / B.C. Strik, D.E. Yarborough // Hort. Techn. – 2005. – No. 15 (2). – P. 391–398.

14. *Yarborough D.E.* Wild blueberry culture in Maine / D.E. Yarborough; University of Maine. Wild Blueberry Fact Sheet, Orono, ME. – 2009. – № 220. – 4 p.

Зорин Денис Александрович, канд. биол. наук, старший научный сотрудник Отдела интродукции и акклиматизации растений ФГБУН «Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН» (426067, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34; тел.: (950) 810–99–98; e-mail: zor-d@udman.ru).

Denis A. Zorin, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Department of Plant Introduction and Acclimatization FSBIS “Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences”, (426067, Udmurt Republic, Izhevsk, st. Baramzina, 34, phone: (950) 810–99–98, e-mail: zor-d@udman.ru).