

Научная статья/Research Article

УДК 634.73: 581.522.4

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-24-29

Денис Александрович Зорин<sup>1✉</sup>, Александр Владимирович Федоров<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН, Ижевск, Удмуртская Республика, Россия

<sup>1</sup>zor-d@udman.ru

<sup>2</sup>oiar@udman.ru

### ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА *VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Исследования посвящены комплексному изучению голубики узколистной, которая является перспективным ягодным кустарником для культивирования в Среднем Предуралье. Культура обладает высокой морозоустойчивостью и зимостойкостью, предпочитает легкие, хорошо аэрируемые почвы с высокой кислотностью. Цель работы – интегральная оценка перспективности интродукции и урожайности голубики узколистной при культивировании в Среднем Предуралье. Исследования проводились с использованием широко распространенных общепринятых методик. Изучались фенологические особенности, рост и развитие растений, продуктивность, морозостойкость и зимостойкость, дана интегральная оценка жизнеспособности и перспективности интродукции. 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 узколистую можно отнести к группе зимостойких. Интегральная оценка голубики узколистной позволила отнести данную культуру ко второй группе перспективности. Необходимо проведение отбора наиболее устойчивых и урожайных форм с их последующим вегетативным размножением.

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

**Для цитирования:** Зорин Д.А., Федоров А.В. Хозяйственно-биологическая оценка *Vaccinium angustifolium* Ait. при интродукции в Среднем Предуралье // Вестник КрасГАУ. 2022. № 6. С. 24–29. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-24-29.

Denis Aleksandrovich Zorin<sup>1✉</sup>, Alexander Vladimirovich Fedorov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Udmurt Federal Research Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Izhevsk, Udmurt Republic, Russia

<sup>1</sup>zor-d@udman.ru

<sup>2</sup>oiar@udman.ru

### ECONOMIC AND BIOLOGICAL EVALUATION OF *VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT. INTRODUCTION IN THE MIDDLE URALS

Research is devoted to a comprehensive study of blueberry *angustifolia*, which is a promising berry shrub for cultivation in the Middle Urals. The culture has high frost resistance and winter hardiness, prefers

light, well-aerated soils with high acidity. The purpose of the work is an integral assessment of the prospects for introduction and the yield of blueberry when cultivated in the Middle Urals. The studies were carried out using widely accepted methods. Phenological features, growth and development of plants, productivity, frost resistance and winter hardiness were studied, an integral assessment of the viability and prospects of introduction was given. Morphometric characteristics of plants in 2020: plant height –  $40.6 \pm 3.2$  cm, crown diameter –  $59.4 \pm 3.3$  cm, average productivity –  $854.7 \pm 60.1$  g, average berry weight –  $0,97 \pm 0.10$  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 the blueberry *angustifolia* made it possible to attribute this crop to the second group of prospects. It is necessary to select the most stable and productive forms with their subsequent vegetative propagation.

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

**For citation:** Zorin D.A., Fedorov A.V. Economic and biological evaluation of *Vaccinium angustifolium* Ait. introduction in the Middle Urals // Bulliten KrasSAU. 2022;(6): 24–29. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-24-29.

**Введение.** Среди ягодных культур особое место занимают представители рода *Vaccinium* L., в особенности голубика узколистная как наиболее неприхотливый, морозо- и зимостойкий вид. В естественных условиях Удмуртской Республики произрастают 2 вида: черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) и голубика топяная (*Vaccinium uliginosum* L.). На основании проведенных исследований на территории одного из лесничеств урожайность черники в 2021 г. составила 610–830 кг/га в зависимости от условий произрастания [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 голубик. 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 [2, 3].

Высокая зимостойкость, устойчивость к поздневесенним заморозкам [4–6], способность произрастать на кислых переувлажненных поч-

вах [7] делают данную культуру потенциально пригодной для интродукции и последующего промышленного культивирования на территории Среднего Предуралья.

**Цель исследований** – интегральная оценка перспективности интродукции и урожайности голубики узколистной при культивировании в Среднем Предуралье.

**Объекты и методы.** Исследования проводились на востоке европейской части РФ на территории Удмуртии, являющейся частью Среднего Предуралья [8].

Исследования по интродукции голубики начаты в 2014 г. [9–12].

Фенологические наблюдения, учеты зимостойкости и продуктивности образцов голубики осуществляли по общепринятым методикам [13].

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

Оценку перспективности интродукции проводили по общепринятой методике, разработанной ГБС РАН [14].

**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 следующих пределах (табл. 1).

Таблица 1

## Сроки прохождения основных фенологических фаз голубикой 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 пара-

метры ягод в июле в момент плодоношения (табл. 2).

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

Осенью 2015 г. растения имели следующие показатели: высота – 13,8±1,1 см; количество побегов – 8,6±1,2 шт/куст; средняя длина побега – 15,3±1,4 см; размер листьев – 29,2×11,3 мм.

В последующие годы наблюдалось активное увеличение высоты и диаметра растений. В 2019 г. рост в высоту практически прекратился, что связано с достижением присущей для данного вида высоты надземной части [2, 3]. 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).

## 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 [13]. Оценка перспективности интродукции голубики узколистной

в условиях Удмуртии по данным визуальных наблюдений проведена по общепринятой методике [14] на основании морфологических критериев (табл. 4).

Таблица 4

## Интегральная оценка интродукционной перспективности голубики узколистной

Показатель	Балл
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.

**Заключение.** Исследования показали возможность выращивания голубики узколистной на территории Удмуртской Республики. Культура имеет 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. Необходимо проведение отбора наиболее устойчивых

и урожайных форм с их последующим вегетативным размножением.

## Список источников

1. Воеводина К.И., Абсалямов Р.Р., Абсалямова С.Л. Оценка урожайности ягодных ресурсов в Селтинском и Вавожском лесничествах Удмуртской Республики // Лесной вестник. 2021. Т. 25. № 6. С. 31–38.
2. Barker W.G. The lowbush blueberry industry in eastern Canada // Econ. Bot. 1964. № 18 (4). P. 357–365.
3. Морозов О.В. и др. Культивирование голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в Белорусском Поозерье. Минск: БГТУ, 2016. 195 с.

4. *Trevett M.* Winter injuru and fertilizers in lowbush blueberries // *Res. in Life Sci.* 1969. № 16 (4). P. 4–15.
5. *Cappiello P.E., Dunham S.W.* Seasonal variation in Low-temperature tolerance of *Vaccinium angustifolium* Ait. // *Hort. Sci.* 1994. № 29 (4). P. 302–304.
6. *Hicklenton P.R.* Freeze damage and frost tolerance thresholds for flowers of the lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) // *Acta Hort.* 2002. № 574. P. 193–201.
7. *Тяк Г.В., Тяк А.В.* Выращивание сеянцев голубики узколистной на выработанном торфянике // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: мат-лы X Междунар. симп. (Пушино, 17–21 июня 2013 г.). М.: РУДН, 2013. Т. 1. С. 37–40.
8. Удмуртская Республика: энциклопедия. Ижевск: Удмуртия, 2000. 799 с.
9. *Зорин Д.А.* Интродукция голубики узколистной в Удмуртии // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: мат-лы XII междунар. симп. М.: РУДН, 2017а. С. 15–17.
10. *Зорин Д.А.* Опыт интродукции *Vaccinium angustifolium* Ait. в Удмуртии // Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений: мат-лы 3-й заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Воронеж: Роза ветров, 2017б. С. 31–34.
11. *Зорин Д.А.* Интродукция голубики узколистной в Среднем Предуралье // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. (12–15 февраля 2019 года, г. Ижевск): в 3 т. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. Т. 1. С. 142–144.
12. *Федоров А.В.* Отдел интродукции и акклиматизации растений: итоги и направления научно-исследовательской деятельности: науч.-информ. справ. Ижевск: Изд-во Удм-ФИЦ УрО РАН, 2018. 62 с.
13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 481–492.
14. *Лапин П.И., Сиднева С.В.* Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: ГБС АН СССР, 1973. С. 7–67.
- ### References
1. *Voevodina K.I., Absalyamov R.R., Absalyamova S.L.* Ocenka urozhajnosti yagodnyh resursov v Seltinskom i Vavozhskom lesnichestvah Udmurtskoj Respubliki // *Lesnoj vestnik.* 2021. Т. 25. № 6. С. 31–38.
2. *Barker W.G.* The lowbush blueberry industry in eastern Canada // *Econ. Bot.* 1964. № 18 (4). P. 357–365.
3. *Morozov O.V.* i dr. Kul'tivirovanie golubiki uzkolistnoj (*Vaccinium angustifolium* Ait.) v Belorusskom Poozer'e. Minsk: BGTU, 2016. 195 s.
4. *Trevett M.* Winter injuru and fertilizers in lowbush blueberries // *Res. in Life Sci.* 1969. № 16 (4). P. 4–15.
5. *Cappiello P.E., Dunham S.W.* Seasonal variation in Low-temperature tolerance of *Vaccinium angustifolium* Ait. // *Hort. Sci.* 1994. № 29 (4). P. 302–304.
6. *Hicklenton P.R.* Freeze damage and frost tolerance thresholds for flowers of the lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.) // *Acta Hort.* 2002. № 574. P. 193–201.
7. *Tyak G.V., Tyak A.V.* Vyraschivanie seyancev golubiki uzkolistnoj na vyra-botannom torfyarnike // *Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya: mat-ly X Mezhdunar. simp.* (Puschino, 17–21 iyunya 2013 g.). М.: RUDN, 2013. Т. 1. С. 37–40.
8. Удмуртская Республика: энциклопедия. Ижевск: Удмуртия, 2000. 799 с.
9. *Zorin D.A.* Introdukciya golubiki uzkolistnoj v Udmurtii // *Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya: mat-ly XII mezhdunar. simp.* М.: RUDN, 2017а. С. 15–17.
10. *Zorin D.A.* Opyt introdukcii *Vaccinium angustifolium* Ait. v Udmurtii // *Sovremennye problemy introdukcii i sohraneniya bioraznoobraziya rastenij: mat-ly 3-j zaoch. nauch.-prakti. konf. s mezhdunar. uchastiem.* Voronezh: Roza vetrov, 2017b. С. 31–34.
11. *Zorin D.A.* Introdukciya golubiki uzkolistnoj v Srednem Predural'e // *Agramaya nauka – sel'skohozyajstvennomu proizvodstvu: mat-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* (12–15 fevralya 2019 goda, g. Izhevsk): v 3 t. Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSHA, 2019. Т. 1. С. 142–144.
12. *Fedorov A.V.* Otdel introdukcii i akklimatizacii rastenij: itogi i napravleniya nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti: nauch.-inform.

- sprav. Izhevsk: Izd-vo UdmFIC UrO RAN, 2018. 62 s.
13. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orehoplodnyh kul'tur. Orel: VNIISPK, 1999. S. 481–492.
14. *Lapin P.I., Sidneva S.V.* Ocenka perspektivnosti introdukcii drevesnyh rastenij po dannym vizual'nyh nablyudenij // Opyt introdukcii drevesnyh rastenij. M.: GBS AN SSSR, 1973. S. 7–67.

Статья принята к публикации 04.04.2022 / The article accepted for publication 04.04.2022.

Информация об авторах:

**Денис Александрович Зорин**<sup>1</sup>, старший научный сотрудник отдела интродукции и акклиматизации растений, кандидат биологических наук

**Александр Владимирович Федоров**<sup>2</sup>, главный научный сотрудник отдела интродукции и акклиматизации растений, доктор сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

**Denis Aleksandrovich Zorin**<sup>1</sup>, Senior Researcher, Department of Plant Introduction and Acclimatization, Candidate of Biological Sciences

**Alexander Vladimirovich Fedorov**<sup>2</sup>, Chief Researcher of the Department of Plant Introduction and Acclimatization, Doctor of Agricultural Sciences

