



УДК 634.1-15 + 582.912.4

DOI: 10.36718/1819-4036-2020-9-3-11

Любовь Алексеевна Афанасьева

Московский государственный университет пищевых производств, студент 4-го курса, Россия, Москва, e-mail: lyaafa@yandex.ru

Николай Александрович Трусов

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, старший научный сотрудник лаборатории дендрологии, кандидат биологических наук, Россия, Москва, e-mail: n-trusov@mail.ru

Игорь Олегович Яценко

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, научный сотрудник лаборатории дендрологии, кандидат биологических наук, Россия, Москва, e-mail: i_o_yatzenko@mail.ru

Светлана Валерьевна Михеева

Московский государственный университет пищевых производств, агроном лаборатории дендрологии, Россия, Москва, e-mail: angiliat@yandex.ru

Екатерина Владимировна Соломонова

Московский государственный университет пищевых производств, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности, кандидат биологических наук, доцент, Россия, Москва, e-mail: solomonova_k@mail.ru

Татьяна Дмитриевна Ноздрина

Московский государственный университет пищевых производств, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности, кандидат биологических наук, доцент, Россия, Москва, e-mail: biomgupp@yandex.ru

**ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВАКЦИНИУМ (*VACCINIUM*)
В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ им. Н. В. ЦИЦИНА РАН**

Цель исследования – установление особенностей прорастания семян представителей рода Vaccinium, имеющих съедобные плоды и выращиваемых в условиях Московского региона, в сравнительном аспекте. Объекты исследования – представители рода Vaccinium: V. myrtilloides, V. erythrocarpum, V. arctostaphylos, V. gaultherioides. Посев семян проводился в дендрологическом питомнике Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН в январе и марте 2019 г. в отапливаемой теплице со средней температурой +20–25 °С, поверхностно, либо на верховой торф низкой степени разложения, либо его смесь с крупнозернистым мытым песком. Семена V. myrtilloides – без стратификации, остальные стратифицировали. Процесс появления всходов наблюдался до мая 2019 г. Установлены размеры семян, всхожесть семян, длина проростков, выпад растений после перезимовки: для V. myrtilloides (0,128 ± 0,016 × 0,096 ± 0,006 мм; 35,40 %; 1,11 ± 0,13 см; 28,07 %), V. erythrocarpum (0,184 ± 0,009 × 0,122 ± 0,008 мм; 12,90 %; 1,48 ± 0,07 см; 0 %), V. arctostaphylos (0,154 ± 0,008 × 0,134 ± 0,007 мм; 32,76 %; 1,39 ± 0,15 см; 5,26 %) и V. gaultherioides (0,168 ± 0,014 × 0,103 ± 0,007 мм; 25,71 %; 4,10 ± 0,51 см; 0 %). Можно признать, что V. gaultherioides – наиболее перспективный вид для дальнейших интродукционных исследований,

а проведенные мероприятия по введению его в культуру – удовлетворительные. Для *V. erythrocarpum*, *V. arctostaphylos* и особенно *V. myrtilloides* требуются дальнейшие исследования, в том числе связанные с подготовкой семян к посеву.

Ключевые слова: *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium erythrocarpum*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Vaccinium gaultherioides*, размер семян, посев семян, всхожесть семян, проростки, интродукция, Московский регион.

Lyubov A. Afanasyeva

Moscow State University of Food Production, the student of the 4-th course, Russia, Moscow, e-mail: lyaafa@yandex.ru

Nikolay A. Trusov

N. V. Tsitsin Main Botanical Garden RAS, senior staff scientist of the laboratory of dendrology, candidate of biological sciences, Russia, Moscow, e-mail: n-trusov@mail.ru

Igor O. Yatsenko

N. V. Tsitsin Main Botanical Garden RAS, staff scientist of the laboratory of dendrology, candidate of biological sciences, Russia, Moscow, e-mail: i_o_yatzenko@mail.ru

Svetlana V. Mikheeva

Moscow State University of Food Production, agronomist of the laboratory of dendrology, Russia, Moscow, e-mail: angiliat@yandex.ru

Ekaterina V. Solomonova

Moscow State University of Food Production, associate professor of the chair of veterinary and sanitary examination and biological safety, candidate of biological sciences, associate professor, Russia, Moscow, e-mail: solomonova_k@mail.ru

Tatyana D. Nozdrina

Moscow State University of Food Production, associate professor of the chair of veterinary and sanitary examination and biological safety, candidate of biological sciences, associate professor, Russia, Moscow, e-mail: biomgupp@yandex.ru

SPECIFIC FEATURES OF GERMINATION OF SOME VACCINIUM (*VACCINIUM*) IN N. V. TSYTSIN MAIN BOTANICAL GARDEN RAS

The purpose of the study was the establishment of seed germination features of representatives of the genus Vaccinium, having edible fruits and grown in Moscow Region, in a comparative aspect. The objects of study were the representatives of the genus Vaccinium: V. myrtilloides, V. erythrocarpum, V. arctostaphylos, V. gaultherioides. The seeds were sown in dendrological nursery of Tsytsin Main botanical garden RAS in January and March of 2019 in a heated greenhouse with an average temperature of +20–25°C, superficially, either on high moor peat of low disintegration degree, or its mixture with coarse-grained washed sand. The seeds of V. myrtilloides were sown without stratification, the rest were stratified. The process of shoots appearing was observed till May, 2019. The sizes of seeds, seed germination, the length of seedlings, overwinter mortality rate of seedlings were established: for V. myrtilloides ($0.128 \pm 0.016 \times 0.096 \pm 0.006$ mm; 35.40 %; 1.11 ± 0.13 cm; 28.07 %), V. erythrocarpum ($0.184 \pm 0.009 \times 0.122 \pm 0.008$ mm; 12.90 %; 1.48 ± 0.07 cm; 0 %), V. arctostaphylos ($0.154 \pm 0.008 \times 0.134 \pm 0.007$ mm; 32.76 %; 1.39 ± 0.15 cm; 5.26 %) and V. gaultherioides ($0.168 \pm 0.014 \times 0.103 \pm 0.007$ mm; 25.71 %; 4.10 ± 0.51 cm; 0 %). V. gaultherioides was supposed to be the most promising species for further introduction studies, and applied manipulations to introduce it into the culture were satisfactory. For V. erythrocarpum, V. arctostaphylos and, especially, V. myrtilloides, further studies are required, including those considering the preparation of seeds for sowing.

Keywords: *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium erythrocarpum*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Vaccinium gaultherioides*, seeds size, sowing seeds, seeds germination, seedlings, introduction, Moscow Region.

Введение. Начиная с 2015 г., в дендрарии и интродукционном питомнике лаборатории дендрологии Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН) активно возобновлены интродукционные исследования. К сожалению, полноценные исследования по фенологии растений-интродуцентов каждого вида объективно невозможны из-за нехватки площадей и рабочих рук. Материалы накапливаются, но обработка их силами только сотрудников сада пока невозможна. Ранее было установлено плодотворное сотрудничество лаборатории дендрологии ГБС РАН с Московским государственным университетом пищевых производств (МГУПП), в том числе в виде совместных исследований в рамках выпускных квалификационных работ студентов [1]. В связи с описанными выше спецификой и проблемами некоторые исследования проведены не по всем правилам. Это касается, в первую очередь, числа повторностей опытов, а также разнообразия способов и условий посева и выращивания растений. Данные исследования, тем не менее, актуальны для ученых-дендрологов и, прежде всего, интродукторов, благодаря привлечению большого числа растений, ранее не выращиваемых в условиях Московского региона и средней полосы России в целом.

Одним из наиболее интересных для интродукции является семейство Вересковые (*Ericaceae* Juss.), насчитывающее более 150 родов, представленных самими разнообразными жизненными формами. Многие растения из этого семейства формируют съедобные плоды, в том числе представители рода Вакциниум (*Vaccinium* L.). Представители рода *Vaccinium* имеют широкое распространение, их можно обнаружить на всех континентах в Северном полушарии и даже в горных районах тропиков [2].

Широко известны пищевые растения из этого рода: черника (*V. myrtillus* L.), брусника (*V. vitis-idaea* L.), голубика топяная (*V. uliginosum* L.), голубика щитковидная (*V. corymbosum* L.). Род насчитывает около 500 видов, однако для многих из них не были предприняты попытки интродукции в условиях средней полосы России, в том числе в Московском регионе.

Цель исследования: изучение особенностей прорастания семян представителей рода

Vaccinium, имеющих съедобные плоды и выращиваемых в условиях Московского региона.

Были поставлены следующие задачи:

1. Сравнить морфометрические параметры семян представителей рода *Vaccinium*.

2. Определить всхожесть семян представителей рода *Vaccinium*.

3. Установить длину проростков и особенности листьев представителей рода *Vaccinium*.

4. Выявить по показателям всхожести семян, длине проростков и результатам первой перезимовки наиболее перспективных представителей рода *Vaccinium* для интродукции в условиях средней полосы России.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования стали представители рода *Vaccinium*: *V. myrtilloides* Michx., *V. erythrocarpum* Michx., *V. arctostaphylos* L., *V. gaultherioides* Bigelow.

V. myrtilloides (Голубика канадская) – широко распространена в Северной Америке, растет в разреженных хвойных лесах на сухих рыхлых кислых почвах, иногда на болотах и по скалистым склонам, часто образует раскидистые заросли. Высота кустарника достигает 50 см. Листья ланцетные, светло-зеленого цвета. Цветки от зеленовато-белых до розоватых, цветет в мае. Плод – сладкая шаровидная ягода от яркосинего до темно-синего цвета, 6–8 мм в диаметре [3]. Традиционно ягоды используют в пищу в свежем, сушеном и консервированном виде, из них изготавливают варенье и соусы, добавляют в пеммикан [4–7].

Семена (322 шт.) были получены путем семенного обмена из Arboretum Kalsnava (Латвия) в 2019 г. Посеяны 22.03.2019 г.

V. erythrocarpum (Вакциниум красноплодный) – распространен в предгорных районах юго-восточной части Северной Америки и в Восточной Азии (Китай, Япония, Корея). Ветвистый кустарник до 1,5 м высотой. Листья яйцевидные или ланцетные, темно-зеленые. Цветки белые, розовые, редко красные, цветет в июне. Плод – шаровидная ягода алого цвета, полупрозрачная, около 5 мм в диаметре [3]. Плоды традиционно используются в пищу в свежем и переработанном виде [7, 8].

Семена (62 шт.), собранные в природных условиях США, Северная Каролина, Yancey Co.,

Mount Mitchell (S), 35°44'N, 82°17'W 1720 m, были получены путем семенного обмена из Арборетума Мюстеля (г. Элимяки, Финляндия) в 2018 г. Посеяны 30.01.2019 г. Были подвергнуты холодной стратификации при околонулевых температурах в неотапливаемой теплице в течение двух месяцев.

V. arctostaphylos (Черника кавказская) – произрастает в Предкавказье, Закавказье, Северном Иране и Малой Азии, в горных лесах и на опушках субальпийского пояса гор, иногда образует заросли [2]. Ползучий листопадный кустарник или дерево, до 4 м высотой. Листья эллиптические, темно-зеленые. Цветки зеленовато-белые или красновато-белые, цветет в июне-июле. Плод – шаровидная ягода черного цвета, 6–8 мм в диаметре. Плоды употребляют в пищу в свежем или переработанном виде [2].

Семена (58 шт.) были приобретены в питомнике Rhododendrons Shop в 2018 г. Посеяны 30.01.2019 г. Были подвергнуты холодной стратификации при околонулевых температурах в неотапливаемой теплице в течение двух месяцев.

V. gaultherioides (Черника альпийская) – распространена в арктических областях и альпийском поясе гор Северного полушария. Многими исследователями считается синонимом к *Vaccinium uliginosum* subsp. *gaultherioides* (Bigelow) S.B. Young. Ползучий кустарник до 15 см высотой. Листья яйцевидно-эллиптические, серо-зеленые. Цветки одиночные. Плод – шаровидная ягода сине-голубого цвета, около 5 мм в диаметре [9].

Семена (35 шт.), собранные в природных условиях Австрийских Альп, были получены из Альпийского ботанического сада (г. Вена, Австрия) в 2018 г. Посеяны 30.01.2019 г. Были подвергнуты холодной стратификации при околонулевых температурах в неотапливаемой теплице в течение двух месяцев.

Посев семян *Vaccinium* проводили в отапливаемой теплице со средней температурой +20–25 °С в черные пластмассовые горшки объемом 0,5–1 л, помещенные в прозрачные пластмассовые ящики с крышкой (*V. myrtilloides*) либо рядами, в заполненные субстратом прозрачные пластмассовые ящики с крышкой без дренажа (остальные виды), поверхностно либо на верховой торф низкой степени разложения (степень

разложения не более 20 %, pH (H₂O) 3,0–4,2), либо его смесь с крупнозернистым мытым песком (*V. myrtilloides*). До появления всходов горшки размещались в закрытых ящиках, после – в открытых. Через несколько дней после посева 3 из 4 видов были перемещены в неотапливаемую теплицу для прохождения стратификации, взшедшие растения были оставлены в ней в течение лета. *V. myrtilloides* был посеян в отапливаемой теплице без холодной стратификации сразу при получении семян.

Процесс появления всходов наблюдался до мая 2019 г.

После появления всходов растений полив проводили в поддоны, чередуя с аэрозольным орошением. Испытуемые растения находились в неотапливаемой теплице. Для лучшего развития всходов применяли жидкое удобрение для вересковых, 1 раз за сезон. Дополнительных обработок не было.

Наиболее крупные растения впоследствии пересадили в открытый грунт, в ноябре 2019 г. они прекратили вегетацию. Растения, оставшиеся в условиях теплицы, замедлили свой рост только в декабре. Зимовка всех видов, кроме *V. gaultherioides*, была проведена в неотапливаемой теплице. Зимой в теплице осуществлялся только контроль состояния субстрата и редкий полив при необходимости.

Были проведены измерения длины и ширины семян в поле бинокля МБС-1 с помощью окулярной линейки. Повторность – 30. Подсчитывали число проростков, сравнивали с числом посеянных семян и таким образом оценивали всхожесть. Измеряли длину проростков. Повторность – не менее 30, за исключением случаев меньшего числа проростков.

Все количественные данные обрабатывали методами вариационной статистики: вычисляли среднюю арифметическую, ее ошибку и отклонение, коэффициент вариации, показатель точности опыта.

Результаты исследования и их обсуждение

Семена. У *V. myrtilloides*, *V. erythrocarpum* и *V. arctostaphylos* семена светло-коричневые, конусовидные, гранистые. У *V. gaultherioides* – коричневые, серповидные (рис. 1).

Семена у всех изученных видов мелкие, самые мелкие – у *V. myrtilloides*: 0,128±0,016 мм

длиной и $0,096 \pm 0,006$ мм шириной; самые крупные – у *V. erythrocarpum*: $0,184 \pm 0,009$ мм длиной и $0,122 \pm 0,008$ мм шириной. Семена двух других видов по размеру занимают промежуточные значения (табл. 1).

Как длина, так и ширина семян всех изученных видов варьирует значительно, для боль-

шинства измерений показатель точности опыта превышает 5 %.

Всхожесть семян. Наибольшая всхожесть семян зафиксирована для *V. myrtilloides* и *V. arctostaphylos* – 35,40 и 32,76 % соответственно. Наименьшая – для *V. erythrocarpum* (12,90 %). Всхожесть семян *V. gaultherioides* – 25,71 % (табл. 2).

Таблица 1

Размеры семян представителей *Vaccinium*, мм

| Вид | Длина | | | | Ширина | | | |
|--------------------------|-------------------|--------|-------|------|-------------------|--------|-------|------|
| | $M \pm m_M$ | tm_M | V, % | P, % | $M \pm m_M$ | tm_M | V, % | P, % |
| <i>V. myrtilloides</i> | $0,128 \pm 0,016$ | 0,008 | 34,24 | 6,25 | $0,096 \pm 0,006$ | 0,012 | 33,45 | 6,11 |
| <i>V. erythrocarpum</i> | $0,184 \pm 0,009$ | 0,019 | 27,35 | 4,99 | $0,122 \pm 0,008$ | 0,016 | 35,27 | 6,44 |
| <i>V. arctostaphylos</i> | $0,154 \pm 0,008$ | 0,016 | 28,30 | 5,17 | $0,134 \pm 0,007$ | 0,014 | 27,61 | 5,04 |
| <i>V. gaultherioides</i> | $0,168 \pm 0,014$ | 0,029 | 46,49 | 8,49 | $0,103 \pm 0,007$ | 0,014 | 35,28 | 6,44 |

Здесь и далее: $M \pm m_M$ – средняя арифметическая и ее ошибка; tm_M – доверительный интервал; V – коэффициент вариации; P – показатель точности опыта для стандартного доверительного уровня 95 % (точность опыта считается удовлетворительной при значениях показателя, не превышающих 5 %).

Проростки. У *V. gaultherioides* проростки имеют наибольшую длину ($4,10 \pm 0,51$ см), по этому признаку было принято решение пересадить их в гряды в открытом грунте, притененные и защищенные сеткой. Субстрат – кислый торф с песком, с примесью дерновой земли.

Длина проростков остальных *V. erythrocarpum* и *V. arctostaphylos* видов сравнима и составляет около 1,5 см: $1,48 \pm 0,07$ и $1,39 \pm 0,15$ см соответственно. У *V. myrtilloides*

длина проростков наименьшая – $1,11 \pm 0,13$ см (табл. 2).

У проростков *V. myrtilloides* листья яйцевидные, пурпурные. У проростков *V. erythrocarpum* – эллиптические, зеленые, слегка пурпурные к вершине листовой пластинки, опушенные белыми волосками. У проростков *V. arctostaphylos* – широкоэллиптические, зеленые. У проростков *V. gaultherioides* – обратнойцевидные, окраска разнообразна: зеленая, желтая, розовая, пурпурная (рис. 2).

Таблица 2

Всхожесть семян и длина проростков представителей *Vaccinium*

| Вид | Всхожесть, % | Длина проростков, см | | | | | |
|--------------------------|--------------|----------------------|--------|-----|-----|-------|-------|
| | | $M \pm m_M$ | tm_M | max | min | V, % | P, % |
| <i>V. myrtilloides</i> | 35,40 | $1,11 \pm 0,13$ | 0,27 | 2,0 | 0,7 | 44,25 | 11,42 |
| <i>V. erythrocarpum</i> | 12,90 | $1,48 \pm 0,07$ | 0,20 | 1,7 | 1,3 | 11,10 | 4,97 |
| <i>V. arctostaphylos</i> | 32,76 | $1,39 \pm 0,15$ | 0,35 | 2,2 | 0,9 | 30,44 | 10,76 |
| <i>V. gaultherioides</i> | 25,71 | $4,10 \pm 0,51$ | 1,24 | 5,5 | 2,1 | 32,69 | 12,36 |

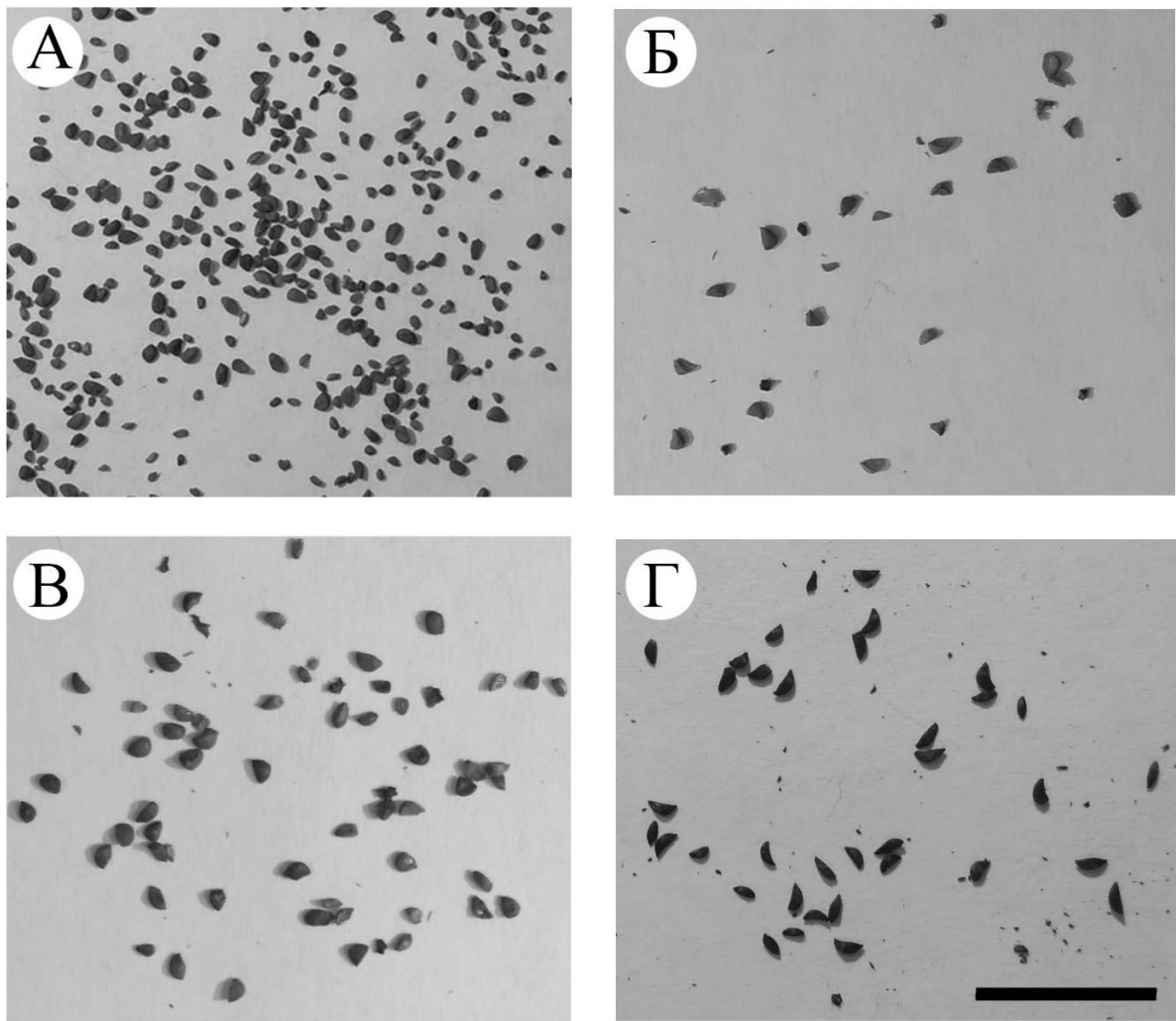


Рис. 1. Семена *Vaccinium*: А – *V. myrtilloides*; Б – *V. erythrocarpum*; В – *V. arctostaphylos*, Г – *V. gaultherioides*. Масштабная линейка – 1 см

В мае 2020 г. еще раз посчитали количество проростков: *V. myrtilloides* – 82; *V. erythrocarpum* – 8; *V. arctostaphylos* – 18; *V. gaultherioides* – 9 шт. Оказалось, что не все растения перезимовали, у *V. myrtilloides* выпад составил 28,07 %, у *V. arctostaphylos* – 5,26 %.

По данным большинства авторов, семена представителей рода *Vaccinium* нуждаются в предварительной стратификации [10–12]. Однако есть и рекомендации, что зрелые семена следует сеять сразу после сбора [13]. В нашем опыте стратификации подвергались семена всех образцов, посеянные в грунт, кроме *V. myrtilloides*. При этом всхожесть семян *V. myrtilloides* оказалась наибольшей.

Считается, что *V. arctostaphylos* является слишком теплолюбивым видом и не может расти в условиях средней полосы России [14, 15]. Но в наших исследованиях около 1/3 семян *V. arctostaphylos* проросли, и их всходы визуально весьма развитые. После зимы выпало только 1 растение из 19.

Основываясь на всхожести семян, длине проростков и том, как растения перезимовали, можно предположить, что *V. gaultherioides*, *V. erythrocarpum* и *V. arctostaphylos* развиваются лучше, чем *V. myrtilloides*. В связи с тем, что данное заключение предварительное, требуется дальнейшее изучение возможностей интродукции данных видов.

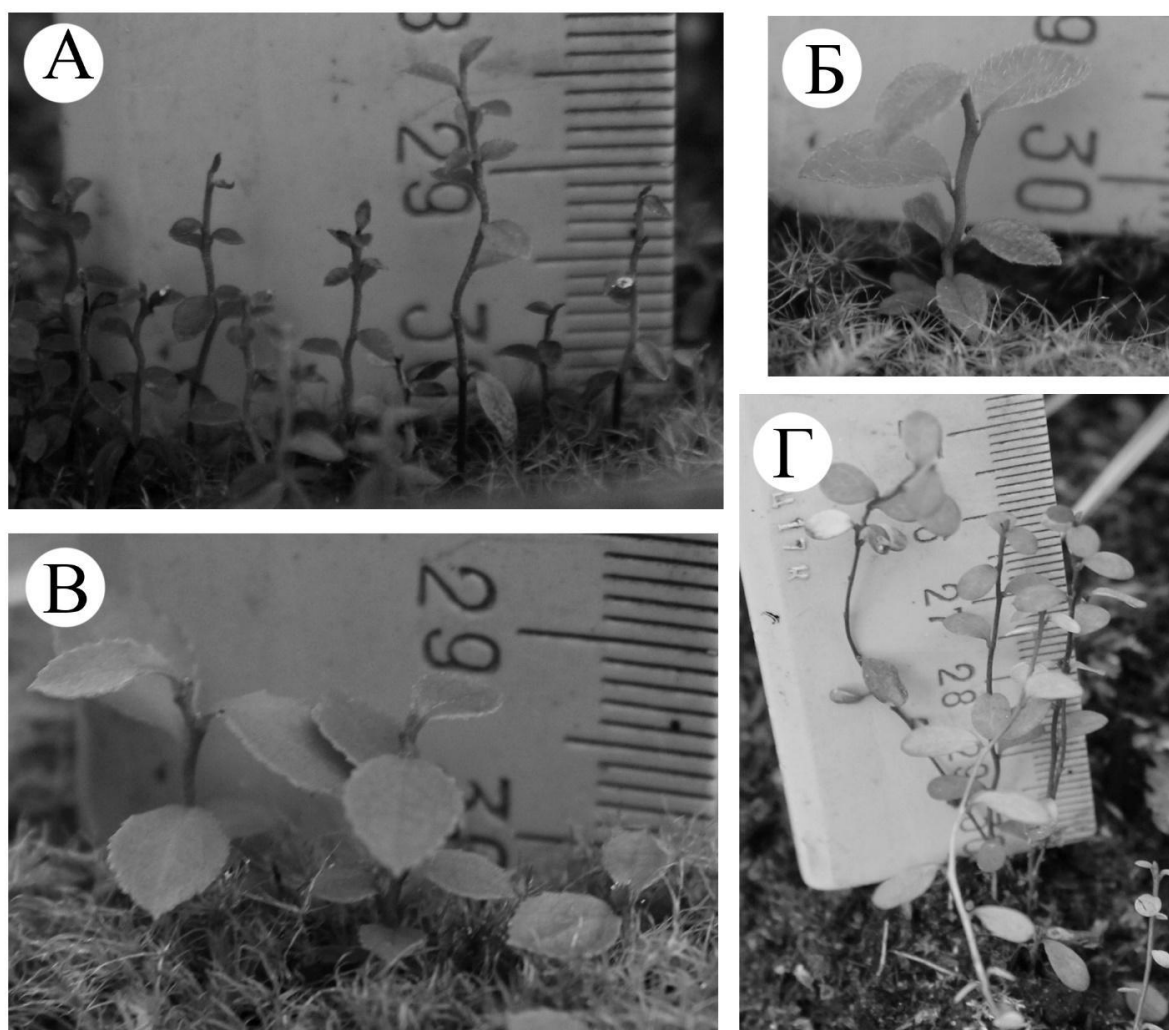


Рис. 2. Проростки *Vaccinium*: А – *V. myrtilloides*; Б – *V. erythrocarpum*; В – *V. arctostaphylos*; Г – *V. gaultherioides*

Выводы

1. Семена изученных представителей рода *Vaccinium* мелкие: наименьший размер имеют семена *V. myrtilloides* ($0,128 \pm 0,016 \times 0,096 \pm 0,006$ мм), наибольший – семена *V. erythrocarpum* ($0,184 \pm 0,009 \times 0,122 \pm 0,008$ мм).

2. Всхожесть семян возрастает в ряду: *V. erythrocarpum* – *V. gaultherioides* – *V. Arctostaphylos* – *V. myrtilloides* – 12,90 % – 25,71 % – 32,76 % – 35,40 % соответственно.

3. Длина проростков *V. gaultherioides* наибольшая – $4,10 \pm 0,51$ см, длина проростков остальных исследованных видов – около 1–1,5 см.

4. У большинства проростков изученных растений цвет листовой пластинки пурпурный, такой цвет характерен для всей листовой пластинки, или для ее части, или для некоторых

листьев; у *V. arctostaphylos* листовые пластинки зеленые.

5. Большинство растений хорошо перезимовали, выпад растений после зимы для *V. Myrtilloides* составил 28,07 %, для *V. arctostaphylos* – 5,26 %.

6. Согласно визуальной оценке длины и развития проростков, принимая во внимание всхожесть семян и то, как растения перезимовали, наиболее перспективным для дальнейших интродукционных исследований можно признать *V. gaultherioides*, а проведенные мероприятия по введению данного вида в культуру можно признать удовлетворительными. Для *V. erythrocarpum* и *V. arctostaphylos*, и особенно *V. myrtilloides*, требуются дальнейшие исследования, в том числе связанные с подготовкой семян к посеву.

Литература

1. *Solomonova E.V., Trusov N.A., Nozdrina T.D.* Search for alternative plant raw materials for food industry and environmentally safe animal breeding // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Агронимия и животноводство. 2020 (в печати).
2. *Соколов С.Я., Шипчинский Н.В.* Сем. Брусничные – *Vacciniaceae* // Деревья и кустарники СССР. Т. 5. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 352–367.
3. *Van der Kloet S.P.* *Vaccinium* // Flora of North America. URL: efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=134285.
4. *Leighton A.L.* Wild Plant Use by the Woods Cree (Nihithawak) of East-Central Saskatchewan. Ottawa: National Museums of Canada. Mercury Series, 1985. 136 p.
5. *Turner N.J., Thompson L.C., Thompson M.T.* Thompson Ethnobotany: Knowledge and Usage of Plants by the Thompson Indians of British Columbia. Victoria: Royal British Columbia Museum, 1990. 335 p.
6. *Black M.J.* Algonquin Ethnobotany: An Interpretation of Aboriginal Adaptation in South Western Quebec. Ottawa: National Museums of Canada, 1980 266 p.
7. *Facciola S.* Cornucopia – A Source Book of Edible Plants. Vista: Kampong Publications, 1990. 677 p.
8. *Kunkel G.* Plants for Human Consumption. Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1984. 393 p.
9. *Jansen J., den Nijs H.C.M., Paiva J.A.R.* Some notes on *Vaccinium uliginosum* L. subsp. *gaultherioides* (Bigelow) S.B. Young, a new taxon to the flora of Portugal // Portugaliae Acta Biol, Vol. 19. P. 177–186.
10. *Комалетдинова Э.М.* Репродуктивная способность некоторых видов р. *Vaccinium* в условиях промышленного загрязнения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2004. 18 с.
11. *Данилова М.А., Кетова М.В.* Особенности семенного размножения черники (*Vaccinium myrtillus* L.) и голубики (*V. uliginosum* L.) в Пермском крае // Вестник Пермского университета. 2018. Вып. 2. С. 117–123.
12. *Dirr M.A., Heuser M.W.* The Reference Manual of Woody Plant Propagation. Athens Ga: Varsity Press, 1987. 239 p.
13. *Huxley A.* The New RHS Dictionary of Gardening. London: MacMillan Press, 1992. 3000 p.
14. *Мишукова И.В.* Некоторые итоги интродукции Вересковых (сем. *Ericaceae*) в НИИ Ботанический сад Нижегородского государственного университета // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2014. № 3 (3). С. 71–77.
15. *Курлович Т.В.* Брусника, голубика, клюква, черника. М.: МСП, 2005. 128 с.

Literatura

1. *Solomonova E.V., Trusov N.A., Nozdrina T.D.* Search for alternative plant raw materials for food industry and environmentally safe animal breeding // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Ser.: Agronomija i zivotnovodstvo. 2020 (v pečati).
2. *Sokolov S.Ja., Shipchinskij N.V.* Сем. Брусничные – *Vacciniaceae* // Деревья и кустарники СССР. Т. 5. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 352–367.
3. *Van der Kloet S.P.* *Vaccinium* // Flora of North America. URL: efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=134285.
4. *Leighton A.L.* Wild Plant Use by the Woods Cree (Nihithawak) of East-Central Saskatchewan. Ottawa: National Museums of Canada. Mercury Series, 1985. 136 p.
5. *Turner N.J., Thompson L.C., Thompson M.T.* Thompson Ethnobotany: Knowledge and Usage of Plants by the Thompson Indians of British Columbia. Victoria: Royal British Columbia Museum, 1990. 335 p.
6. *Black M.J.* Algonquin Ethnobotany: An Interpretation of Aboriginal Adaptation in South Western Quebec. Ottawa: National Museums of Canada, 1980 266 p.
7. *Facciola S.* Cornucopia – A Source Book of Edible Plants. Vista: Kampong Publications, 1990. 677 p.
8. *Kunkel G.* Plants for Human Consumption. Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1984. 393 p.
9. *Jansen J., den Nijs H.C.M., Paiva J.A.R.* Some notes on *Vaccinium uliginosum* L.

- subsp. *gaultherioides* (Bigelow) S.B. Young, a new taxon to the flora of Portugal // *Portugaliae Acta Biol*, Vol. 19. P. 177–186.
10. *Komaletdinova Je.M.* Reproductivnaja sposobnost' nekotoryh vidov r. *Vaccinium* v uslovijah promyshlennogo zagriznenija: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. SPb., 2004. 18 s.
11. *Danilova M.A., Ketova M.V.* Osobennosti semennogo razmnozhenija cherniki (*Vaccinium mytilus* L.) i golubiki (*V. uliginosum* L.) v Permskom krae // *Vestnik Permskogo universiteta*. 2018. Vyp. 2. S. 117–123.
12. *Dirr M.A., Heuser M.W.* The Reference Manual of Woody Plant Propagation. Athens Ga: Varsity Press, 1987. 239 r.
13. *Huxley A.* The New RHS Dictionary of Gardening. London: MacMillan Press, 1992. 3000 p.
14. *Mishukova I.V.* Nekotorye itogi introdukcii Vereskovyh (sem. Ericaceae) v NII Botanicheskij sad Nizhegorodskogo gosudarstvennogo universiteta // *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo*. 2014. № 3 (3). S. 71–77.
15. *Kurlovich T.V.* Brusnika, golubika, kljukva, chernika. M.: MSP, 2005. 128 s.

