

Николай Александрович Трусов

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

Любовь Алексеевна Афанасьева

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

Игорь Олегович Яценко

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

Светлана Валерьевна Михеева

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, агроном лаборатории дендрологии, Москва, Россия, mikheeva.mbg.ras@gmail.com

Екатерина Владимировна Соломонова

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, кандидат биологических наук, доцент, Москва, Россия, solomonova_k@mail.ru

Татьяна Дмитриевна Ноздрина

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

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ НЕКОТОРЫХ GAULTHERIA В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

Цель исследования – установление особенностей прорастания семян представителей рода *Gaultheria*, имеющих съедобные плоды и выращиваемых в условиях Московского региона, в сравнительном аспекте. Объекты исследования – представители рода *Gaultheria*: *G. cuneata*, *G. procumbens*, *G. pumila* (2 образца), *G. pyroloides*, *G. shallon* и *G. sp.* (Чили). Посев семян проводился в 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. Установлены размеры семян, всхожесть семян, длина проростков, выпад растений после перезимовки для *G. cuneata* (0,058±0,002 × 0,056±0,002 мм; 30,14 %; 0,23±0,03 см; 24,68 %), *G. procumbens* (0,133±0,008 × 0,131±0,006 мм; 51,04 %; 0,56±0,10 см; 23,10 %), *G. pumila* 1 (0,060±0,004 × 0,060±0,004 мм; 38,86 %; 0,61±0,06 см; 35,37 %), *G. pumila* 2 (0,064±0,004 × 0,064±0,004 мм; 20,11 %; 2,94±0,40 см; 30,13 %), *G. pyroloides* (0,083±0,002 × 0,086±0,002 мм; 78,80 %; 0,17±0,03 см; 22,55 %), *G. shallon* (0,100±0,003 × 0,101±0,002 мм; 53,18 %; 1,01±0,08 см; 47,83 %) и *G. sp.* (0,124±0,005 × 0,120±0,004 мм; 21,64 %; 0,37±0,04 см; 50,83 %). Можно признать, что *G. pyroloides* и *G. Procumbens* – наиболее перспективные виды для дальнейших интродукционных исследований, а проведенные мероприятия по введению данного вида в культуру считать удовлетворительными. Для *G. pumila* и *G. sp.* необходима разработка технологии, повышающей всхожесть семян, а для *G. sp.*, и в особенности для *G. cuneata*, *G. shallon*, требуются дальнейшие исследования, связанные с изменением условий содержания проростков.

Ключевые слова: *Gaultheria cuneata*, *Gaultheria procumbens*, *Gaultheria pumila*, *Gaultheria pyroloides*, *Gaultheria shallon*, размер семян, посев семян, всхожесть семян, проростки, интродукция, Московский регион.

Nikolay A. Trusov

Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS, Senior Researcher, Dendrology Laboratory, Candidate of Biological Sciences, Moscow, Russia, n-trusov@mail.ru

Lyubov A. Afanasyeva

Moscow State University of Food Production, 4th year student, Moscow, Russia, lyaafa@yandex.ru

Igor O. Yatsenko

Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS, Researcher, Dendrology Laboratory, Candidate of Biological Sciences, Moscow, Russia, i_o_yatsenko@mail.ru

Svetlana V. Mikheeva

Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS, Agronomist at the Laboratory of Dendrology, Moscow, Russia, mikheeva.mbg.ras@gmail.com

Ekaterina V. Solomonova

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Associate Professor at the Department of Botany, Breeding and Seed Production of Garden Plants, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Moscow, Russia, solomonova_k@mail.ru

Tatiana D. Nozdrina

Moscow State University of Food Production, Associate Professor at the Department of Veterinary and Sanitary Expertise and Biological Safety, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Moscow, Russia, biomgupp@yandex.ru

GERMINATION FEATURES OF SOME GAULTHERIA IN THE RAS MAIN BOTANICAL GARDEN

The aim of the study is to establish the characteristics of seed germination of representatives of the genus Gaultheria, which have edible fruits and are grown in the conditions of the Moscow Region, in a comparative aspect. The objects of the study are representatives of the genus Gaultheria: G. cuneata, G. procumbens, G. pumila (2 samples), G. pyroloides, G. shallon and G. sp. (Chile). Sowing seeds was carried out in 2019 in a heated greenhouse with an average temperature of 20–25 °C, superficially, either on high-moor peat of a low degree of decomposition, or its mixture with coarse-grained washed sand. Seed sizes, seed germination, seedling length, plant loss after overwintering were determined for G. cuneata (0.058±0.002 × 0.056±0.002 mm; 30.14 %; 0.23±0.03 cm; 24.68 %), G. procumbens (0.133±0.008 × 0.131±0.006 mm; 51.04 %; 0.56±0.10 cm; 23.10 %), G. pumila 1 (0.060±0.004 × 0.060±0.004 mm; 38.86 %; 0.61±0.06 cm; 35.37 %), G. pumila 2 (0.064±0.004 × 0.064±0.004 mm; 20.11 %; 2.94±0.40 cm; 30.13 %), G. pyroloides (0.083±0.002 × 0.086±0.002 mm; 78.80 %; 0.17±0.03 cm; 22.55 %), G. shallon (0.100±0.003 × 0.101±0.002 mm; 53.18 %; 1.01±0.08 cm; 47.83 %) and G. sp. (0.124±0.005 × 0.120±0.004 mm; 21.64 %; 0.37±0.04 cm; 50.83 %). It can be recognized that G. pyroloides and G. Procumbens are the most promising species for further introduction studies, and the measures taken to introduce this species into culture are considered satisfactory. For G. pumila and G. sp. it is necessary to develop a technology that increases the germination of seeds, and for G. sp., and in particular for G. cuneata, G. shallon, further research is required related to changes in the conditions for keeping seedlings.

Keywords: *Gaultheria cuneata, Gaultheria procumbens, Gaultheria pumila, Gaultheria pyroloides, Gaultheria shallon, seed size, seed sowing, seed germination, seedlings, introduction, the Moscow Region.*

Введение. Данное исследование посвящено изучению прорастания семян гаультерий (*Gaultheria* Kalm ex L.) и выполнено в рамках интродукции представителей семейства Вересковых (Ericaceae Juss.) в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН). Ранее в журнале «Вестник КрасГАУ» (2020, № 9) авторами были представлены результаты исследования прорастания семян Вакциниум (*Vaccinium* L.), представителя того же семейства [1].

Род *Gaultheria* насчитывает, по разным источникам, от 100 до 200 видов растений, кото-

рые представлены небольшими кустарниками высотой до 50 см, произрастающими в Северной и Южной Америке, Азии и Австралии [2, 3]. Представители рода *Gaultheria* находят широкое применение в качестве декоративных кустарников, что является основной причиной, обуславливающей интерес к данной культуре.

Однако растения данного рода являются не только декоративными, но и лекарственными и пищевыми. Представители гаультерий в своем составе содержат органические кислоты, формальдегид, гаултерилин, арбутин и дубильные вещества, которые способны оказывать проти-

воревматическое, противовоспалительное, мочегонное, стимулирующее, рассасывающее и обезболивающее действие. Но основным компонентом этих растений является метилсалицилат, обладающий спазмолитическим и успокаивающим действием. На основе метилсалицилата также изготавливают лечебные средства, применяемые в косметологии [4, 5].

Плоды некоторых видов гаультерий употребляют в пищу в свежем и переработанном виде, используют при приготовлении пирогов и напитков, листья заваривают как чай [6–11].

Представители рода *Gaultheria* на территории средней полосы России в диком виде не произрастают. Ранее были предприняты единичные попытки выращивания их в условиях интродукции. И.В. Мишуковой [12] были проведены интродукционные испытания некоторых растений, представителей семейства Вересковых, в НИИ Ботанический сад Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского. По результатам исследований, *G. procumbens* L. и *G. pyrolloides* Hook.f. & Tomson ex. Miq. (= *G. miqueliana* Takeda) отнесены к перспективным видам, а *G. shallon* Pursh – к неперспективным. По данным О. Храмовой [13], *G. Ovalifolia* A. Gray при испытаниях в Санкт-Петербурге сильно обмерзала, а *G. trichophylla* Royle можно выращивать только на юге страны. В ГБС РАН с 1970-х гг. до 2005 г. произрастали *G. pyrolloides* (= *G. miqueliana*) и *G. procumbens*. Растения плодоносили и, как показали исследования, были весьма зимостойки. Причина их выпадения из коллекции неизвестна [14].

Цель работы. Исследование особенностей прорастания семян представителей рода *Gaultheria*, имеющих съедобные плоды и выращиваемых в условиях Московского региона.

Задачи:

- 1) сравнить морфометрические параметры семян представителей рода *Gaultheria*;
- 2) определить всхожесть семян представителей рода *Gaultheria*;
- 3) установить длину проростков и особенности листьев представителей рода *Gaultheria*;
- 4) сравнить всхожесть и длину проростков семян одного и того же вида, но из разных мест обитания;
- 5) выявить по показателям всхожести семян, длине проростков и результатам первой перезимовки наиболее перспективных представителей рода *Gaultheria* для интродукции в условиях средней полосы России.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования стали представители рода *Gaultheria*: *G. cuneata* (Rehder & E.H.Wilson) Bean, *G. procumbens*, *G. pumila* (L.f.) D.J.Middleton, *G. pyrolloides* (= *G. miqueliana*), *G. shallon* и *G. sp.*

G. cuneata (гаультерия клиновидная) – распространена в восточной части Китая, растет в лесах, зарослях и на скалах. Вечнозеленый кустарник 10–60 см высотой. Листья обратнояйцевидные, 1,2–3,5 × 0,4–1,2 см. Цветки белые, цветет в июле. Плод – шаровидная белая ягода, 4–6 мм в диаметре [15].

Семена (511 шт.) были получены путем семенного обмена из Arboretum Kalsnava (Латвия) в 2019 г. Посеяны 27.03.19 г. Появление всходов наблюдали 03.06.19 г.

G. procumbens (гаультерия лежачая) – растет в лесах, на кислых болотах и по обочинам дорог в Северной Америке. Стелющийся вечнозеленый кустарник до 20 см высотой. Листья обратнояйцевидные, овальные или округлые, ярко-зеленые, 1,5–4,5 см длиной. Цветки белые, в природе цветет в июне-сентябре. Плод – шаровидная ягода, от ярко-красного до красно-фиолетового цвета, 6–9 мм в диаметре [2, 16]. Листья и эфирное масло из них используются в народной медицине. Плоды традиционно используются в пищу в свежем и переработанном виде. Листья заваривают как чай, молодые листья едят в свежем виде, эфирное масло из листьев применяют для ароматизации пива, сладостей и жевательной резинки [8].

Семена (721 шт.) собраны в природных условиях в Vanning State Park (Миннесота, США) в 2018 г. Посеяны 15.02.2019 г. Появление всходов наблюдали в марте 2019 г.

G. pumila (гаультерия карликовая) – произрастает в Чили и на Фолклендских островах, на болотах и открытых влажных местах, в лесах. Вечнозеленый кустарник до 30 см высотой. Листья яйцевидные, эллиптические, зеленые, 3–7 × 1,5–4 мм. Цветки белые. Плод – шаровидная или яйцевидная ягода, белая или розоватая, 6–12 мм в диаметре [17]. Плоды употребляют в пищу в свежем или переработанном виде [9].

Образец 1 (Falkland). Семена (211 шт.) были собраны в природе на Фолклендских островах в 2018 г. Посеяны 15.02.2019 г. Появление всходов наблюдали в марте 2019 г.

Образец 2 (Stanley). Семена (721 шт.) были собраны в г. Порт-Стэнли (Фолклендские острова) в 2018 г. Посеяны 15.02.2019 г. Появление всходов наблюдали в марте 2019 г.

G. pyroloides (= *G. miqueliana*) (гаультерия грушанковидная) – распространена на Сахалине, Курильских и Алеутских островах и в Японии, произрастает на горных склонах в лесах. Вечнозеленый кустарник до 35 см высотой. Листья эллиптические или яйцевидные, зеленые, 1,5–3,5 см длиной. Цветки белые, цветет в июне-августе. Плод – шаровидная ягода, белая или розоватая, 6–8 мм в диаметре, созревает в сентябре-октябре [2, 16, 18]. Плоды употребляют в пищу в свежем или переработанном виде [10].

Семена (349 шт.) были получены путем семенного обмена из Arboretum Kalsnava (Латвия) в 2019 г. Посеяны 29.03.19 г. Появление всходов наблюдали 22.04.19 г.

G. shallon (гаультерия шаллон) – произрастает в лесах на влажных почвах, на каменистых утесах и прибрежных обрывах в Северной Америке. Вечнозеленый кустарник до 50 см высотой, со стелющимися или приподнимающимися побегами. Листья яйцевидные, овальные или округлые, зеленые, 4–8 см длиной. Цветки белые, светло-розовые, цветет в мае-июне. Плод – шаровидная ягода, черно-пурпурная, 6–8 мм в диаметре [2, 16]. Листья и эфирное масло из них используются в народной медицине. Плоды сладкие, сочные, традиционно употребляются в пищу в свежем и переработанном виде, в том числе сушеные. Плоды консервируют, используют как начинку для пирогов, изготавливают напитки. Листья заваривают как чай и добавляют в рыбный суп [6, 7, 11].

Семена (173 шт.) были получены путем семенного обмена из Университетского Ботанического сада г. Берн (Германия) в 2019 г. Посеяны 09.05.19 г. Появление всходов наблюдали 03.06.19 г.

Также в исследовании участвовали семена *G. sp.*, вида, определение которого в настоящее время не представляется возможным. Они были собраны в Laguna de la Laja National Park (Чили) в 2018 г. Посеяны 15.02.19 г. Появление всходов наблюдали в феврале 2019 г.

Посев семян *Gaultheria* проводили в отапливаемой теплице со средней температурой 20–25 °С в черные пластмассовые горшки объемом 0,5–1 л, размещенные рядами, и в плоские посевные площадки, поверхностно на верховой торф низкой степени разложения (степень разложения не более 20 %, рН (H₂O) 3,0–4,2). Горшки были накрыты прозрачной пленкой и оставлены в отапливаемой теплице до появления всходов. Появление всходов наблюдалось через 3–5 недель после посева. При установлении стабильно положительных температур в открытом грунте кон-

тейнеры были перемещены в неотапливаемую теплицу.

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.

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 *G. procumbens* и *G. sp.* семена мелкие, светло-коричневые (ближе к желтому), конусовидные. У *G. pumila* и *G. shallon* семена коричневые, мелкие, конусовидные. Семена *G. cuneata* и *G. pyroloides* – мелкие, коричневые и округлые (рис. 1).

Семена у всех изученных видов мелкие, самые мелкие у *G. cuneata* – 0,058±0,002 мм длиной и 0,056±0,002 мм шириной; самые крупные у *G. procumbens* – 0,133±0,008 мм длиной и 0,131±0,006 мм шириной.

Семена других видов по размеру занимают промежуточные значения, варьирующиеся в пределах от 0,06 до 0,12 (табл. 1). Как длина, так и ширина семян всех изученных видов варьируют незначительно, для большинства измерений показатель точности опыта ниже 5 %.

Всхожесть семян. В роде *Gaultheria* наибольшая всхожесть семян зафиксирована для *G. pyroloides* и *G. shallon* – 78,80 и 53,18 % соответственно. Наименьшая – для *G. pumila* (Stanley) – 20,11 %. Всхожесть семян *G. sp.* – 21,64 %; *G. procumbens* – 51,04 %; *G. pumila* (Falkland) – 38,86 %; *G. cuneata* – 30,14 % (табл. 2).

По данным американских авторов [19], семена *G. shallon* имеют всхожесть 27–35 %, в некоторых случаях она достигает 73 % семян, всходы появляются через 27–45 дней, растут медленно, достигают высоты 8–13 см только к 3 годам. Наши данные сопоставимы с этими исследованиями, в условиях интродукции в ГБС РАН всхожесть *G. shallon* составила 53,18 %, всходы появились

через 29 дней, а длина проростков через 6 месяцев составляла $1,01 \pm 0,08$ см.

Проростки. У *G. pumila* (Stanley) проростки имеют наибольшую длину – $2,94 \pm 0,40$ см. Длина проростков исследованных видов сравнима и составляет около 0,5–1 см: *G. shallon* – $1,01 \pm 0,08$; *G. pumila* (Falkland) – $0,61 \pm 0,06$; *G. procumbens* – $0,56 \pm 0,10$. Растения, которые имеют наименьшую длину: *G. sp.* – $0,37 \pm 0,04$;

G. cuneata – $0,23 \pm 0,03$ и *G. pyroloides* – $0,17 \pm 0,03$. (табл. 2).

У проростков *G. pumila* листья заостренные, зеленые. У проростков *G. shallon*, *G. pyroloides*, *G. cuneata* листья яйцевидные, в основном зеленые, но имеются проростки с розовой и желтой окраской листьев. У проростков *G. procumbens* – широкоэллиптические листья, в большинстве своем пурпурные, а у вида, полученного из Чили, листья заостренные и зеленые (рис. 2).

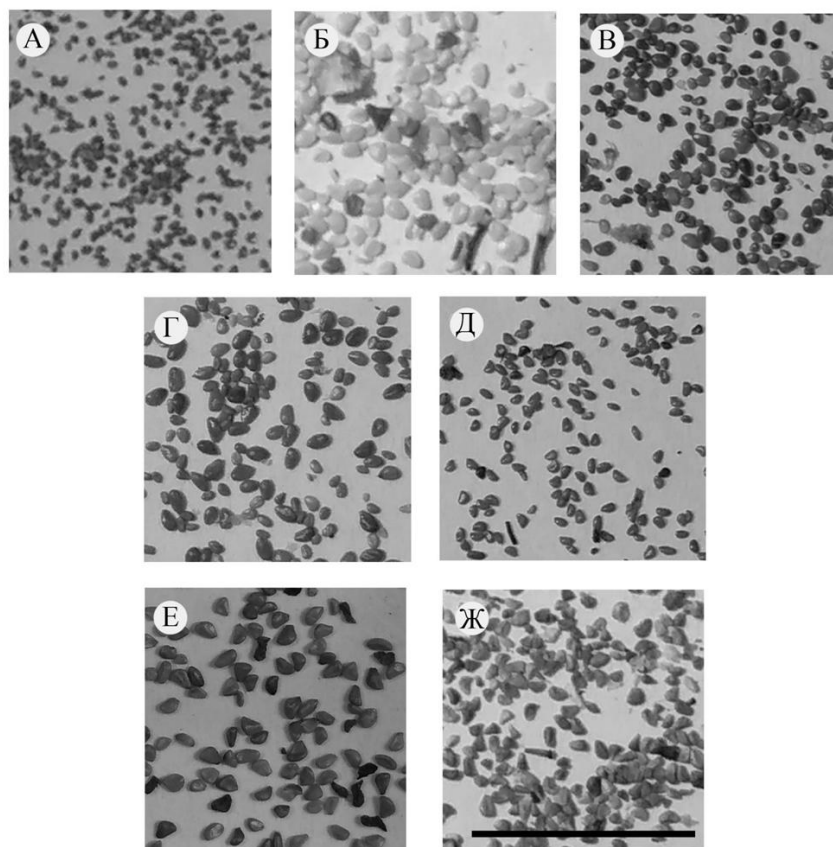


Рис. 1. Семена *Gaultheria*:

А – *G. cuneata*; Б – *G. procumbens*; В – *G. pumila* (Falkland); Г – *G. pumila* (Stanley);
 Д – *G. pyroloides*; Е – *G. shallon*; Ж – *G. sp.*
 Масштабная линейка – 1 см

Таблица 1

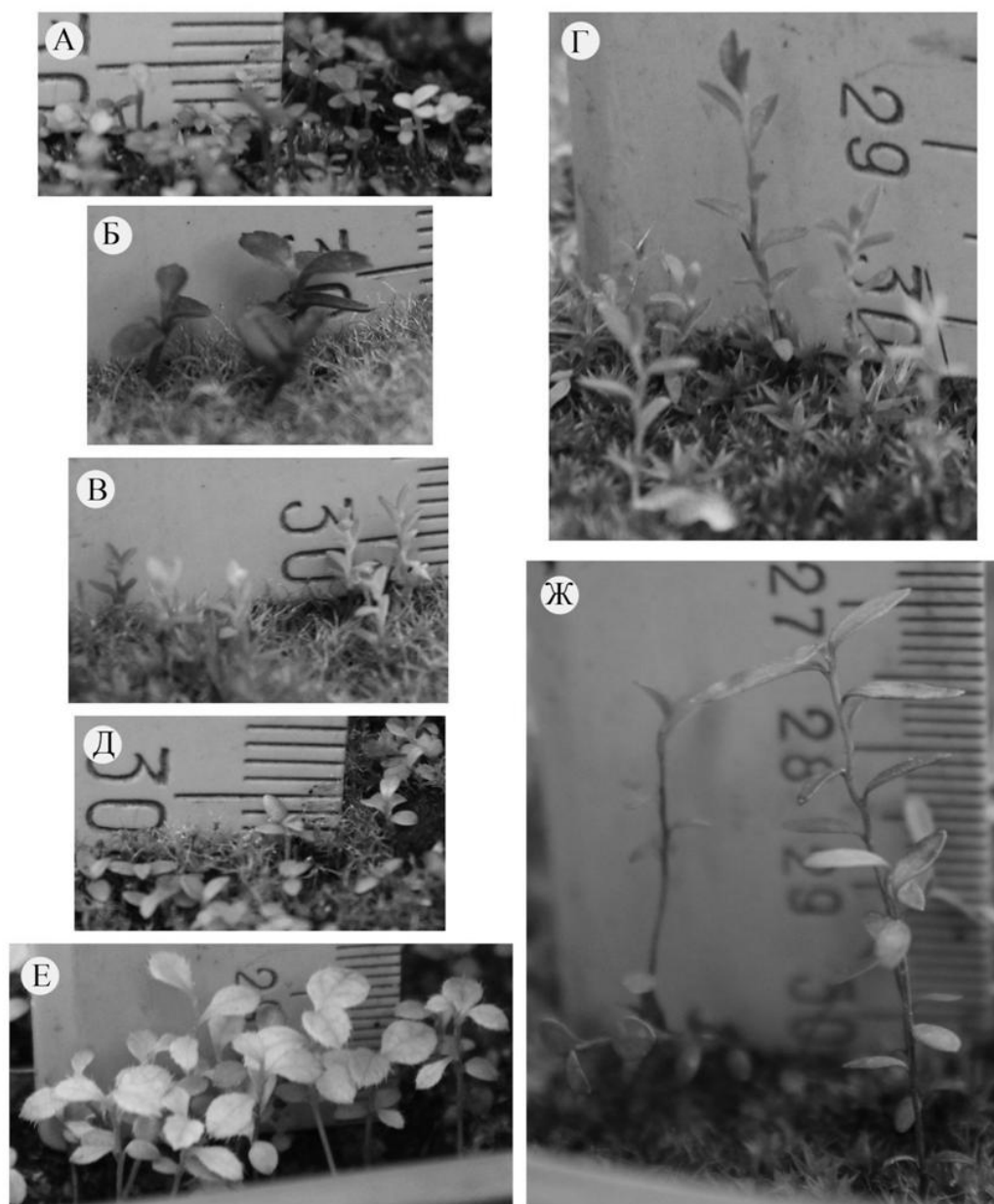
Размеры семян представителей *Gaultheria*, мм

Вид	Длина				Ширина			
	$M \pm m_M$	tm_M	V, %	P, %	$M \pm m_M$	tm_M	V, %	P, %
<i>G. cuneata</i>	$0,058 \pm 0,002$	0,005	20,55	3,82	$0,056 \pm 0,002$	0,005	23,20	4,31
<i>G. procumbens</i>	$0,133 \pm 0,008$	0,017	33,42	6,21	$0,131 \pm 0,006$	0,011	22,65	4,21
<i>G. pumila</i> (Falkland)	$0,060 \pm 0,004$	0,008	36,25	6,73	$0,060 \pm 0,004$	0,008	35,41	6,58
<i>G. pumila</i> (Stanley)	$0,064 \pm 0,004$	0,009	35,24	6,54	$0,064 \pm 0,004$	0,009	37,21	6,91
<i>G. pyroloides</i>	$0,083 \pm 0,002$	0,005	14,42	2,68	$0,086 \pm 0,002$	0,005	14,85	2,76
<i>G. shallon</i>	$0,100 \pm 0,003$	0,005	14,48	2,69	$0,101 \pm 0,002$	0,004	9,54	1,77
<i>G. sp.</i>	$0,124 \pm 0,005$	0,011	22,63	4,20	$0,120 \pm 0,004$	0,009	19,80	3,68

Примечание. 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 %).

Всхожесть семян и длина проростков представителей *Gaultheria*

Вид	Всхожесть, %	Длина проростков, см			
		$M \pm m_M$	tm_M	V, %	P, %
<i>G. cuneata</i>	30,14	$0,23 \pm 0,03$	0,06	47,69	12,31
<i>G. procumbens</i>	51,04	$0,56 \pm 0,10$	0,20	79,85	17,02
<i>G. pumila</i> (Falkland)	38,86	$0,61 \pm 0,06$	0,13	37,62	9,71
<i>G. pumila</i> (Stanley)	20,11	$2,94 \pm 0,40$	0,86	52,58	13,58
<i>G. pyroloides</i>	78,80	$0,17 \pm 0,03$	0,08	54,01	19,10
<i>G. shallon</i>	53,18	$1,01 \pm 0,08$	0,17	31,18	8,05
<i>G. sp.</i>	21,64	$0,37 \pm 0,04$	0,09	49,46	11,66

Рис. 2. Проростки *Gaultheria*:

A – *G. cuneata*; Б – *G. Procumbens*; В – *G. pumila* (Falkland); Г – *G. pumila* (Stanley);
 Д – *G. Pyroloides*; E – *G. Shallon*; Ж – *G. sp.*

Различия между длиной проростков у *G. pumila*, полученных из разных местообитаний, недостоверны по критерию Фишера ($F_{эмп} (6,18 \cdot 10^{-9}) < F_{табл} (2,48)$) и достоверны по критерию Стьюдента ($t_{эмп} (5,78) > t_{табл} (2,05)$).

В мае 2020 г. еще раз посчитали количество проростков. У трех видов выпад составил чуть более 20 % (*G. pyroloides* – 22,55 %, *G. Procumbens* – 23,10 %, *G. cuneata* – 24,68 %), у *G. pumila* более 30 % (*G. pumila* (Stanley) – 30,13 %, *G. pumila* (Falkland) – 35,37 %), у двух видов – почти половину (*G. shallon* – 47,83 %, *G. sp.* – 50,83 %), что является достаточно высокими показателями. К концу 2020 г. *G. cuneata* и *G. Shallon* полностью выпали из коллекции.

Согласно нашим исследованиям, семена *G. procumbens*, *G. pumila*, *G. pyroloides* и *G. sp.* взошли, их проростки перезимовали и успешно развивались в течение следующего года, что частично согласуется с данными И.В. Мишуковой [12] для *G. procumbens* и *G. pyroloides*. Выпад *G. shallon* к концу следующего за посевом года также подтверждает данные автора о бесперспективности выращивания этого вида из семян в условиях средней полосы России.

Выводы

1. Семена изученных представителей рода *Gauitheria* мелкие: наименьший размер имеют семена *G. cuneata* ($0,058 \pm 0,002 \times 0,056 \pm 0,002$ мм), наибольший – семена *G. procumbens* ($0,133 \pm 0,008 \times 0,131 \pm 0,006$ мм).

2. Всхожесть семян возрастает в ряду: *G. Pumila* (Stanley) – *G. sp.* – *G. cuneata* – *G. pumila* (Falkland) – *G. procumbens* – *G. shallon* – *G. Pyroloides*: 20,11 – 21,64 – 30,14 – 38,86 – 51,04 – 53,18 – 78,80 % соответственно.

3. Длина проростков *G. pumila* (Stanley) наибольшая – $2,94 \pm 0,40$ см, длина проростков остальных исследованных видов около 0,2–1 см.

4. Различия по длине проростков у *G. pumila* из разных местообитаний недостоверны по критерию Фишера и достоверны по критерию Стьюдента.

5. У большинства проростков изученных растений цвет листовой пластинки зеленый, но также есть листья с розовой и желтой окраской; у *G. pumila* и *G. sp.* листовые пластинки зеленые, у *G. procumbens* в основном пурпурные.

6. Большинство растений перезимовали плохо. Выпад растений после зимы колеблется от 22,55 % (*G. pyroloides* – 22,55 %) до 50,83 % (*G. sp.*).

7. Согласно визуальной оценке длины и развития проростков, принимая во внимание всхожесть семян и то, как растения перезимовали, наиболее перспективными для дальнейших интродукционных исследований можно признать *G. pyroloides* и *G. procumbens*, а проведенные мероприятия по введению данного вида в культуру считать удовлетворительными. Для *G. pumila* и *G. sp.* необходима разработка технологии, повышающей всхожесть семян, а для *G. sp.*, и в особенности для *G. cuneata*, *G. shallon*, требуются дальнейшие исследования, связанные с изменением условий содержания проростков.

Список источников

1. Афанасьева Л.А., Трусов Н.А., Яценко И.О. и др. Особенности прорастания некоторых *Vaccinium* в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН // Вестник КрасГАУ. 2020. № 9. С. 3–11.
2. Полетико О.М. Род 22. Гаультерия – *Gaultheria* L. // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1960. Т. 5. С. 336–339.
3. *Gaultheria* L. // Germplasm Resources Information Network. URL: <http://www.tn-grin.nat.tn/gringlobal/taxon/taxonomyspecieslist?id=4867&type=genus>.
4. Moerman D. Native American Ethnobotany. Oregon: Timber Press, 1998. 927 p.
5. Головкин Б.Н. и др. Метилсалицилат (methylsalicylate; methyl-2-hydroxybenzoate) // Биологически активные вещества растительного происхождения. М.: Наука, 2001, Т. II. С. 418–421.
6. Beck B.M., Strike S.S. Ethnobotany of the California Indians // Champaign, 1994, Vol. 2. P. 66–250.
7. Winkler L. Westwood Lake Chronicles. Bellatrix, 2012. 356 p.
8. *Gaultheria procumbens* // Plant For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/plant.aspx?latinname=Gaultheria+procumbens>.
9. *Gaultheria pumila* // Plant For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Gaultheria+pumila>.
10. *Gaultheria pyroloides* // Plant For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Gaultheria+pyroloides>.
11. *Gaultheria shallon* // Plant For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/plant.aspx?latinname=Gaultheria+shallon>.

12. 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.
13. Храмова О. Что такое гаультерия? // В мире растений. 2003. № 3. С. 40–41.
14. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции / отв. ред. А.С. Демидов. М.: Наука, 2005. 586 с.
15. *Gaultheria* Kalm ex Linnaeus // Flora of China, 2005. 14. P. 464–475.
16. *Trock D.K. Gaultheria* // Flora of North America. URL: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=113331.
17. *Gaultheria pumila* // Enciclopedia de la flora chilena. URL: https://web.archive.org/web/20101215163917/http://florachilena.cl/Niv_tax/Angiospermas/Ordenes/Ericales/Ericaceae/Gaultheria/pumila/Gaultheria%20pumila.htm.
18. *Jusaburo Ohwi*. Flora of Japan. Washington: Smithsonian Institution, 1965. 1072 p.
19. *Huffman D.W.; Zasada J.C.; Stein W.I.* The Woody Plant Seed Manual. Washington, 2008. 1223 p.
6. *Beck B.M., Strike S.S.* Ethnobotany of the California Indians // Champaign, 1994, Vol.2. P. 66–250.
7. *Winkler L.* Westwood Lake Chronicles. Bellatrix, 2012. 356 p.
8. *Gaultheria procumbens* // Plant For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/plant.aspx?latinname=Gaultheria+procumbens>.
9. *Gaultheria pumila* // Plant For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Gaultheria+pumila>.
10. *Gaultheria pyroloides* // Plant For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Gaultheria+pyroloides>.
11. *Gaultheria shallon* // Plant For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/plant.aspx?latinname=Gaultheria+shallon>.
12. *Mishukova I.V.* Nekotorye itogi introdukcii Vereskovyh (sem. Ericaceae) v Nil Botanicheskij sad Nizhegorodskogo gosudarstvennogo universiteta // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. 2014. № 3 (3). S. 71–77.
13. *Hramova O.* Chto takoe gaul'teriya? // V mire rastenij. 2003. № 3. S. 40–41.
14. Drevesnye rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Cicina RAN: 60 let introdukcii / отв. ред. А.С. Демидов. М.: Наука, 2005. 586 с.
15. *Gaultheria* Kalm ex Linnaeus // Flora of China, 2005. 14. P. 464–475.
16. *Trock D.K. Gaultheria* // Flora of North America. URL: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=113331.
17. *Gaultheria pumila* // Enciclopedia de la flora chilena. URL: https://web.archive.org/web/20101215163917/http://florachilena.cl/Niv_tax/Angiospermas/Ordenes/Ericales/Ericaceae/Gaultheria/pumila/Gaultheria%20pumila.htm.
18. *Jusaburo Ohwi*. Flora of Japan. Washington: Smithsonian Institution, 1965. 1072 p.
19. *Huffman D.W.; Zasada J.C.; Stein W.I.* The Woody Plant Seed Manual. Washington, 2008. 1223 p.

References

1. *Afanas'eva L.A., Trusov N.A., Yacenko I.O.* i dr. Osobennosti prorastaniya nekotoryh Vaccinium (*Vaccinium*) v Glavnom botanicheskom sadu im. N.V. Cicina RAN // Vestnik KrasGAU. 2020. № 9. S. 3–11.
2. *Poletiko O.M.* Rod 22. Gaul'teriya – *Gaultheria* L. // Derev'ya i kustarniki SSSR. M.; L.: Izd-vo AN SSSR. 1960. T. 5. S. 336–339.
3. *Gaultheria* L. // Germplasm Resources Information Network. URL: <http://www.tn-grin.nat.tn/gringlobal/taxon/taxonomyspecieslist?id=4867&type=genus>.
4. *Moerman D.* Native American Ethnobotany. Oregon: Timber Press, 1998. 927 p.
5. *Golovkin B.N.* i dr. Metilsalicilat (methylsalicylate; methyl-2-hydroxybenzoate) // Biologi-