

DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-3-1171

УДК 581.192:634.74



Научная статья

VACCINIUM OVALIFOLIUM SMITH. В ПРИРОДНЫХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯХ САХАЛИНА

Д.В. Лебедев, В.Н. Сорокопудов

Обоснование. Выявление и изучение отборных форм черники овальнолистной в природных ценопопуляциях острова Сахалин позволит создать благоприятную основу для современных селекционных работ.

Цель состояла в выделении и изучении отборных форм *Vaccinium ovalifolium* Smith. в природных ценопопуляциях острова Сахалин.

Материал и методы. Объектом исследований послужили природные популяции *Vaccinium ovalifolium* произрастающие на острове Сахалин. Изучение черники овальнолистной в природных местообитаниях проводили в экспедиционных поездках по центральному и южным районам Сахалина в период 2020-2022 гг. Были исследованы растения из двух ценопопуляций по распространению черники в условиях острова Сахалин. Геоботанические описания растительности фитоценозов проводили по общепринятой методике А.А. Понятовской «Учет обилия и характера размещения растений в сообществах» (1964). Видовой состав растительных сообществ определялся в пределах площади выявления. Общее проективное покрытие (ОПП) травостоя и проективное покрытие доминирующих видов определялись глазомерным методом, в %. Изучали эндогенную изменчивость следующих признаков: количество ягод, масса и размеры одной ягоды, длину и ширину листовых пластинок, высоту и возраст кустов. Проведен корреляционный анализ между морфологическими признаками и характеристиками урожайности в пробных площадках. Анализировались высота, возраст, максимальный и минимальный диаметр кроны, степень плодоношения, количество ягод. Математическую и статистическую обработку результатов исследований осуществляли по общепринятым методикам с использованием программного обеспечения Excel.

Результаты. Статья посвящена новому для России перспективному виду *Vaccinium ovalifolium* Smith. - листопадный кустарник из рода *Vaccinium* семейства Ericaceae, растения до 1.5-2 м высотой. Цветет в мае-июне, цветки розовые, размером до 6 мм, плоды темно - синие, часто черные с восковым

налетом, созревают в августе-сентябре, сок прозрачный в ягодах, вкус кисло-сладкий. Листья продолговато – округлые или яйцевидные, цельно-крайние или с мелкими реснитчатыми зубчиками 2-5 см длины и 1-2.5 см ширины, матовые, светло-зеленые. Полиморфизм природных ценопопуляций *V. ovalifolium* при экспедиционном обследовании позволил выявить несколько перспективных форм с хозяйственно-ценными признаками. В процессе филогенеза *V. ovalifolium* сформировались экологически устойчивые популяции к неблагоприятным факторам окружающей среды острова Сахалин. Отобранные образцы *V. ovalifolium* с ценными помологическими признаками в настоящее время размножены и произрастают на территории Ботанического сада города Южно-Сахалинск на участке первичного сортоиспытания, для сравнения ресурсной ценности местных природных эколого-генетических линий с интродуцированными, наиболее распространенными современными сортами *V. corymbosum*. Заложены опыты по оценке отобранных форм черники овально-листной на агротехнические приемы и условия агрокультуры с последующей разработкой технологических рекомендаций по выращиванию в промышленном саду в условиях острова Сахалин.

Заключение. Изучен полиморфизм природных ценопопуляций *V. ovalifolium* острова Сахалин с отбором перспективных форм, которые могут быть использованы для целей селекции.

Ключевые слова: *Vaccinium ovalifolium*; Сахалин; ценопопуляции; отборные формы; селекция

Для цитирования. Лебедев Д.В., Сорокопудов В.Н. *Vaccinium ovalifolium* Smith. в природных ценопопуляциях Сахалина // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2024. Т. 16, №3. С. 427-442. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-3-1171

Original article

VACCINIUM OVALIFOLIUM SMITH. IN NATURAL CENOPOPULATIONS OF SAKHALIN

D.V. Lebedev, V.N. Sorokopudov

Background. Identification and study of selected forms of oval-leaved blueberry in natural coenopopulations of Sakhalin Island will create a favorable basis for modern breeding work.

Purpose. The goal was to isolate and study selected forms of *Vaccinium ovalifolium* Smith. in natural coenopopulations of Sakhalin Island.

Material and methods. The object of research was natural populations of *Vaccinium ovalifolium* growing on Sakhalin Island. The study of blueberries in natural habitats was carried out during expeditionary trips to the central and southern regions of Sakhalin in the period 2020-2022. Plants from 2 cenopopulations were studied for the distribution of blueberries in hard-to-reach places. Geobotanical descriptions of the vegetation of phytocenoses were carried out according to the generally accepted method of A.A. Poniatovskaya "Taking into account the abundance and nature of the distribution of plants in communities" (1964). The species composition of plant communities was determined within the detection area. The total projective cover (TPC) of the grass stand and the projective cover of the dominant species were determined by eye method, in %. We studied the endogenous variability of the following traits: the number of berries, the weight and size of one berry, the length and width of the leaf blade, the height and age of the bushes. A correlation analysis was carried out between morphological characteristics and yield characteristics in the trial plots. Height, age, maximum and minimum crown diameter, degree of fruiting, and number of berries were analyzed. Mathematical and statistical processing of research results was carried out according to generally accepted methods using Excel software.

Results. The article is devoted to a new promising shrub for Russia, *Vaccinium ovalifolium* - a species of deciduous shrub from the genus *Vaccinium* of the Ericaceae family, a shrub up to 1.5-2 m tall. It blooms in May-June, the flowers are pink, up to 6 mm in size, the fruits are dark blue, often black with a waxy coating, ripen in August-September, the juice in the berries is clear, the taste is sweet and sour. The leaves are oblong - round or ovate, entire-marginal or with small ciliated teeth 2-5 cm long and 1-2.5 cm wide, matte, light green. Polymorphism of natural cenopopulations of *V. ovalifolium* during expeditionary surveys made it possible to identify several promising forms with economically valuable traits. In the process of phylogenesis of *V. ovalifolium*, ecologically resistant populations to the unfavorable environmental factors of Sakhalin Island were formed. Selected samples of *V. ovalifolium* with valuable pomological traits are currently propagated and grown on the territory of the Botanical Garden of the city of Yuzhno-Sakhalinsk at the site of primary variety testing, to compare the resource value of local natural eco-genetic lines with the introduced, most common modern varieties of *V. corymbosum*. Experience has been laid in assessing selected forms of oval-leaved blueberries for agrotechnical techniques and agricultural conditions, with the subsequent development of technological recommendations for cultivation in an industrial garden in the conditions of Sakhalin Island. **Conclusion.** The polymorphism of natural cenopopulations of *V. ovalifolium* on Sakhalin Island was studied with the selection of promising forms that can be used for breeding purposes.

Keywords: *Vaccinium ovalifolium* Smith.; Sakhalin; cenopopulations; selected forms; selection

For citation. Lebedev D.V., Sorokopudov V.N. *Vaccinium ovalifolium* Smith. in Natural Cenopopulations of Sakhalin. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2024, vol. 16, no. 3, pp. 427-442. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-3-1171

Введение

Vaccinium ovalifolium Smith., *Metagonia ovata* (Pursh) Nutt (1843), *V. lanceolatum* Dunai (1839), *V. ovatum* var. *saporosum*. Jeps (1925) – черника овальнолистная вид листопадного кустарника из рода *Vaccinium* семейства Ericaceae, растения до 1.5-2 м высотой [1, 9]. Цветет в мае-июне, цветки розовые, размером до 6 мм, плоды темно синие, часто черные с восковым налетом, созревают в августе-сентябре, сок прозрачный в ягодах, вкус кисло-сладкий. Листья продолговато-округлые или яйцевидные, цельно-крайние или с мелкими реснитчатыми зубчиками 2-5 см длины и 1-2.5 см ширины, матовые, светло-зеленые. Описана впервые английским ботаником Джеймсом Эдвардом Смитом в 1817 году по образцу, собранному на Аляске [2]. Распространена как на западном, так и на восточном побережье Тихого океана, существует еще две разновидности *V. ovalifolium* var. *sachalinense*, *V. ovalifolium* var. *alpinum*, которые встречаются только на Сахалине и Японских островах [3-4, 9].

Материалы и методы

Объект исследований: *Vaccinium ovalifolium* представляет собой симподиально ветвящийся высокий кустарник, образованный небольшим количеством побегов, летне-зеленый [7]. Листья очередные, от мелких вытянутых обратно-яйцевидной формы до почти округлых, сверху светло-зеленые, снизу сизоватые и заметными жилками. Побеги формирования развиваются из пазушных почек в нижней части прошлогодних побегов. В пазухах листьев верхней части побегов формируются почки с генеративными побегами, которые не образуют листьев. Цветки мелкие, шаровидно-колокольчатые, белые или розовые, поникающие. Чашечка – сросшаяся с завязью. Плод – сочная ягода сизовато-черная покрыта сизым восковым налетом. Форма плодов округлая или грушевидная. В естественных условиях черника чаще возобновляется вегетативным способом.

Изучение черники овальнолистной в природных местообитаниях проводили в экспедиционных поездках по центральным и южным районам

Сахалина в период 2020-2022 гг. Были исследованы растения из 2 ценопопуляций и получены новые данные по распространению черники в труднодоступных местах.

Геоботанические описания растительности фитоценозов проводили по общепринятой методике [12, 15, 18].

Видовой состав растительных сообществ определялся в пределах площади выявления. Общее проективное покрытие (ОПП) травостоя и проективное покрытие доминирующих видов определялись глазомерным методом, в %. Изучали эндогенную изменчивость следующих признаков: количество ягод, масса и размеры одной ягоды, длину и ширину листовой пластинки, высоту и возраст кустов. Проведен корреляционный анализ между морфологическими признаками и характеристиками урожайности в пробных площадках. Анализировались высота, возраст, максимальный и минимальный диаметр кроны, степень плодоношения, количество ягод [8, 16].

Математическую и статистическую обработку результатов исследований осуществляли по общепринятым методикам [5] с использованием программного обеспечения Excel.

Результаты исследований

Сформировавшиеся веками природные популяции *V. ovalifolium* Smith. в особых условиях климата о. Сахалин, представляют объективную возможность использовать отобранные в природных условиях образцы с ценными помологическими признаками для возделывания и селекции сортов в местных условиях. Местные отборные формы и сорта в дальнейшем будут востребованы в селекции и в других регионах РФ ввиду их высокой устойчивости к современным негативным факторам окружающей среды [14].

Суровость условий обитания местных ценопопуляций *V. ovalifolium* сформировала массу востребованных в современном производстве хозяйственно ценных качеств: устойчивость к низким температурам в зимний период, устойчивость к понижению температуры во время цветения, устойчивость к выпреванию, устойчивость к многочисленному спектру грибных и бактериальных инфекций. Природные популяции Российского Дальнего Востока и острова Сахалин обладают бесценным генетическим потенциалом *V. ovalifolium*, который необходимо исследовать и использовать в селекционной работе, что является современной и актуальной задачей [4, 6, 8, 11].

Сотрудниками Сахалинского ботанического сада обследованы две природные ценопопуляции *V. ovalifolium* (черники овальнолистной). Первая в

центральной части острова (хребет Жданко), а вторая, практически была самая северная граница ареала (г. Оха). Экспедиционные обследования проводились для выявления природных форм *V. ovalifolium*, обладающих хозяйственно ценными признаками [13, 19-32]. Отбирались растения морозоустойчивые (без морозобоин на двухлетних ветвях и старше), не поврежденные вредителями, без следов поражения болезнями, с крупными вкусными ягодами и образцы разных сроков созревания.

Первая обследованная природная ценопопуляция *V. ovalifolium* (ЦП-1) расположена в центральной части острова Сахалин, на западном склоне хребта Жданко, в точке с координатами 48.05 с.ш. и 142.31 в.д. Склон крутой, до 35 градусов, микрорельеф мелкобугристый. Плодородный слой почвы хорошо дренирован, представляет из себя остатки сгоревших и погибших по другим причинам деревьев. Основу растительного сообщества этой территории составляет травянистый покров: *Arnica sachalinensis* (Regel) A.Gray, *Trifolium pratense* L., *Hieracium aurantiacum* Vill., *Platanthera extremiorientalis* Rich. *Gentiana axilliflora* L., *Trifolium repens* L., *Vaccinium praestans* Lam., *Lycopodium clavatum* L. и др. Кустарники представлены не многочисленными растениями *Swida alba* L. Деревья же в обозримом пространстве 5-10 шт. (на 1км²) *Betula ermanii* L., *Salix caprea* L., *Alnus hirsuta* L., одиночные или небольшими группами. Обследование микропопуляции *V. ovalifolium* проводилось 2021-2023 гг. челночными маршрутами с юга на север и с севера на юг (до 2 км), с постепенным подъемом вверх по склону с высоты 220-250 м над уровнем моря до высоты 350-380 м. В ходе биометрических исследований осматривался куст целиком, отдельные органы растения, ягоды обрывались, промерялись, пересчитывались и оценивались органолептически. Растения *V. ovalifolium* довольно неравномерно распределяются по склону: то встречаются куртины из 5-20 растений, то одиночные растения на расстоянии до 20-25 м друг от друга. Представители исследуемой ценопопуляции несмотря на видовой полиморфизм, имеют общую выравненность по высоте, форме куста и возрасту составляющих куст ветвей. В результате обследования ценопопуляции ЦП-1 обнаружены и отобраны 5 экземпляров (табл. 1). Отобранные образцы обладают высокой устойчивостью к болезням и вредителям, морозам, с размером ягод до 12 мм в диаметре с кисло-сладким приятным вкусом. Ягоды полностью были созревшие у 80 % обследованных растений.

Вторая обследованная природная ценопопуляция *V. ovalifolium* (ЦП-2) находится в 30 км южнее города Оха, практически в самой северной части ареала *V. ovalifolium* на о. Сахалин, в точке с координатами 53,37 с. ш

и 142, 70 в. д. Отбор проводился в конце сентября (28.09.- 30.09 2021-23 гг.) из подлеска Елово-пихтового леса, состоящего из *Abies sachalinensis* (F. Schmidt) Voss, *Picea jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carrière, *Betula ermanii* Cham., *Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen., расположенного на западном склоне, невысокого до 250 м над уровнем моря увала, с крутизной склона до 10 градусов. Полнота древостоя около 0,6, в подлеске *Pinus pumila* (PALL.) REGEL, *Sorbus sambucifolia* (Cham. & Schldt.) M.Roem., *Alnus alnobetula* subsp. *Fruticosa* (Rupr.) Raus, *Vaccinium ovalifolium* Smith. Почва хорошо дренирована, в плодородном слое отмечены остатки погибших деревьев, листовой и хвойный опад. Ценопопуляция *V. ovalifolium* сплошным ковром покрывает площадь около 0,8 га, расходясь рукавами в небольшие куртины. Обследование ценопопуляции проводилось по той же методике, что и на хребте Жданко (28-30.09.2021-2023 гг.). Ягоды были полностью созревшими у всех представителей ценопопуляции (не обнаружено бурых или зеленых плодов), хорошо держались на ветках (не осыпались), имели приятный сладко-кислый вкус. Было отобрано 3 образца *V. ovalifolium* с плодами размером более 15 мм в диаметре (табл. 1), без признаков поражения болезнями и вредителями на всех вегетативных органах растения, а также без признаков подмерзания. Внимание при обследовании растений обеих ценопопуляций *V. ovalifolium* обращалось в первую очередь на продуктивность кустов (размер и количество ягод), а затем уже на все остальные помологически ценные признаки.

Нами в разрезе изученной территории черники овальнолистной выявлены эндогенная, индивидуальная, эколого-географическая изменчивость генеративных и вегетативных органов. Отмечено, что наибольшей степенью изменчивости (повышенная и средняя) выявлен признак количество ягод на 1 растении (табл. 1). Размеры ягод характеризовались средней и повышенной степенью изменчивости. Наиболее крупные ягоды черники овальнолистной отмечены на западном склоне увала около г. Оха (ЦП -2), причем увеличение размеров ягод отмечено в направлении с востока на запад.

Масса ягод черники овальнолистной имела низкую и среднюю степень изменчивости. Наиболее максимальная масса ягоды ($0,52 \text{ г} \pm 0,03$) отмечена в ЦП 2, расположенной около г. Оха, самая минимальная ($0,31 \pm 0,03$) – ЦП 1, расположенной на западном склоне хребта Жданко. Выявлено, что плодоношение черники овальнолистной по популяции имело высокую степень варьирования. В разных направлениях встречались кусты со значительным количеством ягод, с которыми рядом соседствовали одновременно куртины кустов без плодоношения. Нами степень плодоношения

черники в популяциях оценена как средняя и хорошая (3-4). Кусты со слабой и средней степенью плодоношения (2-3) выявлены в темнохвойном лесу (ЦП - 2). В популяции 1 на западном склоне хребта Жданко с плодоношением кустов отмечено в 1,5 раза больше, чем в популяции 2, находящейся южнее г. Оха 30 км.

На одном кусте наибольшее число ягод 27 штук выявлено на склоне хребта Жданко (ЦП 1), наименьшее - 6 шт. в ельнике в 30 км южнее г. Оха (ЦП-2, табл. 1).

Таблица 1.

Изменчивость плодов *Vaccinium ovalifolium* на Сахалине

Отборная форма	Число ягод на 1 кусте	Размеры ягод, мм*		V,%	Масса 1 ягоды, г	V,%	Степень плодоношения
		диаметр	длина				
Первая ценопопуляция (ЦП-1)							
Га 1-1	23	$\frac{10-12}{10,7\pm 0,14}$	$\frac{5-10}{7,6\pm 0,09}$	8,5	0,44±0,02	9,6	$\frac{0-5}{3,75}$
Га 1-2	21	$\frac{8-11}{9,5\pm 0,05}$	$\frac{5-7}{5,8\pm 0,02}$	10,5	0,32±0,04	8,0	$\frac{0-5}{3,98}$
Га 1-3	15	$\frac{9-10}{9,5\pm 0,03}$	$\frac{4-6}{4,4\pm 0,06}$	9,0	0,31±0,03	9,6	$\frac{1-5}{2,24}$
Га 1-4	18	$\frac{7-9}{7,4\pm 0,11}$	$\frac{3-6}{3,9\pm 0,06}$	7,5	0,34±0,02	7,9	$\frac{0-5}{3,4}$
Га 1-5	19	$\frac{8-12}{9,8\pm 0,1,2}$	$\frac{5-9}{7,0\pm 0,05}$	8,6	0,41±0,06	8,2	$\frac{0-5}{3,86}$
Вторая ценопопуляция (ЦП-2)							
Га 2-1	6	$\frac{13-15}{14,6\pm 0,04}$	$\frac{5-7}{6,9\pm 0,06}$	22,8	0,52±0,03	14,5	$\frac{0-5}{3,36}$
Га 2-2	12	$\frac{11-13}{11,9\pm 0,01}$	$\frac{5-6}{5,5\pm 0,05}$	29,3	0,44±0,03	16,6	$\frac{2-5}{3,7}$
Га 2-3	14	$\frac{10-14}{12,0\pm 0,01}$	$\frac{4-6}{4,4\pm 0,09}$	26,4	0,48±0,02	18,3	$\frac{0-5}{3,73}$

* - в числителе пределы, в знаменателе – среднее значение и ошибка

Га - черника овальнолистная (*V.ovalifolium*)

Нами наблюдалось варьирование формы ягод от дискообразной, сплюснутой, у которых в 1.5 раза ширина превышает длину. Тем не менее, в популяции произрастали кусты с округлыми и грушевидными плодами. Вкус ягод сладкий. Цвет ягод черный с сизым налетом, иссиние-черный или темно-фиолетовый, что согласуется с данными других авторов [8, 10].

Нами на протяжении ареала изучения отмечена изменчивость вегетативных морфологических признаков. Листья по форме и размерам изме-

няются от очень узких и мелких с вытянутой обратнойцевидной форме отмечены до округлых и довольно крупных. Листья встречались больше часто обратнойцевидной формы с превышением длины в 1,7 раз над шириной листовой пластинки. Отмечено, что в пределах популяции черники размеры листовой пластинки варьируют в средней и повышенной степени изменчивости (табл. 2).

Таблица 2.

Изменчивость вегетативных признаков *Vaccinium ovalifolium*

Отборные формы	Длина листа, мм*	V, %	Ширина листа, мм	V, %	Высота куста, м
Первая ценопопуляция (ЦП-1)					
Га 1-2	$\frac{68-74}{71,8 \pm 0,04}$	20,0	$\frac{40-43}{41,6 \pm 0,08}$	12,4	0,63
Га 1-3	$\frac{64-69}{67,7 \pm 0,05}$	17,5	$\frac{32-45}{41 \pm 0,15}$	12,8	0,44
Га 1-4	$\frac{69-72}{71,8 \pm 0,02}$	15,6	$\frac{43-56}{52 \pm 0,04}$	17,5	0,53
Га 1-5	$\frac{57-65}{62,4 \pm 0,14}$	16,0	$\frac{38-41}{39,4 \pm 0,06}$	11,6	0,67
Вторая ценопопуляция (ЦП-2)					
Га 2-1	$\frac{68-73}{71,5 \pm 0,15}$	29,3	$\frac{53-61}{55,5 \pm 0,12}$	22,8	0,87
Га 2-2	$\frac{63-71}{69,2 \pm 0,09}$	29,4	$\frac{48-59}{53,5 \pm 0,20}$	29,3	0,82
Га 2-3	$\frac{65-74}{72,5 \pm 0,10}$	27,2	$\frac{52-56}{54,8 \pm 0,07}$	26,4	0,78

*- в числителе лимиты, в знаменателе – среднее значение и ошибка

Изменчивость длины листьев черники овальнолистной находилась в пределах 0,59-0,74 см, ширина листьев – 0,38 – 0,61 см. Наиболее с максимальной длиной отмечены листья в ЦП 2 ($0,72 \pm 0,04$ см), ЦП 1 ($0,71 \pm 0,04$ см). Ширина листовой пластинки наиболее максимальной ($0,55 \pm 0,08$ см.) была отмечена в темно-хвойном лесу (ЦП 2). Изменчивость морфологических признаков листа практически не имела различий в зависимости от фитоценоотического окружения.

Признаком с наименее низкой изменяемой степенью изменчивости (11,6 – 18,0 %) выявлена высота куста черники овальнолистной и по популяциям составила около полуметра (табл.2). Наиболее максимальной высота куста была отмечена в 0,87 м, а минимальная 0,44 м. Из популяции от всех изученных кустов 52,1 % выявлено с высотой 68 см, 17 % - 55 см,

18% - 60 см, всего лишь 4 % - выявлены кусты с высотой 80 см, 7,2% – 72 см и 1,9% кусты имели высоту 45 см. Замечено, что высота куста черники овальнолистной имеет прямую зависимость с возрастом. В популяции зрелей черники овальнолистной возраст плодоносящих кустов варьирует от 3 до 20 лет, при изменении высоты от 0,45 м до 0,7 м.

Выводы

В процессе филогенеза *Vaccinium ovalifolium* сформировались экологически устойчивые популяции к неблагоприятным факторам окружающей среды острова Сахалин, со всей его климатической уникальностью. Полиморфизм природных ценопопуляций *Vaccinium ovalifolium* при экспедиционном обследовании позволил выявить несколько перспективных форм с хозяйственно - ценными признаками. Отобранные образцы *V. ovalifolium* с ценными помологическими признаками в настоящее время произрастают на территории Ботанических садов (г. Южно-Сахалинск) и в Ботаническом саду ФГБНУ ВИЛАР в биологических коллекциях. Перспективные образцы размножены и на основе отобранных образцов *V. ovalifolium*, заложен участок первичного сортоизучения для сравнения ресурсной ценности местных природных эколого - генетических линий с интродуцированными, наиболее распространенными современными сортами *V. corymbosum*. Заложен опыт по разработке технологических рекомендаций по выращиванию *V. ovalifolium* в промышленном саду в условиях острова Сахалин.

Исследования проведены с использованием биообъектов Уникальной научной установки «Биоколлекции ФГБНУ ВИЛАР».

Информация о спонсорстве. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по теме № FGUU-2022-0014 «Формирование, сохранение и изучение биоколлекций генофонда различного направления с целью сохранения биоразнообразия и использования их в технологиях здоровьесбережения».

Список литературы

1. Воробьев Д.П. Растительность южной части побережья Охотского моря // Тр. ДВФ АН СССР. Сер. бот. Т. 2. Л.: Изд-во АН СССР. 1937. С. 19-102.
2. Воробьев Д.П. Растительность Курильских островов. М.: Л.: Изд-во АН СССР. 1963. 92 с.

3. Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 227 с.
4. Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.
5. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
6. Красикова В.И., Копанина А.В. Семенное размножение черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) в естественных условиях // Материалы XXXIV научно-практич. конф. преподавателей СахГУ (апрель, 1999 г.): Тез. докл. Южно-Сахалинск. Изд-во СахГУ, 2000. Ч. IV. С. 18-21.
7. Красикова В.И., Копанина А.В. Формирование первичного куста черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) // Классификация и динамика лесов Дальнего Востока: Материалы междунар. конф. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 239-242.
8. Копанина А.В. Краткосрочное прогнозирование урожая плодов черники овальнолистной // Материалы VIII Молодежной конференции ботаников в Санкт-Петербурге (17 – 21 мая 2004 г.). СПб.: СПГУТД, 2004. С. 216-217.
9. Копанина А.В. Таксономический статус и ареал черники овальнолистной. Деп. в ВИНТИ 30.07.04. № 1335 – В 2004. М., 2004. 48 с.
10. Копанина А.В. Урожайность черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) на юге острова Сахалина // Вестник СахГУ, 2004. <http://www.sakhgu.sakhalin.ru>
11. Копанина А.В. Фитоценотическая приуроченность черники овальнолистной (*Vaccinium ovalifolium* Smith) в южных и центральных районах острова Сахалина // XVIII конференция молодых ученых (Тез. докл.). Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2004. С. 65-68.
12. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология: Принципы и методы. М.: Наука, 1978. 212 с.
13. Михалева В.М. О биологии брусники и черники в Якутской АССР // Почвенные и ботанические исследования в Якутии. Якутск, 1972. С. 74-86.
14. Недолужко В. А. Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1995. 208 с.
15. Понятовская А.А. Учет обилия и характера размещения растений в сообществах // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 209-285.
16. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 509 с.
17. Снакина Т.И. Интродукция черники овальнолистной (*Vaccinium uliginosum* L.) в Западной Сибири. Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. Новосибирск, 2007. 16 с.

18. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С., Комаров А.С. и др. М.: 1988. 184 с.
19. Ballington J.R., Ballinger W.E., Maness E.P., Luby J.J. Anthocyanin, aglycone and aglycone-sugar content of the fruits of five species of *Vaccinium* section *Myrtillus* // *Can. J. Plant Sci.* 1988. Vol. 68. P. 241-246.
20. Clark J.R., Howard L., Talcott S. Variation in Phytochemical Composition of Blueberry Cultivars and Breeding Selections // *ISHS Acta Horticulturae 574: VII International Symposium on Vaccinium Culture*. 2002. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.574.30>
21. Conner A.M., Luby J.J., Tong C.B.S., Finn C.E., Hancock J.F. Genotypic and Environmental Variation in Antioxidant Activity, Total Phenolic Content, and Anthocyanin Content among Blueberry Cultivars // *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 2002. Vol. 127(1). P. 89-97. <https://doi.org/10.21273/JASHS.127.1.89>
22. Durst R.W., Wrolstad R.E. Unit F1.3: Anthocyanins. Separation and Characterization of Anthocyanins by HPLC // *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. John Wiley & Sons, New York, 2001. P. 1-13. <https://doi.org/10.1002/0471142913.faf0103s00>
23. Ehlenfeldt M.K., Prior R.L. Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) and Phenolic and Anthocyanin Concentrations in Fruit and Leaf Tissues of Highbush Blueberry // *J. Agr. Food Chem.* 2001. Vol. 49(5). P. 2222-2227. <https://doi.org/10.1021/jf0013656>
24. Giusti M., Wrolstad R.E. Unit F1.2: Anthocyanins. Characterization and measurement with UV-visible spectroscopy // *Current protocols in food analytical chemistry*. John Wiley & Sons, New York, 2001. <https://doi.org/10.1002/0471142913.faf0102s00>
25. Hancock J.F., Siefker J.H. Levels of Inbreeding in Highbush Blueberry Cultivars // *HortScience*. 1982. Vol. 17(3). P. 363-366. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.17.3.363>
26. Howard L.R., Clark J.R., Brownmiller C. Antioxidant capacity and phenolic content in blueberries as affected by genotype and growing season // *J. Sci. Food Agr.* 2003. Vol. 83. P. 1238-1247. <https://doi.org/10.1002/jsfa.1532>
27. Lee J., Durst R.W., Wrolstad R.E. Impact of Juice Processing on Blueberry Anthocyanins and Polyphenolics: Comparison of Two Pretreatments // *J. Food Sci.* 2002. Vol. 67. P. 1660-1667. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb08701.x>
28. Kähkönen M.P., Hopia A.I., Heinonen M. Berry phenolics and their antioxidant activity // *J. Agr. Food Chem.* 2001. Vol. 49. P. 4076-4082. <https://doi.org/10.1021/jf010152t>

29. Kalt W., Dufour D. Health functionality of blueberries // HortTechnology. 1997. Vol. 7. P. 216-221.
30. Kalt W., McDonald J.E., Donner H. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity of processed lowbush blueberry products // Journal of Food Science. 2000. Vol. 65. P. 390-393. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2000.tb16013.x>
31. Moyer R.A., Hummer K.E., Finn C.E., Frei B., Wrolstad R.E. Anthocyanins, Phenolics, and Antioxidant Capacity in Diverse Small Fruits: Vaccinium, Rubus, and Ribes // J. Agr. Food Chem. 2002. Vol. 50. P. 519-525. <https://doi.org/10.1021/jf011062r>
32. Prior R.L., Cao G., Martin A., Sofic E., McEwen J., O'Brien C., Lischner N., Ehlenfeldt M., Kalt W., Krewer G., Mainland C.M. Antioxidant Capacity As Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content, Maturity, and Variety of Vaccinium Species // J. Agr. Food Chem. 1998. Vol. 46. P. 2686-2693. <https://doi.org/10.1021/jf980145d>
33. Zheng W., Wang S.Y. Oxygen Radical Absorbing Capacity of Phenolics in Blueberries, Cranberries, Chokeberries, and Lingonberries // J. Agr. Food Chem. 2003. Vol. 51. P. 502-509. <https://doi.org/10.1021/jf020728u>

References

1. Vorobyev D.P. Vegetation of the southern part of the coast of the Sea of Okhotsk. *Tr. DVF AN SSSR. Ser. bot.*, 1937, vol. 2, pp. 19-102.
2. Vorobyev D.P. *Vegetation of the Kuril Islands*. M.: L.: Academy of Sciences of the USSR, 1963, 92 p.
3. Vorobyev D.P. *Wild trees and shrubs of the Far East*. L.: Nauka, 1968, 227 p.
4. Voroshilov V.N. *Determinator of plants of the Soviet Far East*. Moscow: Nauka, 1982, 672 p.
5. Zaitsev G.N. *Mathematical statistics in experimental botany*. Moscow: Nauka, 1984, 424 p.
6. Krasikova V.I., Kopanina A.V. Seed reproduction of blueberry ovalifolium (*Vaccinium ovalifolium* Smith) in natural conditions. *Proceedings of the XXXIV scientific and practical conference of teachers of SakhGu (April, 1999)*. Yuzhno-Sakhalinsk: SakhGuU Publ., 2000. Part IV, pp. 18-21.
7. Krasikova V.I., Kopanina A.V. Formation of primary bush of oval-leaved blueberry (*Vaccinium ovalifolium* Smith). *Classification and Dynamics of Forests of the Far East: Proceedings of the International Conf.* Vladivostok: Dalnauka, 2001, pp. 239-242.
8. Kopanina A.V. Short-term forecasting of fruit yield of blueberry oval-leaved. *Proceedings of the VIII Youth Conference of Botanists in St. Petersburg (May 17-21, 2004)*. SPb.: SPGUTD, 2004, pp. 216-217.

9. Kopanina A.V. Taxonomic status and areal of the oval-leaved bilberry. Dep. in VINITI 30.07.04. № 1335 - V 2004. M., 2004. 48 c.
10. Kopanina A.V. Yield of oval-leaved bilberry (*Vaccinium ovalifolium* Smith) in the south of Sakhalin Island. *Vestnik SakhGU*, 2004. <http://www.sakhgu.sakhalin.ru>
11. Kopanina A.V. Phytocenotic predilection of oval-leaved bilberry (*Vaccinium ovalifolium* Smith) in the southern and central areas of Sakhalin Island. *XVIII Conference of Young Scientists*. Yuzhno-Sakhalinsk: IMG&G FEB RAS, 2004, pp. 65-68.
12. Mirkin B.M., Rosenberg G.S. *Phytocenology: Principles and Methods*. M.: Nauka, 1978, 212 p.
13. Mikhaleva V.M. On the biology of cowberry and bilberry in the Yakut ASSR. *Soil and botanical studies in Yakutia*. Yakutsk, 1972, pp. 74-86.
14. Nedoluzhko V.A. *Conspectus of the dendroflora of the Russian Far East*. Vladivostok: Dalnauka, 1995, 208 p.
15. Poniatovskaya A.A. Accounting for the abundance and character of plant placement in communities. *Field Geobotany*. M.; L.: Nauka, 1964. Vol. 3. P. 209-285.
16. Program and methodology of varietal studies of fruit, berry and nut crops. Orel, 1999, 509 p.
17. Snakina T.I. *Introduction of oval-leaved blueberry (*Vaccinium uliginosum* L) in Western Siberia*. Author's dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences. Novosibirsk, 2007, 16 p.
18. *Cenopopulations of plants (Essays on population biology)* / L.B. Zaugolnova, L.A. Zhukova, A.S., Komarov A.S. et al. M.: 1988, 184 p.
19. Ballington J.R., Ballinger W.E., Maness E.P., Luby J.J. Anthocyanin, aglycone and aglycone-sugar content of the fruits of fivespecies of *Vaccinium* section *Myrtillus*. *Can. J. Plant Sci.*, 1988, vol. 68, pp. 241-246.
20. Clark J.R., Howard L., Talcott S. Variation in Phytochemical Composition of Blueberry Cultivars and Breeding Selections. *ISHS Acta Horticulturae 574: VII International Symposium on Vaccinium Culture*. 2002. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.574.30>
21. Conner A.M., Luby J.J., Tong C.B.S., Finn C.E., Hancock J.F. Genotypic and Environmental Variation in Antioxidant Activity, Total Phenolic Content, and Anthocyanin Content among Blueberry Cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 2002, vol. 127(1), pp. 89-97. <https://doi.org/10.21273/JASHS.127.1.89>
22. Durst R.W., Wrolstad R.E. Unit F1.3: Anthocyanins. Separation and Characterization of Anthocyanins by HPLC. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. John Wiley & Sons, New York, 2001, pp. 1-13. <https://doi.org/10.1002/0471142913.faf0103s00>

23. Ehlenfeldt M.K., Prior R.L. Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) and Phenolic and Anthocyanin Concentrations in Fruit and Leaf Tissues of Highbush Blueberry. *J. Agr. Food Chem.*, 2001, vol. 49(5), pp. 2222-2227. <https://doi.org/10.1021/jf0013656>
24. Giusti M., Wrolstad R.E. Unit F1.2: Anthocyanins. Characterization and measurement with UV-visible spectroscopy. *Current protocols in food analytical chemistry*. John Wiley & Sons, New York, 2001. <https://doi.org/10.1002/0471142913.faf0102s00>
25. Hancock J.F., Siefker J.H. Levels of Inbreeding in Highbush Blueberry Cultivars. *HortScience*, 1982, vol. 17(3), pp. 363-366. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.17.3.363>
26. Howard L.R., Clark J.R., Brownmiller C. Antioxidant capacity and phenolic content in blueberries as affected by genotype and growing season. *J. Sci. Food Agr.*, 2003, vol. 83, pp. 1238-1247. <https://doi.org/10.1002/jsfa.1532>
27. Lee J., Durst R.W., Wrolstad R.E. Impact of Juice Processing on Blueberry Anthocyanins and Polyphenolics: Comparison of Two Pretreatments. *J. Food Sci.*, 2002, vol. 67, pp. 1660-1667. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2002.tb08701.x>
28. Kähkönen M.P., Hopia A.I., Heinonen M. Berry phenolics and their antioxidant activity. *J. Agr. Food Chem.*, 2001, vol. 49, pp. 4076-4082. <https://doi.org/10.1021/jf010152t>
29. Kalt W., Dufour D. Health functionality of blueberries. *HortTechnology*, 1997, vol. 7, pp. 216-221.
30. Kalt W., McDonald J.E., Donner H. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity of processed lowbush blueberry products. *Journal of Food Science*, 2000, vol. 65, pp. 390-393. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2000.tb16013.x>
31. Moyer R.A., Hummer K.E., Finn C.E., Frei B., Wrolstad R.E. Anthocyanins, Phenolics, and Antioxidant Capacity in Diverse Small Fruits: Vaccinium, Rubus, and Ribes. *J. Agr. Food Chem.*, 2002, vol. 50, pp. 519-525. <https://doi.org/10.1021/jf011062r>
32. Prior R.L., Cao G., Martin A., Sofic E., McEwen J., O'Brien C., Lischner N., Ehlenfeldt M., Kalt W., Krewer G., Mainland C.M. Antioxidant Capacity As Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content, Maturity, and Variety of Vaccinium Species. *J. Agr. Food Chem.*, 1998, vol. 46, pp. 2686-2693. <https://doi.org/10.1021/jf980145d>
33. Zheng W., Wang S.Y. Oxygen Radical Absorbing Capacity of Phenolics in Blueberries, Cranberries, Chokeberries, and Lingonberries. *J. Agr. Food Chem.*, 2003, vol. 51, pp. 502-509. <https://doi.org/10.1021/jf020728u>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Лебедев Дмитрий Валерьевич, руководитель научно-производственной группы

*Сахалинский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН
ул. Горького, 21, г. Южно-Сахалинск, 693023, Российская Федерация
dimitriileb@yandex.ru*

Сорокопудов Владимир Николаевич, д-р с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории

*Ботанический сад ФГБНУ ВИЛАР
ул. Грина, 7, г. Москва, 117216, Российская Федерация
sorokopud2301@yandex.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Dmitry V. Lebedev, Head of Research and Production Team

*Sakhalin Branch of the Botanical Garden-Institute FEB RAS
21, Gorky Str., Yuzhno-Sakhalinsk, 693023, Russian Federation
dimitriileb@yandex.ru*

Vladimir N. Sorokopudov, Dr. Sci., Professor, Chief Scientific Associate of the Laboratory

*All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Botanical Garden
7, Grin Str., Moscow, 117216, Russian Federation
sorokopud2301@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0133-6919>*

Поступила 08.11.2023

После рецензирования 18.12.2023

Принята 29.12.2023

Received 08.11.2023

Revised 18.12.2023

Accepted 29.12.2023