

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ SELECTION, SEED FARMING AND PLANT BIOTECHNOLOGY

Научная статья

УДК: 634.7: 631.17

EDN: INGTYW

<https://doi.org/10.24412/2949-2211-2024-2-3-24-31>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЯНЦЕВ ЖИМОЛОСТИ КАМЧАТСКОЙ (*LONICERA CAERULEA* VAR. *KAMTSCHATIKA SEVAST.*)

Елена Николаевна Петруша, Елена Анатольевна Русакова

Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова», п. Сосновка, Россия, petrusha1960@inbox.ru

Аннотация. Выращивание сеянцев из семян дикорастущей жимолости камчатской является первым этапом аналитического метода селекции. Закладка в селекционные питомники качественного посадочного материала определяет эффективность дальнейшей селекционной работы. В статье представлены результаты влияния различных доз и способов обработки органическим удобрением на основе морских водорослей «Био-Альго» на ростовые процессы и качество посадочного материала при выращивании сеянцев жимолости камчатской. Исследовательская работа проводилась на базе Камчатского НИИ сельского хозяйства в 2018–2020 гг., в условиях закрытого грунта. Целью исследований являлось изучение эффективности различных доз и способов применения органического удобрения на основе морских водорослей «Био-Альго» в качестве стимулятора роста для улучшения развития корневой системы и выращивания высококачественного посадочного материала жимолости. В результате исследовательской работы выявлено, что все варианты с различными дозами и способами обработки биопрепаратом «Био-Альго» в условиях защищённого грунта способствуют увеличению биометрических показателей и улучшению общего состояния сеянцев жимолости. Анализ экономической эффективности от применения «Био-Альго» в качестве стимулятора роста показал различную степень эффективности во всех изучаемых вариантах. Корневая обработка биопрепаратом «Био-Альго» обеспечила выход стандартных саженцев от 120,0 до 151,0 шт/м², некорневая обработка – от 76,0 до 168,0 шт/м², замачивание – от 264,0 до 275,0 шт/м². В результате сделаны выводы, что с применением «Био-Альго» наиболее эффективным способом проращивания является замачивание корневой системы с дозами 0,4 и 0,5 мл/л, что обеспечивает выход стандартных саженцев жимолости от 94,3 до 98,2 %.

Ключевые слова: жимолость камчатская, размножение, сеянцы, «Био-Альго», биометрические показатели, экономическая эффективность.

Для цитирования: Петруша Е. Н., Русакова Е. А. Эффективность применения органических удобрений на основе морских водорослей при выращивании сеянцев жимолости камчатской (*Lonicera Caerulea* Var. *Kamtschatika Sevast.*) // Агронаука. 2024. Том 2. № 3. С. 24–31. <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2024-2-3-24-31>

© Петруша Е. Н., Русакова Е. А., 2024

Original article**EFFECTIVENESS OF USING ORGANIC FERTILIZERS BASED ON SEA ALGAE IN THE CULTIVATION OF SEEDLINGS OF KAMCHATKA HONEYSUCKLE (*LONICERA CAERULEA* VAR. *KAMTSCHATIKA SEVAST.*)****Elena N. Petrusha, Elena A. Rusakova**

Kamchatka Research Institute of Agriculture - branch of the Federal State Budgetary Institution Federal Research Center "All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N. I. Vavilov", Sosnovka, Russia, petrusha1960@inbox.ru

Abstract. Cultivation of seedlings from seeds of wild-growing Kamchatka honeysuckle is the first stage of the analytical method of breeding. The laying of breeding nurseries with high-quality planting material determines the effectiveness of further breeding work. The article presents the results of the influence of different doses and methods of treatment with organic fertiliser based on seaweed "Bio-Algo" on growth processes and quality of planting material in growing seedlings of Kamchatka honeysuckle. The research work was carried out based on the Kamchatka Research Institute of Agriculture in 2018–2020, in closed ground conditions. The purpose of the research was to study the effectiveness of different doses and methods of using organic fertilizer based on seaweed "Bio-Algo" as a growth stimulant to improve the development of the root system and the cultivation of high-quality planting material of honeysuckle. As a result of the research work, it was revealed that all variants with different doses and methods of treatment with bio-preparation "Bio-Algo" in protected soil conditions contribute to the increase of biometric indicators and improvement of general condition of honeysuckle seedlings. The analysis of the economic efficiency of using Bio-Algo as a growth stimulant showed a different degree of effectiveness in all the studied variants. Root treatment with bio-preparation "Bio-Algo" provided the yield of standard seedlings from 120.0 to 151.0 pcs/m², foliar treatment – from 76.0 to 168.0 pcs/m², soaking – from 264.0 to 275.0 pcs/m². As a result, it was concluded that using Bio-Algo, the most effective method is soaking the root system with doses of 0.4 and 0.5 ml/l, which provides the yield of standard honeysuckle seedlings from 94.3 to 98.2 %.

Keywords: Kamchatka honeysuckle, reproduction, seedlings, Bio-Algo, biometric indicators, economic efficiency.

For citation: Petrusha EN, Rusakova EA. Effektivnost' primeneniya organicheskikh udobrenii na osnove morskikh vodoroslei pri vyrashchivanii seyantsev zhimolosti kamchatskoi (*Lonicera Caerulea* Var. *Kamtschatika Sevast.*) [Effectiveness of using organic fertilizers based on sea algae in the cultivation of seedlings of kamchatka honeysuckle (*Lonicera Caerulea* Var. *Kamtschatika Sevast.*)]. *Agronauka. Agrosience*. 2024;2:3:24–31. (in Russ.). <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2024-2-3-24-31>

Введение

В последние годы жимолость камчатская получает широкое распространение в любительском садоводстве Камчатского края, а также за пределами региона. В отличие от большинства ягодных культур, выращиваемых на территории края в фермерских и личных подсобных хозяйствах, жимолость, в силу стабильной урожайности, обеспечивает надёжное ежегодное получение ранней высоковитаминной продукции с отличными вкусовыми качествами [1]. Благодаря богатому биохимическому составу плоды жимолости имеют высокую биологическую активность: антиоксидантную, противовоспалительную, антимикробную, гиполипид-

демическую, гепато- и нейропротекторную, гипогликемическую, антирадиационную, и могут использоваться в диетическом и лечебном питании [2, 3, 4].

На базе Камчатского НИИ сельского хозяйства успешно осуществляется долгосрочная селекционная программа по введению жимолости камчатской в культуру методом аналитической селекции, посевом семян дикорастущих форм с отбором в нескольких последующих поколениях лучших сеянцев от свободного опыления. В селекционный процесс привлечено достаточно большое число диких форм, которые обладают ценным комплексом особенно значимых или уникальных признаков. Заклад-

ка селекционных питомников здоровым посадочным материалом на этапе отбора семян является основой успешной селекционной работы. Жимолость является медленно растущей культурой, и для получения хорошо развитых стандартных саженцев в наших условиях необходимо выращивать посадочный материал в закрытом грунте в течение трёх вегетационных периодов. Семенное размножение является простым и эффективным способом при наращивании селекционного материала, позволяющим получить наибольший выход саженцев с наименьшими затратами [5]. Большая роль на этапе выращивания семян отводится использованию стимуляторов роста, которые способствуют ускорению процесса выращивания и получению высококачественного посадочного материала. Важное значение для улучшения плодородия и структуры почвы, стимулирования ростовых процессов растений имеет применение органических удобрений. В настоящее время на территории Камчатского края налажено производство органических удобрений на основе морских гидробионтов. Благодаря уникальному химическому составу водорослевые удобрения положительно воздействуют как на рост и развитие растений, так и на механический состав почвы, способствуя формированию почвенных гидроколлоидов и повышению способности почвы удерживать питательные вещества в доступном для растений виде. Кроме этого, водорослевые удобрения активизируют иммунитет растений в экстремальных условиях, уменьшая негативное действие стресс-факторов, и сокращают сроки созревания [6, 7]. Согласно результатам последних исследований, включение удобрений на основе ламинариевых водорослей в технологические процессы выращивания различных сельскохозяйственных культур оказывает положительное влияние на общее состояние и развитие растений, зимостойкость, генеративную и вегетативную продуктивность и поражаемость патогенами [8, 9].

Основу данной растительности шельфа Камчатского полуострова составляют ламинариевые водоросли, видовой состав

которых здесь разнообразнее, чем в других альгопромысловых районах России [6]. Одним из водорослевых удобрений, созданным на основе сока и экстракта ламинариевых водорослей, является препарат «Био-Альго». Внесение данного препарата в прикорневую зону растений стимулирует развитие органической деятельности микроорганизмов, что создаёт благоприятные условия для развития корнеобразования и усвоения элементов питания.

Цель исследования – выявление эффективности и способов применения различных доз органического удобрения на основе морских водорослей «Био-Альго» в качестве стимулятора роста и улучшения развития корневой системы для получения высококачественного посадочного материала жимолости камчатской.

Условия, материалы и методы

Исследования проводили на базе ФГБНУ «Камчатский НИИ сельского хозяйства» в 2018–2020 гг. Объектами исследований служили семена дикорастущих форм жимолости камчатской. В качестве стимулятора корнеобразования использовали органическое удобрение на основе морских водорослей «Био-Альго». Основным компонентом органического удобрения «Био-Альго» является сок и экстракт ламинариевых водорослей. Препарат насыщен гормонами, способствующими росту и развитию растений. В состав препарата входят экстракты *Fucus* sp. – 18 %, *Laminaria* sp. – 28 %, *Alaria* sp. – 12 %, *Ascophillum* sp. – 14 %, свободные аминокислоты – 18 %, кислотность 1 %-го раствора – 6,5 % (таблица 1).

Закладка опыта проводилась 2 июля в 3-х повторностях. Перед посадкой отбирали стандартные семена, выровненные по общему развитию. Высота растений составила 2 см. Учётных растений в каждом варианте – по 10 шт. Схема посадки – 10 x 5 см. Экспозиция обработки при замачивании корневой системы семян в растворе «Био-Альго» (0,4; 0,5 мл/л) – 4 часа. Некорневую подкормку осуществляли методом опрыскивания, корневую подкормку – поливом под растение (в концентрации 0,8 мл/л, 10 мл/л) в течение вегетации с интервалом 10

дней. В качестве контроля служила обработка водой. Опыт закладывался в плёночной теплице, где сеянцы высаживали в подготовленные гряды. Состав почвенной смеси – дерновая земля и перегной, в соотношении 2:1. Уход за сеянцами заключался в прополках, рыхлении почвы, поливе. Учёты и статистическую обработку проводили общепринятыми методами [10, 11, 12]. Учитывалось общее состояние развития растений (балл), биометрические измерения: высота прироста (см), длина (см) и количество корней (шт.). Экономическая эффективность рассчитана по методике определения эффекта от использования новых технологий. Учтены производственные затраты на 1 га,

Таблица 1 – Качественный и количественный состав препарата «Био-Альго»

Table 1 – Qualitative and quantitative composition of the drug "Bio-Algo"

Наименование показателя	Содержание
Азот общий (N) в пересчёте на абсолютно сухое вещество, %	1,00–1,50
В том числе аммиачный (N-NH ₄), %	0,50
Фосфор (P ₂ O ₅) в пересчёте на абсолютно сухое вещество, %	не более 1,00
Калий (K ₂ O) в пересчёте на абсолютно сухое вещество, %	не более 1,50
Кальций (CaO) в пересчёте на абсолютно сухое вещество, %	не более 0,50
Натрий (Na ₂ O) в пересчёте на абсолютно сухое вещество, %	не более 1,00
Магний (MgO) в пересчёте на абсолютно сухое вещество, %	не более 1,00
Медь (Cu), %	0,005
Марганец (Mn), %	0,012
Бор (B), %	0,022
Железо (Fe), %	0,008
Цинк (Zn), %	0,006
Альгиновая кислота, г/л	1,10
Арахидоновая кислота, г/л	0,76
Фукоидан, г/л	0,86
Манит, г/л	0,68
Массовая доля влаги, %	85±4
pH солевой вытяжки	6,00–6,50
Плотность, кг/м ³	1100,00

стоимость продукции по закупочным ценам, цена саженцев – 100 руб/куст.

Во время всего периода исследований температурный режим воздуха в плёночной теплице был значительно ниже оптимального (таблица 2).

В начальный период применения «Био-Альго» среднесуточная температура воздуха составила в среднем в июле от 16,3 до 19,1 °С, в августе – от 14,4 до 15,7 °С, в сентябре, к концу вегетации, – 13,7 °С, что значительно ниже оптимальной температуры – на 25,0...30,0 °С, которая необходима для благоприятного развития стандартных саженцев в закрытом грунте.

Таблица 2 – Температура воздуха в защищённом грунте за вегетационный период, °С (в среднем за 2018–2020 гг.)

Table 2 – Air temperature in protected soil during the growing season, °C (average for 2018–2020)

Месяц	Декады	Время учёта			Среднее
		9 часов	13 часов	17 часов	
Июль	I	15,0	16,8	17,0	16,3
	II	18,8	19,1	19,3	19,1
	III	14,3	16,9	17,6	16,3
Август	I	15,0	15,5	16,5	15,7
	II	14,7	15,4	16,6	15,6
	III	13,9	14,3	15,0	14,4
Сентябрь	I	13,0	13,9	14,2	13,7
	II	10,5	14,8	15,5	13,6

Результаты и обсуждение

Как показали результаты учётов, все варианты с различными дозами и способами обработки биопрепаратом «Био-Альго» в условиях защищённого грунта оказали положительное влияние на увеличение биометрических показателей и, следовательно, на рост и развитие сеянцев жимолости (таблица 3).

Одним из основных показателей физиологической активности стимуляторов роста является количество корней. При корневой обработке «Био-Альго» выявлено увеличение по сравнению с контрольным вариантом, числа корней – от 10,5 шт. с дозой обработки 10,0 мл/л до 11,3 шт. с дозой 0,8 мл/л; длина корней – от 15,4 см до 16,6 см соответственно. Использование «Био-

Таблица 3 – Общее состояние, биометрические показатели сеянцев жимолости при использовании Био-Альго (в среднем за 2018–2020 гг.)

Table 3 – General condition, biometric indicators of honeysuckle seedlings using Bio-Algo (on average for 2018–2020)

Вариант	Среднее кол-во корней, шт.	Суммарная длина корней, см	Суммарная высота прироста, см	Общее состояние, балл
Корневая подкормка растений				
Вода (контроль)	7,4	10,6	5,7	3,0
0,8 мл/л	11,3	16,6	9,5	4,0
10,0 мл/л	10,5	15,4	9,0	4,0
Внекорневая подкормка растений				
Вода (контроль)	7,7	13,2	5,5	3,0
0,8 мл/л	13,3	14,7	10,9	4,0
10,0 мл/л	8,5	13,5	6,5	3,0
Замачивание корневой системы				
Вода (контроль)	9,5	11,5	7,5	3,0
0,4 мл/л	13,3	15,9	16,4	5,0
0,5 мл/л	12,8	14,4	12,5	5,0

Альго» также способствовало увеличению суммарной высоты прироста растений при обработке различными дозами – 9,0...9,5 см, что выше на 3,3...3,8 см без обработки в контроле. Так как длина прироста является надёжным критерием оценки состояния развития растений, то и общее состояние сеянцев соответственно оценено удовлетворительно (3,0 балла) в контрольном варианте и хорошо (4,0 балла) в вариантах с применением «Био-Альго» (рисунок 1).



1 – вода, 2 – доза 0,8 мл/л, 3 – доза 10,0 мл/л
Рисунок 1 – Сеянцы жимолости после корневой подкормки «Био-Альго», сентябрь 2018 г.

Figure 1 – Honeysuckle seedlings after root feeding with Bio-Algo, September 2018

Положительный результат с использованием «Био-Альго» отмечен при внекорневой подкормке, где наилучший показатель при измерении ростовых процессов получен в варианте с применением стимулятора роста в дозе 0,8 мл/л: количество корней достигало 13,3 шт., длина корней – 14,7 см, а прирост у сеянцев увеличился до 10,9 см (рисунок 2). В варианте с обработкой растений «Био-Альго» в дозе 10,0 мл/л величина показателей была практически на уровне



1 – вода, 2 – доза 0,8 мл/л, 3 – доза 10,0 мл/л
Рисунок 2 – Сеянцы жимолости после внекорневой подкормки «Био-Альго», сентябрь 2018 г.

Figure 2 – Honeysuckle seedlings after foliar feeding with Bio-Algo, September 2018

контроля. С применением органического удобрения «Био-Альго» и при замачивании корневой системы сеянцев отмечается улучшение корнеобразования и общего состояния растений. Количество корней в вариантах с обработкой составило 12,8...13,3 шт. При дозе обработки 0,4 мл/л суммарная длина корней увеличилась по сравнению с контролем на 4,4 см, при дозе 0,5 мл/л – на 2,9 см. Улучшен показатель роста сеянцев при обработке удобрением в дозе 0,4 мл/л – до 16,4 см, а при обработке в дозе 0,5 мл/л – до 12,5 см, что превысило контроль на 8,9 и 5,0 см, соответственно. В конце вегетации общее состояние сеянцев в вариантах с разными дозами было оценено на 5,0 баллов, что говорит о положительном эффекте применения биопрепарата «Био-Альго» (рисунок 3).

Одним из наиболее важных условий при использовании различных доз и способов применения биопрепарата «Био-Альго» является получение качественного посадочного материала. Экономический анализ применения органического удобрения на основе морских водорослей «Био-Альго» в качестве стимулятора роста позволяет сделать вывод, что все варианты в различ-



1 – вода, 2 – доза 0,4 мл/л, 3 – доза 0,5 мл/л
Рисунок 3 – Сеянцы жимолости после замачивания корней «Био-Альго», сентябрь 2018 г.

Figure 3 – Honeysuckle seedlings after soaking the roots with "Bio-Algo", September 2018

ной степени эффективны по сравнению с контрольным. Корневая обработка «Био-Альго» обеспечила выход стандартных саженцев 120,0... 151,0 шт/м², внекорневая обработка – 76,0...168,0 шт/м², замачивание – 264,0...275,0 шт/м² (рисунок 4). Условно чистый доход от внедрения новой технологии составил 51,6...1791,6 руб/м².

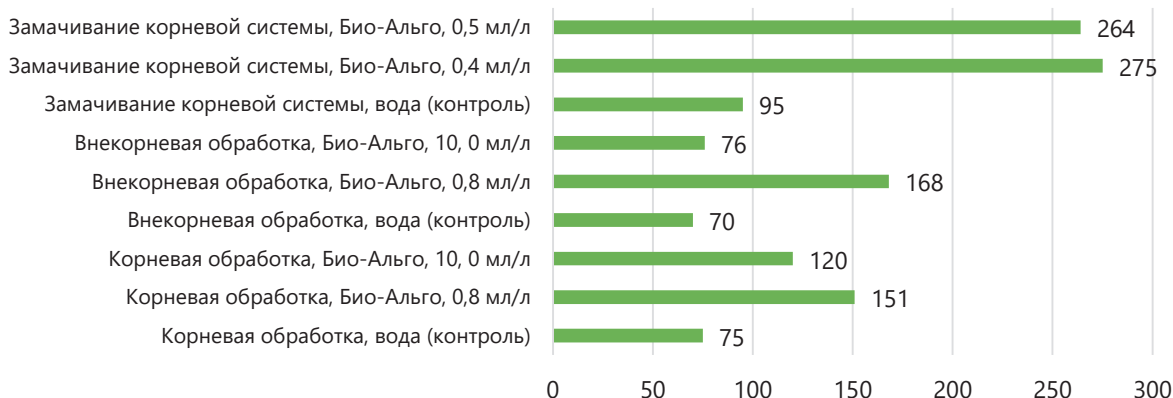


Рисунок 4 – Выход стандартных саженцев при различных способах обработки «Био-Альго», шт/м²

Figure 4 – Yield of standard seedlings with different methods of processing "Bio-Algo", pcs/m²

Выводы

В результате проведённых исследований установлен наиболее эффективный способ применения биопрепарата «Био-Альго» в условиях закрытого грунта – замачивание

корневой системы с применением доз 0,4 и 0,5 мл/л, что обеспечивает выход стандартных саженцев жимолости в пределах 94,3...98,2 %.

Список источников

1. Петруша Е. Н. Хозяйственно-биологическая характеристика новых сортов жимолости селекции Камчатского НИИСХ // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 58. С. 273–278. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2019-58-273-278>
2. Жбанова Е. В., Брыксин Д. М. Плоды жимолости как ценный источник пищевых и биологически активных веществ // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Материалы XVII Международной научной конференции, Брянск, 17 марта 2020 года. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. С. 451–455. EDN: IZKGF5.
3. Блинникова О. М., Елисеева Л. Г. Ягоды жимолости – ценное сырьё для функциональных пищевых продуктов // Вопросы питания. 2016. Т. 85. № S2. С. 182–183. EDN XCFELT.
4. Исследование комплекса биологически активных веществ в плодах перспективных сортов жимолости голубой (*Lonicera caerulea* L.) / И. Б. Перова, К. И. Эллер, М. А. Герасимов и другие // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2023. Т. 184. № 1. С. 53–69. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2023-1-53-69>
5. Петруша Е. Н., Русакова Е. А. Изучение элитных форм жимолости камчатской (*Lonicera kamtschatika*) для создания сорта с высоким уровнем хозяйственно ценных признаков // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2023. № 4. С. 55–58. <https://doi.org/10.31857/2500-2082/2023/4/55-58>
6. Клочкова Т. А., Климова А. В., Клочкова Н. Г. Перспективы использования камчатских ламинариевых водорослей в региональном растениеводстве // Вестник КамчатГТУ. 2019. № 48. С. 90–104.
7. Шибаева Т. Г., Шерудило Е. Г., Титов А. Ф. Экстракты морских водорослей как биостимуляторы растений // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2021. № 3. С. 36–67. <https://doi.org/10.17076/eb1383>
8. Дахно Т. Г., Дахно О. А. Генеративная и вегетативная продуктивность земляники крупноплодной *Fragaria ananassa* при применении биостимуляторов из морских гидробионтов камчатского шельфа // Вестник Камчатского государственного технического университета. 2020. № 53. С. 81–92. <https://doi.org/10.17217/2079-0333-2020-53-81-92>
9. Гайнатулина В. В., Макарова М. А., Аргунеева Н. Ю. Влияние удобрений из морских гидробионтов Камчатского шельфа на урожайность, качество и заболеваемость картофеля *Rhizoctonia solani* // Состояние и перспективы селекции и семеноводства основных сельскохозяйственных культур: Сборник научных статей по материалам научно-практической конференции, Уссурийск, 18–19 июля 2020 года. Уссурийск: ФГБНУ «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки», 2019. С. 110–118. ISBN: 978-5-6042947-1-0. EDN: NAPLDO.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 608 с. ISBN: 5-900705-15-3. EDN: YHAOZT.
11. Жолобова З. П. Технология размножения жимолости: Рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-е НИИ Садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко. Новосибирск, 1988. 40 с.
12. Маточные насаждения и технология размножения синей жимолости (методические указания) / ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова; [Составитель М. Н. Плеханова]. Ленинград: ВИР, 1989. 34 с.

References

1. Petrusha EN. Khozyaistvenno-biologicheskaya kharakteristika novykh sortov zhimolosti selektsii Kamchatskogo NIISKh [Economic biological characteristics of new grades of a honeysuckle of selection of the Kamchatka Scientifically Research Institute of Agriculture]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2019;58:273–278. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2019-58-273-278> (in Russ.).
2. Zhanova EV, Bryksin DM. Plody zhimolosti kak tsennyy istochnik pishchevykh i biologicheskii aktivnykh veshchestv [Honeysuckle fruits as a valuable source of nutritional and biologically active substances]. *Agroekologicheskie aspekty ustoychivogo razvitiya APK: Materialy XVII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Bryansk, 17 Marta 2020 goda. Agroecological aspects of sustainable agricultural development: Proceedings of the XVII International Scientific Conference, Bryansk, March 17, 2020*, Bryansk: Bryanskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2020;451–455. (in Russ.). EDN: IZKGF5.
3. Blinnikova OM, Eliseeva LG. Yagody zhimolosti – tsennoe syr'e dlya funktsional'nykh pishchevykh produktov [Honeysuckle berries are a valuable raw material for functional food products]. *Voprosy pitaniya. Problems of nutrition*. 2016;85:2:182–183. EDN XCFELT. (in Russ.).
4. Perova IB, Ehler KI, Gerasimov MA, Baturina BA, Akimov MYu, Akimova OM, Mironov AM, Koltsov BA. Issledovanie kompleksa biologicheskii aktivnykh veshchestv v plodakh perspektivnykh sortov zhimolosti goluboi (*Lonicera caerulea* L.) [A study of a complex of bioactive compounds in the fruits of promising blue

honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) cultivars]. *Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2023;184:1:53–69. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2023-1-53-69> (in Russ.).

5. Petrusha EN, Rusakova EA. Izuchenie ehlytnykh form zhimolosti kamchatskoi (*Lonicera kamtschatika*) dlya sozdaniya sorta s vysokim urovnem khozyaistvenno tsennykh priznakov. [Study of elite forms of Kamchatka honeysuckle (*Lonicera kamtschatika*) to create a variety with a high level of economically valuable traits]. *Vestnik rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. Vestnik of the Russian agricultural science*. 2023;4:55–58. <https://doi.org/10.31857/2500-2082/2023/4/55-58> (in Russ.).

6. Klochkova TA, Klimova AV, Klochkova NG. Perspektivy ispol'zovaniya kamchatskikh laminariyevykh vodoroslei v regional'nom rastenievodstve [Prospects for the use of Kamchatka kelp algae in regional crop production]. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta. Bulletin of Kamchatka State Technical University*. 2019;48:90–104. (in Russ.).

7. Shibaeva TG, Sherudilo EG, Titov AF. Ehkstrakty morskikh vodoroslei kak biostimulyatory rastenii [Algal extracts as plant growth biostimulants]. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk. Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences*. 2021;3:36–67. <https://doi.org/10.17076/eb1383> (in Russ.).

8. Dakhno TG, Dakhno OA. Generativnaya i vegetativnaya produktivnost' zemlyaniki krupnoplodnoi *Fragaria ananassa* pri primeneni biostimulyatorov iz morskikh gidrobiontov kamchatskogo shel'fa [Generative and vegetative productivity of large-fruited strawberry *Fragaria ananassa* when using biostimulants from marine hydrobionts of Kamchatka]. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta. Bulletin of Kamchatka State Technical University*. 2020;53:81–92. <https://doi.org/10.17217/2079-0333-2020-53-81-92> (in Russ.).

9. Gainatulina VV, Makarova MA, Arguneeva NYU. Vliyanie udobrenii iz morskikh gidrobiontov Kamchatskogo shel'fa na urozhainost', kachestvo i zabolevaemost' kartofelya *Rhizoctonia solani* [The influence of fertilizers from marine hydrobionts of the Kamchatka shelf on the yield, quality and incidence of potato *Rhizoctonia solani*]. *Sostoyanie i perspektivy selektsii i semenovodstva osnovnykh sel'skokhozyaistvennykh kul'tur: Sbornik nauchnykh statei po materialam nauchno-prakticheskoi konferentsii, Ussuriisk, 18–19 Iyulya 2020 goda. State and prospects for breeding and seed production of the main agricultural crops: Collection of scientific articles on the materials of the scientific and practical conference, Ussuriysk, July 18–19, 2020*. Ussuriisk: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyi nauchnyi tsentr agrobiotekhnologii Dal'nego Vostoka im. AK Chaiki», 2019:110–118. ISBN: 978-5-6042947-1-0. EDN: NAPLDO. (in Russ.).

10. Sedov EN. (eds.) *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* [Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops]. Ed. Eagle: VNIISPK. 1999. 608 p. ISBN: 5-900705-15-3. EDN: YHAOZT. (in Russ.).

11. Zholobova ZP. *Tekhnologiya razmnozheniya zhimolosti: Rekomendatsii* [Honeysuckle reproduction technology: Recommendations]. VASKHNIL. Sib. otd-ie NIISS im. MA Lisavenko. Novosibirsk, 1988. 40 p. (in Russ.).

12. *Matochnye nasazhdeniya i tekhnologiya razmnozheniya sinei zhimolosti (Metodicheskie ukazaniya)* [Mother plantings and reproduction technology of blue honeysuckle (Guidelines)]. VNII rastenievodstva im. NI Vavilova. [Compiler MN Plekhanova]. Leningrad VIR, 1989. 34 p. (in Russ.).

Информация об авторах

Е. Н. Петруша – ст. науч. сотр.;

Е. А. Русакова – мл. науч. сотр.

Information about the authors

E. N. Petrusha – Senior Researcher;

E. A. Rusakova – Junior Researcher

**Статья поступила в редакцию 12.03.2024;
одобрена после рецензирования 08.05.2024;
принята к публикации 06.09.2024**

**The article was submitted 12.03.2024;
approved after reviewing 08.05.2024;
accepted for publication 06.09.2024**