

Леса России и хозяйство в них. 2024. № 4 (91). С. 80–93.

Forests of Russia and economy in them. 2024. № 4 (91). P. 80–93.

Научная статья

УДК 581.1:630.177.722

DOI: 10.51318/FRET.2024.91.4.009

РАЗМНОЖЕНИЕ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*RIBUS NIGRUM* L.) ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Алексей Сергеевич Клинов¹, Анастасия Николаевна Марковская²,
Сергей Вениаминович Залесов³

^{1–3} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ alexklinov2002@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-8229-4126>

² markovskayaan@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5966-7825>

³ Zalesovsv@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3779-410X>

Аннотация. На основании исследования 10 сортов смородины черной (*Ribes nigrum* L.) проанализирована укореняемость зеленых черенков при обработке их 5 %-ным раствором индолил-3-масляной кислоты (ИМК) и при предварительном замачивании черенков в воде. В эксперименте были использованы: Пилот, Селеченская, Багира, Загадка, Бурая дальневосточная, Сладкоплодная, Лунная, Детскосельская, Славянка и Душистая. Установлено, что укореняемость при обработке ИМК варьировалась от 35,5 до 100 %. При этом худшей укореняемостью характеризовались черенки сорта Детскосельская, а лучшей – Душистая. При предварительном замачивании зеленых черенков сортов смородины черной в воде укореняемость варьируется от 53,0 до 100 %. При этом худшей укореняемостью характеризовался сорт Славянка, а лучшей – сорт Душистая. Из 10 исследуемых сортов смородины черной по показателям укореняемости, длины и толщины побегов, а также количеству корней и протяженности корневой системы в год посадки при обработке зеленых черенков ИМК лучшими оказались сорта Селеченская и Душистая, а при предварительном замачивании их в воде – сорта Душистая и Багира.

Ключевые слова: смородина черная, зеленые черенки, укореняемость, перспективность, сорта

Для цитирования: Клинов А. С., Марковская А. Н., Залесов С. В. Размножение смородины черной (*Ribes nigrum* L.) зелеными черенками в условиях Среднего Урала // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 4 (91). С. 80–93.

Original article

PROPAGATION OF BLACKCURRANT (*RIBUS NIGRUM* L.) GREEN CUTTINGS IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE URAL

Alexey S. Klinov¹, Anastasia N. Markovskaya², Sergei V. Zalesov³

¹⁻³ Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ alexklinov2002@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-8229-4126>

² markovskayaan@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5966-7825>

³ Zalesovsv@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3779-410X>

Abstract. Based on a study of 10 ten varietive of black ribus currant (*Ribes nigrum* L.), the rooting ability of green cuttings when treated with a five percent solution of indol-3-butyric acid and when soaking cuttings in water was analyzed. In the experiments, there were used the following sorts: Pilot, Selechenskaya, Bagira, Zagadka, Brown far east, Sladkoplodnaya, Lunar and Fragrent. It was found that rooting rates during by treatment varied from 35,5 to 100 %. At the same time, cuttings of Detskoselskaya variety was characterized by the worst rooting ability and the best one was fragrant. When presoaked in water green cuttings of black currant varieties rooting. Varies from 53,0 to 100 %. At the sama time the Slavyanka variety was characterized by the worst rooting ability and the best variety was fragrant. Out of ten studied varietice of black currant in terms of rooting indicators length and thickness of shoots, as well as the number of roots and the length of the root system in the year of planting when treated by indol-3-butyric acid the best varities were Selenchiskaya and fragrant and when they were pre-soaked in water fragrant and Bagira varieties.

Keywords: black currant, green cuttings, survival, prospects, varieties

For citation: Klinov A. S., Markovskaya A. N., Zalesov S. V. Propagation of blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) green cuttings in the conditions of the Middle Ural // Forests of Russia and economy in them. 2024. № 4 (91). P. 80–93.

Введение

Задача обеспечения населения качественными продуктами питания во многом может быть решена заготовкой и использованием дикоросов (Коростелев и др., 2010; Усков, 2015; Годовалов и др., 2018). Биологические ресурсы ягод и грибов на территории лесного фонда Российской Федерации огромны. Однако большинство ягодников удалено от населенных пунктов и труднодоступно, поэтому осваиваемые ресурсы составляют лишь очень незначительную долю от биологических объемов (Петров, 2016; Залесов и Панин, 2017; Панин и Залесов, 2016, 2017, 2020).

Потребность в витаминизированной продукции вызывает необходимость выращивания ягодных кустарничков и кустарников на плодово-ягодных плантациях с размножением растений в условиях *in vitro* (Кожевников и Залесов, 2018;

Выращивание лесных ягодных растений..., 2019; Особенности..., 2022; Использование..., 2023). Особый интерес представляют ягодные кустарники. Последние могут выращиваться на специализированных плодово-ягодных плантациях, приусадебных участках, а также в рекреационных насаждениях, создавая основу для собирательного туризма. Не следует также забывать, что ягодные кустарники являются местом гнездования многих птиц, а также создают кормовую базу для птиц и мелких млекопитающих.

В то же время при выращивании ягодных кустарников очень важно подбирать виды и сорта, максимально соответствующие конкретным лесорастительным условиям и позволяющие получать стабильные урожаи.

Среди ягодных кустарников, произрастающих на Среднем Урале, особое место занимает

смородина черная (*Ribes nigrum* L.), характеризующаяся высокой урожайностью и устойчивостью к болезням. Факторами, сдерживающими широкое внедрение данного вида в производство, являются недостаток посадочного материала и объективных данных об укореняемости отдельных сортов, а также их урожайности и устойчивости к болезням. Указанное определило направление наших исследований.

Как известно, смородина черная является хорошо укореняемым видом и использование различных стимуляторов роста и корнеобразователей не является обязательным для успешного укоренения (Осипов, 1978).

Однако, по литературным данным, укореняемость черенков может сильно варьировать (18,2–100 %) в зависимости от методики, выбранных стимуляторов и сроков проведения опыта (Поликарпова, 1965; Соловьева, 2008; Родюкова, 2014; Гурьева, 2015; Родюкова, Жидехина, 2017; Чирипов, Васильева, 2023).

Смородина черная играет важную роль в фармацевтике страны, относится к мягким раститель-

ным препаратам, может использоваться продолжительное время, а также имеет низкий процент встречаемости побочных эффектов. Богатый состав биологически активных веществ в данной культуре определяет ее востребованность (Изучение флавоноидов..., 2024).

Цель работы – определение укореняемости зеленых черенков сортов смородины черной из коллекции Уральского сада лечебных культур им. проф. Л. И. Вигорова на Среднем Урале.

Объекты

и методика исследований

Объектом исследований служили 10 сортов смородины черной: Пилот, Селеченская, Багира, Загадка, Бурая дальневосточная, Сладкоплодная, Лунная, Детскосельская, Славянка, Душистая.

У каждого из сортов отбирались зеленые черенки для укоренения в тепличном грунте. При этом для стимулирования укоренения в партии каждого сорта базальная часть половины заготовленных черенков путем замачивания в течение трех часов обрабатывалась 5 %-ным раствором индолил-3-масляной кислоты (ИМК), а вторая половина черенков выдерживалась базальной частью в воде на протяжении также трех часов.

Заготовку однолетних побегов текущего года для зеленого черенкования производили в утренние часы или днем в прохладную погоду.

С маточных растений смородины черной 21 июня 2023 г. срезали острым секатором приросты текущего года и сразу помещали их в воду для предотвращения потери влаги. Побеги разрезали на черенки длиной не менее 2 см, захватывая 2–3 междоузлия. Все листья, за исключением листа из верхней почки, удалялись, а верхний лист сокращался на 2/3 листовой пластинки для уменьшения транспирации.

После обработки части черенков 5 %-ным раствором индолил-3-масляной кислоты (ИМК) 21 июня 2023 г. черенки были посажены в теплицу по схеме 5×10 см с оставлением на поверхности части черенка с уменьшенным листом (рисунок).

Помимо зеленых черенков, обработанных в растворе ИМК, для каждого сорта были посажены зеленые черенки, просто замоченные в воде.



Посадка черенков смородины черной в теплицу
Planting black currant cuttings in a greenhouse

Результаты и обсуждение

Выполненные исследования показали, что укореняемость зеленых черенков варьируется от 35,5 до 100 % (табл. 1).

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что при замачивании зеленых черенков в воде укореняемость разных сортов варьируется от 53 до 100 %. Применение ИМК на укореняемость зеленых черенков влияет по-разному. Так, в частности, укореняемость зеленых черенков при использовании ИМК повысилась у сортов Пилот, Селеченская, Загадка, Бурая дальневосточная, Лунная, Славянка. На укореняемость зеленых черенков сортов Багира, Сладкоплодная, Детскосельская применение раствора ИМК оказало отрицательное влияние, а укореняемость зеленых черенков смородины черной сорта Душистая оказалось 100 % в обоих исследуемых вариантах.

При выращивании смородины черной важно иметь объективные данные о величине основного побега в год укоренения. Исследования показали

существенность различий средних значений длины побегов в год укоренения у изучаемых сортов (табл. 2).

Согласно материалам табл. 2, при использовании ИМК прирост укоренившихся зеленых черенков, точнее, среднее значение длины побега в год укоренения, составил от 0,3 до 1,7 см. При замачивании зеленых черенков в воде средние значения длины побегов варьируются от 0,4 до 3,2 см. При этом минимальные значения длины побегов во всех вариантах опыта составляют 0 см, а максимальные – от 0,9 до 13,0 см. Максимальной средней длиной побегов в год укоренения характеризуются сорт Селеченская при использовании ИМК и сорт Багира при замачивании черенков в воде. Максимальное значение в первом варианте характерно для сорта Сладкоплодная, а во втором – Детскосельская и Славянка.

Помимо длины побегов на укоренившихся зеленых черенках, важное значение имеет диаметр у их основания, определяющий устойчивость побегов.

Таблица 1
Table 1

Укореняемость черенков сортов смородины черной при методе зеленого черенкования
Rooting of cuttings of black currant varieties using the green cuttings method

Наименование сорта Name of the variety	Укореняемость черенков при пропитке, % Rooting of cuttings during impregnation, %	
	ИМК* BCI	Вода Water
Пилот (Pilot)	75,0	61,7
Селеченская (Selechenskaya)	87,9	61,8
Багира (Bagheera)	56,3	70,8
Загадка (Riddle)	78,9	77,5
Бурая дальневосточная (Brown Far Eastern)	87,9	70,6
Сладкоплодная (Sweet fruit)	52,0	70,4
Лунная (Lunar)	87,5	81,8
Детскосельская (Detskoselskaya)	35,5	90,3
Славянка (Slavyanka)	70,0	53,0
Душистая (Fragrant)	100,0	100,0
Средний показатель по всем сортам (The average for all grades)	73,1	73,8

* 5 % раствор индолил-3-масляной кислоты.
5 % solution of indolyl-3-butyric acid.

Таблица 2

Table 2

Средние показатели длины побегов различных сортов смородины черной в год укоренения
The average length of shoots of various varieties of black currant in the year of rooting

Наименование сорта Name of the variety	Значение показателя с отклонением, см The value of the indicator with a deviation, cm	Асимметричность Asymmetry	Средняя квадратическая ошибка The average square error	Максимальное значение, см Maximum value, cm	Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
Обработка зеленых черенков ИМК Processing of green cuttings of BCI					
Пилот Pilot	0,7±0,11	0,12	0,34	1,2	8,6
Селеченская Selechenskaya	1,7±0,76	1,76	2,00	8,4	21,7
Багира Bagheera	1,1±0,45	1,44	1,33	4,4	20,6
Загадка Riddle	0,7±0,34	5,55	1,45	10,7	23,7
Бурая дальневосточная Brown Far Eastern	0,8±0,44	1,99	1,15	4,5	27,4
Сладкоплодная Sweet fruit	0,3±0,19	0,66	0,31	0,9	25,6
Лунная Lunar	1,4±0,77	1,29	1,68	6,0	27,2
Детскосельская Detskoselskaya	0,6±0,37	-0,05	0,56	1,4	26,4
Славянка Slavyanka	0,5±0,30	2,12	0,88	3,5	28,4
Душистая Fragrant	1,0±1,00	1,14	1,08	3,0	41,4
Замачивание зеленых черенков в воде Soaking green cuttings in water					
Пилот Pilot	0,6±0,14	1,66	0,38	1,9	12,7
Селеченская Selechenskaya	1,0±0,42	0,52	0,92	2,7	20,6
Багира Bagheera	3,2±1,11	1,21	3,74	13,0	17,3
Загадка Riddle	0,5±0,23	3,98	0,98	6,0	24,0
Бурая дальневосточная Brown Far Eastern	1,6±0,95	2,18	2,24	8,9	28,9
Сладкоплодная Sweet fruit	0,5±0,44	3,65	0,92	4,1	42,3
Лунная Lunar	0,7±0,67	2,92	1,34	5,5	42,4
Детскосельская Detskoselskaya	0,4±0,44	4,34	1,14	5,9	48,4
Славянка Slavyanka	0,4±0,21	2,05	0,62	2,6	23,2
Душистая Fragrant	2,0±3,70	2,60	4,00	11,0	77,3

Исследованиями установлено, что сорта смородины черной значительно различаются по этому показателю (табл. 3).

Как следует из материалов табл. 3, при обработке зеленых черенков ИМК формирующиеся побеги в год укоренения имеют средний диаметр у основания от 1,1 до 2,3 мм при максимальном диаметре у сорта Загадка.

Замачивание зеленых черенков в воде не снижает диаметра побегов, формирующихся в год укоренения, и средние диаметры у разных сортов смородины черной варьируются от 1,1 до 2,6 мм.

Успешность укоренения черенков во многом зависит от количества формирующихся корней в год укоренения (табл. 4).

Таблица 3
Table 3

Средние показатели диаметра побегов у основания в год укоренения различных сортов смородины черной

The average diameter of the shoots at the base in the year of rooting of various varieties of black currant

Наименование сорта Name of the variety	Значение показателя с ошибкой, мм The value of the indicator with an error, mm	Средняя квадратическая ошибка The average square error	Асимметричность Asymmetry	Максимальное значение, мм Maximum value, mm	Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
Обработка зеленых черенков ИМК Processing of green cuttings of BCI					
Пилот Pilot	2,4±0,23	0,69	-2,36	3,0	4,8
Селеченская Selechenskaya	1,9±0,40	1,06	-1,06	3,0	10,3
Багира Bagheera	1,9±0,44	1,30	-0,65	3,5	11,7
Загадка Riddle	2,3±0,30	1,29	-1,00	4,5	6,8
Бурая дальневосточная Brown Far Eastern	1,6±0,53	1,39	-0,17	3,5	16,4
Сладкоплодная Sweet fruit	1,7±0,76	1,25	-0,66	3,0	20,1
Лунная Lunar	1,8±0,67	1,48	-0,42	3,5	17,8
Детскосельская Detskoselskaya	1,5±0,85	1,26	-0,18	3,5	25,4
Славянка Slavyanka	1,1±0,46	1,33	0,53	4,0	20,5
Душистая Fragrant	2,0±1,28	1,38	-1,12	3,0	26,2
Замачивание зеленых черенков в воде Soaking green cuttings in water					
Пилот Pilot	2,2±0,37	0,82	-2,09	3,0	6,9
Селеченская Selechenskaya	1,5±0,46	1,01	-0,54	3,0	15,2
Багира Bagheera	2,6±0,39	1,31	-1,20	4,0	7,4
Загадка Riddle	1,5±0,38	1,57	0,25	5,0	12,7

*Окончание табл. 3
The end of table 3*

Наименование сорта Name of the variety	Значение показателя с ошибкой, мм The value of the indicator with an error, mm	Средняя квадратическая ошибка The average square error	Асимметричность Asymmetry	Максимальное значение, мм Maximum value, mm	Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
Бурая дальневосточная Brown Far Eastern	2,3±0,58	1,37	-1,01	4,0	12,4
Сладкоплодная Sweet fruit	2,2±0,76	1,57	-0,57	4,0	16,7
Лунная Lunar	1,3±0,75	1,51	0,40	3,5	27,8
Детскосельская Detskonsel'skaya	1,1±0,53	1,37	0,62	3,5	24,6
Славянка Slavyanka	1,3±0,40	1,16	-0,18	3,0	14,5
Душистая Fragrant	2,3±1,58	1,70	-0,62	4,0	28,2

*Таблица 4
Table 4*

Среднее количество корней, формирующихся в год укоренения зеленых черенков различных сортов смородины черной
The average number of roots formed in the year of rooting of green cuttings of various varieties of black currant

Наименование сорта Name of the variety	Значение показателя с ошибкой, шт. The value of the indicator with an error, pcs.	Средняя квадратическая ошибка The average square error	Асимметричность Asymmetry	Значение, шт. Value, pcs.		Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
				мини-мальное minimum	макси-мальное maximum	
Обработка зеленых черенков ИМК Processing of green cuttings of BCI						
Пилот Pilot	4,0±0,60	1,77	1,00	1	9	8,1
Селеченская Selechenskaya	5,0±0,76	2,01	0,36	1	9	7,3
Багира Bagheera	3,0±0,33	0,97	-0,34	1	5	5,4
Загадка Riddle	4,0±0,31	1,32	0,23	1	8	3,5
Бурая дальневосточная Brown Far Eastern	4,0±0,50	1,31	0,79	2	8	5,7
Сладкоплодная Sweet fruit	3,0±0,83	1,31	0,69	1	6	12,3
Лунная Lunar	5,0±0,87	1,92	0,00	1	9	8,8
Детскосельская Detskonsel'skaya	4,0±1,72	2,56	0,84	1	9	18,5

*Окончание табл. 4
The end of table 4*

Наименование сорта Name of the variety	Значение показателя с ошибкой, шт. The value of the indicator with an error, pcs.	Средняя квадратическая ошибка The average square error	Асимметричность Asymmetry	Значение, шт. Value, pcs.		Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
				минимальное minimum	максимальное maximum	
Славянка Slavyanka	3,0±0,48	1,38	0,66	1	6	8,6
Душистая Fragrant	4,0±0,88	0,95	0,86	3	6	8,4
Замачивание зеленых черенков в воде Soaking green cuttings in water						
Пилот Pilot	3,0±0,41	1,07	0,01	1	5	6,3
Селеченская Selechenskaya	4,0±0,34	0,75	0,13	2	5	4,6
Багира Bagheera	5,0±0,51	1,73	-0,57	1	8	5,2
Загадка Riddle	4,0±0,32	1,35	0,41	1	8	3,8
Бурая дальневосточная Brown Far Eastern	5,0±0,95	2,26	0,41	1	10	8,6
Сладкоплодная Sweet fruit	4,0±0,74	1,54	0,72	2	8	7,9
Лунная Lunar	6,0±1,50	3,01	0,59	2	13	11,5
Детскосельская Detskoselskaya	5,0±0,45	1,17	0,37	3	8	4,5
Славянка Slavyanka	3,0±0,50	1,43	0,58	1	7	7,3
Душистая Fragrant	5,0±1,46	1,57	0,04	4	7	11,6

Средние значения количества корней, формирующихся на зеленых черенках в год укоренения при использовании ИМК и обыкновенной воды, различаются несущественно и варьируются у разных сортов от 3 до 6 шт.

Помимо количества корней, важно иметь объективные данные о протяженности корневых систем в год укоренения зеленых черенков (табл. 5).

Согласно материалам табл. 5, средние значения длины корней у черенков разных сортов в год укоренения у большинства сортов после замачивания в воде больше, чем после обработки черенков ИМК. Исключение составляют сорта Пилот, Селеченская и Славянка.

Учитывая, что лучшие значения анализируемых показателей у различных сортов существенно

различаются, нами выполнено распределение сортов смородины черной по рангам. При этом первый ранг оценивается баллом 1, а худший десятый ранг – баллом 10 (табл. 6).

Материалы табл. 6 свидетельствуют, что по 5 показателям успешности укореняемости различных сортов смородины черной зелеными черенками с использованием ИМК лучшими сортами являются Селеченская и Душистая.

При замачивании зеленых черенков водой лучшими по показателям рейтинга оказались сорта Душистая и Багира. Другими словами, при использовании зеленых черенков для размножения смородины черной наиболее перспективен сорт Душистая.

Таблица 5

Table 5

Средние значения показателей длины самого длинного корня в год укоренения зеленых черенков
разных сортов смородины черной

The average values of the length of the longest root in the year of rooting of green cuttings
of different varieties of black currant

Наименование сорта Name of the variety	Значение показателя с ошибкой, шт. The value of the indicator with an error, pcs.	Средняя квадратическая ошибка The average square error	Асимметричность Asymmetry	Значение, шт. Value, pcs.		Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
				минимальное minimum	максимальное maximum	
Обработка зеленых черенков ИМК Processing of green cuttings of BCI						
Пилот Pilot	10,6±1,65	4,88	0,51	2,9	24,3	7,7
Селеченская Selechenskaya	16,5±2,84	7,47	0,06	1,3	32,0	8,4
Багира Bagheera	11,2±1,93	5,69	0,62	0	28,5	8,4
Загадка Riddle	13,4±1,44	6,04	0,44	1,5	31,1	5,4
Буряя дальневосточная Brown Far Eastern	15,8±2,19	5,75	0,44	7,2	27,1	6,8
Сладкоплодная Sweet fruit	12,6±6,29	9,89	0,76	0,5	32,9	22,7
Лунная Lunar	15,0±3,46	7,59	0,31	1,7	30,4	11,0
Детскосельская Detskoselskaya	10,1±4,35	6,47	0,98	2,2	24,5	19,6
Славянка Slavyanka	9,7±2,00	5,72	0,36	0,5	23,0	10,2
Душистая Fragrant	15,6±5,41	5,85	-0,05	6,4	24,4	14,2
Замачивание зеленых черенков в воде Soaking green cuttings in water						
Пилот Pilot	8,8±1,59	1,07	0,01	1,0	5,0	8,9
Селеченская Selechenskaya	10,0±2,03	4,46	0,24	0,5	20,2	9,8
Багира Bagheera	15,5±1,75	5,88	-0,03	1,9	27,8	5,6
Загадка Riddle	14,4±1,35	5,63	-0,01	2,2	30,5	4,7
Буряя дальневосточная Brown Far Eastern	19,1±3,32	7,86	0,59	7,5	39,7	8,4
Сладкоплодная Sweet fruit	16,2±2,77	5,75	1,02	7,3	31,5	8,1
Лунная Lunar	16,1±2,23	4,48	0,19	9,1	23,8	6,6
Детскосельская Detskoselskaya	13,0±1,37	3,53	-0,37	6,6	20,3	5,1

Окончание табл. 5
The end of table 5

Наименование сорта Name of the variety	Значение показателя с ошибкой, шт. The value of the indicator with an error, pcs.	Средняя квадратическая ошибка The average square error	Асимметричность Asymmetry	Значение, шт. Value, pcs.		Точность опыта, % The accuracy of the experience, %
				минимальное minimum	максимальное maximum	
Славянка Slavyanka	8,4±1,40	4,02	1,00	0,6	21,2	8,2
Душистая Fragrant	17,9±4,26	4,61	-0,01	11,7	24,3	9,8

Таблица 6
Table 6

Распределение сортов смородины черной по ранговым баллам
Distribution of black currant varieties by rank points

Наименование сорта Name of the variety	Значение балла рейтинга The value of the rating score					Средний балл Average score
	Укореняемость Rootability	Длина побега Escape length	Диаметр основания побега Diameter of the base of the shoot	Количество корней Number of roots	Длина корневой системы The length of the root system	
Обработка зеленых черенков ИМК Processing of green cuttings of BCI						
Пилот Pilot	6	6	1	3	8	4,8
Селеченская Selechenskaya	2	1	4	1	1	1,8
Багира Bagheera	8	3	4	8	7	6,0
Загадка Riddle	5	6	2	3	5	4,2
Буряя дальневосточная Brown Far Eastern	2	5	8	3	2	4,0
Сладкоплодная Sweet fruit	9	10	7	8	6	8,0
Лунная Lunar	4	2	6	1	4	3,4
Детскосельская Detskoselskaya	10	8	9	3	9	7,8
Славянка Slavyanka	7	9	10	8	10	8,8
Душистая Fragrant	1	4	3	3	3	2,8
Замачивание зеленых черенков в воде Soaking green cuttings in water						
Пилот Pilot	9	6	4	9	9	7,4
Селеченская Selechenskaya	8	4	6	6	8	6,4

Окончание табл. 6
The end of table 6

Наименование сорта Name of the variety	Значение балла рейтинга The value of the rating score					Средний балл Average score
	Укореняемость Rootability	Длина побега Escape length	Диаметр основания побега Diameter of the base of the shoot	Количество корней Number of roots	Длина корневой системы The length of the root system	
Багира Bagheera	5	1	1	2	5	2,8
Загадка Riddle	4	7	6	6	6	5,8
Бурая дальневосточная Brown Far Eastern	6	3	2	2	1	2,8
Сладкоплодная Sweet fruit	7	7	4	6	3	5,4
Лунная Lunar	3	5	8	1	4	4,2
Детскосельская Detskoselskaya	2	9	10	2	7	6,0
Славянка Slavyanka	10	9	8	9	10	9,2
Душистая Fragrant	1	2	2	2	2	1,8

Выводы

1. Смородина черная (*Ribes nigrum* L.) является одним из перспективных кустарниковых видов для создания плодово-ягодных плантаций и увеличения биологического разнообразия в рекреационных насаждениях.

2. Смородина черная характеризуется большим разнообразием сортов, что вызывает необходимость установления перспективности каждого сорта в конкретных условиях произрастания.

3. Одним из способов размножения смородины черной является зеленое черенкование.

4. Укореняемость зеленых черенков смородины черной при обработке 5 %-ным раствором индолил-3-масляной кислоты варьируется от 35,5 до 100 % в зависимости от сорта. Из 10 исследованных сортов лучшей укореняемостью характеризуется сорт Душистая (100 %), худшей – Детскосельская (35,5 %).

5. При замачивании зеленых черенков в воде укореняемость варьируется от 53,0 % у сорта Славянка до 100 % у сорта Душистая.

6. Оценка перспективности сортов смородины черной по показателям укореняемости, длины и толщины побегов, а также количества корней и протяженности корневой системы показала, что из 10 исследуемых сортов при обработке зеленых черенков ИМК лучшими оказались сорта Селечинская и Душистая, а при замачивании в воде – Душистая и Багира.

7. Учитывая высокие потенциальные возможности смородины черной в обеспечении населения витаминизированной продукцией, а также расширении биологического разнообразия насаждений, исследования перспективности различных сортов следует продолжить.

Список литературы

- Выращивание лесных ягодных растений в условиях *in vitro* : лабор. практикум / С. С. Макаров, Е. А. Калашникова, И. Б. Кузнецова [и др.]. Караваево : Костромская ГСХА, 2019. 48 с.
- Годовалов Г. А., Залесов С. В., Коростелев А. С. Недревесная продукция леса. М. : Юрайт, 2018. 351 с.
- Гурьева И. В., Родюкова О. С., Жидехина Т. В. Оценка пригодности сортов смородины черной к размножению зелеными черенками // Современное состояние питомниководства и инновационные основы его развития. Воронеж : Кварта, 2015. С. 225–228.
- Залесов С. В., Панин И. А. Ресурсы ягодных кустарничков в ельнике мшистом среднегорной лесорастительной провинции // Лесной вестник / Forestry Bulletin. 2017. Т. 21. № 1. С. 21–27.
- Изучение флавоноидов и антиоксидантной активности побегов и листьев смородины черной / О. В. Яборова, В. Д. Белоногова, И. В. Алексеева, С. А. Соснина // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 5 (143). DOI: 10.60797/IRJ.2024.143.105
- Использование современных стимулирующих препаратов при введении в культуру *in vitro* лесных ягодных растений рода *Vaccinium* / С. С. Макаров, Е. И. Куликова, И. Б. Кузнецова [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2023. № 3 (72). С. 87–94.
- Кожевников А. П., Залесов С. В. Опыт создания коллекции плодовых и декоративных культур. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. 206 с.
- Коростелев А. С., Залесов С. В., Годовалов Г. А. Недревесная продукция леса. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 480 с.
- Оситов Ю. В. Размножение черной смородины однопочковыми одревесневшими черенками / МСХ СССР. М., 1978. 8 с.
- Особенности клонального микроразмножения голубики узколистной на этапах «введения в культуру *in vitro*» и «собственно микроразмножения» / С. С. Макаров, И. Б. Кузнецова, Е. И. Куликова [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2022. № 2 (67). С. 170–179.
- Панин И. А., Залесов С. В. Урожайность кустарничков рода *Vaccinium* в условиях спелых и перестойных насаждений Северо-Уральского таежного района // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2020. № 4 (61). С. 138–144. DOI: 10/34655/bgsha.2020.61.4.021
- Панин И. А., Залесов С. В. Ресурсы плодовых растений подлеска в ельнике мшистом Среднеуральской среднегорной лесорастительной провинции // Лесохозяйственная информация : электрон. сетевой журнал. 2017. № 1. С. 69–77.
- Панин И. А., Залесов С. В. Ресурсы ягодных растений ельника нагорного типа леса на склонах северной и южной экспозиций горы Косьвинский Камень // Аграрный научный журнал. Естественные науки. 2016. № 8. С. 43–47.
- Петров В. Экономико-правовое регулирование заготовки дикоросов в России // ЛесПромИнформ. 2016. № 4 (118). С. 122–128.
- Поликарпова Ф. Я. Зеленое черенкование в условиях автоматически регулируемого туманообразования : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Поликарпова Ф. Я. Ленинград, 1965. 25 с.
- Родюкова О. С. Сортовые особенности размножения смородины черной в условиях искусственного тумана // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ. М. : ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2014. Т. XXXVIII. Ч. 2. С. 64–68.
- Родюкова О. С., Жидехина Т. В. Применение микроудобрений для повышения эффективности размножения зеленых черенков смородины черной // Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве. Владикавказ : Горск. гос. аграрн. ун-т, 2017. С. 191–193.

- Соловьева А. Е.* Научные основы питомниководства ягодных культур. Новосибирск, 2008. 280 с.
- Усков В. С.* Рынок плодово-ягодной продукции территорий европейского севера России: состояние и перспективы развития. Вологда : ИСЭРТ РАН, 2015. 148 с.
- Чирипов А. В., Васильева Н. А.* Размножение смородины черной зелеными черенками в защищенном грунте // Современные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии. Благовещенск, 30–31 марта 2023 года. Благовещенск : Дальневост. гос. аграрн. ун-т, 2023. С. 452–458. DOI: 10.22450/9785964205609_452

References

- Chiripov A.V., Vasilyeva N. A.* Propagation of black currant by green cuttings in protected soil // Modern problems of soil management, agrochemistry and ecology. Blagoveshchensk, March 30–31, 2023. Blagoveshchensk : Far Eastern State Agrarian University, 2023. P. 452–458. DOI: 10.22450/9785964205609_452 (In Russ.)
- Cultivation of wild berry plants in vitro : laboratory workshop / *S. S. Makarov, E. A. Kalashnikova, I. B. Kuznetsova* [et al.]. Karavaevo : Kostroma State Agricultural Academy, 2019. 48 p.
- Features of clonal micropropagation of narrow-leaved blueberries at the stages of “introduction to culture in vitro” and “proper micropropagation” / *S. S. Makarov, I. B. Kuznetsova, E. I. Kulikova* [et al.] // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. 2022. № 2 (67). P. 170–179. (In Russ.)
- Godovalov G. A., Zalesov S. V., Korostelev A. S.* Non-timber forest production. Moscow : Yurayt Publishing House, 2018. 351 p.
- Guryeva I. V., Rodyukova O. S., Zhidekhina T. V.* Assessment of the suitability of black currant varieties for propagation by green cuttings // Modern state of nursery breeding and innovative foundations of its development. Voronezh : Kvant, 2015. P. 225–228. (In Russ.)
- Korostelev A. S., Zalesov S. V., Godovalov G. A.* Non-timber forest production. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering Univ., 2010. 480 p.
- Kozhevnikov A. P., Zalesov S. V.* The experience of creating a collection of fruit and ornamental crops, Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering Univ., 2018. 206 p.
- Osipov Yu. V.* Propagation of black currant by single-stemmed, brown cuttings / Ministry of Agriculture of the USSR. Moscow, 1978. 8 p.
- Panin I. A., Zalesov S. V.* Productivity of Vaccinium shrubs in the conditions of ripe and overgrown plantations of the North Ural taiga region // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. 2020. № 4 (61). P. 138–144. DOI: 10/34655/bgsha.2020.61.4.021 (In Russ.)
- Panin I. A., Zalesov S. V.* Resources of berry plants of the spruce forest of the mountain type on the slopes of the northern and southern expositions of the Kosvinsky Kamen mountain // Agrarian Scientific Journal. Natural sciences. 2016. № 8. P. 43–47. (In Russ.)
- Panin I. A., Zalesov S. V.* Resources of fruit plants of the understory in the mossy spruce forest of the Sredneural'skaya srednegornaya forestation province // Forestry information : electron. network log. 2017. № 1. P. 69–77. (In Russ.)
- Petrov V.* Economic and legal regulation of harvesting wild plants in Russia // Les PromInform. 2016. № 4 (118). P. 122–128. (In Russ.)
- Polikarpova F. Ya.* Green cuttings in conditions of automatically regulated fog formation : dis. ... Candidate of Agricultural Sciences / *Polikarpova F. Ya.* Leningrad, 1965. 25 p.
- Rodyukova O. S.* Varietal features of black currant reproduction in conditions of artificial fog // Fruit growing and berry growing in Russia : collection of scientific papers. Moscow : GNU VSTP of the Russian Agricultural Academy, 2014. Vol. XXXVIII. Part 2. P. 64–68. (In Russ.)

- Rodyukova O. S., Zhidekhina T. V.* The use of micronutrients to increase the efficiency of reproduction of green cuttings of black currant // Topical issues of the use of fertilizers in agriculture. Vladikavkaz : Gorsky State Agrarian University, 2017. P. 191–193. (In Russ.)
- Solovyova A. E.* Scientific foundations of berry culture nursery. Novosibirsk, 2008. 280 p.
- The study of flavonoids and antioxidant activity of shoots and leaves of black currant / *O. V. Yaborova, V. D. Belonogova, I. V. Alekseeva, S. A. Sosnina* // International Scientific Research Journal. 2024. № 5 (143). DOI: 10.60797/IRJ.2024.143.105 (In Russ.)
- The use of modern stimulant drugs when introducing in vitro forest berry plants of the genus *Vaccinum* into culture / *S. S. Makarov, E. I. Kulikova, I. B. Kuznetsova [et al.]* // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. 2023. № 3 (72). P. 87–94. (In Russ.)
- Uskov V. S.* The market of fruit and berry products in the territories of the European North of Russia : the state and prospects of development. Vologda : ISERT RAS, 2015. 148 p.
- Zalesov S. V., Panin I. A.* Resources of berry bushes in the mossy spruce forest of the mid-mountain forest province // Forestry Bulletin. 2017. Vol. 21. № 1. P. 21–27. (In Russ.)

Информация об авторах

- A. С. Клинов – магистр;*
A. Н. Марковская – аспирант;
С. В. Залесов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Information about the authors

- A. S. Klinov – Master's degree;*
A. N. Markovskaya – postgraduate student;
S. V. Zalesov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 17.09.2024; принята к публикации 15.10.2024.
The article was submitted 17.09.2024; accepted for publication 15.10.2024.
