



Изучение сортов смородины красной по признакам мелко- и малосемянности

© 2025. О. Д. Голяева✉, А. В. Алпатова

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», Орловская область, Российская Федерация

Цель исследований – выявить мелко- и (или) малосемянные сорта смородины красной селекции Всероссийского НИИ селекции плодовых культур для промышленного использования и в качестве источников данных признаков для селекции. Работу выполняли в период 2020–2023 гг. в условиях Орловской области. В задачи входило изучение 21 сорта смородины красной по следующим показателям: число семян в ягоде; масса 1000 семян; доля семян от массы ягоды. В результате исследования среди изучаемых сортов смородины красной не выявлено образцов, совмещающих мелко- и малосемянность в одном генотипе. Сорта Подарок победителям, Орловчанка, Подарок лета, Валентиновка являются источниками малосемянности (3...4 шт. семян в ягоде) с низкой долей (3,8...4,1 %) от массы ягоды. Мелко-семянностью (масса 1000 семян до 5 г) и низкой долей семян от массы ягоды характеризуется сорт Премьера, который можно использовать в селекции как источник этих признаков. Сорта Асора и Ася со средней массой семян и их средним количеством имеют низкий удельный вес семян от массы ягоды, что является важным показателем для переработки. Установлена положительная корреляция между количеством семян и массой ягоды. Высокий коэффициент корреляции ($r = 0.999...0.997$) у сортов Нива, Орловская звезда, Ася, Дана. Слабая степень корреляции ($r = 0.480$) между данными признаками отмечена у сорта Осиповская. Образцы с умеренной силой корреляции между количеством семян и массой ягоды представляют интерес в селекции для получения крупноплодных малосемянных сеянцев.

Ключевые слова: *Ribes rubrum* L., биоресурсная коллекция, сортообразец, ягоды, семена, масса

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» (тема № FGZS-2025-0009).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Голяева О. Д., Алпатова А. В. Изучение сортов смородины красной по признакам мелко- и малосемянности. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2025;26(4):781–787. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2025.26.4.781-787>

Поступила: 04.03.2025

Принята к публикации: 04.08.2025

Опубликована онлайн: 29.08.2025

Study of red currant cultivars based on the characteristics of small-sized seeds and a small number of seeds

© 2025. Olga D. Golyaeva✉, Anastasia V. Alpatova

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel region, Russian Federation

The goal of the study was to identify red currant cultivars bred by the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding having small-sized seeds and a small number of seeds for industrial use and as sources of these traits for breeding. The work was carried out in 2020–2023 in the Orel region. Twenty-one red currant cultivars were studied according to the following indicators: the number of seeds in a berry; the weight of 1000 seeds and the proportion of seeds in the berry weight. As a result of the study, no samples combining small-sized seeds and small amounts of seeds in one genotype were found among the studied red currant cultivars. ‘Podarok Pobeditelyam’, ‘Orlovchanka’, ‘Podarok Leta’ and ‘Valentinovka’ red currants are the sources of small amounts of seeds (3...4 seed pcs in the berry) with low proportion (3.8...4.1 %) in the berry weight. ‘Premiera’ is characterized by small-sized seeds (1000 seeds weighing up to 5 g) and a low proportion of seeds in the berry weight; this cultivar can be used in breeding as a source of these characteristics. ‘Asora’ and ‘Asya’ with an average seed weight and an average number of seeds have a low specific gravity of seeds to the berry weight, which is an important indicator for processing. A positive correlation has been determined between the number of seeds and the berry weight. ‘Niva’, ‘Orlovskaya Zvezda’, ‘Asya’ and ‘Dana’ have a high correlation coefficient ($r = 0.999...0.997$). A weak degree of correlation ($r = 0.480$) between these characteristics is noted in ‘Osipovskaya’. The samples with a moderate correlation between the number of seeds and the weight of the berry are of interest in breeding for large-fruited seedlings with a small number of seeds.

Keywords: *Ribes rubrum* L., bio resource collection, genotype sample, berries, seeds, weight

Acknowledgments: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (theme No. FGZS-2025-0009).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the authors declared no conflict of interest.

For citation: Golyaeva O. D., Alpatova A. V. Study of red currant cultivars based on the characteristics of small-sized seeds and a small number of seeds. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2025;26(4):781–787. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2025.26.4.781-787>

Received: 04.03.2025

Accepted for publication: 04.08.2025

Published online: 29.08.2025

Высокие потребительские качества ягод красной смородины наряду с такими показателями, как десертный вкус, привлекательный внешний вид, высокое содержание биологически активных веществ определяет также количество семян в ягодах, их масса и доля [1].

Исследования по изучению семян у представителей рода *Ribes* L. в основном относятся к изучению морфологических признаков с целью установления внутривидовой систематики рода [2]. Работы по изучению мелко- и малосемянности ягод смородины и крыжовника немногочисленны. Г. А. Атрошенко с коллегами при хозяйственно-биологической оценке сортов в условиях Ленинградской области, как показатель качества ягод, рассматривали количество содержащихся в них семян. Были выделены мелкосемянные сорта крыжовника (менее 15 семян в ягоде): Английский желтый, Гаркате, Садко, Серенада, Сливовый, Эридан [3]. В условиях Сибири А. А. Кузьминой установлено, что на изменчивость показателя «количество семян в ягоде» крыжовника большое влияние оказывают генетические особенности (31,2 %), достоверной связи с метеоусловиями вегетационного периода у большинства сортообразцов не выявлено [4].

Ряд исследователей установили у сортов смородины черной высокую положительную зависимость количества семян в ягоде и ее массы [5, 6]. Проведена оценка фенотипического разнообразия механического состава ягод сортов смородины черной и определены источники его варьирования [7].

Учёные НИИ садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко (г. Барнаул) создали сорт чёрной смородины Бессемянная с полным отсутствием семян (есть только их зачатки). До сих пор такой сорт не удавалось получить селекционерам ни в одной стране мира. Ягоды весом 5-6 г с высоким содержанием витамина С (141 мг/100 г). На вкус кисло-сладкие с приятным ароматом. Урожайность с куста 3 кг и более. Сорт отличается повышенной устойчивостью к почковому клещу, тле и к самым распространённым заболеваниям: мучнистой росе, антракнозу, септориозу [8].

Изучая географические расы смородины колосистой – *Ribes spicatum* Robson, В. Д. Федоровский установил, что количество семян и диаметр ягоды имеют положительный коэффициент корреляции [9]. Исследования механического состава ягод (число семян, масса 1000 семян и доля семян от массы ягоды) у сортов

и перспективных гибридов смородины красной проводили в лесостепи Приобья (Новосибирская область) [10].

Одним из направлений современной селекции красной смородины является получение сортов, содержащих в ягодах малое количество мелких семян с мягкой оболочкой, чтобы доля семян в ягодах была незначительной. В Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур¹, изданной Всероссийским НИИ садоводства в 1980 г., уже стояла задача создания сортов смородины красной с небольшим количеством мелких семян в ягоде. Целенаправленной селекции на данные признаки не вели.

Это направление актуально для ягод десертных сортов, предназначенных для употребления в свежем виде, и для технических сортов.

При получении сока значительную часть сырья составляют отходы (выжимки), которые быстро портятся, и требуется немедленная их переработка для получения дополнительной продукции. Семена из выжимок используют для получения муки, масла, экстрактов и других инновационных продуктов. В основном работают с семенами облепихи, малины, винограда [11]. Для смородины красной разработана рецептура мучного кондитерского изделия с применением высушенных и измельченных выжимок [12].

Размножение смородины красной в промышленных масштабах осуществляется вегетативным способом, поэтому высокая семенная продуктивность важна только для селекционной работы.

Цель исследований – выявить мелко- и (или) малосемянные сорта смородины красной селекции Всероссийского НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) для промышленного использования и в качестве источников данных признаков в селекции.

Научная новизна – впервые в условиях Орловской области сорта смородины красной селекции ВНИИСПК изучали по признакам мелкосемянности и малосемянности, оказывающим влияние на качество ягодной продукции.

Материал и методы. Работу выполняли в 2020, 2022 и 2023 гг. на базе ВНИИСПК (Орловская область). Проводили изучение механического состава ягод 21 сорта смородины красной селекции ВНИИСПК – число семян в ягоде, масса 1000 семян и доля семян от массы ягоды. Для исследования брали по

¹Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск, 1980. С. 211.

50 ягод каждого сорта, обрывая все ягоды с кисти. По средней массе ягоды сорта ранжировали на группы: мелкоплодные – до 0,45 г; со средней массой – 0,46...0,65 г; крупноплодные – более 0,65 г в соответствии с общепринятой методикой².

Семена выбирали, промывали от мякоти и высушивали. По количеству семян в плодах сорта разделяли на три группы: малосемянные (в ягоде до 5 шт. семян); среднесемянные (от 5,0 до 8 шт.); многосемянные (более 8 шт.). Образцы по массе 1000 семян и удельному весу семян от массы ягоды группировали на основании среднего многолетнего показателя по данной группе сортов. Статистическую обработку данных проводили с применением коэффициента вариации и корреляционного анализа в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова³ с помощью пакета программ Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. Основным показателем товарных качеств ягод смородины красной является их масса. Определяли среднюю массу ягоды взятого образца (50 ягод) каждого сорта. Средняя масса ягоды по сортам изменялась от 0,79 г (сорт Нива) до 0,50 г (сорт Селяночка) (табл. 1). Согласно методике, в группу крупноплодных сортов вошли: Асора, Дар Орла, Мармеладница, Нива, Орловская звезда, Осиповская, Премьера, остальные – в группу со средней массой ягоды. Масса ягоды сильно зависит от погодных условий вегетации, 31,6 % фенотипического варьирования вызваны гидротермическими условиями в период цветения и формирования ягод [13]. Стабильной массой ягоды по годам выделился сорт Устина (CV – 1,85 %), а также Баяна, Вика, Газель. Восемь сортов (38,1 %) имели высокую изменчивость признака, максимальное значение коэффициента вариации – у сорта Мармеладница.

Около половины изучаемых сортов характеризовались средней степенью изменчивости массы ягоды по годам.

Количество семян в ягоде по сортам изменялось от 3,2–3,5 шт. у сортов Подарок лета, Валентиновка, Устина до 9,0 шт. – сорта Нива (табл. 1). В группу малосемянных (в ягоде до 5 штук семян) вошли 6 сортов: Валентиновка, Подарок лета, Подарок победителям, Орловчанка, Дана, Дар Орла, из них Валентиновка, Подарок победителям с низким коэффициентом

вариации признака по годам. По результатам исследований в условиях Белгородской области, сорт Валентиновка также выделяется, как малосемянный [14]. К многосемянным (более 8 семян в ягоде) отнесен сорт Нива с высокой изменчивостью признака по годам. Много семян в ягоде у сортов Газель, Мармеладница, Роза (7,7...8,0 шт.). Большая часть сортов характеризовалась средним количеством семян. Признак «число семян в ягоде» имеет высокую изменчивость по годам, по данной группе сортов коэффициент вариации составил 29,0 %, наивысший – 55,6 % (Роза).

Для смородины черной установлена положительная корреляционная связь между массой ягоды и количеством семян ($r = 0,72$), в пределах каждого отдельно взятого сорта величина коэффициента корреляции значительно выше – 0,890...0,926 [6].

Для смородины красной выявлена та же тенденция. Коэффициент корреляции между количеством семян и массой ягоды по изучаемой группе сортов составил 0,812, по генотипам изменялся от 0,999 до 0,480. В более крупной ягоде содержится большее количество семян, степень корреляции зависит от генотипических особенностей, у одних сортов коэффициент близок к единице, у других связь между признаками выражена в средней степени. Образцы с умеренной силой корреляции между данными признаками в селекции представляют больший интерес для получения крупноплодных малосемянных сеянцев.

Ученые Великобритании А. Дж. Эббот, Г. Р. Бест и Р. А. Уэбб (А. J. Abbott, G. R. Best and R. A. Webb) [15] выявили, что размер ягод у клубники определяется двумя факторами, а именно количеством семян и величиной расширения поверхности (масса мякоти на один орешек). Р. А. Уэбб (R. A. Webb) [16] делает вывод, что на размер ягод черной смородины, как и у клубники, влияет количество семян, которое определяет максимальный размер ягоды. Благоприятные условия во время цветения и оплодотворения семяпочек (проксимальные цветки смородины черной содержат в среднем 180, дистальные цветки до 100 семязачатков) способствуют завязыванию большого количества семян и формированию крупных ягод. Если образуется достаточное количество семян, ягода

²Князев С. Д., Баянова Л. В. Смородина, крыжовник и их гибриды. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. с 351–374.

³Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

способна к полноценному развитию при наличии подходящих погодных и агротехнических условий. Плохое опыление семяпочек, приводящее к уменьшению количества семян, может ограничить размер плодов. Согласно исследованиям В. Ф. Северина и В. В. Кандауровой [5], способ опыления чёрной смородины влияет на завязываемость ягод, их массу и количество сформировавшихся в них семян. При свободном

опылении улучшается оплодотворение завязей, в ягодах образуется значительно больше семян, чем при самоопылении, увеличивается масса ягоды и, следовательно, урожайность. Это подтверждает преимущество многосортных посадок, где возможно перекрестное опыление, перед односортными, даже при высокой самоплодности сорта.

Таблица 1 – Масса ягоды и количество семян у сортов красной смородины (в среднем за 2020–2023 гг.) /
Table 1 – Berry weight and seed number of red currant cultivars (on average for 2020–2023)

| <i>Copm/ Cultivar</i> | <i>Масса ягоды, г / Berry weight, g</i> | <i>CV, %*</i> | <i>Семян в ягоде, шт. / Seed number in berry, pcs.</i> | <i>CV, %</i> | <i>r**</i> |
|---|---|---------------|--|--------------|------------|
| Асора / 'Asora' | 0,73±0,08 | 18,16 | 5,0±0,03 | 1,2 | 0,737 |
| Ася / 'Asya' | 0,65±0,07 | 19,70 | 5,4±1,28 | 41,4 | 0,998 |
| Баяна / 'Bayana' | 0,51±0,02 | 7,84 | 5,5±0,36 | 11,4 | 0,961 |
| Белка / 'Belka' | 0,55±0,07 | 21,18 | 6,4±1,27 | 34,2 | 0,966 |
| Валентиновка / 'Valentinovka' | 0,58±0,08 | 24,98 | 3,5±0,15 | 7,6 | 0,817 |
| Вика / 'Vika' | 0,51±0,03 | 8,98 | 5,8±0,93 | 27,6 | 0,645 |
| Газель / 'Gazel' | 0,62±0,02 | 6,07 | 7,7±1,68 | 37,6 | 0,838 |
| Дана / 'Dana' | 0,59±0,05 | 14,50 | 4,4±0,87 | 34,3 | 0,997 |
| Дар Орла / 'Dar Orla' | 0,68±0,06 | 14,80 | 4,6±0,68 | 25,7 | 0,976 |
| Мармеладница / 'Marmeladnitsa' | 0,66±0,11 | 29,84 | 7,7±1,50 | 33,8 | 0,980 |
| Нива / 'Niva' | 0,79±0,11 | 24,93 | 9,0±1,72 | 33,1 | 0,999 |
| Огонек / 'Ogonek' | 0,61±0,06 | 16,51 | 5,2±0,70 | 23,3 | 0,682 |
| Орловская звезда / 'Orlovskaya Zvezda' | 0,67±0,07 | 18,75 | 5,8±1,47 | 43,7 | 0,999 |
| Орловчанка / 'Orlovchanka' | 0,55±0,06 | 20,25 | 3,9±0,75 | 33,3 | 0,629 |
| Осиповская / 'Osipovskaya' | 0,67±0,06 | 15,79 | 5,1±0,55 | 18,6 | 0,480 |
| Подарок лета / 'Podarok Leta' | 0,53±0,05 | 16,12 | 3,2±0,62 | 33,8 | 0,941 |
| Подарок победителям / 'Podarok Pobeditelyam' | 0,55±0,04 | 13,56 | 4,1±0,09 | 3,8 | 0,756 |
| Премьера / 'Premiera' | 0,67±0,08 | 21,53 | 6,0±1,55 | 45,0 | 0,569 |
| Роза / 'Roza' | 0,64±0,1 | 26,03 | 8,0±2,57 | 55,6 | 0,876 |
| Селяночка / 'Selyanochka' | 0,50±0,08 | 29,48 | 4,0±0,76 | 33,1 | 0,981 |
| Устина / 'Ustina' | 0,54±0,01 | 1,85 | 3,5±0,59 | 30,0 | 0,640 |
| Среднее / Average | 0,61 | 17,66 | 5,4 | 29,0 | 0,812 |
| HCP ₀₅ / LSD ₀₅ | 0,13 | - | 2,2 | - | - |

*CV, % – коэффициент вариации признака; r** – коэффициент корреляции между массой ягоды и количеством семян /
 *CV, % – trait variation coefficient; r** – correlation coefficient between berry weight and number of seeds

При оценке потребительских качеств ягод важное значение играет не только количество семян, но и их величина.

Показатель массы 1000 семян находился в пределах от 4,42 до 7,65 г (табл. 2). В группу

мелкосемянных (масса 1000 семян до 5 г) вошли сорта: Вика, Премьера, Белка, Роза, Нива, Газель. На рисунке показана сравнительная величина семян сортов Премьера (4, 67 г) и Баяна (5,99 г).

Таблица 2 – Характеристика семян смородины красной (в среднем за 2020–2023 гг.) /
 Table 2 – Red currant seeds characteristics (on average for 2020–2023)

| <i>Copm / Cultivar</i> | <i>Масса 1000 семян, г / Weght of 1000 seeds, g</i> | <i>CV, %</i> | <i>Доля семян от массы ягоды, % / Seed proportion to the berry weight, %</i> | <i>CV, %</i> |
|--|---|--------------|--|--------------|
| Асора / 'Asora' | 5,56±0,36 | 11,2 | 3,8±0,58 | 26,1 |
| Ася / 'Asya' | 5,17±0,35 | 11,6 | 4,1±0,48 | 20,1 |
| Баяна / 'Bayana' | 5,99±0,29 | 8,49 | 6,4±0,48 | 12,9 |
| Белка / 'Belka' | 4,70±0,40 | 14,71 | 5,4±0,95 | 30,4 |
| Валентиновка / 'Valentinovka' | 6,70±0,75 | 19,37 | 4,1±0,12 | 5,10 |
| Вика / 'Vika' | 4,42±0,26 | 10,30 | 5,0±0,73 | 25,5 |
| Газель / 'Gazel' | 4,99±0,35 | 12,26 | 6,0±0,93 | 27,1 |
| Дана / 'Dana' | 6,87±0,26 | 6,50 | 5,1±0,76 | 25,9 |
| Дар Орла / 'Dar Orla' | 6,94±0,23 | 5,80 | 4,6±0,39 | 14,9 |
| Мармеладница / 'Marmeladnitsa' | 7,65±0,28 | 6,25 | 8,9±0,64 | 12,6 |
| Нива / 'Niva' | 4,77±0,13 | 4,83 | 5,4±0,34 | 10,9 |
| Огонек / 'Ogonek' | 6,07±0,21 | 5,89 | 5,2±0,72 | 24,1 |
| Орловская звезда / 'Orlovskaya Zvezda' | 5,50±0,43 | 13,64 | 4,8±1,01 | 36,5 |
| Орловчанка / 'Orlovchanka' | 5,62±0,26 | 8,11 | 4,0±0,55 | 23,4 |
| Осиповская / 'Osipovskaya' | 5,90±0,31 | 9,20 | 4,5±0,35 | 13,5 |
| Подарок лета / 'Podarok Leta' | 6,76±0,20 | 5,16 | 4,0±0,58 | 24,8 |
| Подарок победителям / 'Podarok Pobeditelyam' | 5,23±0,40 | 13,39 | 3,9±0,54 | 24,0 |
| Премьера / 'Premiera' | 4,67±0,46 | 17,02 | 4,1±0,64 | 27,2 |
| Роза / 'Roza' | 4,72±0,22 | 8,14 | 5,6±1,15 | 35,5 |
| Селяночка / 'Selyanochka' | 6,50±0,58 | 15,37 | 5,2±0,58 | 19,1 |
| Устина / 'Ustina' | 6,52±0,26 | 6,87 | 4,3±0,82 | 33,3 |
| Среднее / Average | 5,77 | 10,20 | 5,0 | 22,5 |
| HCP ₀₅ / LSD ₀₅ | 0,95 | - | 1,4 | - |

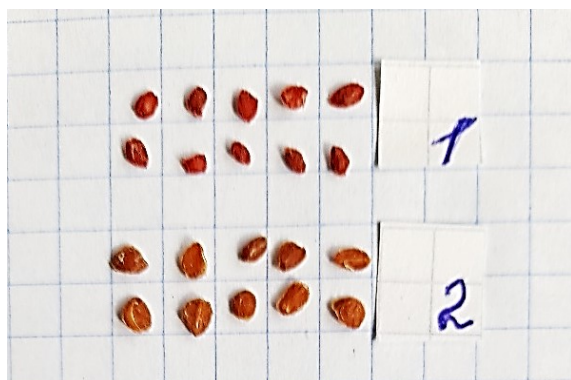


Рис. Семена сортов смородины красной:

1 – Премьера; 2 – Баяна /

Fig. Red currant seeds:

1 – 'Premiera'; 2 – 'Bayana'

Коэффициент вариации показателя «масса 1000 семян» составил в пределах 4,83 % (Нива)...19,37 % (Валентиновка). Величина семян для смородины красной является достаточно стабильным показателем и может использоваться как сортовой признак.

Крупными семенами (≥ 7 г) выделился сорт Мармеладница, характеризуется наиболее высокой долей семян от массы ягоды (8,9 %), высокий удельный вес семян от массы ягоды отмечен у сорта Баяна. Сорта с низкой долей семян предпочтительней для переработки,

т. к. снижается величина отходов от количества сырья. Высокий удельный вес семян отрицательно сказывается и на вкусовые качества ягод. До 5 % удельный вес семян от массы ягоды составил у 12 из 21 сорта, взятых в изучение. Наименьший удельный вес имели Асора (3,8 %) и Подарок победителям (3,9 %), у большей части сортов данный показатель сильно варьировал. Только сорт Валентиновка за период изучения стабильно имел низкую долю семян от массы ягоды.

Заключение. В результате исследования среди изучаемых сортов смородины красной не выявлено образцов, совмещающих мелко- и малосемянность в одном генотипе. Сорта Подарок победителям, Орловчанка, Подарок лета, Валентиновка являются источниками малосемянности с низкой долей семян от массы

ягоды. Мелкосемянностью и низкой долей семян от массы ягоды характеризуется сорт Премьера, который можно использовать в селекции как источник данных признаков. Сорта Асора и Ася со средней массой семян и их средним количеством имеют низкий удельный вес семян от массы ягоды, что является важным показателем для переработки.

Установлена положительная корреляция между количеством семян и массой ягоды. Высокий коэффициент корреляции ($r = 0,999 \dots 0,997$) у сортов Нива, Орловская звезда, Ася, Дана. Слабая степень корреляции ($r = 0,480$) между данными признаками отмечена у сорта Осиповская. Образцы с умеренной и слабой силой корреляции между количеством семян и массой ягоды представляют интерес в селекции для получения крупноплодных малосемянных сеянцев.

Список литературы

1. Сорокопудов В. Н., Мелькумова Е. А. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции. Новосибирск: РАСХН, Сибирское отд-ние, 2003. 296 с.
2. Kendir G., Güvenç A., Acar A., Çeter T., Pinar N. M. Fruits, seeds and pollen morphology of Turkish *Ribes* L. (Grossulariaceae). Plant Systematics and Evolution. 2014;301(1):185–199. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00606-014-1064-2>
3. Атрощенко Г. П., Пупкова Н. А., Волкова К. А. Оценка сортов крыжовника для селекции и практического использования в садоводстве Ленинградской области. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017;(46):36–41. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29186155> EDN: YORRWF
4. Кузьмина А. А. Влияние погодных условий на элементы продуктивности крыжовника (*Grossularia reclinata* (L.) Mill). Достижения науки и техники АПК. 2018;32(12):43–46. DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-11212> EDN: YTBHLN
5. Северин В. Ф., Кандаурова В. В. Влияние способа опыления на завязываемость и массу ягод смородины черной и формирование в них семян. Плодоводство и ягодоводство России. 2009;22(2):278–285. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12972093> EDN: KXWOWN
6. Тихонова О. А. Характеристика отдельных компонентов продуктивности черной смородины в условиях северо-запада России. Современные сорта и технологии для интенсивных садов: мат-лы междунаро. научн.-практ. конф., посвящ. 275-летию А. Т. Болотова. Орел: ВНИИСПК, 2013. С. 241–244. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24502403> EDN: UQEVDP
7. Кузьмина А. А. Оценка механического состава ягод образцов смородины черной Новосибирской селекции. Вестник КрасГАУ. 2022;(9):11–16. DOI: <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-9-11-16> EDN: RUEILB
8. Дадыкин В. Смородина без семян. Наука и жизнь. 2011;(7). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/19741/?ysclid=m78zlmnuwy452302956> (дата обращения: 17.02.2025).
9. Федоровский В. Д. *Ribes spicatum* Robson – смородина колосистая (систематика, география, изменчивость, интродукция). Киев: Фитосоциоцентр, 2001. 204 с.
10. Сорокопудов В. Н., Соловьева А. Е., Смирнов А. С. Красная смородина в лесостепи Приобья. Новосибирск: Агро-Сибирь, 2005. 120 с.
11. Sławinska N., Prochon K., Olas B. A Review on Berry Seeds – A Special Emphasis on Their Chemical Content and Health-Promoting Properties. Nutrients. 2023;15(6):1422. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15061422>
12. Tarasevičienė Ž., Čechovičienė I., Jukniūtė K., Šlepėtienė A., Paulauskienė A. Qualitative properties of cookies enriched with berries pomace. Food Science and Technology (Campinas). 2021;41(2):474–481. DOI: <https://doi.org/10.1590/fst.02120>
13. Голяева О. Д. Оценка сортов смородины красной по продуктивности и товарным качествам. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024;25(30):379–387. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.3.379-387> EDN: QOPYJC
14. Тохтарь Л. А., Сорокопудов В. Н. Семеношение некоторых сортов *Ribes Rubrum* L. в условиях Белгородской области. Научные ведомости Белгородского Государственного Университета. Серия: Естественные науки. 2011;(15-2(104)):42–46. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21315666> EDN: RYLSNB
15. Abbott A. J., Best G. R., Webb R. A. The relation of achene number to berry weight in strawberry fruit. Journal of Horticultural Science. 1970;45(3):215–222. DOI: <https://doi.org/10.1080/00221589.1970.11514348>
16. Webb R. A. The relationship of seed number to berry weight in black currant fruit. Journal of Horticultural Science. 1971;46(2):147–152. DOI: <https://doi.org/10.1080/00221589.1971.11514393>

References

1. Sorokopudov V. N., Melkumova E. A. Biological features of currants and gooseberries during introduction. Novosibirsk: *RASKhN, Sibirskoe otd-nie*, 2003. 296 p.
2. Kendir G., Güvenç A., Acar A., Çeter T., Pınar N. M. Fruits, seeds and pollen morphology of Turkish *Ribes* L. (Grossulariaceae). *Plant Systematics and Evolution*. 2014;301(1):185–199. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00606-014-1064-2>
3. Atroshchenko G. P., Pupkova N. A., Volkova K. A. Evaluation of gooseberry cultivars for breeding and practical use in horticulture of the Leningrad region. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2017;(46):36–41. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29186155>
4. Kuzmina A. A. Influence of weather conditions on productivity elements of gooseberry (*Grossularia reclinata* (L.) Mill). *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2018;32(12):43–46. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-11212>
5. Severin V. F., Kandaurova V. V. The effect of the pollination method on the binding capacity and weight of black currant berries and the formation of seeds in them. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* = Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2009;22(2):278–285. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12972093>
6. Tikhonova O. A. Characteristics of individual components of productivity of black currant in the conditions of the north-west of Russia. Modern cultivars and technologies for intensive gardens: Proceedings of international scientific and practical conference dedicated to the 275th anniversary of A. T. Bolotov. Orel: *VNIISPK*, 2013. pp. 241–244. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24502403>
7. Kuz'mina A. A. Evaluating mechanical composition of blackcurrant berries samples of Novosibirsk selection. *Vestnik KrasGAU* = The Bulletin of KrasGAU. 2022;(9):11–16. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-9-11-16>
8. Dadykin V. Currants without seeds. *Nauka i zhizn'*. 2011;(7). (In Russ.). Available at: <https://www.nkj.ru/archive/articles/19741/?ysclid=m78zlmuw452302956> (accessed: 17.02.2025).
9. Fedorovskiy V. D. *Ribes spicatum* Robson – spiky currant (taxonomy, geography, variability, introduction). Kiev: *Fitosotsiotsentr*, 2001. 204 p.
10. Sorokopudov V. N., Soloveva A. E., Smirnov A. S. Red currant in the forest steppe of the Ob region. Novosibirsk: *Agro-Sibir'*, 2005. 120 p.
11. Slawinska N., Prochon K., Olas B. A Review on Berry Seeds – A Special Emphasis on Their Chemical Content and Health-Promoting Properties. *Nutrients*. 2023;15(6):1422. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15061422>
12. Tarasevičienė Ž., Čechovičienė I., Jukniūtė K., Šlepetienė A., Paulauskienė A. Qualitative properties of cookies enriched with berries pomace. *Food Science and Technology (Campinas)*. 2021;41(2):474–481. DOI: <https://doi.org/10.1590/fst.02120>
13. Golyaeva O. D. Evaluation of red currant varieties according to productivity and marketability. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2024;25(3):379–387. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.3.379-387>
14. Tokhtar L. A., Sorokopudov V. N. Seed efficiency some grades *Ribes Rubrum* L. in the condition of the Belgorod region. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Estestvennye nauki* = Scientific Bulletins of the Belgorod State University. Natural Sciences. 2011;(15-2(104)):42–46. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21315666>
15. Abbott A. J., Best G. R., Webb R. A. The relation of achene number to berry weight in strawberry fruit. *Journal of Horticultural Science*. 1970;45(3):215–222. DOI: <https://doi.org/10.1080/00221589.1970.11514348>
16. Webb R. A. The relationship of seed number to berry weight in black currant fruit. *Journal of Horticultural Science*. 1971;46(2):147–152. DOI: <https://doi.org/10.1080/00221589.1971.11514393>

Сведения об авторах

✉ **Голяева Ольга Дмитриевна**, кандидат с.-х. наук, зав. отделом селекции и сортоизучения ягодных культур, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», д. Жилина, Орловский район, Орловская область, Российская Федерация, 302530, e-mail: ivfo@vniispk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1106-634X>, e-mail: golyaeva@orel.vniispk.ru

Алпатова Анастасия Викторовна, младший научный сотрудник, аспирант, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», д. Жилина, Орловский район, Орловская область, Российская Федерация, 302530, e-mail: ivfo@vniispk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8204-0566>

Information about the authors

✉ **Olga D. Golyaeva**, PhD in Agricultural Science, Head of the Department of Breeding and Variety Study of Berry Crops, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Zhilina, Orel district, Orel region, Russian Federation, 302530, e-mail: ivfo@vniispk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1106-634X>, e-mail: golyaeva@orel.vniispk.ru

Anastasia V. Alpatova, junior researcher, post-graduate student, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Zhilina, Orel district, Orel region, Russian Federation, 302530, e-mail: ivfo@vniispk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8204-0566>

✉ – Для контактов / Corresponding author