

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ПО ПРИЗНАКУ ГАБИТУС КУСТА

✉ Сазонов Ф.Ф.

*Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства
Брянская область, с. Кокино, Россия*

✉ e-mail: sazon-f@yandex.ru

Представлены результаты фенотипической оценки генетической коллекции черной смородины, отборных форм, инбредного и гибридного потомства по признаку габитус куста. Изучена возможность использования перспективных генотипов для получения потомства с оптимальным типом кроны. Исследования проведены в 2017–2021 гг. в условиях Брянской области на участках генетической коллекции, конкурсного изучения отборных форм, гибридного фонда черной смородины. Возделывание смородины черной в коллекционных посадках и на гибридном участке проводили в соответствии с общепринятой в Нечерноземной зоне России агротехникой. Погодные условия Брянской области типичны для Центрального региона России, климат умеренно континентальный. Проведена дифференциация сортов и отборных форм по форме кроны растений. Выполнен гибридологический анализ наследования признака габитус куста на примере девяти семей от контролируемых скрещиваний, трех популяций от самоопыления различных по форме куста генотипов и трех – от свободного опыления перспективных генотипов черной смородины. Установлены сорта, соответствующие отдельным параметрам комбайновой технологии уборки ягод по признакам габитус куста, ширина основания, высота растений. К ним относятся сорта Литвиновская, Миф, Рита, Кудесник, Кудмиг, Ben Hope, Нежданчик, Подарок Астахова, Тамерлан, Tiben, Этюд, Чернавка и другие, а также ряд перспективных гибридов – 4-94-1, 3-80-01, 4-5-2, 4-19-04, 62-03-7 и др. Фенотипическая оценка потомства черной смородины показала, что проявление признака габитус куста имеет существенную зависимость от типа кроны генотипов, задействованных в селекционной работе.

Ключевые слова: черная смородина, машинная уборка, технология возделывания, селекция, габитус куста, гибриды

BREEDING EVALUATION OF BLACK CURRANT ON THE BASIS OF SHRUB HABITUS

✉ Sazonov F.F.

*Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery
Kokino vil., Bryansk Region, Russia*

✉ e-mail: sazon-f@yandex.ru

Results of phenotypic evaluation of black currant genetic collection, selected forms, inbred and hybrid progeny by shrub habitus are presented. The possibility of using promising genotypes to produce the progeny with an optimal type of crowns was studied. Studies were conducted in 2017–2021 in the conditions of the Bryansk region in the plots of the genetic collection, competitive study of selected forms, and hybrid black currant stock. The cultivation of black currants in the collection plantations and on the hybrid plot was carried out in accordance with the common in the Non-Black Earth Zone of Russia agro-technique. The weather conditions of the Bryansk region are typical for the Central region of Russia, the climate is moderately continental. Differentiation of varieties and selected forms by crown shape of plants was carried out. Hybridological analysis of inheritance of shrub habitus trait on the example of nine families from controlled crosses, three populations from self-pollination of genotypes different in shrub shape and three - from free pollination of promising black currant genotypes was performed. Varieties corresponding to the individual parameters of combine berry harvesting technology in terms of shrub habitus, base width, plant height were identified. These include the varieties Litvinovskaya, Myth, Rita, Kudesnik, Kudmig, Ben Hope,

Nezhdanchik, Podarok Astakhova, Tamerlan, Tiben, Etyud, Chernavka and others, as well as a number of promising hybrids - 4-94-1, 3-80-01, 4-5-2, 4-19-04, 62-03-7, etc. The phenotypic evaluation of black currant progeny showed that the manifestation of the shrub habitus trait has a significant dependence on the crown type of the genotypes involved in the breeding work.

Keywords: black currant, machine harvesting, cultivation technology, selection, shrub habitus, hybrids

Для цитирования: Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка черной смородины по признаку габитус куста // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 3. С. 35–45. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-3-4>. EDN MDSCWTW.

For citation: Sazonov F.F. Breeding evaluation of black currant on the basis of shrub habitus. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 52, no. 3, pp. 35–45. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-3-4>. EDN MDSCWTW.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Благодарность

Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания Федерального научного центра садоводства и питомниководства № 0432-2021-0001 «Генетические и биотехнологические подходы управления селекционным процессом, совершенствование существующих методов селекции для конструирования новых генетических модификаций плодовых, ягодных, овощных и полевых культур, отвечающих современным требованиям сельскохозяйственного производства».

Acknowledgements

The research was carried out within the framework of implementation of the state assignment of the Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery № 0432-2021-0001 "Genetic and biotechnological approaches to breeding process management, improvement of existing breeding methods to design new genetic modifications of fruit, berry, vegetable and field crops that meet modern requirements of agricultural production".

ВВЕДЕНИЕ

Среди ягодных кустарников смородина черная пользуется признанным успехом и имеет широкие перспективы в приусадебном и промышленном садоводстве. Ее очевидные достоинства связаны с неприхотливостью к условиям произрастания, зимостойкостью, быстрым вступлением в плодоношение и высокой урожайностью, возможностью полной механизации большинства технологических операций и уборки урожая [1–3]. Особую ценность черной смородине придает высокий уровень накопления в ягодах и продуктах переработки биологически активных веществ, сочетание содержащихся в них витамина С и Р-активных веществ, макро- и микроэлементов, десертный вкус отдельных сортов и доступность для потребителя [4, 5].

К настоящему времени заметные успехи достигнуты в совершенствовании сортамента культуры. Большинство современных сортов черной смородины являются производными – рекомбинантами диких видов в 3–5-м поколении, что позволяет отбирать

в потомстве крупноплодные и урожайные генотипы. Благодаря кропотливой работе исследователей созданы новые высокопродуктивные сорта с ценными качествами, пригодные для интенсивной технологии возделывания, такие как Кипиана, Миф, Кудесник, Литвиновская, Ядреная 2, Тамерлан, Шаман, Ceres, Black Magic Karbon, Ben Sarek и др. [6–8].

В связи с созданием технологичных сортов Н.И. Вавилов еще в 1932 г. указывал, что какую бы культуру ни взять, по каждой из них грядущая механизация ставит свои специфические требования по созданию типов растений, соответствующих механизированной уборке. Выполнение этих требований – актуальная задача селекционеров и генетиков. Создание сортов ягодных культур, пригодных к машинной уборке урожая, – одно из приоритетных направлений современных селекционных программ [9, 10]. Для смородины возможность механизированного возделывания связана с такими показателями, как пряморослый и компактный тип куста с побегами умеренной высоты,

укороченными междоузлиями, с прочными, не лежащими под тяжестью урожая ветвями, небольшое число скелетных ветвей, плотное основание куста, сосредоточение основного урожая в верхней части кроны и др. [11].

Исследования по совершенствованию габитуса куста проводили в разных учреждениях и достигли определенных успехов. Так, согласно селекционной программе Ист-Моллингской опытной станции в селекции на пряморослость использовали высоко-рослый и пряморослый североамериканский вид – смородину прицветковую (*Ribes bracteosum* Dougl.) и гибридную форму между представителями подрода смородин черных *R. nigrum* Dougl. и *R. bracteosum* L. – смородину буроватую *R. fuscescens* Jancz [12]. В скрещиваниях смородины буроватой с представителем скандинавского подвида смородины черной (spp. *scandinavicum*) сортом Brödtorp получен относительно пряморослый сорт Jet [13]. Выдающимся донором прямостоячего и компактного габитуса куста является западноевропейский сорт Goliath, в потомстве которого наблюдается большая доля сеянцев с такими же параметрами при скрещивании с сортами Baldwin, Seabrooks Black, French Black, Боскопский великан [14]. В ФРГ (институт Макса Планка) при облучении рентгеновскими лучами черенков сорта Westwick Choise получен сорт Westra с очень компактным типом куста, пряморослыми жесткими ветвями, который передает подобную архитектуру своим гибридам¹.

Попытки создания новых форм смородины с заданной структурой и конструкцией куста предпринимались и отечественными исследователями. По утверждению А.С. Равкина [15], пряморослость и компактность – признаки, свойственные разным подвидам видов черной смородины. Их можно найти с достаточной степенью выраженности объединенными в одном растении

у форм европейского подвида и смородины прицветковой, а также при скрещивании форм европейского и сибирского подвида.

Результативными оказались скрещивания между *R. fuscescens* с относительно слаброслыми сортами Goliath и Kent (Baldwin). Так был создан сорт Высокая². Среди потомства сорта Память Мичурина, полученного опылением его же пылью, заготовленной с растений, облученных в гамма-поле, выделен сорт Компактный карлик, отличающийся компактностью и пряморослостью [15]. В Подмосковье в потомстве сорта Westra был отобран очень компактный сеянец, названный Вертикаль, формирующий куст сжатого типа с пряморослыми побегами без разветвлений и хорошим урожаем [16].

Новаторские исследования ученых ФНЦ им. И.В. Мичурина, начатые в конце 80-х годов прошлого столетия, легли в основу современной промышленной технологии возделывания черной смородины с использованием специализированного комплекса машин, в том числе комбайнового способа уборки урожая. Изучены и представлены требования для сортов, соответствующие параметрам работы механизмов при уборке урожая [17]. Установлено, что сорт, соответствующий условиям работы ягодоуборочной техники, определяет ее результативность и долю потерь урожая [18].

Использование ягодоуборочных машин ввиду дефицита человеческого ресурса для ручного сбора урожая – основополагающий принцип в расширении товарных площадей смородины черной. Однако пряморослый куст при хорошей нагрузке урожаем часто приобретает полураскидистый, раскидистый и даже стелящийся габитус. У генотипов с раскидистым типом куста ветви имеют практически стелящееся положение, в этом случае механизированный сбор затрудняется. Установлено, что наиболее подходящая форма куста для промышленного использования – от пряморослой до полураскидистой

¹Князев С.Д., Пикунова А.В., Бахотская А.Ю., Шавыркина М.А., Чекалин Е.И. Инновационные направления селекционных исследований смородины черной // Селекция и сорторазведение садовых культур: сб. науч. тр. / под общ. ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 2014. С. 192–211.

²Семенченко П.П. Интродукция ягодных кустарников в Молдавии. Кишинев, 1979. 112 с.

[11]. Для механизированной уборки урожая пригодны сорта с высотой 1,2–1,8 м, так как слаборослые и чрезмерно высокие растения мешают эффективной работе машин. Растения с широким основанием куста также неприемлемы: рабочие органы ягодоуборочной техники, особенно при наличии полеглых ветвей более 5%, существенно травмируют побеги. Установлено, что ширина основания растений не должна превышать 0,3 м [19].

Цель исследования – изучить коллекцию сортов черной смородины Кокинского опорного пункта Федерального научного селекционно-технологического центра садоводства и питомниководства по признаку габитус куста, провести анализ характера наследования в потомстве формы кроны и отбор перспективных исходных форм для селекции на технологичность выращивания и уборки урожая.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучение габитуса куста смородины черной проводили в коллекционном и селекционном саду Кокинского опорного пункта (Брянская область) с 2017 по 2021 г. на растениях 4–5-летнего возраста. Объект исследований – 90 сортов смородины черной, 21 от-

борная форма, потомство девяти комбинаций скрещиваний, трех инбредных популяций и трех – от свободного опыления. Изучение линейных характеристик кустов в коллекционных посадках проводили в трехкратной повторности, не менее пяти растений каждого сорта в каждой повторности. Растения в гибридных семьях изучали покустно, т.е. каждый индивидуально. При проведении гибридологического анализа в отношении количественных признаков изучены степень доминантности признака компактности кроны в популяции F_1 и частота выщепления гетерозисных сеянцев в семьях согласно общепринятой методике по селекции³.

Оценку формы куста смородины черной проводили по пятибалльной шкале согласно методике ФНЦ им. И. В. Мичурина (см. рис. 1)⁴.

Возделывание смородины черной в коллекционных посадках и на гибридном участке проводили в соответствии с общепринятой в Нечерноземной зоне России агротехникой. Погодные условия Брянской области типичны для Центрального региона России, климат умеренно континентальный, характеризующийся умеренно холодной зимой, теплым летом и неравномерным распределением осадков.

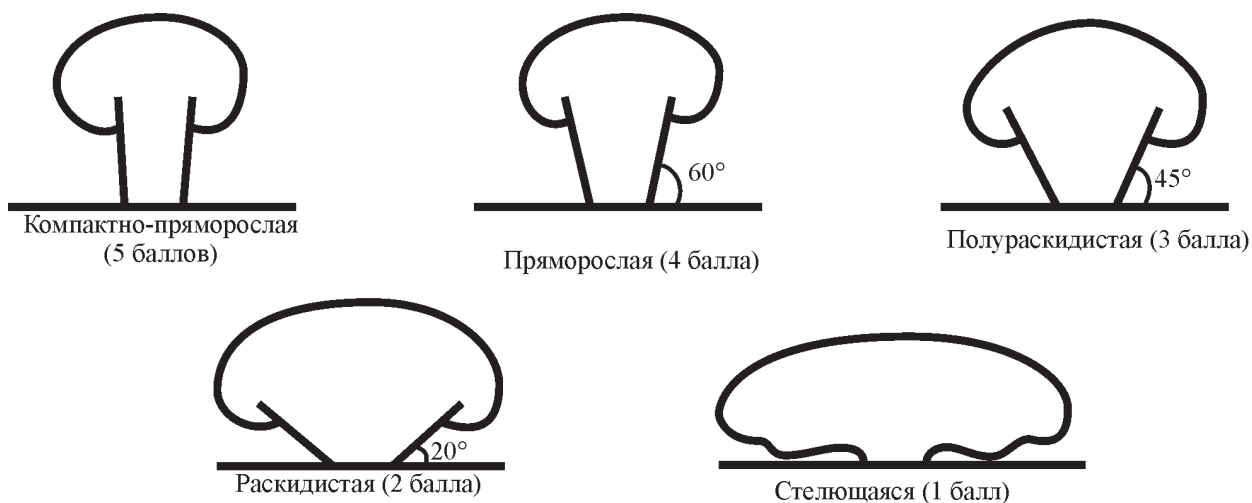


Рис. 1. Шкала для оценки формы кроны смородины черной

Fig. 1. Scale for assessing the shape of black currant crowns

³Кичина В.В., Огольцова Т.П., Савельев Н.И., Зубов А.А. Генетические основы селекции. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. С. 5–25.

⁴Якименко О.Ф., Новопокровский В.С. Оценка и подбор сортов черной смородины для машинной уборки урожая: метод. реком. Мичуринск, 1988. 17 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Важным направлением в селекции черной смородины является повышение технологичности новых сортов, а именно возможность механизации агротехнических операций возделывания и уборки урожая. Это достигается благодаря определенной архитектонике растений, небольшого основания куста (0,3–0,4 м в диаметре) за счет 6–8 ветвей нулевого порядка, разреженности и среднерослости растений, сосредоточению урожая в верхней части и периферийной зоне кроны, одновременного созревания плодов с прочной кожицей при сухом отрыве и др.

Сложность возделывания высокопродуктивных сортов отчасти заключается в том, что в урожайные сезоны большинство из них не способно выдерживать нагрузку. Часто ветви поникают до такой степени, что практически исключается возможность машинной уборки. Лучшим габитусом растений смородины черной будет пряморослая и компактно-пряморослая конструкция куста. С такой архитектоникой растения приобретают полураскидистый габитус при высокой нагрузке урожаем. Это облегчает ручной и механизированный сбор плодов и позволяет достаточно плотно размещать растения.

Для черной смородины при машинной уборке урожая принято считать оптимальным габитус куста от раскидистой до пряморослой формы. Стелящийся тип куста и наличие полеглых ветвей неизбежно ведет к попаданию в ягодный ворох почвы и сопутствующего мусора, к тому же повышается травмирование ветвей. Однако окончательного мнения о габитусе куста к настоящему времени нет и вопрос остается открытым, что связано с широким выбором ягодоуборочных машин и их конструктивными особенностями.

Оценка сортов и отборов черной смородины по признаку габитус куста позволила дифференцировать их на группы. Наиболее стелящаяся форма кроны (1 балл) при полной нагрузке урожаем характерна производным смородины дикуши – сортам Дегтяревская, Памяти Потапенко, Глобус и Аннади. В эту

же группу отнесены сорта Клуссоновская и Дар Смольяниновой. Следующая группа растений с раскидистым габитусом куста (2 балла) наиболее многочисленна. К ней отнесены сорта Белорусочка, Багира, Искушение, Минусинская сладкая, Дачница, Купалинка, Глариоза, Добрый Джинн, Галактика, Шалуныя, Орловия, Зеленая дымка, Черный жемчуг, Черешнева, Нимфа, Казкова, Орловский вальс, Лентяй, Шаровидная, Партизанка Брянская, Славянка, Память Вавилова, Чудное мгновение, Святязанка, Маленький принц, Мрия, Монисто, Мрия-3, Крыничка, Ядреная, Пигмей, Мрия-5, Челябинская, Трилена, Услада, Ben Alder. Причем, у многих из указанных сортов в первые годы роста габитус куста чаще среднераскидистый, с увеличением нагрузки на плодоносящие побеги куст приобретает раскидистую форму.

Одной из оптимальных типов крон куста является полураскидистая (3 балла по форме куста). Растения такого габитуса формируют сорта Дебрянск, Каскад, Кудесник, Добрыня, Сударушка, Стрелец, Аметист, Подарок Калининой, Гулливер, Селеченская 2, Памяти Бредова, Севчанка, Миф, Памяти Равкина, Чародей, Нежданчик, Кудмиг, Орловская серенада, Санюта, Чернавка, Загляденье, Тамерлан, Этюд, Black Magic, Ben Sarek и отборы 42-5-1/05 (Грация × Монисто), 13-51-1 (Шалуныя, свободное опыление), 62-03-7 (Венера × Бармалей), 33-27-1 (Стрелец × Селеченская 2). Пряморослый габитус растений с формой куста 4 балла формируют сорта Голубичка, Соловьиная ночь, Литвиновская, Лама, Деликатес, Изюмная, Вера, Селеченская, Бармалей, Зуша, Подарок Астахова, Брянский агат, Triton, Tisel, Подарок ветеранам, Надина, Ben Tirran, Рита, Ben Норе, Big Ben, Tiben и отборные формы 3-80-01 (7-49-3 I₁), 5-57-01 (Стрелец × Мрия), 10-141-2, 4-63-4 (Стрелец × Голубичка), 3-37-26/02 (Добрыня × Венера), 4-5-2 (СК-7 × Экзотика), 4-16-09, 4-94-1 (10-141-2 × Партизанка Брянская), 11-115-02 (Тамерлан × Брянский агат), 9-5-01, 43-39-12/05 (Орловская серенада, свободное опыление), 36-27-4/05 (Дебрянск, свободное опыление).

Компактно-пряморослый габитус встречается гораздо реже у плодоносящих растений черной смородины, подобный отмечен только у сорта Вертикаль. Из гибридного фонда нами отобраны достаточно продуктивные формы (2,2–2,5 кг/куст) с компактно-пряморослой формой кроны (5 баллов): 4-19-04 (Мрия × Литвиновская), 12-117-01 (Ben Tirran I₁), 11-141-01 (Ben Tirran, свободное опыление), 2-28-01 (Tisel, свободное опыление), 3-30-4 (Подарок Калининой, свободное опыление). Велика вероятность того, что использование их в дальнейшей селекционной работе позволит отобрать высокопродуктивные формы с полураскидистым и пряморослым габитусом куста, что при максимальной нагрузке урожаем снизит долю полеглых ветвей.

В исследованиях, проведенных ранее В.С. Новопокровским⁵ и О.В. Даньшиной⁶ при изучении признака габитус куста, установлено, что в гибридном потомстве смородины черной доминирующей является раскидистая форма растений и выщепление пряморослых сеянцев возможно лишь при участии в гибридизации исходных форм с пряморослым габитусом куста.

Проведенная нами фенотипическая оценка гибридного и инбредного потомства показала, что тип кроны большинства сеянцев соответствовал уровню признака исходных форм. Так, в семье Дар Смольяниновой × Шаровидная, где исходным формам характерны стелящаяся и раскидистая формы крон, превалирующая часть потомства по архитектонике куста не отличалась от родителей. Или, например, в семье Кудесник × Литвиновская с полураскидистым и пряморослым габитусом куста родителей форма крон изученного потомства не выходила за их параметры. Подобное соответствие конструкции кроны растений родителей и потомства наблюдается не всегда. Несмотря на то, что в качестве родителей не были за-

действованы образцы с компактно-пряморослым габитусом, в отдельных популяциях выделена небольшая доля сеянцев с формой кроны куста 5 баллов. Так, в семьях Стрелец × Голубичка, Стрелец × Литвиновская, Миф × Литвиновская и в потомстве от свободного опыления пряморослых сортов Ben Tirran и Tisel выделено от 1,6 до 7,9% компактно-пряморослых гибридов (см. рис. 2). Это связано с тем, что в качестве одного из родителей была задействована форма с пряморослым типом кроны. Таким образом, изучение потомства смородины черной по архитектонике растения свидетельствует о прямой зависимости проявления этого признака от задействованных в селекции исходных генотипов.

Оценка степени доминирования признака габитус куста в потомстве семей Тамерлан × Кудесник, Дар Смольяниновой × Шаровидная, Стрелец × Селеченская 2 выявила однотипность конструкции куста родителей и гибридов ($H_r = 0$) (см. таблицу). В семьях Тамерлан × Кудесник и Стрелец × Селеченская 2 отмечен наиболее высокий выход трансгрессивных сеянцев: $T_{ch} = 8,5$ и $10,8\%$ соответственно, при том, что ни один из родителей не отличался компактностью кроны. Это лишь подтверждает полигенный характер наследования признака габитус куста и объясняет его существенное варьирование в пределах гибридных и инбредных популяций.

В комбинациях Стрелец × Мрия, Стрелец × Литвиновская, Кудесник × Литвиновская установлено отклонение потомства в сторону лучшей по форме кроны исходной формы ($H_r = +0,2...+0,8$). В семье Дебрянск × Литвиновская установлена депрессия в наследовании оптимальной формы кроны ($H_r = -1,4$). Среди изученного потомства от самоопыления выделены трансгрессивные сеянцы. В инбредном потомстве сорта Черешнева с раскидистой кроной куста отмечено $8,2\%$ полураскидистых сеянцев.

⁵Новопокровский В.С. Анализ гибридов черной смородины по признакам габитуса куста и прочности ягод в связи с механизированной уборкой урожая // Селекция и сортоизучение ягодных культур: сб. науч. тр. ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1987. С. 75–78.

⁶Даньшина О.В. Селекционная оценка форм смородины черной на пригодность к машинной уборке урожая: дис. ... канд. с.-х. наук. Кокино, 2017. 167 с.

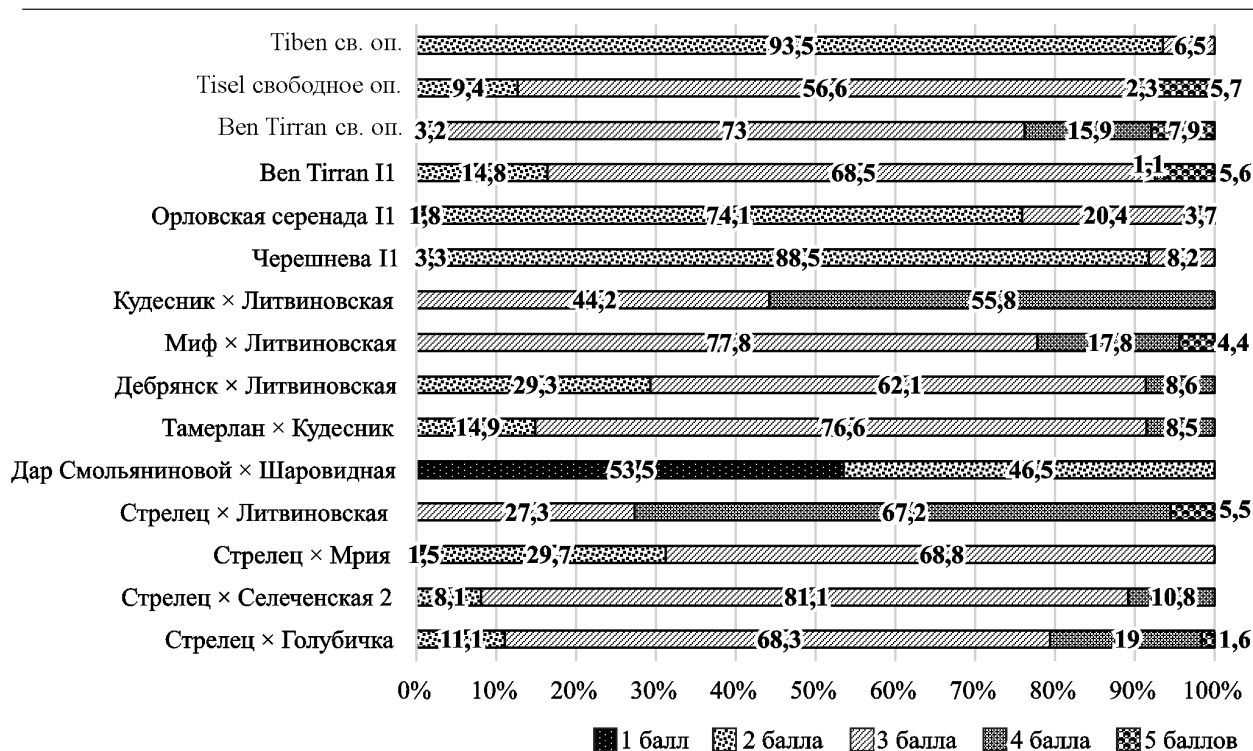


Рис. 2. Расщепление потомства смородины черной по типу компактности куста

Fig. 2. Black currant progeny splitting by type of shrub compactness

Оценка потомства смородины черной по выходу трансгрессивных сеянцев (Тч, %) и степени доминирования (Нр) в гибридных и инбредных популяциях по признаку габитус куста
Evaluation of black currant progeny by the yield of transgressive seedlings (Frequency of transgressions Ft, %) and the degree of dominance (Hp) in hybrid and inbred populations according to shrub habitus

Исходные формы		Изучено сеянцев, шт.	Форма кроны, балл			Тч, %	Нр
♀	♂		♀	♂	F ₁		
Стрелец	Голубичка	63	3,0	4,0	3,1	1,6	-0,8
	Селеченская 2	37	3,0	3,0	3,0	10,8	0
	Мрия	64	3,0	2,0	2,7	0	+0,4
	Литвиновская	55	3,0	4,0	3,9	5,5	+0,8
Дар Смольяниновой	Шаровидная	43	1,0	2,0	1,5	0	0
Тамерлан	Кудесник	47	3,0	3,0	2,9	8,5	0
Дебрянск		58	3,0	4,0	2,8	0	-1,4
Миф	Литвиновская	45	3,0	4,0	3,3	4,4	-0,4
Кудесник		43	3,0	4,0	3,6	0	+0,2
Черешнева	Черешнева	61	2,0	2,0	2,1	8,2	0
Орловская серенада	Орловская серенада	54	3,0	3,0	2,3	3,7	0
Ben Tirran	Ben Tirran	54	4,0	4,0	3,1	5,6	0
Ben Tirran, свободное опыление		63	4,0	—	3,3	7,9	—
Tisel, свободное опыление		53	4,0	—	3,3	—	—
Tiben, свободное опыление		77	4,0	—	2,1	—	—

Полеглые ветви при работе ягодоуборочных машин поднимаются, ориентируются вдоль ряда или выламываются. Количество полеглых ветвей при механизированной уборке урожая не должно превышать 5%. У сортов Багира, Славянка, Купалинка, Дар Смольяниновой, Казкова, Клуссоновская, Дяттеревская объем периферийных полеглых ветвей при созревании урожая составил более 5% и варьировал в пределах 5,9–12,5%. Такие сорта нуждаются в дополнительной обрезке кустов при подготовке их к комбайновой уборке урожая.

Модель промышленного сорта, разработанная для черной смородины, предусматривает оптимальные параметры высоты куста в пределах 1,2–1,8 м [20]. В результате коллекционной оценки фенотипического проявления признака «высота растений» установлено, что группу низкорослых (куст высотой до 1,2 м) составляют сорта Багира, Святязанка, Дяттеревская, Славянка, Мрия, Добрыня, Шалунья, Нимфа, Дачница, Изюмная, Казкова, Пигмей, Купалинка, Мрия-3, Санюта, Черешнева. Достаточно высокий куст, около 1,9 м, формируют сорта Деликатес, Чудное мгновение, Аметист, Монисто, Трилена, Минусинская сладкая, Памяти Бредова, Гулливер, Память Вавилова, Софіївська, Селеченская, Челябинская, Triton, что превышает оптимальный порог по этому признаку для использования ягодоуборочного комбайна и требует дополнительных затрат на обрезку насаждений. Высота растений остальных сортов и отборных форм, которые изучены нами в данном исследовании (всего 110 генотипов), находится в диапазоне 1,2–1,8 м, что соответствует параметрам работы механизмов при уборке урожая.

Для снижения потерь ягод смородины возникает необходимость оценивать ширину основания растений, которая не должна превышать 0,3 м. Такое требование продиктовано особенностью конструкции современной ягодоуборочной техники, поскольку широкое основание кустов в совокупности с полеглыми побегами уменьшают зону работы приемных устройств и увеличивают потери урожая.

Широкое основание куста (от 0,35 до 0,50 м) типично для таких сортов, как Аметист, Изюмная, Гулливер, Славянка, Клуссоновская, Казкова, Крыничка, Трилена, Дяттеревская, Дар Смольяниновой, Чудное мгновение, Минусинская сладкая. Их использование в технологии с машинной уборкой урожая возможно лишь при проведении дополнительных операций по подготовке насаждений (формирующая обрезка). В противном случае комбайнирование сопровождается значительным повреждением растений.

Основание куста у сортов Купалинка, Литвиновская, Тамерлан, Зуша, Подарок Астахова, Добрыня, Орловская серенада, Нежданчик, Ben Hope, Triton, Подарок ветеранам, Tisel, Лама, Партизанка Брянская, Кудесник, Миф, Tiben, Святязанка, Этюд, Багира, Чародей, Чернавка, Пигмей, Маленький принц, Шалунья, Селеченская 2, Рита, Зеленая дымка, Шаровидная, Глариоза, Кудмиг, Черешнева и форм 42-5-1/05, 4-94-1, 3-80-01, 4-19-04, 62-03-7, 9-5-01, 43-39-12/05, 36-27-4/05, 4-5-2, 5-57-01, 21-25-1/05, 33-27-1, 7-49-3, 4-63-4, 3-37-26/02 в среднем варьировало от 0,2 до 0,3 м, что соответствует требованиям, предъявляемым к растениям смородины при комбайновой уборке. Узкое основание куста (до 0,15 м) отмечено у сортов Сударушка, Дачница, Мрия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проявление признака габитус куста в изученных популяциях черной смородины в значительной степени обусловлено генотипическими различиями исходных форм. В качестве источников изучаемого признака с учетом формы кроны, высоты растений, ширины основания в селекции перспективно использовать сорта Миф, Литвиновская, Тамерлан, Зуша, Подарок Астахова, Нежданчик, Орловская серенада, Ben Hope, Подарок ветеранам, Tisel, Кудесник, Tiben, Этюд, Чародей, Чернавка, Селеченская 2, Рита, Кудмиг и отборы 42-5-1/05, 4-94-1, 3-80-01, 4-19-04, 62-03-7, 9-5-01, 36-27-4/05, 4-5-2, 5-57-01, 21-25-1/05, 33-27-1, 7-49-3, 4-63-4, 43-39-12/05, 3-37-26/02. Представ-

ленные генотипы отвечают требованиям пригодности к комбайновой уборке урожая. Использование их в дальнейших скрещиваниях позволит вести селекционную работу на технологичность сортов на качественно новом уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликов И.М., Евдокименко С.Н., Тумаева Т.А., Келина А.В., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В., Подгаецкий М.А. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 4. С. 414–419. DOI: 10.18699/VJ21.046.
2. Акуленко Е.Г., Каньшина М.В., Яговенко Г.Л. Результаты и перспективы селекции смородины черной во ВНИИ люпина // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т. 63. С. 11–15. DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-11-15.
3. Жидехина Т.В., Родюкова О.С., Гурьева И.В., Хромов Н.В., Брыксин Д.М. Современные тенденции в обновлении промышленного сортимента ягодных и нетрадиционных садовых культур // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 2. С. 22–26. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-1020.
4. Еришова И.В. Сорта смородины черной как источники высокого содержания биологически активных соединений // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 11. С. 60–62. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-11113.
5. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121–127. DOI: 10.31676/2073-4948-2019-57-121-127.
6. Голяева О.Д., Курашев О.В., Князев С.Д., Бахотская А.Ю. Новые сорта смородины и крыжовника селекции ВНИИСПК // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 4. С. 41–46. DOI: 10.30850/vrsn/2020/4/41-46.
7. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars // Acta Horticulturae. 2020. Vol. 1277. P. 155–158. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22.
8. Чеботок Е.М. Итоги сортоизучения коллекции смородины черной на Среднем Урале // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т. 60. С. 136–143. DOI: 10.31676/2073-4948-2020-60-136-143.
9. Панфилова О.В. О технологии возделывания ягодных культур, пригодных для механизированной уборки Панфилова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 5. С. 85–90.
10. Евдокименко С.Н., Подгаецкий М.А. Состояние сортимента малины в России и проблемы его улучшения // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 59. С. 294–300. DOI: 10.31676/2073-4948-2019-59-294-300.
11. Утков Ю.А. Пути повышения качества и эффективности комбайновой уборки урожая на промышленной плантации смородины // Садоводство и виноградарство. 2015. № 4. С. 40–44.
12. Sinnott Q.P. A revision of Ribes bg. Grossularia (Mill.) per. Sect. Grossularia (Mill.) Nutt. (Grossulariaceae) in North America // Rhodora. 1985. Vol. 87. P. 189–286.
13. Куп Э. Смородина и крыжовник // Селекция плодовых растений: пер. с англ. В.Г. Александровой, В.А. Высоцкого, Н.В. Гаделия; под ред. и с предисл. Х.К. Еникеева: монография. М.: Колос, 1981. С. 274–371.
14. Keep E. Currants Ribes spp. (Grossulariaceae) // Evolution of Crop Plants; 2nd Ed. Longman, Harlow, 1995. P. 235–239.
15. Равкин А.С. Черная смородина (исходный материал, селекция, сорта): монография. М.: Изд-во МГУ, 1987. 216 с.
16. Кичина В.В. Принципы улучшения садовых растений: монография. М.: ВСТИСП Россельхозакадемии, 2011. 528 с.
17. Жидехина Т.В., Родюкова О.С., Гурьева И.В. Перспективные направления интенсификации производства ягод смородины черной в ЦЧР // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 3. С. 85–88.
18. Краюшкина Н.С., Перекопский А.Н., Егорова К.И., Евсеев С.П. Обоснование хозяйственно-биологических свойств и пригодности к машинной уборке урожая сортов и селекционных форм смородины черной // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2020. № 2 (103). С. 64–72. DOI: 10.24411/0131-5226-2020-10242.

19. Утков Ю.А., Сорокопудов В.Н., Медведев С.М. Механизированный сбор ягод смородины черной в России и новые подходы к оценке пригодности сортов к машинному воздействию // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 7. С. 139–144.
20. Андрушкевич Т.М., Матвеев В.А. Наследование признака «высота куста» в гибридном потомстве крыжовника // Вестні Національної академії наук Білорусі. Серія аграрних наук. 2013. № 3. С. 45–51.

REFERENCES

1. Kulikov I.M., Evdokimenko S.N., Tumaeva T.A., Kelina A.V., Sazonov F.F., Andronova N.V., Podgaetsky M.A. Scientific support of small fruit growing in Russia and prospects for its development. *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii* = *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 2021, vol. 25, no. 4, pp. 414–419. (In Russian). DOI: 10.18699/VJ21.046.
2. Akulenko E.G., Kan'shina M.V., Yagovenko G.L. Results and outlooks of black currants breeding in the All-Russian Lupin Scientific Research Institute. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* = *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 2020, vol. 63, pp. 11–15. (In Russian). DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-11-15.
3. Zhidekhina T.V., Rodyukova O.S., Gur'eva I.V., Khromov N.V., Bryksin D.M. Modern trends in commercial assortment upgrading of berry and non-traditional horticultural crops. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = *Achievements of Science and Technology of AIC*, 2019, vol. 33, no. 2, pp. 22–26. (In Russian). DOI: 10.24411/0235-2451-2019-1020.
4. Ershova I.V. Varieties of blackcurrant as sources of high content of biologically active compounds. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = *Achievements of Science and Technology of AIC*, 2019, vol. 33, no. 11, pp. 60–62. (In Russian). DOI: 10.24411/0044-3913-2019-11113.
5. Sazonova I.D. Evaluation of the level of accumulation of biologically active substances in fruit of berry crops in the Bryansk region. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* = *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 2019, vol. 57, pp. 121–127. (In Russian). DOI: 10.31676/2073-4948-2019-57-121-127.
6. Golyaeva O.D., Kurashev O.V., Knyazev S.D., Bahotskaya A.Y. New varieties of currants and gooseberry breeding plants. *Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki* = *Vestnik of the Russian agricultural science*, 2020, no. 4, pp. 41–46. (In Russian). DOI: 10.30850/vrsn/2020/4/41-46.
7. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars. *Acta Horticulturae*, 2020, vol. 1277, pp. 155–158. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22.
8. Chebotok E.M. Results of variety study of black currant collection in the Middle Urals. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* = *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 2020, vol. 60, pp. 136–143. (In Russian). DOI: 10.31676/2073-4948-2020-60-136-143.
9. Panfilova O.V. On cultivation technology of berry crops suitable for mechanized harvesting. *Vestnik rossijskoj sel'sko-khozyaistvennoj nauki* = *Vestnik of the Russian agricultural science*, 2018, no. 5, pp. 85–90. (In Russian).
10. Evdokimenko S.N., Podgaetskii M.A. State of raspberry assortment in Russia and problems of its improvement. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* = *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 2019, vol. 59, pp. 294–300. (In Russian). DOI: 10.31676/2073-4948-2019-59-294-300.
11. Utkov Y.A. Ways to enhance the quality and efficiency of combine harvesting on the industrial plantations of currant. *Sadovodstvo i vinogradarstvo* = *Horticulture and viticulture*, 2015, no. 4, pp. 40–44. (In Russian).
12. Sinnott Q.P. A revision of *Ribes* bg. *Grossularia* (Mill.) per. Sect. *Grossularia* (Mill.) Nutt. (*Grossulariaceae*) in North America. *Rhodora*, 1985, vol. 87, pp. 189–286.
13. Keep E. Currant and gooseberry // *Breeding of fruit plants*: Transl. from English by V.G. Aleksandrova, V.A. Vysocky, N.V. Gadeliya et al.; edited and prefaced by Kh.K. Enikeev. Moscow, Kolos Publ., 1981, pp. 274–371. (In Russian).
14. Keep E. Currants *Ribes* spp. (*Grossulariaceae*). Evolution of Crop Plants 2nd Ed. Longman, Harlow, 1995, pp. 235–239.
15. Ravkin A.S. *Black currant (source material, selection, varieties)*. Moscow, MGU Publ., 1987, 216 p. (In Russian).
16. Kichina V.V. *Principles of garden plant improvement*. Moscow, VSTISP RASHN Publ., 2011, 528 p. (In Russian).

17. Zhidekhina T.V., Rodyukova O.S., Gur'eva I.V. Perspective trends of intensification of black currant production in the Central Chernozem Region. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. = *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2012, no. 3, pp. 85–88. (In Russian).
18. Krayushkina N.S., Perekopskij A.N., Egorova K.I., Evseev S.P. Substantiation of commercial and biological properties and suitability for machine harvesting of black currant cultivars and breeding forms. *Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva* = *Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock products*, 2020, no. 2 (103), pp. 64–72. (In Russian). DOI: 10.24411/0131-5226-2020-10242.
19. Utkov Yu.A., Sorokopudov V.N., Medvedev S.M. Mechanized blackcurrant berry picking in Russia and new approaches to evaluating the suitability of varieties for machine exposure. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* = *Bulletin of the Kursk State Agriculture Academy*, 2018, no. 7, pp. 139–144. (In Russian).
20. Andrushkevich T.M., Matveev V.A. Inheritance of the trait “bush height” in gooseberry hybrid breed. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk* = *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian Series*, 2013, no. 3, pp. 45–51. (In Belarus).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

✉ Сазонов Ф.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, пер. Парковый, ФНЦ садоводства; e-mail: sazon-f@yandex.ru

AUTHOR INFORMATION

✉ **Fedor F. Sazonov**, Doctor of Science in Agriculture, Lead Researcher; **address:** Horticulture Research Center, Parkovy Lane, Kokino vil., Vygonichsky District, Bryansk Region, 243365, Russia; e-mail: sazon-f@yandex.ru

Дата поступления статьи / Received by the editors 06.04.2022

Дата принятия к публикации / Accepted for publication 02.06.2022

Дата публикации / Published 25.07.2022