

На правах рукописи

**ДАНЬШИНА
ОЛЬГА ВИКТОРОВНА**

**СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ФОРМ
СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ НА ПРИГОДНОСТЬ
К МАШИННОЙ УБОРКЕ УРОЖАЯ**

Специальность 06.01.05 – Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Брянск – 2017

Работа выполнена в 2013-2015 гг. на кафедре луговодства, селекции, семеноводства и плодоовоощеводства ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

Научный руководитель: **Сазонов Фёдор Фёдорович**
доктор сельскохозяйственных наук, ведущий
научный сотрудник, Кокинский опорный пункт
ФГБНУ ВСТИСП

Официальные оппоненты: **Князев Сергей Дмитриевич**
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, зав. лабораторией селекции сморо-
дины ФГБНУ ВНИИСПК

Акуленко Елена Георгиевна
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник отдела плодовод-
ства ФГБНУ ВНИИ люпина

Ведущая организация: ФГБНУ «Федеральный научный центр
имени И.В. Мичурина»

Защита состоится 22 сентября 2017 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 220.005.01 при ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» по адресу: 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская 2а, корпус 4.

E-mail: uchsovet@bgsha.com, тел. (факс) 8(483)-41-24-721

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке Брянского ГАУ и на официальном сайте организации: <http://www.bgsha.com>.

Автореферат разослан _____ 201____ г и размещён на официальном сайте ВАК Минобразования и науки РФ: www.vak.ed.gov.ru

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные гербовой печатью, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Учёный секретарь
диссертационного совета
доктор с.-х. наук

Дьяченко Владимир Викторович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Смородина чёрная – растение умеренной зоны и большая часть территории России, за исключением южных регионов и районов крайнего севера, пригодна для промышленного её возделывания. Это самая высокотехнологическая культура из всех плодовых, все операции по её возделыванию, кроме санитарной обрезки, механизированы (Казаков, Сазонов, 2004; Жидёхина и др., 2009; Утков, 2015; Князев и др., 2016).

Сбор урожая – самая трудоёмкая операция при выращивании смородины чёрной. Известно, что на ручной сбор приходится до 70 % производственных затрат (Поздняков, 1985; Утков, 1992; Куминов, Жидёхина, 2003).

Создание сортов плодово-ягодных культур, пригодных к машинной уборке урожая – одно из приоритетных направлений современных селекционных программ. Ещё недавно выращивание культуры смородины сдерживалось из-за больших затрат ручного труда при сборе урожая. Учитывая это, становится очевидным актуальность создания сортов смородины чёрной, пригодных для машинной уборки урожая.

Степень разработанности темы исследований. В последние десятилетия в мире наблюдается существенное увеличение объёмов производства ягод смородины чёрной. По данным FAOSTAT, крупнейшими производителями являются Россия, Польша, Украина, Австрия и Франция (<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>). Ежегодно Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, пополняется новыми высокопродуктивными и адаптированными сортами. Так, только за период 2013-2017 гг. в Госреестр включены 17 сортов смородины чёрной. Однако информация о пригодности к машинной уборке урожая новых районированных и перспективных сортов, как правило, отсутствует.

В связи с механизацией уборки ягод изменяются традиционные подходы к подбору сортов и приемам агротехники. Мировой опыт свидетельствует, что основными признаками сортов смородины чёрной, отвечающих требованиям пригодности к машинному способу уборки урожая, являются высокая прочность плодов, хорошая их отделяемость от плодоножки, зона плодоношения куста 0,3-1,8 м, одновременность созревания ягод в кисти 90 % и др.

Селекционная оценка ряда сортов и форм смородины чёрной по уровню проявления этих показателей, подбор сортов, пригодных к машинной уборке урожая, и стало предметом наших исследований, которые являются составной частью долгосрочной селекционной программы Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП по созданию сортов ягодных культур.

Целью и задачи исследований. Цель исследований – изучить селекционные особенности создания форм смородины черной, пригодных к машинной уборке урожая.

Решались следующие задачи:

1. Дать селекционную оценку исходных форм смородины черной с целью использования их в селекции на механизированную уборку урожая.

2. Изучить особенности формообразовательного процесса в потомстве смородины чёрной по основным признакам, определяющим пригодность к машинной уборке урожая (прочность плодов, усилие их отрыва от плодоножки, одновременность созревания ягод, компактность кроны растений).

3. Изучить потенциал продуктивности сортов и отборных форм смородины чёрной и возможности его реализации гибридным потомством.

4. Выявить возможность создания генотипов, совмещающих оптимальный уровень признаков, определяющих пригодность к машинной уборке урожая с другими хозяйственными полезными показателями.

5. Выделить наиболее ценные генетические источники изучаемых признаков для селекции и перспективные формы для производственного использования.

6. Провести хозяйственно-биологическую и экономическую оценку возделывания сортов и элитных форм смородины чёрной, пригодных для машинной уборки урожая.

Научная новизна. Впервые в условиях юго-западной части Нечерноземья России проведена оценка 62 сортов смородины черной отечественной и зарубежной селекции и 27 отборных форм, созданных на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ВСТИСП по основным признакам, определяющим пригодность к машинной уборке урожая и компонентам продуктивности. В результате исследований выделены ценные источники указанных признаков для дальнейшего селекционного использования. Выявлены особенности наследования гибридным потомством основных признаков, определяющих пригодность к механизированной уборке плодов, доказана возможность их совмещения с рядом других хозяйственными ценных признаков.

Установлены корреляции между признаками пригодности смородины черной к машинной уборке урожая и компонентами продуктивности. Доказана возможность создания селекционным путем перспективных форм смородины черной, сочетающих пригодность к машинной уборке урожая с высокой продуктивностью.

Теоретическая и практическая значимость работы. В результате проведенных исследований создан и проанализирован гибридный фонд смородины чёрной в количестве более 10 тыс. сеянцев от контролируемых скрещиваний, самоопыления и свободного опыления. Проведена комплексная сравнительная оценка ряда сортов, отборов и гибридного потомства по пригодности к машинной уборке урожая. Получены новые сведения по закономерностям наследования прочности плодов, усилию их отрыва от плодоножки, компактности кроны куста, массы ягод. Доказана возможность создания селекционным путем форм смородины черной, пригодных к механизированной уборке урожая, способных совмещать ряд других ценных хозяйственных признаков.

Выделенные нами формы 11-6/05, 3-37-2/02, 33-7-1, 45-20-03, 7-37-5/05, 21-25-1/05, 21-22-3/05 и др., а также сорта Миф, Кудесник, Чародей соответствуют основным требованиям по механизированной уборке урожая, отличаются крупноплодностью и высокой урожайностью. Даны экономическая

оценка возделывания сортов образцов, пригодных к машинной уборке урожая.

Полученные в ходе исследований качественно новые формы смородины чёрной являются ценным исходным материалом в дальнейшей селекционной работе по созданию сортов, пригодных к механизированному сбору плодов и перспективными для производственного испытания.

Получен (в соавторстве) патент на изобретение: «Прибор для определения усилия отрыва ягод».

Методология и методы диссертационного исследования. Изучение проводили с учётом основных положений «Программы и методики селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орёл, 1995), «Программы и методики сортотипирования плодовых, ягодных и орехоплодных культур», (Орёл, 1999), методических рекомендаций «Оценка и подбор сортов чёрной смородины для машинной уборки урожая» (Якименко, Новопокровский, 1988).

При расчёте коэффициентов вариации и корреляции использовали приложение к программе Microsoft Excel 2010, для определения НСР применяли программу AgcStat.exe. При оценке родительских форм использован метод дисперсионного анализа (Доспехов, 1979).

Степень доминирования отдельных признаков определяли по методике, разработанной Ф. Петром и К. Фрейдом для культуры овса и успешно апробированной на плодово-ягодных культурах (И.В. Казаков, 1985; С.Д. Айтжанова, 2002).

Основные положения, выносимые на защиту:

- генетические источники прочности ягод, усилия их отрыва от плодоножки, дружности созревания плодов, компактности кроны, компонентов продуктивности для использования в селекции смородины черной;

- закономерности наследования основных признаков, определяющих пригодность смородины черной к механизированному сбору урожая и компонентов продуктивности;

- возможность создания форм смородины черной с оптимальным сочетанием признаков пригодности к машинной уборке урожая;

- экономическая эффективность возделывания новых сортов и форм смородины черной.

Степень достоверности результатов проведенных исследований. Выводы и рекомендации для практической селекции и производства основаны на экспериментальном материале, достоверность которого подтверждается статистической обработкой данных с использованием современных методов и программного обеспечения. Научные положения воспроизводимы и согласуются с опубликованными данными, полученными на других культурах.

Апробация работы. Материалы исследований доложены на заседаниях кафедры луговодства, селекции, семеноводства и плодовоощеводства и Ученого совета Института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ, Международных научно-практических конференциях: «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК» (Брянск, 2014, 2015, 2016), «Технологические

аспекты возделывания сельскохозяйственных культур» (Беларусь, Горки, 2015), «Актуальные проблемы агротехнологий XXI века и концепции их устойчивого развития» (Воронеж, 2016), V Юбилейной конференции «Коньевские чтения» (Екатеринбург, 2016), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Роль молодых ученых в инновации развитии сельского хозяйства» (Москва, 2014).

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 10 научных работ, из них 3 в изданиях, входящих в список ВАК РФ, а также получен патент на полезную модель (в соавторстве).

Личное участие автора в получении научных результатов. Экспериментальные материалы, отраженные в научной работе, получены автором самостоятельно. Составитель лично прорабатывал программу и занимался исследовательской работой.

Реализация результатов исследований. Ряд хозяйствственно-ценных отборов смородины чёрной высажен для производственного испытания в ТНВ «Десна» Выгоничского р-на Брянской обл. Выделенные элитные формы и доноры отдельных показателей продуктивности переданы в отдел биотехнологии и размножения растений Центра коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ, а так же высажены на селекционный участок Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 164 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 6 глав, заключения (основных результатов работы), рекомендаций для селекции и производства, перспектив дальнейшей разработки темы, списка использованной литературы и приложений. Работа содержит 18 таблиц и 16 рисунков. Список использованной литературы включает 179 наименований, в том числе 25 на иностранном языке.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту, определены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, степень достоверности и апробация результатов, личный вклад автора, структура диссертационной работы.

Глава 1. Селекционная оценка смородины чёрной на пригодность к машинной уборке урожая

Проанализированы источники отечественной и зарубежной литературы по биологическим особенностям изученной культуры, по признакам определяющих пригодность сортов к машинной уборке урожая. Представлены и обобщены сведения по работам со смородиной чёрной, связанные с оценкой пригодности сортов к уборке урожая механизированным способом.

Глава 2. Условия, материал и методика исследований

Работа выполнена в 2013-2015 годах на кафедре луговодства, селекции, семеноводства и плодоовоощеводства Брянского государственного аграрного университета. Погодные условия в период исследований характеризовались значительным разнообразием, что позволило объективно оценить родительские формы и их гибридное потомство по основным признакам пригодности к машинной уборке урожая.

Почвы селекционного участка, где проводились исследования, серые лесные слабо или средне суглинистые. Содержание гумуса в верхних слоях почвы 3,8%-4,0 %. Реакция почвенного раствора слабокислая ($\text{pH}=5,9\ldots6,6$). Агротехника при выращивании смородины чёрной – общепринятая в Нечерноземной зоне. Предшественник – занятый сидеральный пар. Схема посадки смородины однорядная (3,0 x 0,8 м).

Объектами исследований были 62 сорта и 27 отборных форм, 15 гибридных семей различного происхождения, 2 инбридерные линии и 8 популяций от свободного опыления. Материал исследований, используемый в работе, отличался большим генотипическим и фенотипическим разнообразием. За период исследований получен и изучен гибридный фонд смородины чёрной в количестве более 10 тысяч сеянцев.

Глава 3. Селекционная оценка смородины чёрной по прочности ягод и отделяемости их от плодоножки

3.1 Прочность ягод исходных форм смородины чёрной и их потомства

Фенотипическая оценка ряда сортов, отборных форм и гибридов смородины чёрной по уровню прочности плодов выявила значительные различия по этому показателю, а также показала его тесную зависимость от генотипа растения, степени созревания ягод и погодных условий в период формирования и уборки урожая.

В среднем за период исследований среди изученных сортов и отборных форм смородины чёрной в группу с прочностью ягод 7 Н и более выделены Миц, Чародей, Тамерлан, Кудесник, Сударушка, Партизанка брянская, Вера, 73-03-2, 9-3-97, 3-36-1/02, 7-49-3, 18-18-6/05. Уровень прочности их плодов соответствует оптимальному значению изучаемого показателя и обеспечивают пригодность к машинной уборке урожая даже в неблагоприятные сезоны.

Анализ гибридного потомства смородины чёрной в контрастные по погодным условиям сезоны исследований позволил объективно оценить донорские способности ряда генотипов. При скрещивании сортов и форм с различной плотностью ягод наибольшее число сеянцев занимает промежуточное положение между родительскими формами. При этом наблюдается выщепление гибридов как с отрицательной, так и положительной трансгрессией, что свидетельствует о селекционных возможностях повышения прочности ягод в последующих генерациях.

Формирование урожая смородины чёрной летом 2015 года проходило в условиях с избыточным увлажнением и прохладной погодой, что негативно отразилось на прочности плодов. В сложившихся условиях отмечена общая тенденция снижения уровня прочности ягод большинства изученных генотипов. Расчёт степени доминирования указал на депрессию в наследовании изучаемого признака ($H_p = -1,2 \dots -3,0$) или уклонение в сторону худшего родителя ($H_p = -0,7$) в большинстве изученных комбинациях скрещиваний. При этом, в одной из таких семей (3-68-1 x Литвиновская) выделено 2 сеянца (3,1%) с прочностью плодов более 7 Н (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение гибридного потомства смородины чёрной по прочности плодов (2015 г.)

| Комбинации скрещиваний и инbredное потомство | Число учетных сеянцев, шт. | Доля сеянцев с прочностью плодов, % | | | | | Тч, % | H_p |
|--|----------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|---------------|------|-------|-------|
| | | до 2,0 Н | 2,1-4,9 Н | 5,0-6,9 Н | 7,0 Н и более | | | |
| 8-4-1 x Литвиновская | 52 | 13,5 | 75,0 | 11,5 | 0 | 15,4 | -3,0 | |
| Лентяй x Сударушка | 67 | 6,0 | 67,1 | 26,9 | 0 | 0 | -1,5 | |
| 3-68-1 x Литвиновская | 65 | 4,6 | 61,5 | 30,8 | 3,1 | 16,9 | -1,2 | |
| Стрелец x Литвиновская | 55 | 5,5 | 60,0 | 34,5 | 0 | 21,8 | -0,7 | |
| 7-79-4 x Литвиновская | 60 | 16,7 | 61,7 | 18,3 | 3,3 | 48,3 | +0,6 | |
| Орловская серенада x Мрия | 78 | 10,2 | 57,7 | 21,8 | 10,3 | 65,4 | +2,8 | |
| Орловская серенада I ₁ | 55 | 5,5 | 85,4 | 5,5 | 3,6 | 70,9 | 0 | |
| Черешнева I ₁ | 66 | 3,0 | 90,9 | 6,1 | 0 | 6,1 | 0 | |

Лучшими комбинациями скрещиваний по выходу плотноядочных гибридов были 7-79-4 x Литвиновская и Орловская серенада x Мрия, у которых прочность сеянцев в среднем по семье составила 4,0 Н, а доля сеянцев с усилием раздавливания более 7,0 Н – 3,3% и 10,3% соответственно. Причем исходные формы в представленных гибридных комбинациях не отличались высокими значениями изучаемого показателя.

Расчёт степени доминирования по прочности плодов позволил выделить семью Орловская серенада x Мрия, в которой отмечен гетерозисный эффект ($H_p = +2,8$). Среди потомства этой гибридной комбинации у 51 сеянца усилие, требуемое для раздавливания плодов, превышает уровень исходных форм ($T_{ch} = 65,4\%$). Также в этой семье отобрано 8 растений с высокой прочностью ягод.

Анализ инbredного потомства сорта Орловская серенада позволил отобрать отдельные формы с прочностью ягод 7,0 и более (3,6%), при этом доля трансгрессивных сеянцев составила 70,9%.

В результате проведенных исследований выделены отдельные сеянцы, плоды которых отличаются повышенной прочностью плодов. Так, ягоды отборных форм 37-34-4, 6-25-2/08, 8-4-5, 11-6/05, 68-03-1, 5-4-4/08, 4-44-15/08, 21-22-3/05, 7-37-5/05, 45-20-03, 33-27-1 выдерживают усилие на раздавливание от 10,8 Н до 12,5 Н. Выделенные формы с высоким уровнем прочности плодов представляют собой качественно новый исходный материал, использование которого в дальнейшей селекционной работе будет способствовать созданию сортов, пригодных к машинному сбору урожая, длительному хранению и транспортировке плодов смородины чёрной.

3.2 Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по отделяемости ягод от плодоножки

Для повышения производительности ягодоуборочной машины и обеспечения качества собранной продукции необходима хорошая отделяемость ягод от плодоножки. По этому показателю наиболее пригодны сорта с усилием отрыва от 0,5 до 1,5 Н (Якименко, Новопокровский, 1988, Уткив, 2015).

Для определения усилия отрыва плодов был сконструирован и апробирован «Прибор для определения усилия отрыва ягод» (патент №140314). В результате исследований выделены сорта, которые отличаются хорошей отделяемостью ягод от плодоножки. Это такие, как Нимфа, Сударушка, Дар Смоляниновой, Орловская серенада, Зеленая дымка, Вен Норен, Партизанка брянская, Чернавка, Блек Меджик, Брянский агат, Изюмная, Гулливер, Тамерлан, Глариоза, Мрия, Литвиновская, Селеченская 2, Лентяй, а также сорта и отборные формы селекции Кокинского ОП ВСТИСП – Исток, Кудесник, Вера, Бармалей, Стрелец, Этюд, Миф, Дебрянск, Чародей, Гамаюн, 9-3-97, 3-37-2/02, 3-36-1/02, 33-27-6, Х-2-03, 7-49-3, 21-25-1/05, 4-5-2, 18-17-1/05, 3-37-24/2, 4-63-4, 18-18-6/05, 3-37-10/02 (рис. 1). Выделенные генотипы представляющие собой новый исходный материал для дальнейшей селекции и создания сортов, пригодных к машинной уборке урожая.

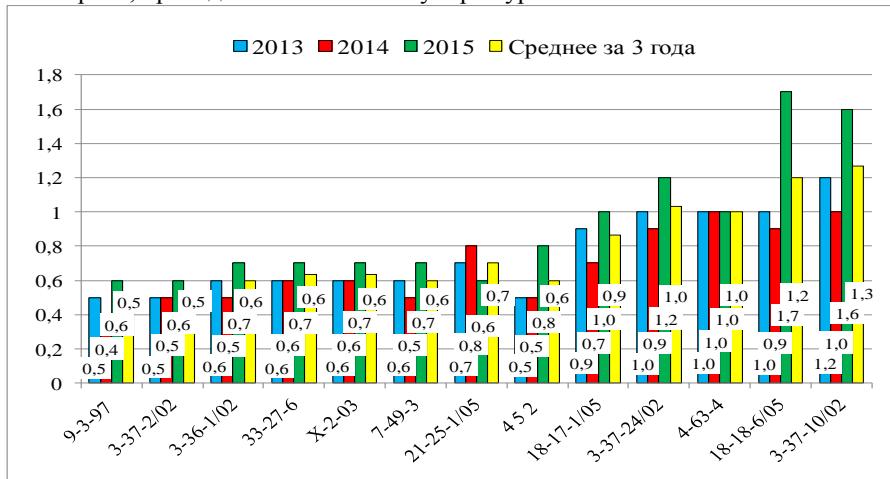


Рис. 1 – Усилие отрыва ягод отборных форм смородины чёрной (2013-2015 гг.)

Оценка гибридного потомства в 2014 году показала, что более 50% сеянцев с оптимальным уровнем изучаемого признака отмечено в семье 8-4-1 х Литвиновская (табл. 2). В этой же комбинации скрещивания 15,4% гибридов превосходило лучшего родителя по этому признаку. В семьях Мрия х Ядрёная, Ядрёная х Мрия, Стрелец х Литвиновская, Орловская серенада х Мрия и 3-68-1 х Литвиновская сеянцев с оптимальным усилием отрыва ягод от плодоножки выделено от 41,9% до 48,7%.

Таблица 2– Распределение гибридного потомства смородины чёрной по усилию отрыва ягод в 2014 г.

| Комбинации скрещивания | Число учетных сеянцев, шт. | Доля сеянцев с усилием отрыва ягод, % | | | Тч, % | Нр |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------|---------------|-------|------|
| | | до 0,5 Н | 0,5-1,5 Н | 1,6 и более Н | | |
| Мрия х Ядреная | 52 | 53,8 | 46,2 | - | 7,7 | -0,5 |
| Дебрянск х Добрый джинн | 60 | 50,0 | 50,0 | - | 5,0 | -1 |
| Стрелец х Литвиновская | 55 | 52,7 | 47,3 | - | 0 | -5 |
| Ядреная х Мрия | 62 | 58,1 | 41,9 | - | 3,2 | 0 |
| Орловская серенада х Мрия | 78 | 51,3 | 48,7 | - | 12,8 | -3 |
| 3-68-1 х Литвиновская | 72 | 58,3 | 38,9 | 2,8 | 18,1 | 0 |
| 8-4-1 х Литвиновская | 52 | 48,1 | 51,9 | - | 15,4 | -0,3 |

В комбинациях скрещивания Орловская серенада х Мрия, Стрелец х Литвиновская отмечена депрессия в наследовании потомством изучаемого показателя ($\text{Нр}=-3\dots-5$). В семьях Мрия х Ядреная и 8-4-1 х Литвиновская отмечено уклонение в сторону худшего родителя ($\text{Нр}=-0,3\dots-0,5$). В комбинация скрещивания Ядреная х Мрия и 3-68-1 х Литвиновская показатель наследования указывал на соответствие признаков родителей и гибридного потомства ($\text{Нр}=0$).

Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной по усилию отрыва ягод от плодоножки свидетельствует о независимом наследовании этого показателя от других хозяйствственно ценных признаков, что даёт возможность их совмещения в одном генотипе. Среди потомства изученных сортов и форм выделены сеянцы 33-27-1, 45-20-07, 8-4-5, 2-25-5/08, 41-18-2/08, 5-4-4/08, 26-12-1/08, 13-21-4, 11-6/05, 21-22-3/08, сочетающие в себе оптимальный уровень для механизированной уборки урожая усилия отрыва ягод с другими хозяйственно цennыми признаками.

Глава 4. Селекционная оценка смородины чёрной по габитусу куста и дружности созревания плодов

4.1 Селекционная оценка сортов и форм по габитусу куста

Использование механизированной уборки требует подбора сортов, отвечающих определенным требованиям. Габитус растений следует считать оптимальным у растений, формирующих куст от пряморослой до раскидистой формы при полной нагрузке урожаем, высота растений должна находиться в пределах 1,2-1,8 м. Ширина основания куста не должна превышать 0,3 м. Конструктивные особенности современных комбайнов таковы, что при работе на растениях с широким основанием и наличием полеглых ветвей более 5% комбайнирование сопровождается значительным травмированием ветвей (Сорокопудов, Соловьев, 2008; Уткин, 2015).

Оценка коллекционного материала смородины чёрной по компактности растений позволила дифференцировать их по этому важному технологическому показателю. В качестве источников этого признака, с учетом компактности, высоты растений, ширины основания, долей полеглых ветвей в селекции можно использовать сорта Дачница, Глариза, Сударушка, Миф, Рита,

Партизанка брянская, Маленький принц, Чернавка, Кудесник, Подарок Калининой, Тритон, Орловская серенада, Исток, Этюд, Чародей, Вера и отборные формы 18-18-5/05, 8-4-1, X-2-03, 7-37-1, 3-37-10/02, 3-37-2/02, 18-18-6/05, 4-5-2, 21-25-1/05, 3-37-26/02, 3-36-1/02, 7-49-3. Использование выделенных форм в дальнейших скрещиваниях позволит вести селекционную работу на пригодность к машинной уборке урожая на качественно новом уровне.

Анализ гибридного потомства по компактности растений показал, что при скрещивании сортов с раскидистой формой куста (2 балла) большинство сеянцев отличалось такой же формой кроны (табл. 3). При расчете степени доминирования в потомстве семей Дебрянск x Добрый джинн, Мрия x Ядрёная, Ядрёная x Мрия и 7-79-4 x Литвиновская наблюдается соответствие признака родителей и потомства ($Hr=0$). В комбинациях скрещивания 8-4-1 x Литвиновская и Орловская серенада x Мрия отмечена депрессия по изучаемому признаку $Hr = -1,2$ и $-2,8$ соответственно. Это связано с тем, что большинство сеянцев формировали куст с компактностью кроны 1-2 баллов, и лишь у отдельных гибридов отмечен степень компактности на уровне материнских форм.

Таблица 3 – Распределение гибридного потомства смородины чёрной по признаку компактности растений (участок 2012 г посадки)

| Комбинации скрещиваний, инбрейдные популяции | Число учетных сеянцев, шт. | Распределение сеянцев по баллам компактности, % | | | | Тч, % | Hr |
|--|----------------------------|---|------|------|-----|-------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Дебрянск x Добрый джинн | 60 | 15,0 | 85,0 | - | - | 0 | 0 |
| 8-4-1 x Литвиновская | 52 | 13,5 | 76,9 | 9,6 | - | 0 | -1,2 |
| Мрия x Ядрёная | 52 | 15,4 | 84,6 | - | - | 0 | 0 |
| Ядрёная x Мрия | 62 | 29,0 | 71,0 | - | - | 0 | 0 |
| Орловская серенада x Мрия | 78 | 83,3 | 10,3 | 6,4 | - | 0 | -2,8 |
| Стрелец x Литвиновская | 55 | 12,7 | 77,7 | 9,6 | - | 0 | -1 |
| 7-79-4 x Литвиновская | 60 | - | 100 | - | - | 0 | 0 |
| 3-68-1 x Литвиновская | 65 | 7,7 | 80,0 | 12,3 | - | 0 | -0,8 |
| Лентяй x Сударушка | 67 | 4,5 | 95,5 | - | - | 0 | -1 |
| Орловская серенада I ₁ | 55 | - | 76,4 | 21,8 | 1,8 | 0 | - |
| Черешнева I ₁ | 66 | 3,0 | 87,9 | 9,1 | - | 9,1 | - |

Показатель наследования по компактности растений в потомстве семей Стрелец x Литвиновская и Лентяй x Сударушка показал полное доминирование худшего родителя ($Hr=-1$). Незначительная часть гибридов этих семей соответствовала 3 баллам компактности. Исключение составила семья 7-79-4 x Литвиновская, где все изученные сеянцы (100%) имели раскидистый тип растений (2 балла). В семье 3-68-1 x Литвиновская отмечено уклонение в сторону худшего родителя ($Hr=-0,8$).

По характеру расщепления инбрейдного потомства сорта Черешнева выделено 9,1% сеянцев, превышающих уровень компактности исходной формы. Анализ потомства показал, что лишь при самоопылении сорта Орловская серенада были получены сеянцы с оптимальной для механизированной уборки компактностью (4 балла) и доля таких сеянцев составила 1,8%.

Корреляционная связь, определяющая основные признаки смородины чёрной, как источников оптимального габитуса растений пригодного для машинной уборки урожая показала, что показатели: компактность – ширина основания; компактность – объем полеглых ветвей находится в отрицательной зависимости.

Установлена средняя положительная связь между объемом полеглых ветвей, высотой растения и шириной основания ($r=+0,56$), это свидетельствует о том, что существует возможность сочетания в одном генотипе оптимального габитуса растений для машинной уборки урожая.

4.2 Оценка родительских форм смородины чёрной по дружности созревания ягод

Использование ягодоуборочных машин предполагает создание насаждений с одновременным созреванием плодов. К дружносозревающим относят сорта, которые созревают в один срок не менее, чем на 90%. Дружным созреванием плодов (90% ягод от общего урожая) считается способность созревших плодов в течение 7-10 дней сохраняться, не осыпаясь и не перезревая (Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1995).

Для производственного возделывания востребованы сорта с одновременным созреванием ягод по всей длине плодоносящей древесины. За период исследований в группу наиболее дружносозревающих, выделены такие сорта, как Чернавка, Брянский агат, Памяти Равкина, Сударушка, Тамерлан, Партизанка брянская, Кудесник, Исток, Вен Норен, Селеченская 2, Орловская серенада, Чародей, Вера, Зеленая дымка, Миф и отборные формы 80-03-6, 3-37-10/02, 18-17-2/05, 3-36-1/02, 3-37-24/02, 3-37-2/02, 4-5-2, X-2-03, 7-49-3, 9-36-22/02, 21-25-1/05, 9-3-97, 18-18-6/05.

В гибридном потомстве и популяций от свободного опыления сортов и форм выделены отборные сеянцы 8-4-5, 5-4-4/08, 33-27-1, 21-22-3/05, 2-7-1, 45-20-03, 2-25-5/08, 11-6/05 с одновременным созреванием урожая по всей длине плодоносящего побега, без осыпания ягод после перезревания. Большинство из них сочетают в своем генотипе другие хозяйственno ценныe признаки.

ГЛАВА 5. Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной по компонентам продуктивности

5.1 Структура вегетативных и генеративных образований исходных форм и гибридов смородины чёрной

Оценка сортов и отборных форм смородины чёрной по числу плодоносящих побегов показала широкий размах варьирования по этому показателю. Количество побегов с плодоношением за период исследований в зависимости от генотипа находилось в пределах от 6 шт./куст – у сортов Святязанка (2013, 2014 г.), Подарок Калининой (2014 г.) и до 28 шт./куст у отборной формы 18-18-6/05 (2015 г.).

Оценка сортов и отборных форм смородины чёрной по количеству узлов с плодоношением на одном побеге в период исследований выявила существен-

ные различия по изучаемому показателю и находилась в пределах от 11 штук у сортов Славянка до 66 штук у отборной формы 18-18-5/05 в 2015 году. Наибольшее число узлов с плодоношением в среднем за период исследований было сформировано у сортов Тритон, Орловская серенада, Дебрянск и отбора 18-18-5/05 [(762-5-82 х Добрыня 1) х Селеченская 2] (53-62 шт.).

Значительный интерес для дальнейшей селекционной работы представляют выделенные сорта Аннади, Вера, Дебрянск, Ben Hopen, Миф, Тритон, Гулливер и отборные формы 3-37-2/02 (Добрыня х Венера), 3-36-1/02 (Нара х Венера), которые в среднем за 2013-2015 гг. формировали от 7 до 11 ягод в кисти (табл. 4). Они являются источниками этого признака для дальнейших исследований.

Таблица 4 – Уровень отдельных компонентов продуктивности смородины чёрной (2013-2015 гг.)

| Сорта и формы | Число плодоносящих побегов, шт. | | Число узлов с плодоношением, шт. | | Число ягод в кисти, шт. | |
|---------------------|---------------------------------|------|----------------------------------|------|-------------------------|------|
| | X _{ср} | V, % | X _{ср} | V, % | X _{ср} | V, % |
| Славянка | 9 | 32,7 | 14 | 16,9 | 5 | 12,4 |
| Сударушка | 10 | 21,5 | 40 | 14,1 | 5 | 12,4 |
| 18-18-5/05 | 11 | 9,1 | 62 | 5,6 | 4 | 13,3 |
| Чародей | 12 | 16,7 | 41 | 5,6 | 6 | 9,1 |
| Рита | 14 | 7,1 | 21 | 17,0 | 6 | 32,9 |
| 8-4-1 | 15 | 6,7 | 32 | 1,8 | 4 | 0 |
| Ben Hopen | 15 | 6,7 | 19 | 16,9 | 8 | 15,1 |
| Гулливер | 15 | 6,7 | 39 | 5,1 | 11 | 9,1 |
| 7-49-3 | 16 | 13,3 | 24 | 12,6 | 4 | 13,3 |
| Тритон | 16 | 28,2 | 53 | 22,5 | 9 | 29,4 |
| Орловская серенада | 17 | 3,3 | 57 | 10,2 | 5 | 12,4 |
| Этюд | 17 | 11,8 | 33 | 6,4 | 4 | 13,3 |
| 3-37-2/02 | 18 | 3,1 | 38 | 10,5 | 7 | 8,7 |
| Селеченская 2 | 18 | 8,3 | 30 | 8,8 | 5 | 10,8 |
| 3-37-10/02 | 19 | 12,4 | 34 | 9,1 | 5 | 12,4 |
| 18-18-6/05 | 20 | 35,0 | 21 | 10,1 | 6 | 24,1 |
| 3-36-1/02 | 20 | 10,8 | 24 | 16,0 | 8 | 15,1 |
| Миф | 21 | 2,7 | 29 | 5,2 | 8 | 10,8 |
| 9-36-17/02 | 23 | 15,5 | 27 | 13,4 | 5 | 12,4 |
| 45-22-4 | 24 | 8,3 | 25 | 13,9 | 5 | 12,4 |
| HCP _{0,05} | 6,12 | - | 6,12 | - | 1,61 | - |

5.2 Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по массе ягод

Оценка родительских форм смородины чёрной по средней массе ягод показала значительные различия у сортов и отборных форм по изученному показателю, варьирование составило от 0,67 г у сорта Славянка до 2,62 г у сорта Исток в 2013 году.

За период исследований в группу мелкоплодных сортов с массой ягод до

1,2 г и менее выделено 36,5% изученных генотипов. Это такие сорта, как Глариоза, Трилена, Маленький принц, Шалунья, Надина и др. В среднем за 2013-2015 гг. к крупноплодным (1,50-1,96 г) отнесены сорта Зеленая дымка (1,57 г), Селеченская 2 (1,59 г), Дачница (1,60 г), Литвиновская (1,63 г), Дебрянск (1,71 г), Дар Смольяниновой (1,82 г) и отборы 18-18-5/05 (1,56 г), 3-36-1/02 (1,66 г), 18-17-1/05 (1,79 г), 9-36-17/02 (1,78 г), 8-4-1 (1,96 г). В группу наиболее крупноплодных со средней массой ягод 2,0 г и более вошли сорта Партизанка брянская, Ядрёная, Исток и отборная форма 3-37-2/02.

В большинстве изученных сортов и отборных форм смородины чёрной отмечен широкий размах изменчивости массы плодов по годам исследований. Для выявления вариабельности изучаемого показателя мы рассчитали коэффициент вариации. Значительное варьирование по средней массе ягод отмечено у сорта Трилена ($V=33,8\%$). Среднее значение изменчивости ($V=10,9-19,6\%$) выделено у сортов Славянка, Аннади, Шаровидная, Надина, Гулливер, Тамерлан, Вера, Кудесник, Крыничка, Тритон, Дачница, Литвиновская, Зеленая дымка, Селеченская 2, Дебрянск, Партизанка брянская и отборов 7-49-3, 3-37-10/02, 9-3-97, 18-18-6/05, 3-36-1/02, 18-18-5/05, 8-4-1. Наибольшее число родительских форм отличались высокой степенью гомеостатичности ($V=1,5-9,7\%$).

5.3 Биологическая и хозяйственная продуктивность сортов и отборных форм смородины чёрной

Проведенный нами анализ сортов и отборных форм в 2013-2015 гг. позволил выделить ряд генотипов способных в условиях Брянской области формировать урожай 10 т ягод с гектара и более. Это такие сорта, как Дебрянск, Партизанка брянская, Литвиновская, Селеченская 2, Этюд, Дар Смольяниновой, Кудесник, Миф и формы 21-25-1/05, 9-36-17/02, 21-12-1/02, 8-4-1, 3-37-2/02 (табл. 5).

Таблица 5 – Урожайность исходных форм смородины чёрной

| Сорта, отборные формы | Фактическая урожайность, т/га | | | | $V, \%$ |
|-----------------------|-------------------------------|----------|----------|---------------|---------|
| | 2013 год | 2014 год | 2015 год | $X_{ср}\pm m$ | |
| Дебрянск | 10,8 | 9,2 | 10,0 | 10,0±0,48 | 8,3 |
| Партизанка брянская | 11,3 | 9,2 | 10,0 | 10,1±0,61 | 10,3 |
| 21-25-1/05 | 11,7 | 9,2 | 10,4 | 10,4±0,72 | 12,0 |
| Литвиновская | 11,3 | 10,8 | 10,0 | 10,7±0,37 | 6,0 |
| Селеченская 2 (st) | 10,4 | 10,8 | 10,8 | 10,7±0,13 | 2,2 |
| Этюд | 11,7 | 10,0 | 10,4 | 10,7±0,50 | 8,7 |
| Дар Смольяниновой | 11,4 | 10,8 | 10,2 | 10,8±0,35 | 5,6 |
| 9-36-17/02 | 10,8 | 11,4 | 10,8 | 11,0±0,20 | 3,1 |
| 21-12-1/05 | 11,7 | 10,0 | 11,3 | 11,0±0,50 | 7,9 |
| Кудесник | 11,7 | 11,3 | 10,0 | 11,0±0,50 | 7,9 |
| 8-4-1 | 12,5 | 10,4 | 10,8 | 11,3±0,64 | 9,8 |
| Миф | 11,7 | 11,3 | 10,8 | 11,3±0,24 | 3,7 |
| 3-37-2/02 | 13,8 | 10,8 | 11,3 | 12,0±0,91 | 13,2 |
| HCP _{0,05} | - | - | - | 1,19 | - |

Полученные в результате исследований экспериментальные данные свидетельствуют о значительном влиянии на урожайность черной смородины многих факторов. За период работы в гибридном потомстве отобраны сеянцы (9-36-17/02, 21-12-1/05, 3-37-10/02, 11-6/05, 68-03-1, 5-4-3/08) с высоким гетерозисным эффектом по ряду компонентов продуктивности и урожайности. Некоторые из них совмещают несколько компонентов, а по ряду хозяйственno ценных признаков превышают районированные сорта.

Глава 6. Возможность совмещения основных признаков пригодности к машинной уборке урожая с другими хозяйственno ценными признаками смородины чёрной. Экономическая оценка сортов, пригодных для механизированной уборки урожая.

6.1 Возможность совмещения основных признаков пригодности к машинной уборке урожая с другими хозяйственno ценными признаками смородины чёрной

Приоритетным направлением селекции смородины чёрной является создание форм, совмещающих в одном генотипе признаки пригодности сорта для механизированной уборки урожая. Сорт должен обладать высоким уровнем проявления определенных хозяйственно-биологических признаков: прочностью плодов, лёгким и сухим отрывом ягод от плодоножки, дружным созреванием, компактностью кроны, оптимально допустимой шириной основания и высотой растений, без полеглых ветвей, устойчивостью к болезням и вредителям, высокой продуктивностью.

Оценка гибридного фонда смородины чёрной позволила выделить генотипы с оптимальным проявлением отдельных признаков, определяющих пригодность к машинной уборке урожая. В их числе отборные формы с прочностью плодов 7,0 Н и более: 37-24-4, 6-25-2/05, 8-4-5, 11-6/05, 68-03-1, 5-4-4/08, 4-44-15/08, 33-27-1, 21-22-3/05, 7-37-5/05, 45-20-03; хорошей отделяемостью ягод от плодоножки (0,5-1,5 Н): 33-27-1, 45-20-7, 8-4-5, 2-25-5/08, 41-18-2/08, 5-4-4/08, 26-12-1/08, 13-21-4, 11-6/05, 21-22-3/08; с дружным созреванием (90% и более): 8-4-5, 5-4-4/08, 33-27-1, 21-22-3/05, 2-7-1, 45-20-03, 2-25-5/08, 11-6/05; компактным типом куста (3-4 балла): 33-27-1, 17-2-1, 6-18-6, 11-6/05, 2-25-5/08, 7-37-5/05, 4-34-2/08, 68-03-1, 18-15-26/05, 46-27-17; массой ягод 1,5 г и более: 11-6/05, 5-30-95, 36-27-2/08, 68-03-1, 5-4-4/08, 42-5-2/05, 45-20-03, 21-22-3/05; высокой урожайностью (10-12 т/га): 11-6/05, 68-03-1, 5-4-4/08, 11-21-4/08, 36-27-4/05, 21-22-3/05, 33-27-1, 5-4-4/08.

Наиболее сложной задачей является объединение в одном генотипе всех признаков, определяющих пригодность сорта к механизированной уборке урожая. В результате выполненных исследований выделен ряд сортов и отборных форм, у которых отдельные параметры соответствовали «идеально-му» сорту, и даже превышали их по некоторым показателям.

Отборные формы 68-03-1 и 7-37-5/05 совмещают в одном генотипе высокую урожайность (10,4-11,0 т/га), прочность ягод (11,0 и 12,5 Н соответ-

ственno) и компактный габитус куста.

Высокоурожайная форма 11-6/05 отличается оптимальным для механизированной уборки показателями прочности плодов и их усилием отрыва от плодоножки. растение формирует пряморослый тип куста высотой 1,4 м и шириной основания 0,25 м. Ягоды крупные (средняя масса ягод 2,36 г) с одновременным созреванием урожая. Устойчивость к вредителям и болезням высокая.

Перспективный отбор 33-27-1 формирует полураскидистую крону, куст средней высоты 1,4 м, без полеглых ветвей. Устойчив к основным болезням и вредителям. Высокопродуктивный – до 3 кг ягод с куста (10,8-12,9 т/га), с дружным созреванием урожая (93%), лёгким и сухим отрывом ягод (0,5 Н). Прочность плодов – 8,5 Н, средняя масса – 1,52 г.

В генотипах 3-37-24/02 и Х-2-03 удалось объединить усилие отрыва ягод (0,6 Н), высоту и ширину растений оптимальную для машинной уборки урожая. Отбор 4-5-2 отличается хорошей отделяемостью ягод от плодоножки с дружным созреванием урожая, пряморослым типом куста и шириной основания 0,2 м. Слабо поражается американской мучнистой росой и почковым клещом.

Сорта Чародей и Кудесник совмещают в своем генотипе полураскидистый тип куста, высотой 1,3-1,6 м, без полеглых ветвей. Ягоды отличаются высокой прочностью плодов (7,3-7,6 Н) с оптимальным усилием отрыва ягод пригодного для машинной уборки урожая.

Для изучения взаимосвязи между признаками сортов и форм смородины чёрной проведен анализ корреляционных связей, который дает возможность правильно планировать селекционную работу и повышать ее эффективность по созданию новых сортов.

Выявлена высокая положительная сопряженность между прочностью ягод и дружностью созревания урожая ($r = +0,766$), усилием отрыва ягод и их количеством в кисти ($r = +0,699$). Установлена средняя положительная связь между дружностью созревания урожая и массой ягод ($r = +0,499$), количеством плодоносящих побегов и урожайностью ($r = +0,439$), массой ягод и урожайностью ($r = +0,426$), числом побегов и одновременностью созревания плодов ($r = +0,440$).

6.2 Экономическая оценка возделывания сортов смородины чёрной пригодных для механизированной уборки урожая

Расчёт экономической эффективности показал, что при использовании в производственных насаждениях сортов Селеченская 2, Миф и отбора 11-6/05 сумма производственных затрат в расчете на 1 га в варианте с ручным сбором ягод составляла от 550183,0 руб. до 628815,0 руб. в зависимости от урожайности. С применением механизированного способа уборки урожая этих же сортов удалось сократить производственные затраты почти в 2 раза (табл. 6).

Себестоимость 1 т ягод смородины чёрной контрольного сорта Селеченская 2 при ручном сборе составляет 51419,0 руб., у сорта Миф – 51173,3 руб., а при механизированной уборке практически в 2 раза ниже.

С увеличением урожайности, себестоимость одной единицы продукции увеличивается. Так, например, у отборной формы 11-6/05 с урожайностью 12,0 т/га себестоимость увеличилась на 9573,0 руб. при ручном сборе и на 836,7 руб. при механизированной уборке в сравнении с контрольным сортом Селеченская 2 с урожайностью 10,7 т/га.

При ручном сборе ягод сорта Селеченская 2 уровень рентабельности составляет 113,9%, у сорта Миф всего лишь на 1% выше контрольного сорта. Однако при использовании комбайна КСМ-5, новый сорт Миф имеет более высокий уровень рентабельности – 239,9%, что на 10,3% выше контроля.

Таблица 6 – Экономическая эффективность возделывания смородины чёрной при разных способах уборки урожая

| Показатели | Сорт Селеченская 2 (ст) | | Сорт Миф | | № 11-6/05 | |
|--|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | ручной сбор | мех. уборка | ручной сбор | мех. уборка | ручной сбор | мех. уборка |
| Урожайность, т/га | 10,7 | 10,7 | 11,3 | 11,3 | 12,0 | 12,0 |
| Средняя цена реализации 1 т продукции, руб. | 110000 | 90000 | 110000 | 90000 | 110000 | 90000 |
| Стоймость валовой продукции с 1 га, руб. | 1177000 | 963000 | 1243000 | 1017000 | 1320000 | 1080000 |
| Производственные затраты на 1 га, руб. | 550183 | 292131 | 578258 | 299151 | 628515 | 337663 |
| Производственная себестоимость 1 т продукции, руб. | 51419,0 | 27301,9 | 51173,3 | 26473,5 | 52376,3 | 28138,6 |
| Трудоёмкость 1 т продукции, чел.-час. | 328,6 | 65,8 | 325,7 | 66,9 | 322,8 | 60,0 |
| Трудоёмкость 1 га, чел.-час. | 3516,0 | 704,1 | 3680,9 | 755,5 | 3873,3 | 718,7 |
| Чистый доход, руб. | 626817 | 670869 | 664742 | 717849 | 691485 | 742237 |
| Рентабельность продукции, % | 46,2 | 67,5 | 46,5 | 66,2 | 45,2 | 64,0 |
| Рентабельность производства, % | 113,9 | 229,6 | 114,9 | 239,9 | 110,0 | 219,0 |

У отборной формы 11-6/05 отмечено снижение уровня рентабельности на 10,6% по сравнению с сортом Селеченская 2. Это связано с тем, что увеличение урожайности приводит к дополнительным производственным затратам на уборку урожая, себестоимость продукции возрастает, а уровень прибыли сокращается.

Применение сорта Миф, пригодного для машинной уборки урожая в производственных насаждениях, свидетельствует о том, что получение прибыли при производстве ягод смородины чёрной с урожайностью 11,3 т/га можно считать порогом безубыточного производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты работы

1. Среди изученных родительских сортов и форм смородины чёрной наиболее прочными ягодами (с усилием раздавливания 7,0 Н и более) отличались Миф, Чародей, Тамерлан, Кудесник, Сударушка, Партизанка брянская, Вера, №73-03-2, 9-3-97, 3-36-1/02, 7-49-3, 18-18-6/05. В результате про-

веденного гибридологического анализа выделены отдельные сеянцы (37-34-4, 6-25-2/08, 8-4-5, 11-6/05, 68-03-1, 5-4-4/08, 4-44-15/08, 33-27-1, 21-22-3/05, 7-37-5/05, 45-20-3) с повышенной прочностью плодов – 10,8-12,5 Н.

2. Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной показала, что признак усилия отрыва ягод от плодоножки передается большинству потомства на оптимальном уровне (0,5-1,5 Н). В большинстве гибридных комбинаций, популяциях от самоопыления и свободного опыления выщеплялась достаточная доля сеянцев, которая обеспечивала отбор нужных форм. В связи с этим в селекции на этот показатель рекомендуем использовать исходные формы с наиболее желательным сочетанием других признаков, определяющих пригодность к механизированному сбору плодов.

3. В селекции на компактный габитус растений, с учётом таких показателей, как степень пряморослости, высота куста, ширина оснований, объём полеглых ветвей, перспективно использовать такие сорта, как Вера, Глариза, Дачница, Исток, Кудесник, Маленький принц, Орловская серенада, Партизанка брянская, Подарок Калининой, Литвиновская, Рита, Сударушка, Тритон, Чародей, Чернавка, Этюд и отборы 18-18-5/05, 8-4-1, X-2-03, 7-37-1, 3-37-2/02, 3-37-10/02, 18-18-6/05, 4-5-2, 21-25-1/05, 3-37-26/02, 3-36-1/02, 7-49-3.

В гибридном потомстве этих исходных форм отобраны генотипы (33-27-1, 17-2-1, 6-18-6, 11-6/05, 2-25-5/08, 7-37-5/05, 4-44-2/08, 68-03-1, 18-15-26/05, 46-27-17, 13-21-4, 5-30-95), отличающиеся оптимальными параметрами компактности, отвечающие требованиям пригодности к машинной уборке урожая, а также совмещающие ряд других хозяйствственно-ценных признаков.

4. Важным технологическим требованием для сортов по пригодности к машинной уборке урожая является дружность созревания плодов в кисти. Из многочисленной группы родительских форм одновременным созреванием ягод по всей длине плодоносящей древесины обладают сорта Вен Норен, Брянский агат, Вера, Зеленая дымка, Исток, Кудесник, Миф, Орловская серенада, Литвиновская, Партизанка брянская, Селеченская 2, Сударушка, Тамерлан, Чародей, Чернавка и отборы 4-5-2, 7-49-3, 9-3-97, 9-36-22/02, 3-36-1/02, 3-37-2/02, 3-37-10/02, 3-37-24/02, 18-17-2/05, 18-18-6/05, X-2-03, 21-25-1/05, 80-03-6. В их потомстве выделены формы (2-7-1, 2-25-5/08, 5-4-4/08, 8-4-5, 11-6/05, 21-22-3/05, 33-27-1, 45-20-03) с одновременным созреванием плодов, без осыпания ягод после созревания.

5. Выделены лучшие комбинации скрещиваний:

- по прочности плодов: Ядрёная х Исток, Бармалей х Дебрянск, Дебрянск х Дар Смольяниновой, Дебрянск х Добрый джинн, Дар Смольяниновой х Литвиновская, Литвиновская х Дар Смольяниновой, 6-18-120 х 6-18-149, Орловская серенада х Мрия;

- по усилию отрыва ягод: 8-4-1 х Литвиновская, Бармалей х Дебрянск, Дебрянск х Дар Смольяниновой, Дар Смольяниновой х Литвиновская, Лентяй х Сударушка, Ядрёная х Исток, 6-18-120 х 6-18-149 и популяции от свободного опыления сортов Литвиновская и Ядрёная;

- по выходу крупноплодных сеянцев: Ядрёная х Исток, Бармалей х Дебрянск, Стрелец х Литвиновская, Орловская серенада х Мрия, 8-4-1 х Литвиновская.

6. В гибридном потомстве выделены гетерозисные формы со средней массой ягод 2,2-2,8 г (36-27-2/08, 68-03-1, 5-4-4/08, 11-6/05, 42-5-2/05, 45-20-03, 21-22-3/05). Выделены сорта и формы, которые независимо от погодных условий отличались высокой урожайностью (до 10,8-13,8 т/га), это такие как Дебрянск, Партизанка брянская, Литвиновская, Селеченская 2, Этюд, Дар Смольяниновой, Кудесник, Миф, 21-25-1/05, 9-36-17/02, 21-12-1/05, 8-4-1, 3-37-2/02.

7. Проведен корреляционный анализ, позволяющий правильно планировать селекционную работу и повысить её эффективность. Установлено, что такие показатели, как компактность куста – ширина основания, компактность – объем полеглых ветвей, находятся в отрицательной зависимости ($r = -0,34$ и $-0,47$). Средняя положительная связь установлена между объемом полеглых ветвей и высотой растений, объемом полеглых ветвей и шириной основания ($r = +0,56$); дружностью созревания урожая и массой ягод ($r = +0,50$); количеством плодоносящих побегов и урожайностью ($r = +0,44$). Выявлена высокая положительная сопряженность между прочностью ягод и дружностью созревания ($r = +0,77$); усилием отрыва плодов и их количеством в кисти ($r = +0,70$).

8. Наибольшую ценность представляют формы, совмещающие в своем генотипе в разных сочетаниях оптимальный уровень ряда показателей, определяющих пригодность к механизированному сбору плодов с другими хозяйствственно-полезными признаками. К ним можно отнести выделенные нами формы 21-22-3/05, 45-20-03, 68-03-1, 7-37-5/05, 11-6/05, 33-27-1, 18-18-6/05, 21-25-1/05 и др., которые являются качественно новым исходным материалом в селекции на пригодность к механизированной уборке урожая.

9. Анализ экономической эффективности производства ягод смородины чёрной, с учетом разных способов уборки урожая, свидетельствует о преимуществе машинного способа сбора плодов в сравнении с ручным, что позволяет повысить рентабельность производства до 239,9% (на примере нового сорта Миф).

Перспективы дальнейшей разработки темы

1. Расширить объём исследований за счет привлечения в селекцию новых исходных форм различного происхождения.

2. Изучить влияние биохимического состава плодов на показатели пригодности к машинной уборке урожая.

3. Провести исследования по степени распространения смородинного почкового клеща на товарной плантации в связи с применением ягодоуборочного комбайна.

Рекомендации для селекции

1. В селекционных программах по созданию сортов смородины чёрной, пригодных для машинной уборки урожая, рекомендуем использовать в качестве источников:

- высокой прочности плодов – сорта Миф, Чародей, Тамерлан, Кудесник, Сударушка, Вера, Партизанка брянская и элитные формы 73-03-2, 9-3-97, 3-36-1/02, 7-49-3, 18-18-6/05;

- хорошей отделяемости ягод от плодоножки – сорта Нимфа, Сударушка, Дар Смольяниновой, Орловская серенада, Зеленая дымка, Вен Норен, Партизанка брянская, Чернавка, Блек Меджик, Брянский агат, Изюмная, Гулливер, Тамерлан, Глариоза, Мрия, Литвиновская, Селеченская 2, Лентяй, Исток, Кудесник, Вера, Бармалей, Стрелец, Этюд, Миф, Дебрянск, Чародей, Гамаюн, отборы 9-3-97, 3-37-2/02, 3-36-1/02, 33-27-6, Х-2-03, 7-49-3, 21-25-1/05, 4-5-2, 18-17-1/05, 3-37-24/2, 4-63-4, 18-18-6/05, 3-37-10/02;

- дружности созревания урожая – Вен Норен, Брянский агат, Вера, Зеленая дымка, Исток, Кудесник, Миф, Орловская серенада, Памяти Равкина, Партизанка брянская, Селеченская 2, Литвиновская, Сударушка, Тамерлан, Чародей, Чернавка, 4-5-2, 7-49-3, 9-3-97, 9-36-22/02, 3-36-1/02, 3-37-2/02, 3-37-10/02, 3-37-24/02, 18-17-2/05, 18-18-6/05, Х-2-03, 21-25-1/05, 80-03-6;

- компактности кроны куста – отборные сеянцы 33-27-1, 17-2-1, 6-18-6, 11-6/05, 2-25-5/08, 7-37-5/05, 4-44-2/08, 68-03-1, 18-15-26/05, 46-27-17, 13-21-4, 5-30-95, которые совмещают в своем генотипе ряд других хозяйствственно-полезных признаков.

2. Селекционную ценность в повышении продуктивности смородины чёрной представляют крупноплодные генотипы – Партизанка брянская, Ядрёная, Исток, Дар Смольяниновой, Дебрянск, Литвиновская, Дачница, Селеченская 2, Зеленая дымка, 3-37-2/02, 8-4-1, 9-36-17/02, 18-17-1/05, 3-36-1/02, 18-18-5/05;

3. Генетическими источниками высокой нагрузки побега генеративными органами являются сорта Тритон, Орловская серенада, Дебрянск и элита 18-18-5/05, формирующие до 60-66 шт. узлов с плодоношением на побег; Аннади, Вера, Дебрянск, Вен Норен, Миф, Тритон, Гулливер и отборы 3-37-2/02, 3-36-1/02 с 7-12 ягодами в кисти.

4. В качестве комплексных источников показателей, отвечающих требованиям, предъявляемым к сортам, пригодным к комбайновой уборке урожая, и продуктивности, относятся сорта Партизанка брянская, Селеченская 2, Литвиновская, Тамерлан, Миф, Кудесник, отборы 11-6/05, 3-37-2/02, 33-7-1, 45-20-03, 7-37-5/05, 21-25-1/05, 21-22-3/05 и др.

Рекомендации для производства

Активного использования в промышленном садоводстве в юго-западной части Нечерноземья России заслуживают сорта смородины чёрной Орловская серенада, Чернавка, Сударушка, Партизанка брянская, Селеченская 2, Литвиновская, Тамерлан, Миф, Кудесник, Вера, Чародей, которые сочетают на высоком уровне основные признаки пригодности к механизированной уборке урожая.

Работы, опубликованные по теме диссертации

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Sazonov, F.F. Use in selection of black currants of genofond of Kokino Base station of All-Russian Selection and Technological Institute of Horticulture and Breeding Nursery / F.F. Sazonov, O.V. Danshina // Vestnik OrelGAU, Publisher Orel State Agrarian University, 2013, №2 (41), – Р. 68-72.

2. Даньшина, О.В. Селекционная оценка сортов и гибридов смородины чёрной по физико-механическим свойствам ягод / О.В. Даньшина, Ф.Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. трудов ВСТИСП. – М, 2014. – Т. XXXIX. – С. 65-70.

3. Сазонов, Ф.Ф. Селекционные возможности создания сортов и форм смородины чёрной для машинной уборки урожая / Ф.Ф. Сазонов, О.В. Даньшина // Садоводство и виноградарство. – М., 2016. – № 2. – С. 22-27.

В других изданиях:

4. Даньшина, О.В. Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной по усилию отрыва и дружности созревания плодов / О.В. Даньшина // Материалы XI Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – С. 136-138.

5. Даньшина, О.В. Оценка сортов и отборных форм смородины чёрной по габитусу растений в связи с механизированной уборкой урожая / О.В. Даньшина // Сборник статей по материалам V Международной науч.-практич. конференции «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур», посвященной 95-летию заслуженного агронома БССР, почетного проф. Белорусской ГСХА А.М. Богомолова. – Горки: БГСХА, 2015. – С. 52-55.

6. Даньшина, О.В. Селекционная оценка исходных форм смородины чёрной по усилию отрыва и прочности плодов / О.В. Даньшина // Материалы XII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2015. – С. 112-114.

7. Даньшина, О.В. Оценка отборных форм и сортов смородины чёрной по отдельным признакам пригодности к машинной уборке урожая / О.В. Даньшина // Материалы XIII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК»: Часть 1 / Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2016. – С. 170-175.

8. Даньшина, О.В. Перспективы создания форм смородины чёрной пригодных для машинной уборки урожая / О.В. Даньшина // Коняевские чтения: сборник материалов V Юбилейной Международной научно-практической конференции (26-28 ноября 2015 г.). Посвящается 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РСФСР Коняева Николая Федоровича. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2016. – С. 251-253.

9. Даньшина, О.В. Оценка сортов и форм смородины по пригодности к механизированной уборке урожая / О.В. Даньшина // Материалы национальной заочной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агротехнологий XXI века и концепции их устойчивого развития» (6-7 апреля 2016 г.) – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016 – С. 59-62.

10. Даньшина, О.В. Оценка сортов и гибридов смородины чёрной по основным признакам пригодности к машинной уборке урожая / О.В. Даньшина // Сборник трудов научно-практической конференции «Проблемы научного обеспечения садоводства и картофелеводства», посвященной 85-летию ФГБНУ ЮУНИИСК / [сост.: Т.В. Лебедева, О.В. Гордеев, А.А. Васильев]. – Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2016. – С. 60-68.

Патент

11. Прибор для определения усилия отрыва ягод / Будко С.И., Даньшина О.В., Сазонов Ф.Ф. Патент на полезную модель RU №140314. – Заявка № 2013146303/13; Заявлено 16.10.2013; Опубл. 10.05.2014 // Бюл. № 13.