

ИСТОЧНИКИ КРУПНОПЛОДНОСТИ В СЕЛЕКЦИИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Л. В. ФРОЛОВА, М. Л. ПИГУЛЬ, А. Г. ЗАЗУЛИН, Е. О. КОЛЯДКО

РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@belsad.by

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведены краткие сведения о генетических источниках крупноплодности смородины черной, крыжовника, жимолости синей и малины ремонтантной, выделенных в результате изучения коллекций в 2020–2022 гг. С целью использования в дальнейшей селекционной работе выделено 4 источника крупноплодности смородины черной (Благословение, Гео (Гео), Рита, Селеченская-2), 6 – крыжовника (Зеленый дождь, Карпаты, Кубанец, Малахит, Садко, Снежана), 4 – малины ремонтантной (Брянское диво, Вераснёвая, Геракл, Джоан Джей (Joan J)), 3 – жимолости синей (Зинри, Павловская, Сінявокая). Выделенные образцы были использованы в селекционных программах, для межгосударственного обмена, расширения сортимента ягодных культур в Республике Беларусь и дальнейшего внедрения новых сортов в производство.

Ключевые слова: генетические ресурсы, ягодные культуры, смородина черная, крыжовник, малина ремонтантная, жимолость синяя, сорт, крупноплодность, селекция, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Успех селекционной работы во многом зависит от наличия исходного материала, обладающего необходимыми признаками, что, в свою очередь, обуславливает потребность выделения источников хозяйственно ценных признаков и создания целевых признаковых коллекций генетических источников по приоритетным направлениям [1].

В отделе ягодных культур РУП «Институт плодоводства» большое внимание уделяется пребридингу, или подбору исходного материала для селекции смородины черной, крыжовника, жимолости синей и малины [2–4]. В результате исследований 2011–2022 гг. проведена оценка генетических ресурсов этих ягодных культур, сформированы различные типы коллекций и выделены источники пригодности к механизированному сбору урожая, зимостойкости, продуктивности, устойчивости к болезням и др. [5–10].

Особое место в селекции ягодных культур занимают качественные показатели урожая, что связано не только со сложившейся тенденцией их снижения по мере увеличения продуктивности (в результате односторонней селекции на отдельные признаки, применения необоснованно высоких доз минеральных удобрений и др.), но и значительной зависимостью его от факторов внешней среды. Сортаобразцы с высоким уровнем качества плодов представляют новый исходный материал для селекции, использование которого ускорит получение более совершенных отечественных сортов, адаптированных к природно-климатическим условиям Республики Беларусь.

Одним из главных показателей качества урожая является средняя масса плода. Данный показатель важен с технологической и экономической точек зрения.

У большинства современных сортов смородины черной средняя масса плода составляет 1,5–2,0 г. Лучшие современные сорта смородины черной достигают максимальной массы ягоды 8,0 г и более. По мнению ведущих селекционеров, это стало возможным благодаря отдаленной гибридизации при объединении геномов европейского, сибирского, скандинавского подвидов (*Ribes nigrum* subsp. *europaeum* × *R. nigrum* subsp. *sibiricum* × *R. nigrum* subsp. *scandinavicum*) и смородины дикуши (*R. dikuscha*). Хорошие результаты получены также методом инбридинга [11].

Согласно методике ВНИИСПК (Орел, 1999), образцы крыжовника являются крупноплодными, если масса 100 ягод находится в пределах 401–600 г, с очень крупными плодами – превышает 600 г [12]. Исследования показывают определенную зависимость массы ягод крыжовника от происхождения сорта. Среди исходных форм наибольшей массой ягод (12,9 г) отличаются производ-

ные европейского вида (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.), меньшей (1,95 г) – гибриды между европейским и американским видами (*Gr. hirtella* (Michx.) Spach) [13, 14].

Общие селекционные задачи для всех районов выращивания малины – выведение высокопродуктивных сортов со средней массой плода более 4,0 г, имеющих высокие товарные, вкусовые и технологические качества ягод, хорошо адаптированных к неблагоприятным факторам внешней среды [15].

Приоритетом современной селекции жимолости синей является создание сортов с массой плода не менее 1,0 г и улучшенным химическим составом плодов, который характеризуется высоким содержанием сахаров (более 7,0 %) и минимальным – титруемых кислот (менее 2,6 %) [16, 17].

Цель исследований – изучение различных сортов смородины черной, крыжовника, малины ремонтантной, жимолости синей в условиях центральной зоны плодоводства Республики Беларусь для выделения из всего спектра современного генофонда наиболее эффективных источников полезных признаков и свойств, которые могут быть использованы в качестве исходных форм в селекционных программах, направленных на создание отечественных конкурентоспособных сортов.

ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на опытном участке отдела ягодных культур в РУП «Институт плодоводства» в условиях центральной зоны плодоводства Республики Беларусь в 2020–2022 гг.

Объектом исследований служили коллекции полевого генного банка ягодных культур. Почва участков дерново-подзолистая, развитая на мощном лессовидном суглинке. Схема посадки смородины черной – 3,00 × 0,70 м, крыжовника – 3,50 × 0,75 м, малины ремонтантной – 3,00 × 0,50 м, жимолости – 3,00 × 1,00 м. Каждый сорт в коллекции представлен 3–5 растениями.

Максимальную и среднюю массу плодов определяли весовым методом с применением электронных весов согласно действующей методике ВНИИСПК «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [12].

Статистическая обработка результатов проведена с применением программного обеспечения STATISTICA 8.0, используя ANOVA, однофакторный дисперсионный анализ, критерий Дункана ($p < 0,05$) для сравнения средних значений ($n = 3$) [18].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В полевом генном банке смородины черной из 223 сортообразцов выявлено 20 интродуцированных сортов, которые отличались высокой продуктивностью в предыдущие годы наблюдения. В результате проведенных исследований выделены 4 источника крупноплодности смородины черной (Благословение, Гео (Гео), Рита, Селеченская-2) для дальнейшей селекционной работы (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортов смородины черной по крупноплодности (2020–2021 гг.)

Сорт	Страна происхождения	Масса ягоды, г	
		средняя	максимальная
Орловия (st.)	Россия	1,0 ^a	1,4 ^a
Благословение	Россия	1,5 ^b	2,0 ^b
Гео (Гео)	Румыния	1,5 ^b	1,9 ^b
Рита	Россия	1,6 ^b	2,0 ^b
Селеченская-2	Россия	2,5 ^c	3,2 ^c

П р и м е ч а н и е. Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, несущественны при $p = 0,05$ (в пределах каждого столбца).

При оценке крупноплодности наблюдалось варьирование средней массы ягоды от 1,5 до 2,5 г, что статистически значимо превосходило районированный в Беларуси сорт-стандарт Орловия (1,0 г). Наиболее крупноплодным образцом являлся российский сорт Селеченская-2, у которого средняя масса плода составляла 2,5 г, максимальная – достигала 3,2 г.

В коллекции генетических ресурсов крыжовника из 332 сортообразцов различного происхождения весовым методом выявлено 84 сорта, которые отличались высокой продуктивностью в предыдущие годы наблюдения. По результатам исследований для дальнейшей селекционной работы выделены источники крупноплодности крыжовника (табл. 2).

При оценке крупноплодности наблюдалось варьирование средней массы ягоды от 3,6 до 6,8 г, что статистически значимо превосходило сорта-стандарты для сортов с разным сроком созревания. Максимальная масса плода достигала 11,1 г у сорта Карпаты (Украина), который являлся наиболее крупноплодным образцом.

Таблица 2. Характеристика сортов крыжовника по крупноплодности (2021–2022 гг.)

Сорт	Страна происхождения	Масса ягоды, г	
		средняя	максимальная
Сорта среднего срока созревания			
Северный капитан (st.)	Россия	2,6 ^c	6,3 ^b
Карпаты	Украина	6,8 ^a	11,1 ^a
Кубанец	Россия	6,6 ^a	9,6 ^a
Садко	Россия	4,0 ^b	4,8 ^c
Сорта позднего срока созревания			
Щедрый (st.)	Беларусь	2,4 ^c	5,6 ^c
Зеленый дождь	Россия	3,7 ^a	6,6 ^a
Малахит	Россия	3,6 ^a	6,5 ^a
Снежана	Россия	4,0 ^b	7,4 ^b

Примечание. Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, несущественны при $p = 0,05$ (в пределах каждого столбца).

В коллекции генетических ресурсов малины ремонтантной из 49 образцов различного географического происхождения были проведены учеты массы плодов у 15 образцов, которые отличались высокой продуктивностью до наступления устойчивых осенних заморозков в центральной зоне плодоводства в предыдущие годы наблюдения. В результате проведенной оценки признака крупноплодности выделены 4 сорта малины ремонтантной различного географического происхождения (Брянское диво, Вераснёвая, Геракл, Джоан Джей (Joan J)).

Наибольшая масса ягод наблюдалась у сортов Вераснёвая (Беларусь) и Брянское диво (Россия) (6,71 и 8,17 г соответственно), что представлено в табл. 3. Средняя масса ягод у выделенных сортов отмечена на уровне 3,80–5,70 г, что статистически значимо выше, чем у сорта-стандарта Херитидж (Heritage) (3,0 г), районированного в Беларуси для промышленного возделывания с 2015 г.

Таблица 3. Характеристика сортов малины ремонтантной по крупноплодности (2021–2022 гг.)

Сорт	Страна происхождения	Масса ягоды, г	
		средняя	максимальная
Херитидж (st.)	США	3,00 ^a	3,60 ^a
Брянское диво	Россия	5,70 ^b	8,17 ^b
Вераснёвая	Беларусь	4,10 ^c	6,71 ^c
Геракл	Россия	4,50 ^c	6,10 ^d
Джоан Джей	Великобритания	3,80 ^d	4,60 ^e

Примечание. Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, несущественны при $p = 0,05$ (в пределах каждого столбца).

В генетической коллекции жимолости синей из 117 образцов было оценено 30 образцов различного генетического и географического происхождения, отличающихся высокой продуктивностью и хорошим вкусом плодов. В результате исследований выделены 3 источника крупноплодности жимолости синей – интродуцированный сорт Павловская и отечественные сорта Зинри, Снявокая, которые будут использованы в дальнейшей селекционной работе (табл. 4).

Таблица 4. Характеристика сортов жимолости синей по крупноплодности (2020–2021 гг.)

Сорт	Страна происхождения	Масса плода, г	
		средняя	максимальная
Синичка (st.)	Россия	0,76 ^b	0,85 ^b
Зинри	Беларусь	0,96 ^a	1,30 ^a
Павловская	Россия	1,00 ^a	1,30 ^a
Сінявокая	Беларусь	1,00 ^a	1,30 ^a

Примечание. Различия между сортами, обозначенными одинаковыми буквами, несут существенны при $p = 0,05$ (в пределах каждого столбца).

У выделенных источников крупноплодности средняя масса плода варьировала от 0,96 до 1,00 г, максимальная – достигала 1,30 г, что статистически значимо превосходит стандартный сорт Синичка, районированный в Беларуси для промышленного возделывания с 2013 г. Наибольшее среднее и максимальное значение данного показателя наблюдалось у сортов Павловская и Сінявокая (1,00 и 1,30 г соответственно).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имеющийся в РУП «Институт плодородства» генофонд ягодных культур дает возможность использовать его в селекции, производстве и для межгосударственного обмена. Анализ имеющегося генофонда позволяет получить наиболее объективную картину значимости того или иного сорта, выявить сорта и формы, которые могут быть использованы в садоводстве и селекции в качестве доноров и источников хозяйственно ценных признаков, обеспечить сохранение агроэкосистем, производство лечебно-диетической продукции, конструирование агроландшафтов.

В результате исследований в 2020–2022 гг. выделено 4 источника крупноплодности смородины черной (Благословение, Гео (Гео), Рита, Селеченская-2), 6 – крыжовника (Зеленый дождь, Карпаты, Кубанец, Малахит, Садко, Снежана), 4 – малины ремонтантной (Брянское диво, Вераснёвая, Геракл, Джоан Джей (Joan J)), 3 – жимолости синей (Зинри, Павловская, Сінявокая). Использование выделенных образцов различного географического происхождения в селекционной работе позволит создавать новые отечественные сорта данных ягодных культур, сочетающие признаки высокой продуктивности, товарных и потребительских качеств плодов.

Дальнейшее накопление, изучение и использование генетического разнообразия позволит в будущем успешно решать проблему совершенствования породно-сортового состава ягодных культур в Республике Беларусь.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основные направления и приоритеты Национальной стратегии по сохранению и устойчивому использованию генетических ресурсов растений в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов [и др.] // Земледелие и растениеводство. – 2021. – № 2 (135). – С. 6–10.
2. Биоразнообразие исходного материала ягодных культур в условиях Беларуси / Л. В. Фролова [и др.] // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2019. – № 4. – С. 170–173.
3. Сумаренко, А. М. Оценка генотипов смородины черной различного происхождения по основным хозяйственно ценным признакам / А. М. Сумаренко, А. Г. Зазулин, Л. В. Фролова // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXI Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 31 мая, 30 марта, 20 марта 2018 г. / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гродн. гос. аграр. ун-т ; отв. за вып. В. В. Пешко. – Гродно, 2018. – С. 242–244.
4. Зазулин, А. Г. Оценка сортов смородины черной в качестве исходного материала для селекции / А. Г. Зазулин, Л. В. Фролова, А. Р. Платонова // Плодоводство : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодородства» ; редкол. : А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – Т. 31. – С. 126–133.
5. Таранов, А. А. Источники хозяйственно ценных признаков плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в РУП «Институт плодородства» (Беларусь) / А. А. Таранов, И. Г. Полубяtko, Л. В. Фролова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2022. – № 78 (6). – С. 149–161.
6. Использование генетических ресурсов смородины, малины и облепихи в селекции на пригодность к механизированной уборке урожая / Л. В. Фролова [и др.] // Современные направления использования генофонда культурных

растений для устойчивого сельского хозяйства : Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 115-летию со дня рождения акад. ВАСХНИЛ и Россельхозакад. М. С. Дунина, М., 21–23 сент. 2016 г. ; Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства. – М., 2016. – С. 170–173.

7. Фролова, Л. В. Формирование целевых признаков коллекций генетических ресурсов для селекции традиционных ягодных культур / Л. В. Фролова, Т. М. Андрушкевич, Н. В. Клакоцкая // Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти акад. РАН, д-ра с.-х. наук, проф. Н. И. Савельева, 24–26 мая 2017 г. / Федер. агентство науч. орг. [и др.] ; редкол.: А. В. Аксенов [и др.] ; под общ. ред. М. Ю. Акимова. – Мичуринск-научград РФ ; Воронеж, 2017. – С. 334–338.

8. Фролова, Л. В. Выделение источников приоритетных признаков для селекции смородины черной и малины ремонтантной в Беларуси / Л. В. Фролова, А. М. Дмитриева, А. Г. Зазулин // Молодежь и инновации – 2017 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 1–3 июня 2017 г. : в 2 ч. / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гл. упр. образования, науки и кадров, Белорус. гос. с.-х. акад. ; ред.: П. А. Саскевич, Ю. Л. Тибец, А. Н. Иванистов. – Горки, 2018. – Ч. 1. – С. 164–166.

9. Емельянова, О. В. Источники технологических свойств плодов для селекции малины ремонтантной в Беларуси / О. В. Емельянова, Л. В. Фролова // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXIV Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 23 марта, 14 мая 2021 г. / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гродн. гос. аграр. ун-т ; отв. за вып. О. В. Вертинская. – Гродно, 2021. – С. 95–96.

10. Фролова, Л. В. Выделение источников зимостойкости и продуктивности для селекции малины / Л. В. Фролова // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXV Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 23 марта 2022 г. / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гродн. гос. аграр. ун-т ; отв. за вып. О. В. Вертинская. – Гродно, 2022. – С. 174–176.

11. Селекция смородины черной: методы, достижения, направления / С. Д. Князев [и др.]. – Орел : ВНИИСПК, 2016. – 328 с.

12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур ; редкол.: Е. Н. Джигадло [и др.] ; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

13. Андрушкевич, Т. М. Оценка эффективности селекционного процесса на совмещение комплекса признаков в потомстве крыжовника различного генетического происхождения / Т. М. Андрушкевич // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2015. – № 31 (1). – С. 1–12.

14. Ильин, В. С. Отдаленная гибридизация в роде *Grossularia* Berg. / В. С. Ильин // Проблемы и перспективы межвидовой гибридизации плодовых, ягодных культур и картофеля (методические рекомендации по селекции и семеноводству) : сб. науч. тр. / Юж.-Ур. науч.-исслед. ин-т плодовоовощеводства и картофелеводства ; сост.: В. С. Ильин. – Челябинск, 2000. – Т. IV. – С. 3–25.

15. Евдокименко, С. Н. Лучшие генетические источники и доноры технологических свойств в селекции ремонтантной малины / С. Н. Евдокименко // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства ; редкол.: И. М. Куликов [и др.]. – М., 2018. – Т. 54. – С. 35–40.

16. Царев, А. П. Исходный материал жимолости со съедобными плодами, сортовой идеал и некоторые результаты селекции / А. П. Царев, С. П. Погиба, В. В. Тренин // Селекция и репродукция лесных древесных пород : учеб. / А. П. Царев, С. П. Погиба, В. В. Тренин. – М., 2002. – С. 434–438.

17. Скворцов, А. К. Голубые жимолости: Ботаническое изучение и перспективы культуры в средней полосе России / А. К. Скворцов, А. Г. Куклина. – М. : Наука, 2002. – 160 с.

18. Халафян, А. А. STATISTICA 6. Математическая статистика с элементами теории вероятностей : учеб. / А. А. Халафян. – М. : Бином, 2010. – 492 с.

SOURCES OF LARGE-FRUIT CAPACITY IN BREEDING OF BERRY CROPS

L. V. FROLOVA, M. L. PIGUL, A. G. ZAZULIN, E. O. KOLYADKO

Summary

This article provides outline information about the genetic sources of large-fruited black currant, gooseberry, blue honeysuckle and primocane raspberry, identified as a result of studying the collections in 2020–2022. For the purpose of using in further breeding work, 4 sources of large-fruited black currant were identified (Blagoslovenie, Geo, Rita, Selechenskaya-2), 6 – gooseberries (Zelenyj dozhd, Karpaty, Kubanets, Malahit, Sadko, Snezhana), 4 – primocane raspberries (Bryanskoye divo, Verasnevaya, Gerakl, Joan Jay (Joan J)), 3 – blue honeysuckle (Zinri, Pavlovskaya, Sinyavokaya). The selected samples were used in breeding programs, as well as for interstate exchange, expanding the range of berry crops in the Republic of Belarus and further introduction new varieties into production.

Keywords: genetic resources, berry crops, black currant, gooseberry, remontant raspberry, blue honeysuckle, variety, large-fruit capacity, breeding, Belarus.

Поступила в редакцию 10.03.2023