

DOI: 10.31676/0235-2591-2021-1-16-22

Селекционная оценка исходных форм малины по крупноплодности

М. А. Подгаецкий, С. Н. Евдокименко

Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Кокинский опорный пункт, с. Кокино, Брянская обл., Россия

ORCID: Подгаецкий М. А. — 0000-0002-0289-1092; Евдокименко С. Н. — 0000-0001-9187-7593

Резюме. В статье рассматривается возможность повышения уровня крупноплодности малины как одного из важных компонентов продуктивности и товарности плодов. Объектами исследования были 22 сорта отечественной и зарубежной селекции, 11 отборных форм малины, а также потомство 10 комбинаций скрещивания и 3 популяций свободного опыления. Оценка исходных форм и гибридного потомства проводилась на коллекционном и селекционном участках Кокинского опорного пункта ФНЦ Садоводства в 2016-2020 гг. Плоды снимались с типичных для каждого сорта кустов каждые 2 дня в трех повторностях. Для определения средней массы в каждой повторности взвешивали по 100 ягод. По этому признаку сорта и гибриды разделялись на три группы: мелкоплодные (до 2 г), среднеплодные (2-3,5 г), крупноплодные (выше 3,6 г). При определении средней массы ягод гибридных семян учет велся покустно. С каждого растения бралось по 30 ягод. Взвешивание проводилось на электронных весах марки SCC-750. Погодные условия периода исследований были контрастными, что позволило более объективно оценить коллекционный и селекционный материал малины по массе ягод. Оценка исходных форм позволила выявить источники повышенного проявления уровня крупноплодности: сорта Мария, Cascade Delight, Феномен, Лавина, Cowichan, Патриция, Laczka, Glen Ample и отборы 2-115-1, 8-13-2, 18-11-3, 18-11-2, 2-90-2 и 2-90-3. Средняя масса ягод этих форм за весь период исследования составила 3,7-4,3 г и была меньше всего подвержена влиянию погодных условий. Анализ гибридного потомства позволил определить лучшие исходные формы в селекции новых сортов малины с повышенной массой ягод. Это сорта Мария, Феномен, Лавина, Cowichan, Glen Ample и отборная форма 8-13-2. Установлены перспективные комбинации скрещивания: 2-12-1×Феномен, Лавина×Улыбка, 8-13-2×Пересвет, а также популяции от свободного опыления сортов Glen Ample, Cowichan и Мария. Приведены крупноплодные генотипы, выделенные в потомстве этих семеней, которые будут использованы в дальнейшей селекционной работе по увеличению крупноплодности малины.

Ключевые слова: малина, селекция, масса ягод, сорт, форма, гибридное потомство, комбинация скрещивания, гибридологический анализ

Evaluation of parental raspberry breeding forms for fruit size

М. А. Podgaetskiy, S. N. Evdokimenko

Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Kokino Base Station, Bryansk, Russia

ORCID: Podgaetskiy M. A. — 0000-0002-0289-1092; Evdokimenko S. N. — 0000-0001-9187-7593

Abstract. The article tackles the feasibility of improving the raspberry fruit size as an important production and marketability factor. The trials included 22 domestic and foreign cultivars, 11 selected forms of raspberry, as well as

Адрес для переписки:

Подгаецкий Максим Александрович
Кокинский опорный пункт, Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, пер. Парковый, 5, с. Кокино, Выгоничский район, Брянская обл., 243365, Россия
maxpodgai@yandex.ru

Address for correspondence:

Maxim A. Podgaetskiy
Kokino Base Station, Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, 5, per. Parkovy, v. Kokino, Vygonichi district, Bryansk region, 243365, Russia
maxpodgai@yandex.ru

Образец цитирования:

Подгаецкий М. А., Евдокименко С. Н. Селекционная оценка исходных форм малины по крупноплодности. Садоводство и виноградарство. 2021;1:16-22
doi: 10.31676/0235-2591-2021-1-16-22
© Подгаецкий М. А. и соавт., 2021

For citation:

Podgaetskiy M. A., Evdokimenko S. N. Evaluation of parental raspberry breeding forms for fruit size. Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2021;1:16-22
doi: 10.31676/0235-2591-2021-1-16-22

cross-breeding combinations and three open-pollinated forms. The assessment of parental forms and hybrids was carried out at the collection and breeding sites of the Kokino base station of Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery during 2016-2020. Fruits were harvested from regular cultivar bushes every 2 days in triplicate. The average weight was determined per 100 berries in each replicate. Cultivars and hybrids were divided into three groups, small- (<2 g), medium- (2-3.5 g) and large-fruited (>3.6 g). The average berry weight in hybrid nurslings was estimated per plant. Each plant was sampled with 30 berries. Weighing was performed with an SCC-750 electronic scales device. The weather conditions of the trial period were contrast, allowing a more objective assessment of the collection and breeding raspberry material by berry weight. The following cultivars were identified as the sources of improved berry size in the parental form trials: Maria, Cascade Delight, Fenomen, Lavina, Cowichan, Patricia, Laczka, Glen Ample and selections 2-115-1, 8-13-2, 18-11-3, 18-11-2, 2-90-2 and 2-90-3. These forms had an average trial-period berry weight of 3.7-4.3 g least affected by weather conditions. The inspection of hybrids revealed the best parental forms for obtaining new raspberry cultivars with an improved berry weight: Maria, Fenomen, Lavina, Cowichan, Glen Ample and the selected form 8-13-2. The promising cross-combinations are: 2-12-1 x Fenomen, Lavina x Ulybka, 8-13-2 x Peresvet, as well as the open-pollinated offspring of Glen Ample, Cowichan and Maria. Large-fruited genotypes isolated in these lineages will be used in further breeding to increase the fruit size in raspberry.

Keywords: raspberry, breeding, berry weight, cultivar, form, hybrid offspring, cross-combination, hybridological analysis

Введение

Продуктивность — одно из приоритетных направлений (наряду с качеством плодов, иммунитетом, зимостойкостью и др.) в селекции плодовых и ягодных культур [1]. Продуктивность принято рассматривать как комплексный показатель, следовательно, увеличению ее возможно путем поэтапного повышения уровня каждого из компонентов, не допуская снижения значения других [2, 3].

Одним из элементов, составляющих продуктивность малины, является масса ягод. Зарубежными учеными установлено, что среди компонентов продуктивности именно крупноплодность наиболее тесно коррелирует с урожайностью ($r = 0,85$) [4]. Однако при создании сортов, пригодных к машинной уборке, масса ягоды не является лимитирующим показателем в виду того, что продукция в большинстве случаев поступает на переработку, а крупные плоды подходят не для всех видов [5]. Тем не менее, главной целью многих селекционных программ является создание сортов, обеспечивающих рынок свежей продукцией [6] в связи с активным его развитием [7, 8]. Таким образом, масса ягод остается важнейшим показателем не только с точки зрения продуктивности, но и с точки зрения производительности труда, которая при ручном сборе возрастает в 1,5-2,0 раза [9]. Более того, в условиях рыночных отношений крупные ягоды становятся определяющим показателем товарности продукта.

Значительных успехов в повышении уровня крупноплодности добились в селекции земляники [10], смородины черной [11], жимолости [12], привлекая в гибридную геноплазму крупноплодные сорта, а также формы, включающие в себя геноплазму дикорастущих видов.

В программах селекции малины за рубежом активно используют геноплазму азиатских видов *Rubus*. Так в Европе было оценено и использовано в качестве источников новых признаков около 16 видов. В Северной Америке находятся в изучении и применяется в гибридизации около 58 видов [13]. Это привело к созданию таких крупноплодных сортов как Glen Ample, Glen Magna, Glen Moy (Великобрита-

ния), Cowichan, Tulameen (Канада), Laczka, Rodzioewa, Sokoliza (Польша) и др.

На начальных этапах селекции ремонтантной малины в России первые сорта формировали мелкие и средние плоды (1,5-2,5 г). Серьезный селекционный прорыв в этом направлении произошел при включении в гибридную геноплазму малины красной (*Rubus idaeus* L.), черной (*R. occidentalis* L.), душистой (*R. odoratus* L.), замечательной (*R. spectabilis* Pursh), боярышничколистной (*R. grataegifolius* Vge.), поленики (*R. arcticus* L.) [9], благодаря чему появились крупноплодные сорта отечественной селекции (Атлант, Брянское Диво, Геракл и др.), средняя масса ягод которых составила 4,0-5,0 г. К настоящему времени с участием этих сортов получены новые генотипы с массой плодов до 6,0-8,0 г [3].

В селекции летней малины в нашей стране в основном использовались внутривидовые скрещивания в пределах *R. idaeus* [14], что привело к созданию обширного сортимента малины с надежной адаптацией, богатым химическим составом и высокими вкусовыми качествами. Однако крупноплодность таких сортов не превышает 4,0-4,5 г.

В арсенале селекционеров малины имеются сорта с массой ягод 10-12 г (Изобильная, Маросейка, Патриция, Арбат и др.). Уровень крупноплодности этих генотипов контролируется геном L_1 . Масса ягод этих сортов может достигать 10-12 г. Однако они имеют очень существенный недостаток: ген L_1 нестабилен, он переходит из доминантного состояния в рецессивное и такие формы резко теряют крупноплодность ягод [15]. Поэтому в селекционной работе отдается предпочтение генотипам с полигенным контролем признака, которые отличаются своей стабильностью. Таким образом, поиск источников повышенной крупноплодности малины и является целью наших исследований.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились на коллекционном и селекционном участках, а также на участке конкурсного сортоиспытания Кокинского опорного пункта ФНЦ

Садоводства в 2016-2020 гг., отличавшихся контрастными погодными условиями. Это позволило более объективно оценить исходный материал. Объектами исследования были 22 сорта, 11 отборных форм малины, а также потомство 10 комбинаций скрещиваний и 3 популяций свободного опыления. Селекционная оценка родительских форм и полученных гибридов проводилась в соответствии с «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [16], а также с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [17]. Статистическая обработка данных проводилась с помощью надстройки AgCStat к программе Microsoft Excel.

Плоды снимались с типичных для каждого сорта кустов каждые 2 дня в трех повторностях. Для определения средней массы в каждой повторности взвешивали по 100 ягод. По этому признаку сорта и гибриды разделялись на три группы: мелкоплодные (до 2 г), среднеплодные (2-3,5 г), крупноплодные (выше 3,6 г). При определении средней массы ягод гибридных сеянцев учет велся покустно. С каждого растения бралось по 30 ягод. Взвешивание проводилось на электронных весах марки SCC-750.

Таблица 1. Масса ягод сортов и отборных форм малины в динамике по годам
Table 1. Weight of raspberry variety and selected forms fruits in dynamics by year

Сорт, форма	Масса ягод, г						Макс. масса, г	V, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	X		
Спутница	2,1	1,9	2,6	2,4	2,4	2,3	3,6	12,2
Беглянка	2,4	2,2	2,6	2,3	2,7	2,4	3,8	8,5
2-12-1	2,8	2,3	2,5	2,4	-	2,5	3,7	8,6
Скромница	2,6	2,5	2,8	2,4	2,7	2,6	4,8	6,1
Журавлик	2,6	2,2	2,6	2,4	3,0	2,6	3,9	11,6
11-126-1	2,9	2,5	2,8	2,5	-	2,7	4,2	7,7
Бригантина	3,1	2,7	2,8	2,5	3,0	2,8	4,2	8,5
Гусар	2,6	2,5	3,0	2,9	3,2	2,8	4,7	10,1
6-125-4	-	3,2	2,6	2,9	2,7	2,9	4,2	9,3
Вольница	2,7	2,9	3,0	2,8	3,1	2,9	4,2	5,5
Пересвет	2,5	2,7	3,2	3,0	3,3	2,9	5,1	11,4
Малаховка	3,2	2,7	3,3	2,8	-	3,0	5,6	9,8
Бальзам	2,8	3,1	3,1	2,5	3,3	3,0	4,3	10,6
Newburgh	3,3	2,8	3,2	2,5	3,3	3,0	5,2	11,8
Метеор	2,8	2,4	3,0	3,3	3,5	3,0	4,7	14,3
8-6-3	3,7	2,9	3,4	2,7	-	3,2	5,6	14,4
Улыбка	3,5	3,3	2,9	3,1	3,6	3,3	6,1	8,7
Шоша	3,5	3,1	3,7	3,4	3,3	3,4	5,4	6,6
1-188-1	-	-	3,7	3,0	3,9	3,5	5,0	13,4
Мария	3,6	3,4	3,7	3,3	3,8	3,6	5,3	5,8
2-115-1	-	-	3,6	3,4	3,8	3,6	6,6	5,6
8-13-2	3,9	3,6	4,0	3,3	-	3,7	4,7	8,5
18-11-3	3,6	3,9	3,5	3,7	-	3,7	6,7	4,6
18-11-2	3,9	3,1	4,0	3,7	-	3,7	7,9	11,0
Cascade Delight	3,7	3,5	3,8	3,6	3,7	3,7	6,3	3,1
Феномен	3,7	3,5	3,6	3,5	4,0	3,7	6,5	5,7

Результаты и их обсуждение

Изучение сортов и отборных форм малины Кокинского ОП ФНЦ Садоводства по массе ягод выявил значительные сортовые различия по этому признаку. Известно, что крупноплодность малины обусловлена генотипом, но и в значительной степени подвержена влиянию климатических условий [9, 18]. В период исследований погодные условия сильно различались. Даже в благоприятные для формирования урожая годы в течение сезона отмечены резкие колебания температур и влагообеспеченности.

Май 2016 г. был отмечен дефицитом влаги. За месяц выпало лишь 43 % осадков от нормы. Это способствовало хорошему опылению и завязыванию плодов. Во время формирования и созревания ягод начиная со II декады июня, режим влагообеспеченности улучшился. Гидротермический коэффициент (ГТК) в этот период составил 1,2-1,5. Большая часть изученных генотипов в этот период вошли в группу среднеплодных (до 3,5 г) (табл. 1). Группу крупноплодных составили сорта Мария, Cowichan, Феномен, Cascade Delight, Laczka, Лавина, Патриция, Glen Ample и отборы 18-11-3, 8-6-3, 18-11-2, 8-13-2, средняя масса кустовых была 3,7-4,0 г.

Описание табл. 1

Сорт, форма	Масса ягод, г						Макс. масса, г	V, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	\bar{X}		
2-90-3	-	3,9	4,1	3,4	3,8	3,8	6,2	7,7
Лавина	4,0	3,7	3,7	3,8	4,0	3,8	5,2	3,9
Cowichan	3,6	3,5	3,8	3,8	4,1	3,8	5,8	6,1
Патриция	4,0	3,7	4,2	3,5	4,0	3,9	5,5	7,2
Laczka	3,9	3,6	4,3	4,1	4,0	4,0	6,6	6,5
Glen Ample	4,0	3,6	4,2	3,9	4,2	4,0	6,6	6,3
2-90-2	-	3,9	4,9	4,0	4,2	4,3	7,2	10,6
BCP ₁₀	0,41	0,56	0,37	0,52	0,40	-	-	-

Период цветения и созревания 2017 г. характеризовался пониженными температурами (на 2 °С ниже нормы), а сумма осадков не составила и 80 % от многолетних значений. Это отрицательно повлияло на массу ягод первого сбора. Обильные дожди в июле (выпало 130 мм осадков при норме 79 мм) способствовали некоторому повышению уровня крупноплодности, однако, в конечном счете средняя масса изучаемых генотипов была несколько ниже предыдущего сезона. Всего 4 сорта и 4 отборных формы составили группу крупноплодных генотипов, а средняя масса сорта Спутница была ниже 2,0 г, что относится к группе мелкоплодных.

Режим влагообеспечения в 2018 г. отличался переувлажнением (ГТК июня и июля составил 1,4-2,7, соответственно), масса ягод малины была чуть выше среднеемноголетнего уровня, однако частые осадки все же оказали отрицательное воздействие на качество товарные показатели плодов. Созревание проходило во время дождей, а сбор ягод в перерывах между ними. В группу крупноплодных в этом году вошли более 42 % изученных генотипов. Сорта Шоша, Cascade Delight, Патриция, Laczka, Glen Ample и отборы 8-13-2, 18-11-2, 2-90-3, 2-90-2 имели наибольший уровень средней массы плодов за весь период изучения (3,7-4,9 г).

Начало сезона вегетации 2019 г. было ранним. Температуры весенних месяцев превышали среднеемноголетние значения более чем на 1,0 °С. Это привело к раннему началу физиологических процессов, в том числе цветению. Однако уже в I декаде июля температура снизилась более чем на 3 °С. Такой стресс мог стать причиной некоторого снижения крупноплодности малины. Небольшое увеличение массы ягод по сравнению с прошлым сезоном отмечено только у раннеспелых форм Метеор, Улыбка и 6-125-4, способных сформировать урожай до похолодания. Сборная форма 18-11-3 слабовзимостойкая и в зиму 2019 г. подмерзла до 3,5 баллов. В этой связи она образовывала на нижних узлах побега мощные латеральные с небольшим количеством крупных ягод.

Благоприятным для формирования урожая был 2020 г. В этот сезон свыше 25 % изученных сортов и форм имели среднюю массу ягод по всем сборам 4,0 г и более.

В среднем за годы исследований среди изученных генотипов не выявлено форм с мелкими плодами (ме-

нее 2,0 г). Наиболее многочисленную группу составили формы со средней массой плодов (2,0-3,5 г). В группу крупноплодных родителей вошли сорта Мария, Cascade Delight, Феномен, Лавина, Cowichan, Патриция, Laczka, Glen Ample и отборы 2-115-1, 8-13-2, 18-11-3, 18-11-2, 2-90-2 и 2-90-3. У всех генотипов не отмечено значительного варьирования признака по годам. Это дает возможность предположить, что масса ягод малины в большей степени контролируется генотипом растений.

Наиболее объективную оценку селекционной ценности родительских форм дает анализ их гибридного потомства. В гибридном потомстве родительских форм малины отмечен широкий диапазон изменчивости сеянцев по массе ягод (от 0,7 до 5,1 г), что характерно для полигенного типа наследования [19, 20].

Потомство большинства комбинаций скрещиваний распределилось на три группы. Самую обширную из них составили сеянцы с массой ягод 2,0-3,5 г (рис.). Не выделено мелкоплодных сеянцев в потомстве от свободного опыления сортов Мария и Glen Ample. Во всех, без исключения, гибридных комбинациях выделялись крупноплодные сеянцы (масса более 3,5 г). Наибольшая их доля оказалась в семьях, где хотя бы один из родителей отличался высокой крупноплодностью: Лавина × Улыбка, 8-13-2 × Пересвет, Бригантина × Лавина, а также в популяциях от свободного опыления крупноплодных сортов Cowichan, Мария и Glen Ample.

Определение степени доминирования в большинстве семей выявило сильную депрессию по наследованию признака крупноплодности, однако во всех семьях были выделены генотипы, превышающие по средней массе ягод лучшую родительскую форму (табл. 2). Было установлено, что в семьях, где исходные формы отличались высокой крупноплодностью выход трансгрессивных сеянцев был меньше, чем в семьях, с участием среднеплодных родителей. Именно в одной из таких семей (Беглянка × Малаховка) была отобрана форма со средней массой ягоды 5,1 г. Следовательно, лучшие по крупноплодности сеянцы можно получить не только в комбинациях скрещивания крупноплодных родителей, но и крупноплодных со среднеплодными и среднеплодных со среднеплодными. К такому выводу пришли и другие исследователи [21].

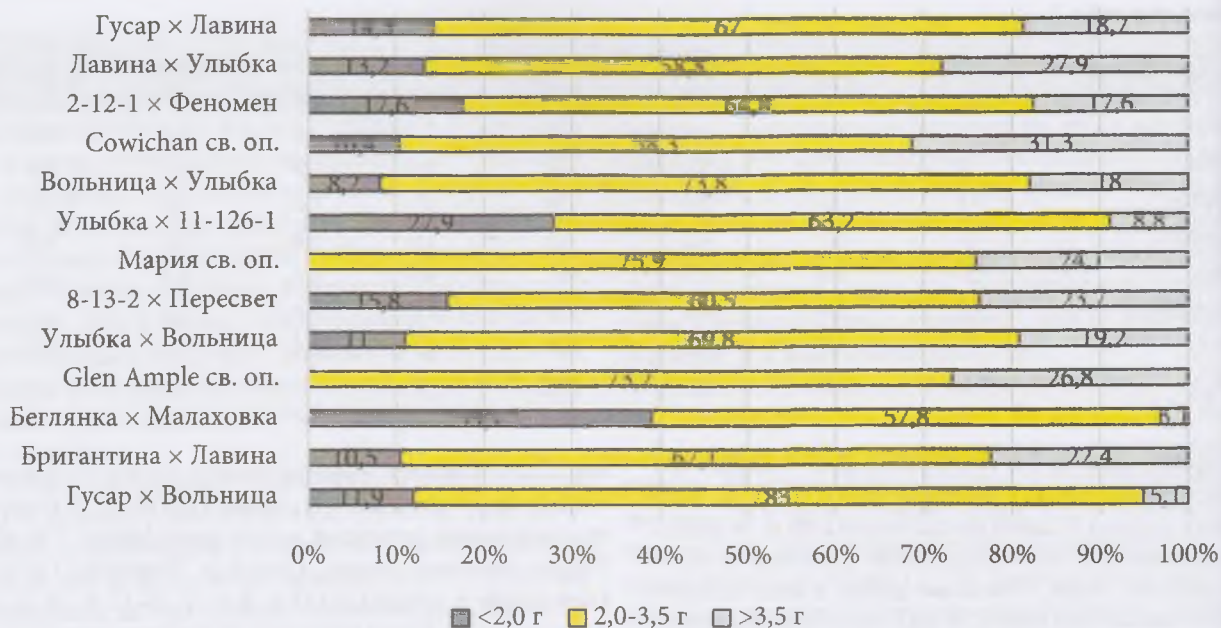


Рис. Расщепление гибридного потомства малины по средней массе ягод (2016-2020 гг.)
Fig. Splitting of hybrid raspberry offspring by the average weight of berries (2016-2020)

Таблица 2. Оценка гибридного потомства малины по средней массе плодов (2016-2020 гг.)
Table 2. Evaluation of hybrid raspberry offspring by the average weight of fruits (2016-2020)

Комбинации скрещивания	Средняя масса, г		Число сеянцев, шт.	Средняя масса ягод по семье, г	Тч*, %	Нр**	Отобрано сеянцев, шт.	Средняя масса лучшего гибрида, г
	♀	♂						
Гусар×Вольница	2,8	2,9	59	2,8	39,0	-1,0	3	3,9
Бригантина×Лавина	2,8	3,8	76	2,9	7,9	-0,8	3	4,2
Беглянка×Малаховка	2,4	3,0	64	2,3	15,6	-1,3	2	5,1
Glen Ample св. оп.	4,0	-	71	3,1	-	-	5	4,7
Улыбка×Вольница	3,3	2,9	73	2,7	19,2	-2,0	3	4,0
8-13-2×Пересвет	3,7	2,9	76	2,9	10,5	-1,0	4	4,8
Мария св. оп.	3,6	-	54	3,0	-	-	4	4,2
Улыбка×11-126-1	3,3	2,7	68	2,5	11,8	-1,7	2	4,8
Вольница×Улыбка	2,9	3,3	61	2,8	23,0	-1,5	2	4,1
Cowichan св. оп.	3,8	-	96	3,0	-	-	3	4,3
2-12-1×Феномен	2,5	3,7	51	2,8	7,8	-0,5	2	4,3
Лавина×Улыбка	3,8	3,3	68	3,0	11,8	-3,0	4	4,3
Гусар×Лавина	2,8	3,8	91	2,9	3,3	-0,8	3	4,9

Примечание: * — частота выщепления трансгрессивных (гетерозисных) сеянцев;

** — коэффициент наследования или степень доминантности лучшей (+) или худшей (-) по изучаемому показателю родительской формы

Note: * — frequency of splitting out of transgressive (heterotic) seedlings;

** — coefficient of inheritance or the degree of dominance of the best (+) or worse (-) according to the studied parameter of the parental form

Таким образом, среди крупноплодных родительских форм селекционную ценность в выщеплении трансгрессивных сеянцев особый интерес представляют сорта Феномен, Лавина и отборная форма 8-13-2. В эту группу следует отнести сорта Мария, Cowichan

и Glen Ample, в популяциях от свободного опыления которых выделялось до 27-31 % крупноплодных сеянцев. В потомстве этих исходных форм нами отобран ряд гибридов со средней массой ягод выше 4,0 г: 2-83-1 (Бригантина×Лавина), 1-8-1, 1-8-2 (2-12-1×

«Феномен», 3-4-1, 3-4-2, (ГусархЛавина), 3-158-1 (Glen Ample св. оп.) и 2-35-1, 2-35-22 (Cowichan св. оп.). Показанные отборы будут использованы в селекции для создания крупноплодных форм.

Выводы

1. Фенотипический анализ генетической коллекции и отборных форм малины по массе ягод выявил наиболее крупноплодные сорта Мария, Cascade Delight, Феномен, Лавина, Cowichan, Патриция, Laczka, Glen Ample и отборы 2-115-1, 8-13-2, 18-11-3, 18-11-2, 2-90-1 и 2-90-3. Средняя масса ягод этих генотипов за весь период исследований превышала 3,5 г и незначительно варьировала по годам.

Список использованной литературы / References

1. Кичина В. В. Принципы улучшения садовых растений. М.: ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2011, 528 с.
2. Kichina V. V. The principles of improving of horticultural plants. Moscow: GNU VSTISP Rosselkhozakademii, 2011, 528 p. (In Russ.)
3. Acquah G. Principles of plant genetics and breeding. 1st ed. Blackwell Publishing Malsen. 2007, 569 p.
4. Евдокименко С. Н., Алексеенко И. В. Биологический потенциал ремонтантной малины в селекции на продуктивность. Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада, 2019;148:170-179. DOI: 10.25684/NBG.2019.148.2019.18
5. Evdokimenko S. N., Alekseenko I. V. Biological potential of remontant raspberries in breeding for productivity, Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sadu. 2019;148:170-179. (In Russ.) DOI: 10.25684/NBG.2019.148.2019.18
6. Stephens J. M., Alspach P. A., Beatson R. A., Winefield C., Buck E. J. Genetic parameters and breeding for yield in Red Raspberry, Journal of the American Society for Horticultural Science. 2012;137(4):229-235. DOI: 10.21273/JASHS.137.4.229
7. Stephens J. M., Alspach P. A., Beatson R. A., Winefield C., Buck E. J. A Method for breeding new cultivars of machine-harvested raspberries with high yield, Journal of the American Society for Horticultural Science. 2012;137(6):458-464. DOI: 10.21273/JASHS.137.6.458
8. Jennings S. N., Ferguson L., Brennan R. New prospects from the Scottish raspberry breeding programme, Acta Hort., 2008;777:203-206. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.777.30
9. Евдокименко С. Н., Кулагина В. Л., Якуб И. А. Современные тенденции производства и селекции малины, Садоводство и ягодоводство России. 2012;31(1):148-156.
10. Evdokimenko S. N., Kulagina V. L., Yakub I. A. Modern trends in the production and breeding of raspberries, Plodovodstvo i yagodovodstvo. 2012;31(1):148-156. (In Russ.)
11. Huynh N. K., Wilson M. D., Eyles A., Stanley R. A. Recent advances in postharvest technologies to extend the shelf life of raspberries (*Vaccinium* sp.), raspberries (*Rubus idaeus* L.) and blackberries (*Rubus* sp.), Journal of Berry Research. 2019;9(4):709-714. DOI: 10.3233/JBR-190421
12. Евдокименко С. Н., Есичева Т. Б. Селекционные возможности повышения крупноплодности малины ремонтантного типа. Садоводство и виноградарство, 2011;5:14-17.
13. Evdokimenko S. N., Esicheva T. B. Breeding opportunities for increasing the large-fruited raspberry of the remontant type, Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2011;5:14-17. (In Russ.)
14. Айтжанова С. Д., Андроннова Н. В., Поцелай С. Н. Селекция земляники садовой на крупноплодность, Плодоводство и ягодоводство России, 2016;45:15-18.

2. Источниками в селекции на повышение уровня крупноплодности являются сорта Феномен, Лавина, Мария, Cowichan, Glen Ample и отборная форма 8-13-2. В потомстве этих сортов выделялось значительное количество крупноплодных семян.

3. Перспективными семьями в селекции на повышение средней массы плодов являются 2-12-1×Феномен, Лавина×Улыбка, 8-13-2×Пересвет, а также популяции от свободного опыления сортов Glen Ample, Cowichan и Мария.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Aytzhanova S. D., Andronova N. V., Potsepay S. N. Strawberry breeding for large-fruited, Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii, 2016;45:15-18. (In Russ.)

11. Сазонов Ф. Ф. Современный сортимент смородины черной и исходный материал в селекции, Садоводство и виноградарство, 2011;3:14-17.

Sazonov F. F. Modern assortment of black currants and source material in breeding, Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2011; 3: 14-17. (In Russ.)

12. Брыксин Д. М. Оценка сортового фонда жимолости по компонентам продуктивности в условиях ЦЧР, Садоводство и виноградарство, 2011;5:21-24.

Bryksin D. M. Assessment of the variety fund of honeysuckle by the components of productivity in the Central Black Earth Region, Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2011;5:21-24. (In Russ.)

13. Harvey K. Hall. Raspberry breeding and genetics: Plant breeding reviews, 2009;32:67. DOI: 10.1002/9780470593806.ch2

14. Евдокименко С. Н. Селекционный потенциал рода *Rubus*, Плодоводство и ягодоводство России, 2016;46:101-104. Evdokimenko S. N. Breeding potential of the genus *Rubus*, Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2016;46:101-104. (In Russ.)

15. Кичина В. В. Крупноплодные малины России. М., 2005, 208 с.

Kichina V. V. Large-fruited raspberries of Russia. Moscow, 2005, 208 p. (In Russ.)

16. Кичина В. В., Казаков И. В., Грюнер Л. А. Селекция малины и ежевики. В кн.: Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1995: с. 368-386.

Kichina V. V., Kazakov I. V., Gruner L. A. Breeding raspberries and blackberries. In book: Program and methodology for the breeding of fruit, berry and nut-bearing crops. Orel: VNIISPK, 1995: p. 368-386. (In Russ.)

17. Казаков И. В., Грюнер Л. А., Кичина В. В. Малина, ежевика и их гибриды. В кн.: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: 1999: с. 184-185.

Kazakov I. V., Gruner L. A., Kichina V. V. Raspberries, blackberries and their hybrids. In the book: Program and methodology for the variety study, berry and nut-bearing crops. Orel, 1999: p. 184-185. (In Russ.)

18. Birgi J., Peri P. L., Gargaglione V. Raspberries and gooseberries in south Patagonia: Production, fruit quality, morphology and phenology in two environmental conditions, Scientia Horticulturae. 2019;258:108574. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108574>

19. Ерёмин Г. В., Исачкин А. В., Казаков И. В. и др. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур. М.: Мир, 2004, 422 с.

Eremin G. V., Isachkin A. V., Kazakov I. V. et al. General and private breeding and varietal science of fruit and berry crops. Moscow: Mir, 2004, 422 p. (In Russ.)

20. Евдокименко С. Н. Использование потенциала продуктивности ремонтантных форм малины в селекции. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2009;3:22-25.

Evdokimenko S. N. Using the productivity potential of primocane forms of raspberries in breeding. Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk, 2009;3:22-25. (In Russ.)

21. Hernández-Bautista A., Lobato-Ortiz R., García-Zavala J., Mejía-Contreras J. A., García-Velázquez J. A. Breeding potential of raspberry primocane selections based on their combining abilities. Canadian Journal of Plant Science. 2017;98(1):28-35. DOI: 10.1139/cjps-2016-0399

Авторы:

Подгаецкий М. А. — кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Кокинский опорный пункт, Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Кокино, Брянская обл., Россия

Евдокименко С. Н. — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий Кокинского опорного пункта, Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Кокино, Брянская обл., Россия

Authors:

Podgaetskiy M. A., PhD (Agric.), Senior Researcher, Kokino base station, Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Kokino, Bryansk region, Russia

Evdokimenko S. N., Dr. Sci. (Agric.), professor, Chief Researcher, Head of Kokino base station, Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Kokino, Bryansk region, Russia

Поступила: 15.12.2020

Отправлена на доработку: 15.01.2021

Принята к печати: 15.02.2021

Received: 15.12.2020

Revision received: 15.01.2021

Accepted: 15.02.2021

* * *

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР САДОВОДСТВА И ПИТОМНИКОВОДСТВА»
(ФГБНУ ФНЦ САДОВОДСТВА)**

**ОБЪЯВЛЯЕТ НАБОР В АСПИРАНТУРУ
НА 2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД**

по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство

направленности (профиль):

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство

06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

06.01.07 – Защита растений

06.01.08 – Плодоводство, виноградарство

Подробная информация на web-site: <http://vstisp.org> в разделе «Аспирантура»