

DOI: 10.31676/0235-2591-2021-4-5-12

Оценка зарубежных сортов ремонтантной малины для использования в производстве и селекции

С. Н. Евдокименко

Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Москва, Россия

ORCID: Евдокименко С. Н. — 0000-0001-9187-7593

Резюме. Сортимент ремонтантной малины в мире насчитывает свыше 100 сортов и постоянно совершенствуется и обновляется. Наиболее успешно ведётся селекция этой группы сортов в США, Канаде, Великобритании, Польше, Швейцарии, Нидерландах, России. К сожалению, в природно-климатических условиях большинства регионов нашей страны зарубежные сорта не реализуют свой биологический потенциал и не соответствуют характеристикам, заявленным учреждениями-оригинаторами. Целью исследований было комплексное изучение интродуцированных сортов малины ремонтантного типа для выявления возможности использования их в производстве и селекции. Исследования проводились в 2018-2020 гг. на участке генетической коллекции малины Кокинского опорного пункта Федерального научного селекционно-технологического центра садоводства и питомниководства (Брянская область). Объектами исследований были 10 зарубежных сортов малины ремонтантного типа. В качестве контроля выступал сорт 'Атлант' позднего срока созревания, включенный в реестр селекционных достижений. При проведении исследований руководствовались общепринятыми методиками. Для статистической обработки экспериментальных данных использовали программу Microsoft Excel. Фенотипическая оценка интродуцированных сортов ремонтантной малины по морфологии растений выявила особенности их роста и развития в условиях Центрального региона России. Наибольшую продуктивную поверхность (238-316 см) среди зарубежных сортов имели 'Joan J', 'Imara', 'Himbo Top' и 'Carolina'. Установлено, что изученные сорта ремонтантной малины отличаются поздним созреванием и низкой урожайностью (2,9-6,1 т/га) и по этой причине не представляют интереса для промышленного возделывания. Лучшие из них ('Imara', 'Erika', 'Sugana', 'Joan J', 'Carolina', 'Himbo Top') с урожайностью 5,0-6,1 т/га можно рекомендовать для приусадебного выращивания. Ряд зарубежных сортов заслуживает внимания как генетические источники в селекции на крупноплодность ('Poranna Rosa', 'Driscoll Maravilla', 'Sugana'), повышенное содержание растворимых сухих веществ ('Kweli', 'Carolina', 'Kwanza'), прочность плодов ('Kwanza', 'Driscoll Maravilla'), оптимальное усилие отделения от цветоложа ('Himbo Top', 'Joan J', 'Imara', 'Kwanza'), компактный габитус куста ('Poranna Rosa').

Ключевые слова: ремонтантная малина, сорт, интродукция, генеративные органы, урожайность, вкус, прочность плодов, габитус куста, генетический источник

Evaluation of foreign remontant raspberry cultivars for production and breeding

S. N. Evdokimenko

Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia

ORCID: Evdokimenko S. N. — 0000-0001-9187-7593

Адрес для переписки:

Евдокименко Сергей Николаевич
Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Кокинский опорный пункт, пер. Парковый, 5, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365, Россия
serge-evdokimenko@yandex.ru

Address for correspondence:

Sergey N. Evdokimenko
Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Kokino Base Station, 5, per. Parkovy, v. Kokino, Vygonichi district, Bryansk region, 243365, Russia
serge-evdokimenko@yandex.ru

Образец цитирования:

Евдокименко С. Н. Оценка зарубежных сортов ремонтантной малины для использования в производстве и селекции. Садоводство и виноградарство. 2021;4:5-12

doi: 10.31676/0235-2591-2021-4-5-12

© Евдокименко С. Н., 2021

For citation:

Evdokimenko S. N. Evaluation of foreign remontant raspberry cultivars for production and breeding. Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2021;4:5-12

doi: 10.31676/0235-2591-2021-4-5-12

Abstract. The over 100 remontant raspberry cultivars worldwide continue to variegate, with breeding mostly successful in the USA, Canada, Great Britain, Poland, Switzerland, the Netherlands and Russia. In most native climates of Russia, foreign varieties unluckily do not realise their biological potential to not attain the originator-declared character. The research aimed at a comprehensive study of introduced remontant raspberry cultivars to clarify the prospects of their production and breeding. The study was being conducted over 2018-2020 on the genetic raspberry collection plot of the All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery's Kokino base station (Bryansk Region). Research focused on ten foreign remontant raspberry cultivars. The late-maturing Atlant variety of the state-permitted crop catalogue served a control. Research followed the generally accepted protocols. Statistical experimental data analyses were accomplished with Microsoft Excel. Phenotypic evaluation of the introduced remontant raspberry cultivars by plant morphology revealed their Middle Russia-specific traits of growth and development. The greatest yield surface (238-316 cm) was observed in Joan J, Imara, Himbo Top and Carolina foreign cultivars. The remontant varieties studied were found to distinguish by late maturity and low yield (2.9-6.1 t/ha), thusly being off-focus to industrial horticulture. Imara, Erika, Sugana, Joan J, Carolina and Himbo Top leading with a 5.0-6.1 t/ha yield can be recommended in home gardening. Selected foreign cultivars deserve attention as a genetic resource in breeding for larger fruit size (Poranna Rosa, Driscoll Maravilla, Sugana), higher soluble solid content (Kweli, Karolina, Kwanza), fruit strength (Kwanza, Driscoll Maravilla), optimal fruit detachment force (Himbo Top, Joan J, Imara, Kwanza) and compact bush habitus (Poranna Rosa).

Keywords: remontant raspberry, cultivar, introduction, generative organs, yield, taste, fruit strength, bush habitus, genetic resource

Введение

В мире растет интерес к ремонтантным сортам малины. Он вызван низкой трудоемкостью возделывания, возможностью механизации большинства агроприемов и удлинения периода поступления урожая на 2-3 месяца. Выращивание ремонтантной малины с ежегодным удалением стеблей поздней осенью после плодоношения позволяет полностью решить вопрос зимостойкости надземной системы растений, заметно снизить уровень грибной инфекции. В связи с этим наблюдается рост площадей, занимаемых ремонтантными сортами, и доля их исследований в селекционных программах достигает в отдельных случаях 60-70 % [1, 2].

Сортимент ремонтантной малины в мире насчитывает свыше 100 сортов и постоянно совершенствуется и обновляется. Наиболее успешно ведётся селекция этой группы сортов в США, Канаде, Великобритании, Польше, Швейцарии, Нидерландах, России. В последние годы селекция активизировалась в Чили, Китае, Бразилии, Мексике, Италии, где ранее эта культура не имела промышленного значения [3-5]. К сожалению, в природно-климатических условиях большинства регионов России зарубежные сорта не реализуют свой биологический потенциал и не соответствуют характеристикам, заявленным учреждениями-оригинаторами. Так, наиболее распространенные в Европе польские сорта 'Polka' и 'Polana' в условиях Брянской области созревают на 63-76 %, а их урожайность не превышает 10,0 т/га в благоприятные годы [6].

Отечественный сортимент ремонтантной малины, несмотря на лучшую адаптацию и урожайность, тоже не в полной мере удовлетворяет возрастающим запросам крупных производителей ягод. Наиболее острыми вопросами, стоящими перед российскими селекционерами, остаются создание ультраранних ремонтантных сортов для продвижения их в регионы с суммой активных температур 1 700-2 000 °С, расширение сортимента, пригодного к машинной уборке урожая, получение сортов, устойчивых к наиболее вредоносным

вирусным и грибным болезням, хорошая транспортабельность и длительный период послеуборочного хранения, повышенное содержание нутриентов.

Для успешной реализации селекционных программ исследователями ведется постоянная работа по созданию исходного материала, поиску новых генетических источников и доноров ценных хозяйственно-биологических признаков и свойств. При этом в скрещивания вовлекаются как специально созданные родительские формы, коммерческие сорта, так и формы дикорастущих видов [7-9]. Целью настоящих исследований было комплексное изучение интродуцированных сортов малины ремонтантного типа для выявления возможности использования их в производстве и селекции.

Материал и методика исследований

Сортоизучение проводилось в 2018-2020 гг. на участке генетической коллекции малины Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства, расположенного в 25 км южнее Брянска. Объектами исследований были 10 интродуцированных сортов малины ремонтантного типа: 'Kwanza', 'Kweli', 'Imara', созданные в Нидерландах, 'Sugana' и 'Himbo Top' — швейцарской селекции, 'Driscoll Maravilla' и 'Carolina' — американской селекции, польский сорт 'Poranna Rosa', шотландский 'Joan J' и итальянский 'Erika'. В качестве контроля (к) выступал один из лучших отечественных промышленных ремонтантных сортов 'Атлант' позднего срока созревания, включенный в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Почвы участка серые лесные среднесуглинистые слабокислые (pH 6,1), отличаются средним уровнем содержания гумуса — 2,6-3,2 %, высоким содержанием P₂O₅ (25-35 мг на 100 г почвы) и низким содержанием K₂O (9,8-14,1 мг на 100 г почвы). Мощность пахотного горизонта — 25 см. Растения были высажены по схеме 3,0×0,5 м. В дальнейшем нормировка густоты стеблестоя и подвязка побегов не применялись. Междурядья содержались по паро-сидеральной системе.

Фенологические наблюдения и изучение зарубежного сортимента ремонтантной малины осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [10]. Морфометрические показатели куста малины учитывали в фазе плодоношения. Биологическую продуктивность определяли путем подсчета основных её компонентов (число плодоносящих стеблей в кусте, количество генеративных органов на один стебель и масса ягод). Степень созревания урожая определяли подсчетом доли созревших плодов на дату первого заморозка. Прочность плодов определяли в период их оптимальной съемной спелости. Для этого брали по 10 ягод в трех повторностях каждого образца, выражая силу раздавливания плодов в Ньютонах. Определение содержания растворимых сухих веществ выполняли

с помощью портативного рефрактометра Master-8. Для статистической обработки экспериментальных данных использовали программу Microsoft Excel и методические разработки в изложении Б. А. Доспехова [11].

Результаты исследований

Фенотипическая оценка интродуцированных сортов ремонтантной малины по строению надземной системы растений выявила особенности их роста и развития в условиях Центрального региона России. Изученный сортимент формировал кусты высотой от 123 ('Joan J') до 160 см ('Carolina') и по этому признаку соответствовал наиболее распространенным российским сортам (табл. 1).

Таблица 1. Морфометрические показатели растений интродуцированных ремонтантных сортов малины (2018-2020 гг.)
Table 1. Morphometric characteristics of plants of introduced primocane raspberry varieties (2018-2020)

Сорт	Высота побегов, см (h)	Зона плодоношения, см (l)	l/h, %	Количество плодовых веточек, шт.	Суммарная длина латералов, см
Poranna Rosa	128,0	47	36,7	12	107
Kweli	132,3	43	32,5	12	126
Erika*	138,5	43	31,1	12	135
Sugana	135,0	49	36,2	13	140
Kwanza	137,3	45,3	33,0	12	180
Driscoll Maravilla	145,5	53,3	36,6	13	196
Imara	147,0	55,3	37,6	15	230
Joan J	123,7	50	40,4	14	238
Himbo Top	130,0	48	36,9	15	255
Carolina*	160,6	60,5	37,8	17	316
Атлант (к)	154,6	73	47,2	18	344
HCP ₀₅	17,86	7,97	-	2,93	40,9

* — представлены двухлетние результаты за 2019 и 2020 годы

* biennial results for 2019 and 2020 are presented

Одним из определяющих морфометрических показателей малины с преимущественным плодоношением на однолетних стеблях является зона осеннего плодоношения. Как правило, в селекционной практике стараются не использовать в качестве родительских форм генотипы, у которых длина осенних соцветий менее 35 см, так как они обычно имеют низкую продуктивность. Изученные зарубежные сорта формировали зону осеннего плодоношения длиной 43,0-60,5 см, но уступали контрольному сорту 'Атлант'. Лучшими из них оказались сорта 'Joan J', 'Driscoll Maravilla', 'Imara' и 'Carolina', имевшие зону ремонтантности 50-60 см. При этом у большинства сортов на стебле насчитывалось небольшое количество плодовых веточек (12-14 шт.), а отношение зоны ремонтантности к высоте стебля (l/h) не превышало 40 %, что свидетельствует о недостаточной степени реализации генетического потенциала сортов в условиях интродукции.

Для многих ремонтантных сортов малины ('Kwanza', 'Himbo Top', 'Imara', 'Carolina', 'Атлант') характерно образование длинных с несколькими порядками ветвлений нижних плодовых веточек

* В ботанике плод малины — сборная костянка: здесь и далее термин «ягода» используется как общепринятый агрономический показатель для хозяйственной оценки плодов

и очень коротких верхних латералов. Некоторые сорта ('Poranna Rosa', 'Kweli') формировали короткие плодовые веточки примерно одинаковой длины по всему стеблю. В связи с этим наиболее объективный показатель для оценки ремонтантных сортов — суммарная длина латералов. Так, сорта 'Poranna Rosa' и 'Kwanza' при одинаковом количестве плодовых веточек на побеге (12 шт.) существенно различались по суммарной их длине (107 и 180 см, соответственно). Наибольшую продуктивную поверхность (238-316 см) среди зарубежных сортов показали 'Joan J', 'Imara', 'Himbo Top' и 'Carolina'. При этом они существенно уступали контролю. У сортов 'Erika', 'Driscoll Maravilla', 'Carolina' на момент первых заморозков не заканчивалось формирование осенних соцветий. На их побегах в это время наблюдались только что пробудившиеся почки и молодые, не закончившие рост латералы.

Крупноплодность — не только важный компонент продуктивности, но и критерий товарности, и при селекции и подборе сортов ей уделяется особое внимание. Оценка интродуцированных сортов малины ремонтантного типа по этому признаку показала, что все они входят в группу крупноплодных, имея среднюю массу по всем сборам 3,8-4,8 г, а сорт 'Poranna Rosa' в соответствии с методикой сортоизучения относится

к группе очень крупноплодных — 5,1 г (табл. 2). Вместе с тем сорта `Imara`, `Kweli`, `Himbo Top` сформировали среднюю массу ягод, достоверно меньшую, чем контрольный сорт `Атлант`: 3,8-4,0 г. Перспективными ге-

нетическими источниками в селекции на крупноплодность могут служить сорта `Poranna Rosa`, `Driscoll Maravilla`, `Sugana`, у которых масса отдельных плодов достигала 7,5-8,7 г, а средняя составила 4,8-5,1 г.

Таблица 2. Продуктивность зарубежных ремонтантных сортов малины (2018-2020 гг.)

Table 2. Productivity of foreign primocane raspberry varieties (2018-2020)

Сорт	Масса ягод, г		Число генеративных органов на побеге, шт.		Биологическая продуктивность, г
	Х ср.	Max.	лимиты (min-max)	Х ср.	
Poranna Rosa	5,1	7,5	40-121	69	1 123
Kwanza	4,2	7,2	38-103	61	1 311
Kweli	4,0	6,8	33-116	65	1 413
Imara	3,8	6,6	40-115	74	1 475
Driscoll Maravilla	4,8	8,0	60-178	109	1 569
Himbo Top	4,0	6,3	62-134	98	1 687
Sugana	4,8	8,7	54-116	79	1 757
Joan J	4,5	6,8	32-110	85	1 827
Erika*	4,2	6,6	75-144	92	2 285
Carolina*	4,8	6,1	78-277	129	2 452
Атлант (к)	4,8	7,5	92-157	135	3 218
НСР ₀₅	0,75	-	-	34,8	600,7

* — по этим сортам представлены двухлетние результаты за 2019 и 2020 гг.

* biennial results for 2019 and 2020 are presented here

Анализ зарубежных сортов малины по числу генеративных органов на стебле установил, что в большинстве своём они характеризовались умеренным уровнем признака. В среднем формировали 61-98 шт. бутонов, цветков и плодов на стебле. Этот показатель не стабилен и сильно изменчив не только по годам, но и в пределах одного растения в одном сезоне. Так, у всех без исключения сортов в благоприятные годы на самых мощных и хорошо развитых побегах образовывалось более 100 шт. генеративных органов, а на слаборазвитых — в 2-3 раза меньше. Среди изученного сортимента относительно многоплодными оказались американские сорта `Driscoll Maravilla` (109 шт.) и `Carolina` (129 шт.). Но несмотря на то, что на отдельных стеблях сорта `Carolina` насчитывалось до 277 шт. генеративных органов, даже этот сорт по среднему значению признака не достиг контроля.

Биологическая продуктивность сорта отражает его потенциал в конкретных природно-климатических условиях и технологиях возделывания. По этому показателю изученные сорта разделились на три группы: средне продуктивные, продуктивные и высокопродуктивные. В то же время среди них не выявлено сортов с низкой продуктивностью (<1000 г). В группу со средней продуктивностью (1 123-1 475 г/куст) вошли сорта `Poranna Rosa`, `Kwanza`, `Kweli` и `Imara`. Группу продуктивных сортов (1 569-1 827 г) составили `Driscoll Maravilla`, `Himbo Top`, `Sugana`, `Joan J`. Высокую биологическую продуктивность (2 285-2 452 г) в условиях Брянской области имели два сорта — `Erika` и `Carolina`. Однако реализация этого

потенциала у ремонтантной малины связана не только с опылением, самоплодностью, завязываемостью, но и со степенью созревания урожая. Оценка интродуцированных сортов показала, что доля зрелых ягод в структуре генеративных органов к завершению вегетации зависит от генотипа и в сильной мере подвержена влиянию погодных условий во время формирования урожая. Как правило, зарубежные сорта малины ремонтантного типа отличаются поздним началом плодоношения (в середине сентября), и оставшегося до наступления осенних заморозков времени не хватает для полного их созревания.

За период исследований наиболее благоприятным для роста и плодоношения ремонтантной малины был сезон 2018 года. Весенние и летние месяцы отличались повышенным температурным режимом. В конце июня и в июле прошли обильные дожди, что способствовало формированию густого и высокого стеблестоя малины ремонтантного типа. Осень была теплой, сухой и продолжительной. Первый осенний заморозок отмечен только 28 октября. Сумма активных температур за период вегетации была рекордной для Брянской области за последнее десятилетие и составила 2 969 °С. В этих условиях все зарубежные сорта имели самый высокий процент зрелых ягод (рис. 1), а контрольный сорт `Атлант` и швейцарский `Himbo Top` успели полностью отплодоносить. У сортов `Kwanza`, `Poranna Rosa`, `Imara`, `Sugana`, `Joan J` доля созревших до заморозков ягод составила 71-85 %. И лишь сорт `Driscoll Maravilla` в этих благоприятных условиях созрел чуть более чем на 50 %.

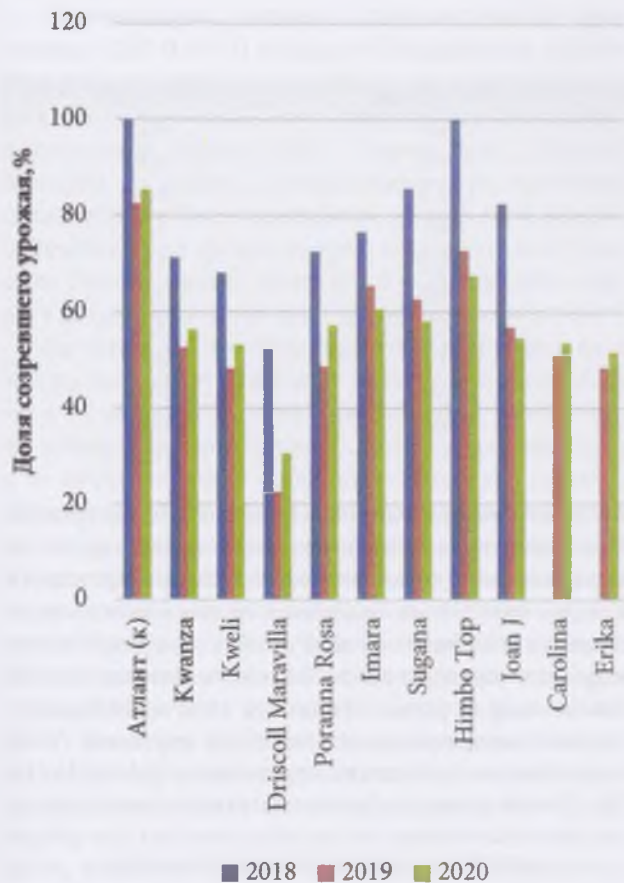


Рис. 1. Степень созревания урожая к началу осенних заморозков

Fig. 1. The degree of crop maturation by the beginning of autumn frosts

Погодные условия сезонов 2019 и 2020 годов не способствовали быстрому и дружному плодоношению ремонтантных сортов, несмотря на относительно высокие суммы активных температур (2 518,4 и 2 499,5°C, соответственно). Первая половина вегетации 2019 года протекала в комфортных для малины условиях, но с июля по октябрь температурный режим был на 2-3°C ниже среднеголетних данных. 26 сентября плодоношение прервали заморозки до -2,4 °C.

В 2020 году начало вегетации проходило при пониженных температурах, и улучшение погодных условий в сентябре-октябре уже не смогло повлиять на сроки и темпы созревания урожая. В среднем по всем зарубежным сортам доля созревшего урожая за два последних года составила 53,2 %, что примерно на 30 % меньше контрольного сорта. Среди интродуцированных сортов лучшими по изучаемому признаку были сорта 'Sugana', 'Imara', 'Himbo Top', имевшие в структуре генеративных органов 60-70 % зрелых плодов. Сорт 'Driscoll Maravilla' из-за очень позднего начала созревания плодов (в конце сентября-октябре) не представляет в условиях Брянской области интереса для выращивания в открытом грунте.

Основной хозяйственный показатель сорта, определяющий эффективность и целесообразность его возделывания — урожайность. Современные отечественные

и зарубежные сорта ремонтантной малины способны в благоприятных условиях и при соответствующей агротехнике давать урожаи до 15-18 т/га [12, 13]. В среднем за годы исследований урожайность иностранных сортов была низкой и варьировала от 2,9 т/га ('Driscoll Maravilla') до 6,1 т/га ('Himbo Top'), в то время как у контрольного сорта она достигала 14,6 т/га (рис. 2). Это связано с тем, что интродуцированные сорта ремонтантной малины не в состоянии реализовать свой генетический потенциал продуктивности в природно-климатических условиях средней полосы России. Наибольшую урожайность (5,0-6,1 т/га) имели сорта 'Imara', 'Erika', 'Sugana', 'Joan J', 'Carolina', 'Himbo Top'. И тем не менее использование этих сортов в Центральном регионе России на промышленной основе не обеспечивает гарантированного получения ежегодно стабильных урожаев. Их можно рекомендовать только для приусадебного выращивания.

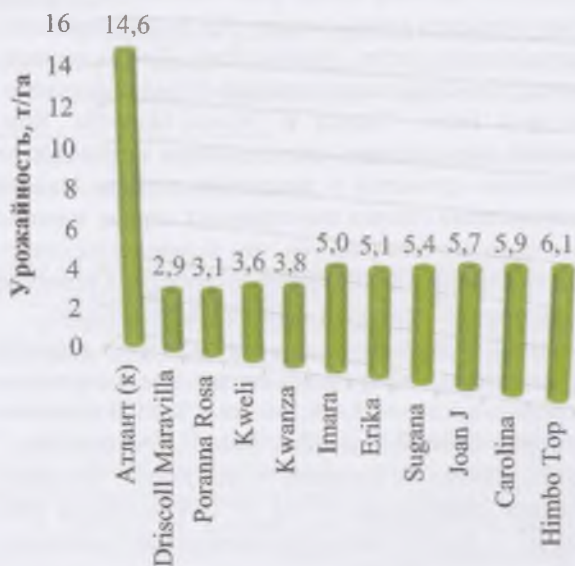


Рис. 2. Урожайность зарубежных ремонтантных сортов малины (2018-2020 гг.)

Fig. 2. Yields of foreign primocane raspberry varieties (2018-2020)

Плоды малины, предназначенные для рынка свежей продукции, должны быть привлекательными внешне, обладать десертным вкусом и тонким «малинным» ароматом. При оценке эстетических свойств плодов обычно учитывают их целостность, форму, размер, одномерность, окраску. Среди изученных сортов наименьший балл внешнего вида плодов имел 'Himbo Top', у которого ягоды при перезревании сильно темнели и производили впечатление несвежести, а также сорт 'Kweli', формирующий светло-красные ягоды с матовым налётом (табл. 3). Большинство сортов характеризовалось довольно высоким уровнем эстетических свойств плодов (4,5 баллов), а наивысший балл получили сорта 'Driscoll Maravilla', 'Imara' и контрольный сорт 'Атлант' с выровненными по размеру плодами с мелкими однородными костянками, яркой окраской и сильным блеском.

Таблица 3. Качественные показатели плодов (2018-2020 гг.)
Table 3. Quality characteristics of fruits (2018-2020)

Сорт	Внешний вид, балл	Вкус, балл	PCB, %
Driscoll Maravilla	5,0	4,0	8,1
Joan J	4,5	3,8	8,4
Poranna Rosa	4,5	3,5	8,6
Imara	5,0	3,8	8,7
Sugana	4,5	4,0	9,1
Erika	4,5	4,0	9,5
Himbo Top	4,0	3,7	9,6
Kweli	4,0	3,7	10,0
Carolina	4,5	3,9	10,2
Атлант (к)	5,0	4,2	10,8
Kwanza	4,5	3,9	11,5

Недостатками ремонтантных сортов малины считаются отсутствие аромата и излишняя кислотность плодов. Посредственный вкус плодов (3,5-3,8 балла) с преобладанием кислоты имели пять изученных сортов, причем наиболее кислые ягоды (3,5 балла) отмечены у желтоплодного сорта 'Poranna Rosa'. Плоды хорошего вкуса с дегустационной оценкой 4,0 балла формировали сорта 'Erika', 'Sugana' и 'Driscoll Maravilla'. Контрольный сорт 'Атлант' обладал более выраженным «малинным» ароматом и десертным вкусом. Низкая дегустационная оценка иностранных сортов малины может быть обусловлена тем, что основное их созревание проходило в конце сентября-октябре, в условиях пониженных температур и меньшей освещенности.

Уровень содержания растворимых сухих веществ (PCB) в плодах иностранных сортов был умеренным и в среднем составил 9,4 %. Менее 9 % PCB накапливали сорта 'Driscoll Maravilla', 'Joan J', 'Poranna Rosa' и 'Imara'. В этих же условиях сорта 'Kweli', 'Carolina' и 'Атлант' содержали от 10,0 до 10,8 % PCB, а сорт 'Kwanza' — 11,5 %. Эти сорта заслуживают использования в качестве генетических источников в селекции на улучшение биохимического состава.

Несмотря на большое количество ремонтантных сортов, созданных к настоящему времени, лишь еди-

ницы из них пригодны к машинной уборке урожая. Основные трудности в селекции таких сортов — объединение в одном генотипе высокой прочности плодов, легкого их отделения от цветоложа, самоподдерживающегося габитуса куста, урожайности и дружности созревания. Ранее установлено, что минимальным порогом прочности ягод малины, пригодных к механизированному сбору считается 7,0 Н, а оптимальное усилие на отделение — 0,4-0,6 Н [14, 15]. Такой уровень физико-механических свойств плодов обеспечивает их высокое качество при уборке комбайном. Учитывая, что прочность плодов резко снижается в дождливые сезоны и при перезревании, желательно создавать сорта с ещё большим усилием на раздавливание.

Среди изученного сортимента лишь три сорта ('Kwanza', 'Driscoll Maravilla', 'Атлант'), включая контроль, имели прочность плодов свыше 7,0 Н и по этому показателю соответствовали требованиям пригодности к механизированной уборке (табл. 4). В отдельные годы с благоприятными погодными условиями в эту группу входил сорт 'Sugana', у которого усилие на раздавливание составляло 7,0-7,1 Н. Но в целом его уровень прочности нельзя считать достаточным для машинной уборки.

Таблица 4. Оценка сортов по критериям пригодности к машинной уборке урожая (2018-2020 гг.)
Table 4. Evaluation of varieties according to the criteria of suitability for machine harvesting (2018-2020)

Сорт	Прочность плодов, Н	Усилие отрыва от цветоложа, Н	Компактность куста, балл
Himbo Top	6,3	0,50	2
Joan J	6,5	0,52	2
Imara	5,8	0,53	3
Kwanza	7,1	0,55	3
Kweli	6,6	0,60	2
Sugana	6,8	0,60	3
Erika	5,8	0,67	2
Driscoll Maravilla	7,9	0,67	3
Poranna Rosa	6,5	0,67	4
Carolina	6,6	0,75	2
Атлант (к)	7,7	0,60	3
НСР ₀₅	1,48	0,11	-

Оптимальным усилием отделения ягод от цветоложа (0,50-0,60 Н) обладало большинство сортов. При таком уровне признака плоды не осыпаются при полном созревании, легко снимаются и не теряют целостности. Сорта 'Erika', 'Poranna Rosa', 'Driscoll Maravilla', 'Carolina' имеют повышенную прочность прикрепления ягод к цветоложу, но при этом хорошо отделяются при ручном сборе и сохраняют своё качество. Однако усилие отрыва в 0,67-0,75 Н не обеспечивает отделения плодов при стряхивании комбайном.

Качество механизированной уборки урожая и доля потерь зависит не только от конструкции комбайна, но и от габитуса растений малины. Для такой уборки лучше подходят пряморослые компактные сорта с не загущенными из-за длинных латералов кустами. Среди изученных сортов этим требованиям отвечал лишь сорт 'Poranna Rosa'. Раскидистые некомпактные кусты с полегающими под тяжестью урожая стеблями и длинными нижними плодовыми веточками имели сорта 'Carolina', 'Erika', 'Joan J', 'Himbo Top', 'Kweli'. Компактностью куста в 3 балла оценивались сорта 'Driscoll Maravilla', 'Imara', 'Kwanza', 'Sugana' и 'Атлант'. Эти сорта формировали пряморослые и не полегающие под тяжестью урожая стебли, не требующие опоры. Но их нельзя отнести к компактным, так как

у них наблюдались длинные, хорошо облиственные нижние плодовые веточки, загущающие куст.

Выводы

1. Изученные интродуцированные сорта ремонтантной малины в условиях Центрального региона России отличаются поздним созреванием и низкой урожайностью (2,9-6,1 т/га) и не представляют интереса для промышленного возделывания. Лучшие из них ('Imara', 'Erika', 'Sugana', 'Joan J', 'Carolina', 'Himbo Top') с урожайностью 5,0-6,1 т/га можно рекомендовать для приусадебного выращивания.

2. Ряд зарубежных сортов заслуживает использования в качестве генетических источников в селекции на:

— крупноплодность — сорта 'Poranna Rosa', 'Driscoll Maravilla', 'Sugana';

— повышенное содержания растворимых сухих веществ (PCB) — сорта 'Kweli', 'Carolina', 'Kwanza';

— прочность плодов — сорта 'Kwanza', 'Driscoll Maravilla';

— оптимальное усилие отделения ягод от цветоложа — сорта 'Himbo Top', 'Joan J', 'Imara', 'Kwanza';

— компактный габитус куста — сорт 'Poranna Rosa'.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список использованной литературы

1. Gambardella M., Contreras E., Alcalde J. and Neri D. Phenotyping primocane fruiting trait in raspberry (*Rubus idaeus*). Acta Hort. 2016;1133:67-74. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1133.11

2. Orzeł A., Simlat M. and Danek J. Directions in raspberry and blackberry breeding program conducted in NIWA Berry Breeding Ltd., Brzezina, Poland. Acta Hort. 2016;1133:9-34. DOI: 10.17660 / ActaHortic.2016.1133.5

3. Hernandez-Bautista A., Lobato-Ortiz R., Jesus Garcia-Zavala J., et al. Breeding potential of raspberry primocane selections based on their combining abilities. Canadian journal of plant science. 2018;98(1):28-37.

4. Dai H. P., Shi W., Tan C. H., Li S. M. New primocane-fruited raspberry cultivars released from Shenyang Agricultural University. Acta Hort. 2020;1277:109-112. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.15

5. Contreras E., Grez J., Sánchez S., Gambardella, M. Evaluation of six raspberry cultivars in a temperate climate zone of central Chile. Acta Hort. 2020;1277:129-134. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.18

6. Евдокименко С. Н. Хозяйственно-биологическая оценка интродуцированных сортов малины ремонтантного типа: Современные сорта и технологии для интенсивных садов: матер. междунар. научно-практ. конференции, 15-18 июля, Орел, 2013 г., Орел, 2013, 84-85.

Evdokimenko S. N. Economic and biological estimation of introduced varieties of primocane raspberries: Modern varieties and technologies for intensive gardens: mater. of international scientific and practical conference, July 15-18, Orel, 2013, Orel, 2013, 84-85. (In Russ.)

7. Сазонов Ф. Ф. Создание исходного материала чёрной смородины в селекции на повышение качественных показателей ягод: Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: Матер. Всерос. научно-метод. конф., 19-22 июня, Орел, 2006 г., Орел, 2006, 253-257.

Sazonov F. F. Creation of the source material of black currant in breeding to improve the quality characteristics of berries: State and prospects for the development of berry growing in Russia: Materials

of the All-Russian Scientific and Methodological Conference, June 19-22, Orel, 2006, Orel, 2006, 253-257. (In Russ.)

8. Айтжанова С. Д., Андропова Н. В. Поиск и создание исходного материала земляники садовой для приоритетных направлений селекции. Плодоводство и ягодоводство России. 2017;48(2):13-17.

Aytzhanova S. D., Andronova N. V. Search and creation of source material for strawberries for priority areas of breeding. Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2017; 48 (2): 13-17. (In Russ.)

9. Седов Е. Н., Серова З. М., Красова Н. Г., Макаркина М. А., Ожерельева З. Е., Салина Е. С. Сорта яблони селекции ВНИИСПК как источники и доноры хозяйственно ценных признаков. Садоводство и виноградарство. 2018;3:16-21. DOI: 10.25556/VSTISP.2018.3.14169

Sedov E. N., Serova Z. M., Krasova N. G., Makarkina M. A., Ozhereleva Z. E., Salina E. S. Apple varieties of VNIISP breeding as sources and donors of economically valuable traits. Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2018; 3: 16-21. DOI: 10.25556 / VSTISP.2018.3.14169. (In Russ.)

10. Казаков И. В., Грюнер Л. А., Кичина В. В. Малины, ежевика и их гибриды. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1999, 374-395.

Kazakov I. V., Gruner L. A., Kichina V. V. Raspberries, blackberries and their hybrids. Program and methodology for the variety study of fruit, berry and nut-bearing crops. Orel: VNIISP, 1999, 374-395. (In Russ.)

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: учебник для высших учебных заведений. Москва: Агропромиздат, 1985, 351 с.

Dospikhov B. A. Field experiment methodology: a textbook for higher educational institutions. Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p. (In Russ.)

12. Evdokimenko S. N., Sazonov F. F., Podgaetsky M. A., Skovorodnikov D. N. Primocane raspberry cultivars for industrial cultivation in Russia. Acta Hort. 2020;1277:301-306. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.44

13 Dale A. Next steps in breeding for yield in raspberries, Acta Hort. 2020;1277:11-16. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.2

14. Казаков И. В., Евдокименко С. Н., Кулагина В. Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая. Сельскохозяйственная биология. 2009;44(1):28-33.

Kazakov I. V., Evdokimenko S. N., Kulagina V. L. Breeding possibilities of creating primocane raspberry varieties of for

machine harvesting. Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2009; 44 (1): 28-33. (In Russ.)

15. Подгаецкий М. А. Прочность плодов исходных форм малины и наследование её в потомстве. Садоводство и виноградарство. 2019;1:5-9 DOI: 10/31676/0235-2591-2019-1-5-9

Podgaetsky M. A. Fruit strength of the original raspberry forms and its inheritance in offspring. Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2019; 1: 5-9 DOI: 10/31676 / 0235-2591-2019-1-5-9. (In Russ.)

Авторы:

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

Authors:

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

Поступила: 12.05.2021

Отправлена на доработку: 07.06.2021

Принята к печати: 30.07.2021

Received: 12.05.2021

Revision received: 07.06.2021

Accepted: 30.07.2021

* * *

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приём материалов в журнал «Садоводство и виноградарство» и сборник научных работ «Плодоводство и ягодоводство России» осуществляется только в электронном виде через личный аккаунт. Для этого авторам необходимо зарегистрироваться на сайтах <https://www.sadivin.com/> и <https://www.plodovodstvo.com>, создав личные кабинеты.

Подписка на печатную и электронную версии журнала осуществляется через ОАО «Агентство Роспечать» (индекс 70800),

ОАО «АРЗИ» (индекс 88582), редакцию.

Журнал распространяется также через редакцию журнала «Садоводство и виноградарство»

Адрес редакции: 115598, Москва, ул. Загорьевская, д.4.

Тел./факс (495) 329-44-33

E-mail: lis24.10@mail.ru

Стоимость:

— печатной версии (1 экз.) – 800 руб.

— электронной версия – 450 руб.

Образец заполнения платежного поручения

ИНН 7708050594	КПП 772401001		
Получатель АНО "Редакция журнала Садоводство и Виноградарство"		Сч. №	40703810538060146799
Банк получателя: ПАО Сбербанк г Москва		БИК	044525225
		Сч №	30101810400000000225