Аграрный научный журнал. 2023. № 11. С. 55–61.
The Agrarian Scientific Journal. 2023;(11):55–61.

АГРОНОМИЯ

Научная статья
УДК 634.711: 631.559
doi: 10.28983/asj.y2023i11pp55-61

Урожайность промышленных сортов ремонтантной малины в Центральном регионе России

Сергей Николаевич Евдокименко, Максим Александрович Подгаецкий
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства», г. Москва, Россия
e-mail: serge-evdokimenko@yandex.ru

Аннотация. Промышленные плантации малины в России занимают чуть более 10 % всех насаждений и не обеспечивают в полной мере потребность населения и перерабатывающую индустрию ягодной продукцией. Одним из путей повышения эффективности производства этой культуры является использование для закладки новых плантаций высокоурожайных сортов. Целью исследований была оценка промышленного сортимента малины ремонтантного типа в условиях Центрального региона РФ по компонентам продуктивности и выделение наиболее урожайных из них. Работа выполнена в 2019–2022 гг. на базе Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства. Объектами исследований служили 8 сортов малины ремонтантного типа отечественной селекции, включенные в реестр селекционных достижений и отвечающие требованиям к промышленному сорту: Атлант, Жар-птица, Карамелька, Медвежонок, Пингвин, Подарок Кашину, Поклон Казакову, Салют. Установлено, что наиболее крупные плоды формировали сорта Салют (4,6 г), Поклон Казакову (4,8 г), Медвежонок (5,0 г), Подарок Кашину (5,1 г). В число лучших по нагрузке стебля генеративными органами (194–216 шт.) вошли многоплодные сорта Медвежонок, Жар-птица и Подарок Кашину. Высокой урожайностью (15,0–20,0 т/га) отличались сорта Жар-птица, Поклон Казакову, Атлант, Салют, Медвежонок и Подарок Кашину. Степень созревания их урожая в среднем за годы исследований составила 75,4–100 %.

Ключевые слова: урожайность; продуктивность; ремонтантная малина; сорт; крупноплодность; генеративные органы; степень созревания.

Для цитирования: Евдокименко С. Н., Подгаецкий М. А. Урожайность промышленных сортов ремонтантной малины в Центральном регионе России // Аграрный научный журнал. 2023. № 11. С. 55–61. http: 10.28983/asj.y2023i11pp55-61.

AGRONOMY

Original article

The yields of industrial cultivars of primocane raspberry in the Central region of Russia

Sergey N. Evdokimenko, Maxim A. Podgaetsky
Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russian Federation
e-mail: serge-evdokimenko@yandex.ru

Abstract. Industrial raspberry plantations in Russia occupy just over 10 % of all plantings and do not fully meet the needs of the population and the berry processing industry. One of the ways to increase the production efficiency of this crop is the use of high-yielding cultivars for planting new plantations. The aim of the researches was to evaluate the industrial assortment of primocane raspberry type in the conditions of the Central region of the Russian Federation in terms of productivity components and to isolate the most productive ones of them. The work was carried out in 2019–2022 on the basis of the genetic collection of berry crops of the Kokino base station of the FSBSI FRC of Horticulture. 8 cultivars of the primocane raspberry type of domestic selection, included in the register of breeding achievements and meeting the requirements for the industrial cultivar: Atlant, Zhar-ptista, Caramel'ka, Medvezhonok, Pingvin, Podarok Kashiny, Poklon Kazakovy, Salyut served as researches objects. It was established that the largest fruits were formed by the cultivars Salyut (4.6 g), Poklon Kazakovy (4.8 g), Medvezhonok (5.0 g), Podarok Kashiny (5.1 g). The multi-fruited cultivars Medvezhonok, Zhar-ptista and Podarok Kashiny were among the best in terms of stem loading by generative organs (194–216 pcs.). The cultivars Zhar-ptista, Poklon Kazakovy, Atlant, Salyute, Medvezhonok and Podarok Kashiny were distinguished by high yields (15.0–20.0 t/ha). The ripening degree of their harvest on average over the years of researches was 75.4–100 %.

Keywords: yields; productivity; primocane raspberry; cultivar; large-fruited; generative organs; degree of maturation.

©Евдокименко С. Н., Подгаецкий М. А., 2023

For citation: Evdokimenko S. N., Podgaetsky M. A. The yields of industrial cultivars of primocane raspberry in the Central region of Russia // Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(11):55–61. (In Russ.). http: 10.28983/asj.y2023i11pp55-61.

Введение. Плоды малины и продукты переработки пользуются повышенным спросом населения, что связано с накоплением в них большой палитры полезных биологически активных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами и способствующих укреплению здоровья человека, лечению ряда болезней [9]. В развитых странах запада свежая малина считается продуктом класса люкс и её производство постоянно растет [8]. За десятилетие (с 2010 по 2020 г.) валовый сбор плодов малины увеличился почти на 63 % [10]. Этому способствовали конкурентоспособность и недостаточное предложение на рынке ягодной продукции, высокая стоимость ягод, быстрая окупаемость капитальных вложений, успехи в создании новых сортов и совершенствовании технологий возделывания.

Российская Федерация является крупнейшим производителем ягод малины. По данным FAOSTAT, в 2021 г. здесь получено 197,7 тыс. т, или 22,3 % мирового валового сбора, а площадь под культурой составила 23 800 га. Основное производство сосредоточено в личных подсобных хозяйствах, а также происходит за счет сбора ягод с дикоросов в лесу, что, как правило, является источником самообеспечения. Промышленные насаждения занимают чуть более 10 % и не обеспечивают в полной мере потребность населения и перерабатывающую индустрию ягодной продукцией.

В последние годы промышленное выращивание малины в РФ имеет тенденцию к росту и сконцентрировано в небольших крестьянских (фермерских) хозяйствах с площадью насаждений от 1 до 10 га [3]. Их сортовой состав очень разнообразен, зависит от региона возделывания и включает отечественные и зарубежные сорта, причем часть из которых не внесены в реестр селекционных достижений, но были доступны по цене и количеству в момент закладки плантаций. Сортимент малины с обычным типом плодоношения представлен в основном сортами Бальзам, Гусар, Метеор, Краса России, Glen Ample, Glen Magna, Cascade Delight, Laczka, Tulameen; с ремонтантным плодоношением – Атлант, Брянское Диво, Жар-птица, Карамелька, Пингвин, Поклон Казакову, Подарок Кашину, Polka, Polana, Sugana, Heritage, Joan J, Enrosadira и др. Практически всё производство малины в России осуществляется в открытом грунте, и пока имеются лишь единичные случаи выращивания в культивационных сооружениях. Средняя урожайность по стране составляет 2–6 т/га [6]. Однако в лучших хозяйствах, при правильном подборе сортов и соответствующей агротехнике, она варьирует от 9 до 12 т/га, в зависимости от погодных условий [5]. Это сопоставимо с урожайностью в большинстве зарубежных стран: Аргентина (2 т/га), Австралия (2,6 т/га), Болгария (3,4 т/га), Молдова (4,0 т/га), Чили (4,2 т/га), Канада (4,2 т/га), Азербайджан (4,4 т/га), Сербия (6,0 т/га), Украина (6,7 т/га), Италия (6,8 т/га), Польша (6,9 т/га) и др. Вместе с тем, такой уровень урожайности в современных условиях является низким. Существенно больше собирают ягод малины с гектара (18,5–22,7 т) в Португалии, Испании, Мексике и Швейцарии [7, 10, 12].

Одним из путей повышения эффективности производства малины является использование для закладки плантаций специальных промышленных сортов, которые должны соответствовать определённым требованиям. Прежде всего это повышенная прочность кожицы и в целом плода, одновременное созревание костянок, легкое отделение ягод от цветоложа, способность их не тускнеть и храниться в супермаркете до 7–10 суток, дружное созревание урожая, самоподдерживающий габитус куста, отзывчивость на интенсивные приемы агротехники, высокая урожайность и т.д. [11].

Цель исследований – оценка промышленного сортимента малины ремонтантного типа в условиях Центрального региона РФ по компонентам продуктивности и выделение наиболее урожайных из них.

Методика исследований. Исследования проводили в 2019–2022 гг. на Кокинском опорном пункте ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Брянская область). Погодные условия периода вегетации в годы наблюдений были довольно контрастными по тепло- и водообеспечению, что позволило дать объективную оценку сортименту по продуктивности и урожайности. Объектами исследований служили 8 сортов малины ремонтантного типа отечественной селекции, включенные в государственный реестр селекционных достижений и отвечающие требованиям к промышленному сорту: Атлант, Жар-птица, Карамелька, Медвежонок, Пингвин, Подарок Кашину, Поклон Казакову, Салют [1]. Сорта размещались рендомизированно в трех повторностях по 10 шт. Схема

©Евдокименко С. Н., Подгаецкий М. А., 2023

посадки растений 3,0×0,5 м. В последующем индивидуальность куста не сохранялась, формировалась полоса плодоносящих стеблей шириной 0,5 м. Нормировка стеблестоя внутри полосы не проводилась. Уход за растениями включал междурядные обработки, ранневесеннюю азотную подкормку (N_{35}), двухкратную ручную прополку в рядах и ежегодное скашивание надземной системы. Защитные мероприятия против болезней и вредителей, полив не использовались.

Определение биологического урожая проводили на трехметровых делянках каждой повторности в соответствии с методикой [4] и выражали в кг/п. м. При подсчете числа плодоносящих стеблей в полосе учитывали хорошо развитые типичные побеги, но не считали слабые, невысокие стебли второй волны роста без генеративных органов или с зачаточным их развитием. Массу плодов определяли по среднему значению всех сборов, взвешивая урожай с трёх типичных кустов каждой повторности на электронных весах SCC-750. Степень созревания урожая учитывали на дату первого заморозка (–1,5 °С и ниже) путем подсчета числа созревших плодов от общего их количества. Урожайность рассчитывали с учетом фактической продуктивности одного стебля, числа побегов на 1 п. м полосы и ширины междурядий. Для оценки уровня компонентов продуктивности и урожайности сортов использовали среднее значение по всем сортообразцам. Статистическую обработку экспериментального материала проводили с помощью программы Microsoft Excel с учетом методических разработок Б.А. Доспехова [2].

Результаты исследований. Вклад компонентов продуктивности в конечный урожай не одинаков. Согласно сообщениям ряда исследователей, изучавших зависимость урожая малины от его составляющих, наблюдается сильная прямая корреляция между массой плодов и продуктивностью (r = 0,8), а роль этого компонента первостепенна [13, 15]. Оценка промышленных ремонтантных сортов малины показала, что за годы наблюдений средняя масса ягод составляла от 3,7 до 5,1 г в зависимости от генотипа (рис. 1).

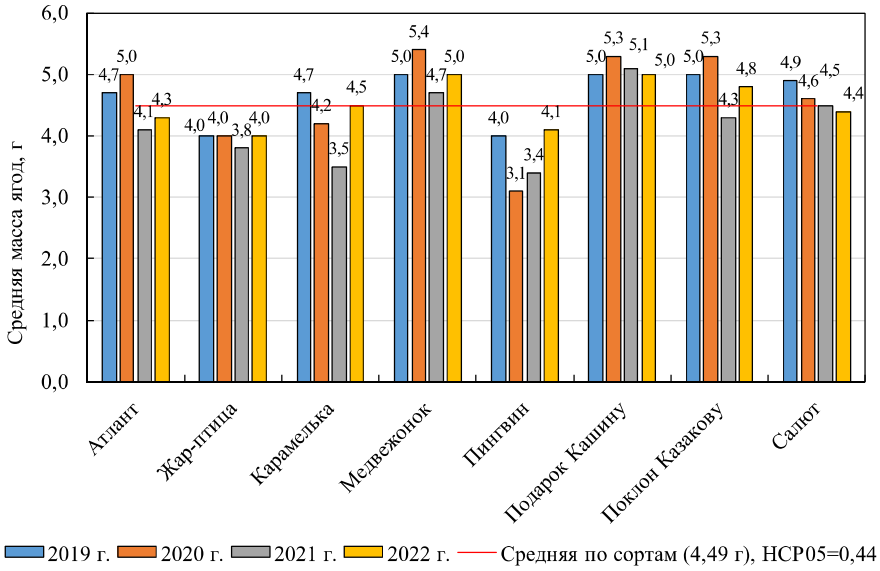

Рис. 1. Крупноплодность ремонтантных сортов

По уровню этого показателя практически все они относились к крупноплодным, а сорт Подарок Кашину – к очень крупноплодным. Вместе с тем, в отдельные годы масса плодов у сорта Пингвин снижалась до 3,1 и 3,4 г, что соответствовало уровню среднекрупных сортов. Заметное снижение крупноплодности у большинства сортов отмечалось в 2021 г., что связано с неблагоприятными погодными условиями. Среднее значение массы ягод по всем сортам за годы исследований составило 4,5 г. Плоды выше этого уровня формировала половина изученных сортов: Салют (4,6 г), Поклон Казакову (4,8 г), Медвежонок (5,0 г), Подарок Кашину (5,1 г).

Количество генеративных органов, образовавшихся на стебле, несмотря на сильную генетическую обусловленность, зависит от внешних факторов. При загущении полосы стеблестоя у ремонтантных сортов резко уменьшается зона осеннего плодоношения, длина плодовых веточек, а соответственно и нагрузка стебля бутонами, цветками и плодами. Большему формированию генеративных органов способствуют оптимальная густота побегов на 1 п. м, хорошая освещенность, обеспеченность элементами питания, влагой и теплом. Изучаемый промышленный сортимент ремонтантной малины можно дифференцировать на три четко выраженные группы

©Евдокименко С. Н., Подгаецкий М. А., 2023

по многоплодию. При этом существенная разница ($НСР_{05}$ = 18,13) наблюдается не только между группами, но и между всеми сортами внутри групп (рис. 2). Низкой нагрузкой стебля (85–110 шт.) отличались сорта Карамелька и Пингвин. За годы наблюдений у сорта Карамелька этот показатель ни разу не превысил порога в 100 шт. Средний уровень нагрузки стебля (118–163 шт.) имели сорта Атлант, Поклон Казакову, Салют. В благоприятные сезоны число генеративных органов у них достигало, а иногда и превышало среднее значение по всем сортам (152,7 шт.). В число лучших по нагрузке вошли многоплодные сорта Медвежонок, Жар-птица и Подарок Кашину, формировавшие в среднем на стебле 194–216 шт. генеративных органов. Для сортов двух последних групп характерно образование длинных нижних плодовых веточек с 2–3 порядками ветвления, на каждой из которых насчитывается по нескольку десятков генеративных органов.

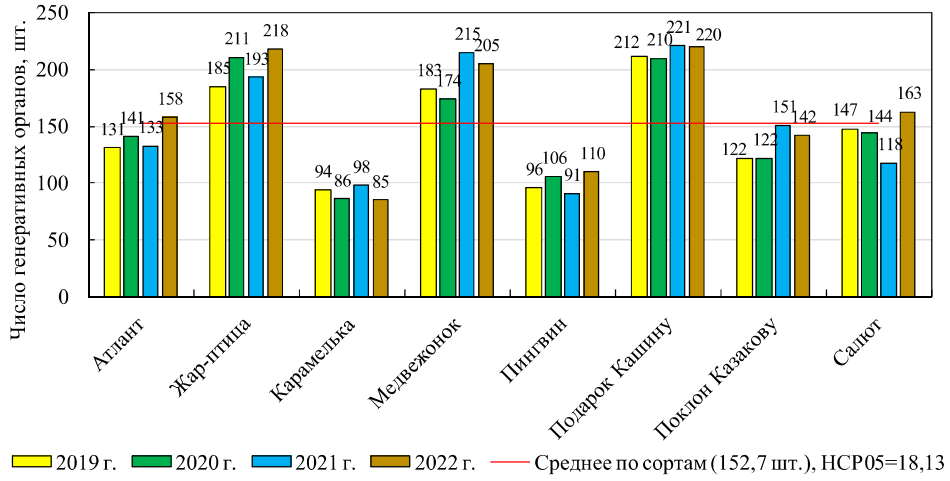

Рис. 2. Нагрузка стебля генеративными органами

Варьирование изучаемого показателя по сортам существенно больше, чем по годам. Так нагрузка стебля сортов Карамелька и Пингвин была примерно в два раза ниже, чем у сортов Медвежонок, Жар-птица и Подарок Кашину. Колебание же по годам исследований в среднем составило около 20 %. Наибольшая изменчивость многоплодия от условий выращивания (23,6–38,1 %) отмечена у сортов Медвежонок, Поклон Казакову и Салют, а наименьшая у сорта Подарок Кашину – 5,2 %.

Биологический урожай это расчетный показатель, отражающий возможную урожайность сорта в определенных условиях окружающей среды и технологии выращивания. Биологическая урожайность всегда выше фактической, порой в несколько раз. Например, в научной литературе еще 10 лет назад появились сведения о том, что разработана технология получения на одном стебле сорта `Glen Ample` более 3 кг ягод [14]. Однако в производстве таких результатов еще не достигли, но этот уровень продуктивности является ориентиром для производителей малины.

В наших опытах биологический урожай ремонтантных сортов малины для промышленного производства варьировал в широких пределах. Минимальный был отмечен на сорте Карамелька (3,9 кг/п. м) в 2022 г., максимальный на сорте Подарок Кашину (10,8 кг/п. м) в 2020 г., а в среднем за годы исследований по всем сортам составил 7,23 кг/п. м (см. таблицу).

Низкую биологическую урожайность имели сорта Карамелька и Пингвин, формировавшие на 1 п. м плодоносящей полосы в среднем 4,2–4,3 кг ягод. Наиболее многочисленную группу составили сорта Поклон Казакову, Атлант, Салют, Жар-птица, Медвежонок, биологический урожай которых составлял 7,1–8,5 кг/п. м. Лидером по изучаемому показателю оказался сорт Подарок Кашину с 9,9 кг/п. м за счет оптимального сочетания крупноплодности, высокой нагрузки стебля плодами и побегообразовательной способности.

Как величина биологического урожая, так и степень его реализации находятся под влиянием природно-климатических условий. Недостаток тепла и солнечной инсоляции ограничивают успешное выращивание ремонтантных сортов малины в Центральном регионе РФ. По этой причине высокий биологический потенциал продуктивности нередко остается не реализованным. Для промышленного возделывания нужны сорта, способные независимо от погодных условий полностью завершать плодоношение до морозов или чтобы их собранный урожай был не менее 75 % от потенциала.

Погодные условия периода вегетации в годы исследований были не вполне благоприятными для созревания ремонтантной малины. Так в 2019 г., несмотря на высокую для Центрального

©Евдокименко С. Н., Подгаецкий М. А., 2023

Биологический урожай малины, кг/п. м

Сорт	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	$X_{Ср.}$
Карамелька	5,1	4,2	3,9	3,5	4,2
Пингвин	4,4	4,1	4,6	4,0	4,3
Поклон Казакову	7,0	7,7	7,0	6,8	7,1
Атлант	7,8	8,1	7,2	6,8	7,5
Салют	8,6	8,4	7,3	8,7	8,3
Жар-птица	8,5	8,7	7,4	8,0	8,2
Медвежонок	8,4	9,1	8,0	8,5	8,5
Подарок Кашину	9,7	10,8	9,0	10,1	9,9
$НСР_{05}$	0,58	0,67	0,63	0,71	–

региона сумму активных температур (2518,4 °С), достаточную для вызревания ранних и средних сортов, некоторые из них, в том числе Подарок Кашину и Поклон Казакову не успели завершить плодоношение до заморозков. Вызвано это было понижением температуры на 1,5–2,0 °С от среднемноголетней в июле-сентябре и заморозками до –2,4 °С в III декаде сентября, прекратившими дальнейшее созревание урожая ремонтантной малины. К этому времени наименьший процент созревших ягод (68–71,2 %) имели сорта Карамелька и Жар-птица (рис. 3).

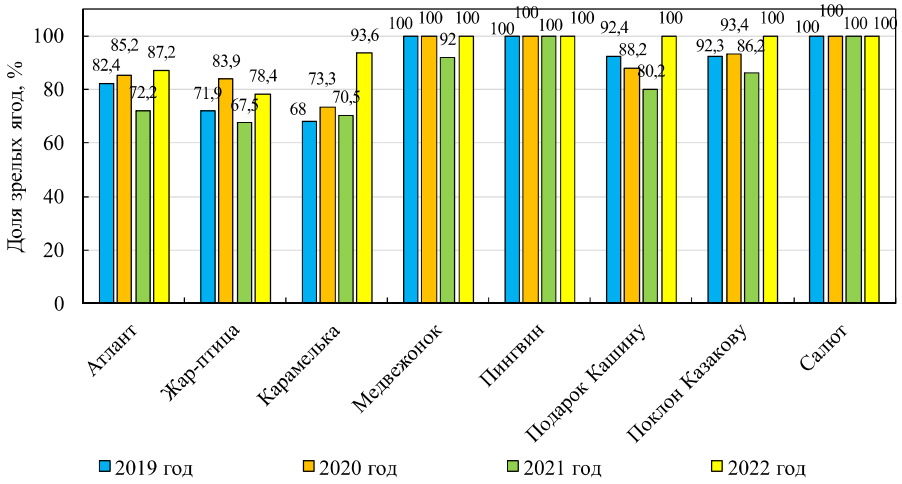

Рис. 3. Степень созревания урожая

В 2020 г. поздняя прохладная весна задержала развитие растений ремонтантной малины, плодоношение которой началось на 7–10 дней позднее обычных сроков. В последующем теплая продолжительная осень (первый заморозок 21 октября) несколько нивелировала это отставание. Степень созревания большинства сортов была чуть выше предыдущего сезона (73,3–93,4 %), но не достигла уровня лучших годов.

Самым неблагоприятным по погодным условиям за период исследований оказался 2021 г. Он отличался большим контрастом температур и чрезмерным выпадением осадков в течение вегетации. Во время массового плодоношения ремонтантных сортов средняя температура воздуха составила всего 12,5 °С, а заморозок до –3,0 °С в I декаде октября прервал созревание. В этот сезон даже ранний сорт Медвежонок не сумел полностью реализовать потенциал продуктивности. Доля созревшего урожая в среднем по промышленным сортам была наименьшей за последние 4 года и составила 83,6 %, а поздносозревающий сорт Жар-птица созрел только на 67,5 %.

В 2022 г., несмотря на холодные апрель и май, прохладные II и III декады июля и сентября, но довольно теплый октябрь, полностью отплодоносили сорта Медвежонок, Пингвин, Подарок Кашину, Поклон Казакову, Салют. У остальных сортов созрело 78,4–93,6 % завязавшихся плодов.

В среднем за период исследований в сложных погодных условиях степень созревания промышленных ремонтантных сортов составила 75,4–100 %. При этом ежегодно полностью укладывались в период вегетации и заканчивали плодоношение ранние сорта Пингвин и Салют. Близок к ним по изучаемому показателю сорт Медвежонок, который за все время наблюдений не успел отплодоносить к моменту первого заморозка только лишь в 2021 г. Сорта Подарок Кашину и Поклон Казакову в теплые сезоны с продолжительной осенью тоже способны полностью созре-

©Евдокименко С. Н., Подгаецкий М. А., 2023

вать, но в прохладные, дождливые годы плодоношение у них затягивается и часть генеративных органов (от 6,6 до 19,8 %) уходит в зиму в виде зеленой завязи. Сорта с поздним созреванием урожая Атлант, Жар-птица, Карамелька в условиях Центрального региона обычно не вызревают на 100 %. Доля незрелых плодов к началу осенних заморозков у них колеблется от 14,8 до 32,5 %. Однако эти сорта по реализации потенциала урожая существенно превышают иностранный сортимент.

Урожайность изученных сортов варьировала от 6,5 т/га у сорта Карамелька в 2022 г. до 23,4 т/га у сорта Подарок Кашину в 2020 г. при среднем значении показателя за период исследований 15,4 т/га (рис. 4).

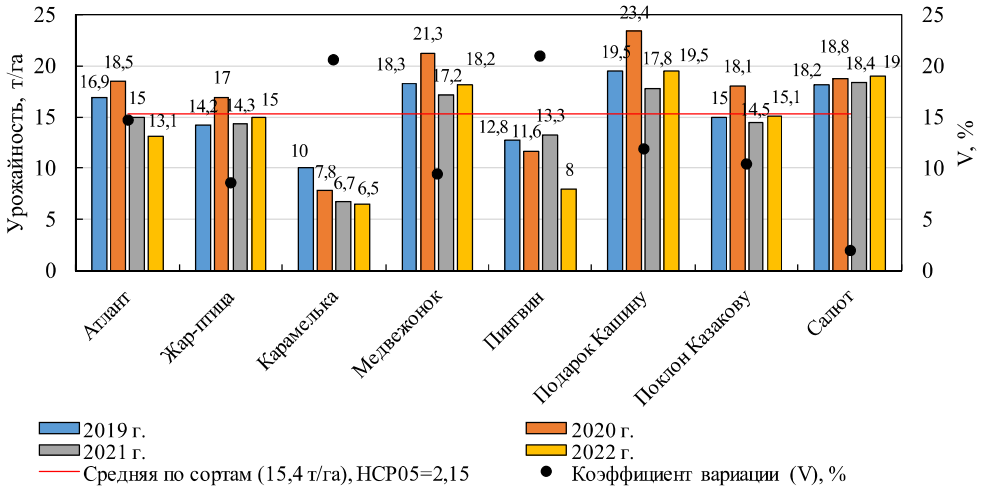

Рис. 4. Урожайность промышленных сортов малины

Наименьшая урожайность по сортам наблюдалась в 2021 и 2022 гг. (в среднем 14,7 и 14,3 т/га), что связано с погодными условиями. В эти сезоны из-за дождей и пониженной температуры отмечалось не только неполное созревание плодов, но и плохая фертильность, гибель бутонов, цветков и завязи, пораженных серой гнилью. Максимальная урожайность у большинства сортов была в 2020 году. Сильная изменчивость признака по годам отмечена у сортов Карамелька (V = 20,6 %) и Пингвин (V = 21,0 %). У последнего разница урожайности между контрастными сезонами достигала 5,3 т/га. Стабильную урожайность, не зависимо от погодных условий, имел сорт Салют (V = 2,0 %).

Заключение. Полученные результаты позволили дифференцировать промышленный сортимент ремонтантной малины по урожайности. Среди него не выявлено низкоурожайных сортов. К группе среднеурожайных (7,8 т/га в среднем за 4 года) относится сорт Карамелька. Уровень урожайности сорта Пингвин (11,4 т/га) соответствует группе урожайных сортов. В группу высокоурожайных (15,0–20,0 т/га) вошли сорта Жар-птица, Поклон Казакову, Атлант, Салют, Медвежонок и Подарок Кашину. Эти сорта имеют высокую экономическую эффективность производства и перспективны для промышленного возделывания в Центральном регионе РФ.

Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания ФГБНУ ФНЦ Садоводства (№ 0432-2021-0003 «Сохранить, пополнить, изучить генетические коллекции сельскохозяйственных растений и создать репозитории плодовых и ягодных культур, заложенные свободными от вредоносных вирусов растениями»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный реестр селекционных достижений. URL: https://reestr.gossortrf.ru/search/vegetable/ (дата обращения 20.02.2023).

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Альянс, 2011. 352 с.

3. Евдокименко С.Н. Поиск и создание родительских форм малины ремонтантного типа для совершенствования её сортимента // Садоводство и виноградарство. 2020. № 1. С. 10–16.

4. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малины, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл, 1999. С. 374–395.

5. Куликов И.М., Евдокименко С.Н., Тумаева Т.А., Келина А.В., Сазонов Ф.Ф., Андронова Н.В., Подгаецкий М.А. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 4. С. 414–419.

©Евдокименко С. Н., Подгаецкий М. А., 2023

6. Лупин М.В., Богомолова Н.И. Актуальные направления селекции малины, российские и мировые достижения // Современное садоводство. 2019. № 4. С. 102–112.
7. 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. No. 258. P. 108574.
8. Bojkovska K., Jankulovski N., Mihajlovski G., Momirceski J. Analysis of market opportunities for raspberry production in the Republic of North Macedonia // International Journal of Research – Granthaalayah. 2020. No. 8(12). P. 149–154
9. Fotirić Akšić, M., Nešović, M., Ćirić, I., Tešić, Ž., Pezo, L., Tosti, T., Gašić, U., Dojčinović, B., Lončar, B., Meland, M. Chemical Fruit Profiles of Different Raspberry Cultivars Grown in Specific Norwegian Agroclimatic Conditions // Horticulture. 2022. No. 8(9). P. 765.
10. FAOSTAT. URL: https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL (дата обращения 17.01.2023).
11. Harvey K. Hall. Raspberry breeding and genetics // Plant breeding reviews. Edited by Jules Janick Copyright, 2009 John Wiley. 382 p.
12. Kljajić, N., Subić, J., & Sredojević, Z. Profitability of raspberry production on holdings in the territory of Arilje // Economics of Agriculture. 2017. No. 64(1). P. 57–68.
13. Marchi P.M., Carvalho I.R., Dini M., Szareski V.J., Pelegrin A.D., Pereira I.S., & Antunes L.E. C. Canonical correlations among morphological and yield traits in primocane-fruiting raspberries // Genetics and Molecular Research 2020. No. 19(2). gmr18500.
14. Sønsteby J.A. Stavang & O. M. Heide Production of high-yielding raspberry long canes: The way to 3 kg of fruit per cane // The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 2013. No. 88(5). P. 591–599.
15. Stephens M.J., 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. No. 137(4). 229–235.

REFERENCES

1. State register of selection achievements. URL: https://reestr.gossortrf.ru/search/vegetable/ (date of the application 20.02.2023). (In Russ.).
2. Dospekhov B.A. Methods of field experience. Moscow, 2011. 352 p. (In Russ.).
3. Evdokimenko S.N. Search and creation of parental forms of raspberry remontant type to improve its assortment. *Horticulture and viticulture.* 2020;1:10–16. (In Russ.).
4. Kazakov I.V., Gruner L.A., Kichina V.V. Raspberries, blackberries and their hybrids. In the book: Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops. Orel, 1999. P. 374–395. (In Russ.).
5. Kulikov I.M., Evdokimenko S.N., Tumaeva T.A., Kelina A.V., Sazonov F.F., Andronova N.V., Podgaetsky M.A. Scientific support of berry growing in Russia and the prospects for its development. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding.* 2021;25;4:414–419. (In Russ.).
6. Lupin M.V., Bogomolova N.I. Actual trends in raspberry breeding, Russian and world achievements. *Modern gardening.* 2019;4:102–112. (In Russ.).
7. 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.
8. Bojkovska K., Jankulovski N., Mihajlovski G., Momirceski J. Analysis of market opportunities for raspberry production in the Republic of North Macedonia. I*nternational Journal of Research – Granthaalayah*. 2020;8(12):149–154
9. Fotirić Akšić, M., Nešović, M., Ćirić, I., Tešić, Ž., Pezo, L., Tosti, T., Gašić, U., Dojčinović, B., Lončar, B., Meland, M. Chemical Fruit Profiles of Different Raspberry Cultivars Grown in Specific Norwegian Agroclimatic Conditions. *Horticulturae*. 2022;8(9):765.
10. FAOSTAT. URL: https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL (date of the application 17.01.2023).
11. Harvey K. Hall. Raspberry breeding and genetics. *Plant breeding reviews.* Edited by Jules Janick Copyright, 2009. 382 p.
12. Kljajić, N., Subić, J., & Sredojević, Z. Profitability of raspberry production on holdings in the territory of Arilje. *Economics of Agriculture*. 2017;64(1):57–68.
13. Marchi P.M., Carvalho I.R., Dini M., Szareski V.J., Pelegrin A.D., Pereira I.S., & Antunes L.E. C. Canonical correlations among morphological and yield traits in primocane-fruiting raspberries. *Genetics and Molecular Research.* 2020;19(2):gmr18500.
14. Sønsteby J.A. Stavang & O. M. Heide Production of high-yielding raspberry long canes: The way to 3 kg of fruit per cane. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology.* 2013;88(5):591–599.
15. Stephens M.J., 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.

Статья поступила в редакцию 22.02.2023; одобрена после рецензирования 27.03.2023; принята к публикации 3.04.2023.
The article was submitted 22.02.2023; approved after reviewing 27.03.2023; accepted for publication 3.04.2023.

©Евдокименко С. Н., Подгаецкий М. А., 2023