

Венера Мирхатовна Зарипова

Башкирский НИИСХ – обособленное структурное подразделение Уфимского ФИЦ РАН, Уфа, Республика Башкортостан, Россия
zaripova.venera2017@yandex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПРИЗНАКОВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ БАШКОРТОСТАНА

Цель исследования – определение комплекса признаков интродуцированных сортов малины в условиях лесостепной зоны Башкортостана. Представлены биометрические показатели, компоненты продуктивности, урожайность и показатели биохимического анализа сортов отечественной селекции. Исследования проводились на коллекционном участке малины Кушнаренковского селекционного центра БНИИСХ УФИЦ РАН в 2022–2024 гг. Объекты исследований – сорта малины Бальзам, Скромница, Бригантина, Солнышко, Метеор, Ранний сюрприз, Челябинская крупноплодная, Барнаульская. В качестве контроля использовался сорт Новость Кузьмина. Схема расположения 4,0 × 0,5 м. Участок без орошения, в течение вегетации проводили механизированную междурядную обработку. Вегетационные периоды исследуемых лет характеризовались засушливыми метеорологическими условиями. Сорта Барнаульская, Бригантина, Челябинская крупноплодная и Метеор обладали высокой зимостойкостью и качественными биометрическими показателями: высотой побегов (102–111 см) и зоной плодоношения (56–60 см). По компонентам продуктивности выявлено, что у сортов Бригантина, Челябинская крупноплодная и Барнаульская увеличилось число латералов на 20–45 % и ягод на латерал на 22,7–34,8 %. Средняя масса ягод данных сортов составила 1,7–1,9 г, что на 6,3–18,8 % выше контроля. Крупноплодностью (2,1–2,4 г) отличились Барнаульская, Бальзам и Челябинская крупноплодная, превышая контроль на 10,5–26,3 %. По биологической урожайности (15,1–16,3 т/га) лучшими оказались сорта Метеор, Барнаульская и Челябинская крупноплодная, превысив на 20,8–30,4 % контрольный сорт Новость Кузьмина. Сортосовые различия биохимических показателей малины показали высокое содержание витамина С у сортов Бригантина, Барнаульская и Челябинская крупноплодная (26,27–27,68 мг/100 г). Наибольшее накопление растворимых сухих веществ отмечено у сорта Бальзам (13,68 %). Сорта Барнаульская и Челябинская крупноплодная выделяются по содержанию общего сахара (8,73–8,75 %). Сорта Бальзам, Скромница и Новость Кузьмина характеризуются высоким сахарокислотным индексом (6,2–5,9 балла). Адаптивный потенциал интродуцированных сортов малины Метеор, Барнаульская, Челябинская крупноплодная обеспечил им высокую продуктивность при выращивании в условиях лесостепной зоны Башкортостана.

Ключевые слова: малина, интродуцированные сорта малины, зимостойкость малины, урожайность малины, средняя масса ягод малины, биохимический состав ягод малины

Для цитирования: Зарипова В.М. Определение комплекса признаков интродуцированных сортов малины в условиях лесостепной зоны Башкортостана // Вестник КрасГАУ. 2026. № 5. С. 61–71. DOI: 10.36718/1819-4036-2026-5-61-71.

Финансирование: исследования выполнены по Госзаданию «Создание новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур, сочетающих высокую потенциальную продуктивность и качество урожая с устойчивостью к действию биотических и абиотических факторов» (FMRS-2025-0048).

Venera Mirkhatovna Zaripova

Bashkir Scientific Research Institute of Agriculture – a separate structural unit of the Ufa FRC RAS, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia
zaripova.venera2017@yandex.ru

STUDY OF INTRODUCED RASPBERRY VARIETIES BY A COMPLEX OF TRAITS IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF BASHKORTOSTAN

The aim of the study was to investigate a complex of traits of introduced raspberry varieties in the forest-steppe zone of Bashkortostan. Biometric parameters, productivity components, yield, and biochemical analysis parameters of domestically bred varieties are presented. The studies were conducted on the raspberry collection plot of the Kushnarenkovsky Breeding Center of the Belarusian Research Institute of Agriculture, Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, in 2022–2024. The following cultivars were used: Balsam, Skromnitsa, Brigantina, Solnyshko, Meteor, Ranniy Surprise, Chelyabinskaya Krupnoplodnaya, and Barnaulskaya. The Novost Kuzmina cultivar was used as a control. The plot layout was 4.0 × 0.5 m. The plot was not irrigated; mechanized inter-row cultivation was carried out during the growing season. The growing seasons of the studied years were characterized by dry meteorological conditions. The Barnaulskaya, Brigantina, Chelyabinskaya Krupnoplodnaya, and Meteor varieties demonstrated high winter hardiness and high-quality biometric indicators: shoot height (102–111 cm) and fruiting zone (56–60 cm). In terms of productivity components, the Brigantina, Chelyabinskaya Krupnoplodnaya, and Barnaulskaya varieties demonstrated an increase in the number of laterals by 20–45 % and berries per lateral by 22.7–34.8 %. The average berry weight of these varieties was 1.7–1.9 g, which is 6.3–18.8 % higher than the control. Barnaulskaya, Balsam, and Chelyabinskaya Krupnoplodnaya distinguished themselves by large fruits (2.1–2.4 g), exceeding the control by 10.5–26.3 %. The Meteor, Barnaulskaya, and Chelyabinskaya krupnoplodnaya varieties demonstrated the best yield (15.1–16.3 t/ha), exceeding the control Novost Kuzmina variety by 20.8–30.4 %. Varietal differences in the biochemical parameters of raspberries revealed a high vitamin C content in the Brigantina, Barnaulskaya, and Chelyabinskaya krupnoplodnaya varieties (26.27–27.68 mg/100 g). The Balsam variety demonstrated the highest accumulation of soluble dry matter (13.68 %). The Barnaulskaya and Chelyabinskaya krupnoplodnaya varieties stand out for their total sugar content (8.73–8.75 %). The Balsam, Skromnitsa, and Novost Kuzmina varieties are characterized by a high sugar-acid index (6.2–5.9 points). The adaptive potential of the introduced raspberry varieties Meteor, Barnaulskaya, and Chelyabinskaya large-fruited ensured their high productivity when grown in the forest-steppe zone of Bashkortostan.

Keywords: raspberry, introduced varieties, winter hardiness, yield, average berry weight, biochemical composition

For citation: Zaripova VM. Study of introduced raspberry varieties by a complex of traits in the conditions of the forest-steppe zone of Bashkortostan. *Bulletin of KSAU*. 2026. N 5. P 61–71. DOI: 10.36718/1819-4036-2026-5-61-71

Funding: the research was carried out under the State Assignment "Creation of new highly productive varieties of agricultural crops combining high potential productivity and crop quality with resistance to biotic and abiotic factors (FMRS-2025-0048).

Введение. В решении актуальной проблемы обеспечения населения сбалансированными и разнообразными продуктами возрастает роль функциональных продуктов питания. В этой связи большие перспективы открывают ягодники, обладающие рядом отличительных достоинств в сравнении с другими плодовыми культурами: скороплодностью, высоким коэффициентом размножения, технологичностью возделывания, высокой урожайностью, поливита-

минной ценностью, инвестиционной привлекательностью [1]. По сведениям Министерства сельского хозяйства РФ, обеспеченность населения страны свежими ягодами к настоящему времени не превышает 39,5 % от медицинской нормы. Представляет интерес структура валового сбора ягод, которая в России во многом отличается от мировой. Так, если в общемировом ягодоводстве первенствует производство земляники – 68 %, лишь затем смородины – 11

и малины – 8 %, то в отечественном садоводстве доля смородины увеличивается до 33 %, земляники – 20, малины – 14 % [2, 3].

Климатические условия в месте выращивания могут как способствовать накоплению ценных компонентов в плодах, так и негативно влиять на развитие растений. Ключевым фактором оценки интродукции растений является их способность к цветению и плодоношению. Генеративная сфера растений особенно чувствительна к изменениям окружающей среды [4]. Оптимальные экологические факторы и хороший агротехнический фон способны запускать физиологические механизмы закладки плодовых почек, цветков, повышать завязывание плодов, массу плодов и урожайность [5]. Рост среднегодовых температур, продолжительные засухи, уменьшение годовых осадков и снижение относительной влажности воздуха, наблюдаемые в последние годы, оказывают отрицательное влияние на растения и ограничивают их способность полностью раскрыть свой потенциал [6, 7].

Использование высокопродуктивных сортов ягодных культур, адаптированных к стрессовым факторам почвенно-климатических условий региона, обеспечивает стабильную основу для получения продукции с высоким содержанием витаминов [8].

Ягоды являются природными концентратами биологически активных веществ, положительно влияющих на обмен веществ и жизнедеятельность организма. Биохимический состав плодов дает наиболее полное представление об их качестве, формируя вкус и пищевую ценность ягодной культуры. Качество плодов определяется уровнем аскорбиновой кислоты, сахаристостью и кислотностью, которые являются важнейшими показателями для оценки сорта. Малина отличается оптимальным балансом сахаров и кислот среди ягодных культур. Ее плоды обладают антистрессовыми свойствами, а также имеют профилактическое и лечебное значение [9].

Цель исследований – изучение по комплексу признаков (биометрические показатели и компоненты продуктивности, урожайности, массе ягод изученных сортов и показателям биохимического анализа) интродуцированных сортов малины, которые обеспечивают высокую стабильную продуктивность в климатических условиях лесостепной зоны Башкортостана.

Объекты и методы. Исследования выполняли на коллекционном участке Кушнаренковского селекционного центра по плодово-ягодным культурам и винограду Башкирского НИИСХ Уфимского федерального исследовательского центра РАН, расположенного в южной лесостепной зоне Башкортостана, в течение вегетационных сезонов 2022–2024 гг.

В изучение было включено 9 сортов интродуцированной малины отечественной селекции: Бальзам, Скрамница, Бригантина, Солнышко, Метеор (ФНСТЦСИП), Ранний сюрприз (НИИ «Жигулевские сады»), Челябинская крупноплодная (ЮУНИИПК УрФАНИЦ УрО РАН), Барнаульская (ФАНЦА РАН НИИСС им. М.И. Лисавенко). В качестве контроля выбран сорт Новость Кузьмина (селекция: Нижегородская область, Ветлуга).

Исследуемые сорта выращивали на неорошаемом участке, без применения химических средств защиты растений. Междурядья содержали по паровой системе. Растения размещали по схеме 4 × 0,5 м. Для учета хозяйственно ценных признаков отбирали не менее 5 типичных растений.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый по механическому составу. Содержание гумуса (ГОСТ 26213-95) – 6,4 %, фосфора и калия (ГОСТ 26204-91) – 8,7 и 11 мг/100 г почвы соответственно. Реакция почвенного раствора нейтральная (ГОСТ 26483-85) – 6,8 ед. рН.

Территория Кушнаренковского селекционного центра находится в Южной лесостепной зоне Республики Башкортостан, в пределах возвышенно-увалистой равнины Прибельского левобережья. Климат района умеренно-засушливый. Среднегодовая температура воздуха 3,0 °С. Средние даты перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С приходятся: весной – на 3–5 апреля, осенью – на 26 октября и позднее; через 10 °С: весной – на 3–6 мая и осенью – на 20–24 сентября. Продолжительность периода с температурой выше 10 °С составляет 128–143 дня, сумма активных температур за этот же период колеблется от 1900 до 2250 °С. Продолжительность безморозного периода в среднем 110–125 дней. Устойчивые морозы в среднем устанавливаются 12–16 ноября и прекращаются 23–25 марта. Снежный покров устанавливается в начале ноября, к 1 января

составляет 14–17 см, а к 10 марта повышается до 30–35 см. Преобладают ветра южные и юго-западные. Широко развита дефляция, ветровая эрозия. В первой половине лета часто отмечается засуха. Среднегодовое количество осадков – 452 мм. Влагообеспеченность вегетационного периода недостаточная [10]. Гидротермический коэффициент – показатель, характери-

зующий условный баланс влаги. Вегетационные периоды лет исследований характеризовались недостаточным увлажнением по сравнению со среднемноголетними данными. Вегетационные периоды характеризовались: в 2023 г. как очень засушливые (ГТК 0,52), а в 2022 и 2024 гг. как засушливые (ГТК 0,86 и 0,96 соответственно) (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические показатели за 2022–2024 гг.
Meteorological indicators for 2022–2024

Показатель	2022	2023	2024
Сумма активных температур (апрель–август), °С	2610	2676	2648
Минимальная температура (зимой), °С	–36,1	–35,8	–29,2
Максимальная температура (летом), °С	+38,6	+40,2	+34,4
Сумма осадков за год, мм	522,1	472	538,9
Сумма осадков (апрель – август), мм	233,2	141,8	254,2
ГТК (апрель – август)	0,86	0,52	0,96

Работу выполняли согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [11]. Статистическую обработку результатов выполняли методом однофакторного дисперсионного анализа [12] с использованием программы MS Excel. Оценка зимних повреждений сортов малины проводили весной, когда наиболее отчетливо проявляются признаки зимних повреждений, по 6-балльной шкале и распределяли по группам: высокозимостойкие (0 баллов) – признаков подмерзания побегов и почек нет или незначительное подмерзание верхушек побегов (1 балл); зимостойкие – побеги и почки вымерзли до 25 % (2 балла); среднезимостойкие – побеги и почки вымерзли до 50 % (3 балла); слабозимостойкие – побеги и почки вымерзли до 75 % (4 балла); незимостойкие – побеги и почки вымерзли полностью (5 баллов).

При изучении сортовых особенностей для определения потенциальной урожайности на погонный метр подсчитывали число плодоносящих побегов, число плодоносящих веточек, среднее число ягод, среднюю массу ягод.

Учет урожая проводили по мере созревания плодов (четыре–шесть раз). Плоды собирали в благоприятную погоду, в оптимальной степени зрелости, без поражения вредителями и болез-

нями. Для определения массы одного плода отбирали среднюю пробу из 100 плодов в каждой повторности, во время каждого сбора, взвешивая на электронных весах M-ER 122ACFJR, и рассчитывали среднюю массу плодов. Плоды ранжировали на следующие группы: мелкие – до 2,5 г; средние – 2,5–3,5 г; крупные – 3,6–5 г; очень крупные – более 5 г. После завершения учета урожая проводили перерасчет на погонный метр и в итоге на гектар, исходя из схемы посадки. Для определения урожайности с погонного метра умножали количество плодов на среднюю массу одной ягоды. Полученная величина с учетом плотности посадки (количество погонных метров на гектар) позволяла рассчитать общий урожай ягод (т/га).

Биохимическую оценку плодов проводили в аналитической лаборатории БНИИСХ УФИЦ РАН по следующим показателям: содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – рефрактометрическим методом; титруемую кислотность – титрованием 0,1 н в пересчете на яблочную кислоту; содержание аскорбиновой кислоты и сахаров – с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель» методом измерений массовой доли. Навеску измельченной и гомогенизированной пробы до 520 мг помещали в плоскодонную колбу вместимостью 100 см³, до-

бавляли 50 см³ дистиллированной воды, нагретой до 70–80 °С, и встряхивали в течение 30 мин на перемешивающем устройстве. Подготовленные для анализа пробы переносили в пробирки типа Эппендорф, центрифуговали при 5000 об/мин в течение 5 минут. Детектирование аскорбиновой кислоты проводили по собственному поглощению при длине волны 254 нм. Косвенное детектирование компонентов сахаров производили при длине волны 230 нм. Для каждой порции подготовленной пробы регистрировали одну электрофореграмму. Используя программное обеспечение, выполняли идентификацию пиков компонентов по совпадению времени миграции в пробе и контрольном расторе при ширине окна идентификации 5 %.

Массовую долю компонентов аскорбиновой кислоты и сахаров (X, %) в пробе вычисляли по формуле

$$X = \frac{V \cdot Q_1 \cdot Q_2 \cdot C_{\text{изм}} \cdot 100}{1000 \cdot m},$$

где $C_{\text{изм}}$ – измеренная массовая концентрация компонента по 9,4 мг/дм³; V – объем дистиллированной воды, взятый для получения вытяжки, см³ (100 см³); m – масса навески пробы, мг; Q₁ – коэффициент разбавления пробы по 9,2 или 9,3; Q₂ – коэффициент дополнительного разбавления пробы по 9,4; 100 – множитель для выражения результатов в процентах; 1000 –

коэффициент согласования размерности единиц измерения.

Результаты и их обсуждение. Основным определяющим фактором в оценке сортов является зимостойкость. Минимальные температуры зимних периодов 2022–2024 гг. имели непродолжительный характер и не достигали критических значений. Колебания температур зимнего периода 2022 и 2024 гг. были слабо выражены. Реакцию растений на стрессовые факторы среды включали в балл общего состояния. Общее состояние сортов малины оценивали как хорошее. В феврале–марте 2023 г. средние температуры превышали климатическую норму на 4,6–7,4 °С. Наблюдался резкий контраст температур, при котором периоды оттепели сменялись похолоданием, диапазон температур варьировал от –27 до 2,8 °С, что привело к образованию ледяной корки и отразилось на растениях сдержанным развитием. Сорта Барнаульская, Бригантина, Челябинская крупноплодная оказались наиболее устойчивыми к перепадам температур и имели высокую зимостойкость (1–1,5 балла) наравне с контрольным сортом Новость Кузьмина. Как относительно зимостойкие (1,6–2,5 балла) оценили сорта Скромница, Метеор. Сорта Солнышко, Бальзам, Ранний сюрприз оценили как среднезимостойкий при уровне 2,8–3,5 балла (табл. 2).

Таблица 2

Оценка степени зимостойкости сортов малины (2022–2024 гг.)
Evaluation of the degree of winter hardiness of raspberry varieties (2022–2024)

Степень зимостойкости	Сорта
Высокозимостойкие (повреждения 1–1,5 балла)	Новость Кузьмина, Барнаульская, Челябинская крупноплодная
Зимостойкие (повреждения 1,6–2,5 балла)	Метеор, Скромница, Бригантина
Среднезимостойкие (повреждения 2,8–3,5 балла)	Солнышко, Бальзам, Ранний сюрприз

В мае и июне 2022 г. сумма осадков составила 49,6 и 92,6 мм, превысив норму на 38–78 %, что благоприятно сказалось на формировании урожайности. Засушливые условия в июле снизили среднюю массу ягод. Весна 2023 г. отличалась повышенным температурным режимом (на 3,1–4,6 °С выше нормы) и дефицитом осадков (29 % от нормы). Недостаток осадков на

фоне высоких температур в начале вегетации, в фазу цветения и формирования ягод (среднее 28–32 °С) привел к усыханию цветков и завязи, снижению урожайности. Май – июнь 2024 г. характеризовались повышенными температурами, недостатком осадков (29 % от нормы), минимальная относительная влажность воздуха снизилась до 13 %. Абсолютный температурный

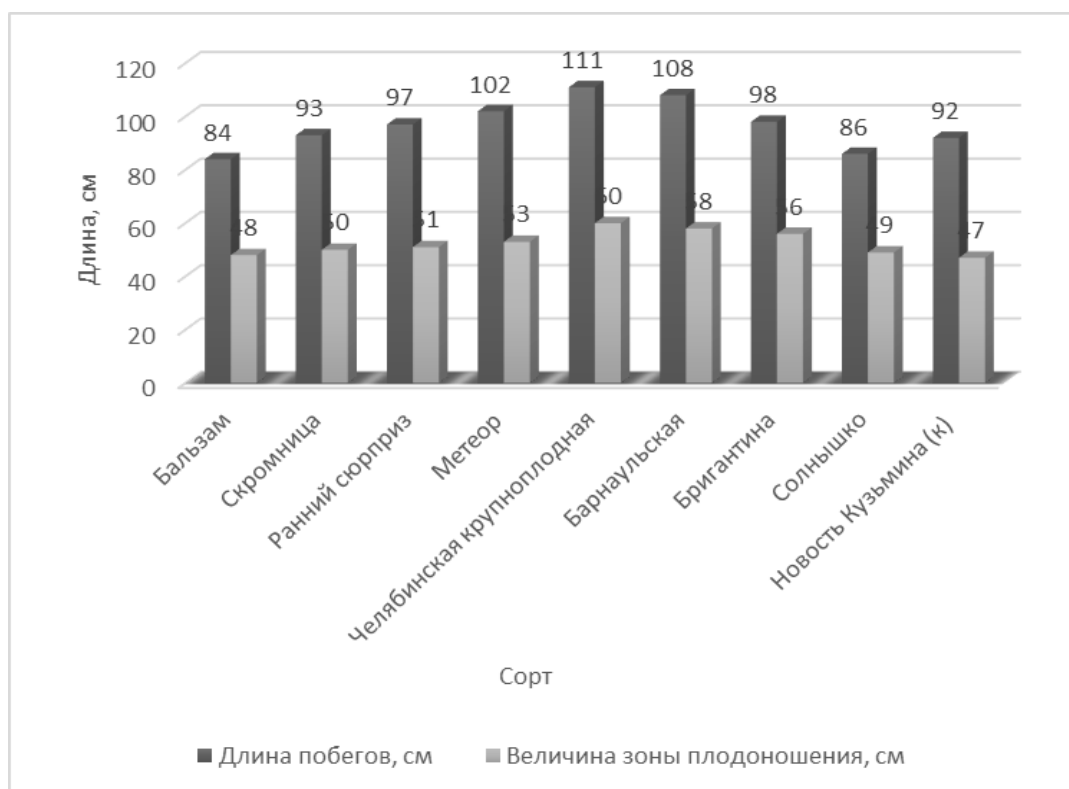
максимум в этот период составил 34,4 °С. В III декаде июня количество осадков увеличилось до 42,4 мм, температура воздуха понизилась, что способствовало увеличению средней массы ягод.

Повышенные температуры и недостаточное увлажнение периодов вегетации в исследуемые годы (2022–2024 гг.) сдерживали развитие грибных болезней.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались по теплу и влагообеспеченности, что повлияло на биометрические признаки и формирование компонентов продуктивности и позволило наиболее достоверно оценить изучаемые сорта малины. Наибольшее число плодоносящих стеблей на погонный метр (10–13) отмечали у сортов Новость Кузьмина (к) и Барнаульская. У остальных изучаемых сортов сформировалось среднее количество плодоносящих побегов (8–9 шт на погонный метр). Высота плодоносящих побегов и величина зоны плодоношения у малины показали различия по сортам. Средняя высота плодоносящих побегов достигала 97 см, величина зоны

плодоношения – 52 см, что составляет 54 % от длины побега. Наибольшей высоты побегов (102–111 см) и величиной зоны плодоношения (56–60 см) отличились сорта Метеор, Бригантина, Барнаульская, Челябинская крупноплодная. Средними показателями высотой побегов (84–98 см) и величины зоны плодоношения (65–76 см) характеризовались сорта Скрамница, Солнышко, Новость Кузьмина (к), Бальзам, Ранний сюрприз (рис.).

Изученные сорта сформировали от 9,5 до 13,8 латералов на побег. Наибольшее количество латералов (веточек) отмечалось у сортов Бригантина, Челябинская крупноплодная, Барнаульская (11,4–13,8 шт.), существенно превышая контроль на 20–45 %. Достоверное различие по показателю «число ягод на латерал» установлено у сортов Барнаульская (30,3 %), Челябинская крупноплодная (34,8 %). У сортов Ранний сюрприз, Солнышко, Бальзам наблюдалось снижение образования числа латералов и ягод из-за ослабления сортов в зимний период (табл. 3).



Высота плодоносящих побегов и величина зоны плодоношения сортов малины
 Height of fruiting shoots and fruiting zone of raspberry varieties

Компоненты продуктивности сортов малины (среднее значение в 2022–2024 гг.)
Productivity components of raspberry varieties (average 2022–2024)

Сорт	Число на побеге, шт.		Масса ягод, г	
	латералов	ягод на латерал	среднее	max
Новость Кузьмина (к)	9,5	6,6	1,6	1,9
Метеор	13,0	8,1	1,7	2,0
Ранний сюрприз	11,1	7,0	1,7	2,0
Бригантина	11,6	7,9	1,7	2,0
Скромница	11,4	6,7	1,6	1,9
Барнаульская	13,8	8,6	1,7	2,1
Солнышко	10,2	7,1	1,4	1,9
Бальзам	9,5	6,8	1,9	2,2
Челябинская крупноплодная	12,6	8,9	1,8	2,4
НСР ₀₅	2,2	1,8	0,1	0,2

Масса плодов является качественным показателем и важным компонентом урожайности; она зависит от особенностей сорта и метеорологических условий года. За период трехлетних исследований средняя масса 1 ягоды варьировала от 1,4 г у сорта Солнышко до 1,9 г у сорта Бальзам. Средние показатели величины ягод проявились у сортов Метеор, Ранний сюрприз, Бригантина, Бальзам – в пределах 1,7–1,9 г, достоверно превышая значение контрольного сорта Новость Кузьмина на 6,3–18,8 %. Среди изученных сортов максимальную массу отмечали у сортов Барнаульская (2,1 г), Бальзам (2,2 г), Челябинская крупноплодная (2,4 г), показавших достоверное увеличение массы наибо-

лее крупных ягод на 10,5 %, 15,8 и 26,3 % соответственно по сравнению с контролем.

Урожайность – важнейший показатель при оценке сорта. Средняя биологическая урожайность за годы исследований варьировала в пределах от 0,72 т/га (сорт Солнышко) до 2,14 т/га (сорт Барнаульская). Сорта Метеор, Барнаульская, Челябинская крупноплодная (1,51–1,63 т/га) имели достоверное превышение по урожайности над контрольным сортом Новость Кузьмина (1,25 т/га), превышая контроль на 64–32 %. Урожайность сортов Бригантина, Бальзам, Скромница, Ранний сюрприз (1,48–1,27 т/га) существенно не отличалась от контроля (табл. 4).

Таблица 4

Биологическая урожайность сортов малины (2022–2024 гг.), т/га
Biological yield of raspberry varieties (2022–2024), t/ha

Сорт	2022	2023	2024	Среднее	± к контролю, %
Новость Кузьмина (к)	15,2	11,9	9,6	1,25	–
Метеор	20,6	14,2	10,5	1,51	+20,8
Ранний сюрприз	18,1	12,6	7,4	1,27	+1,6
Барнаульская	21,4	13,6	11,7	1,56	+24,8
Бригантина	20,3	12,8	11,3	1,48	+18,4
Солнышко	16,7	12,1	7,2	1,20	–4,0
Челябинская крупноплодная	20,8	16,8	11,2	1,63	+30,4
Скромница	18,8	12,2	9,1	1,39	+11,2
Бальзам	20,8	13,2	8,7	1,42	+13,6
НСР ₀₅	4,8	1,7	0,9	0,25	–

Биологическая урожайность сортов малины значительно различалась по годам наблюдения. В благоприятных условиях 2022 г. урожайность варьировала в пределах 16,7–21,4 т/га (10–40,8 % к контролю); достоверное увеличение урожайности по сравнению с контролем установлено у сортов малины Бригантина, Метеор, Челябинская крупноплодная, Бальзам, Барнаульская (на 0,5–6,2 т/га). Низкая влагообеспеченность вегетационных периодов 2023 и 2024 гг. привела к снижению урожайности. В условиях дефицита влаги в вегетационный период 2023 г. урожайность составила 12,1–16,8 т/га (+1,7–41,1 % к контролю). Сорта Барнаульская, Метеор и Челябинская крупноплодная показали превышение контрольных значений на 1,7–4,9 т/га. В очень засушливый 2024 г. урожайность у этих сортов составила 10,5–11,7 т/га (9–21,9 % к контролю). Урожайность сортов Метеор, Челябинская крупноплодная, Бригантина, Барнаульская превышала контроль на 0,9–2,1 т/га.

В среднем за 3 года сорта Метеор, Барнаульская, Челябинская крупноплодная проявили су-

щественное повышение биологической урожайности относительно контрольного сорта Новость Кузьмина на 1,51–1,63 т/га (20,8–30,4 %).

Биохимический анализ изучаемых сортов показал, что в условиях лесостепной зоны Башкортостана ягоды малины в среднем по сортам накапливают 12,54 % сухих веществ, 7,71 % сахаров, 1,42 % титруемых кислот, 25,55 мг/100 г аскорбиновой кислоты.

Определено, что от содержания сухих веществ в ягодах зависит питательная ценность на единицу веса плода [13]. Полученные данные свидетельствуют, что в плодах малины представленных сортов содержание растворимых сухих веществ (РВС) варьировало от 10,47 % (сорт Метеор) до 13,68 % (сорт Бальзам) при среднем значении 12,54 %. Наибольшее содержание сухого вещества зафиксировано в ягодах сортов Бальзам (13,68 %), Новость Кузьмина (к) (13,43 %), Челябинская крупноплодная (13,15 %). Наименьшее содержание сухих веществ отмечено в ягодах сортов Бригантина (10,47 %), Ранний сюрприз (11,64 %) (табл. 5).

Таблица 5

Биохимический состав плодов малины (2022–2024 гг.)
Chemical composition of raspberries (2022–2024)

Сорт	Растворимые сухие вещества, %	Общие сахара, %	Титруемая кислотность (в пересчете на яблочную кислоту), %	СКИ	Витамин С, мг/100 г
Новость Кузьмина (к)	13,43	7,85	1,33	5,9	23,53
Барнаульская	12,86	8,73	1,63	5,4	27,68
Ранний сюрприз	11,64	6,43	1,48	4,3	25,24
Бригантина	10,47	7,85	1,52	5,2	26,53
Скромница	12,62	7,75	1,26	6,2	24,43
Челябинская крупноплодная	13,15	8,75	1,58	5,5	26,27
Метеор	12,71	6,64	1,36	4,9	25,81
Бальзам	13,68	7,63	1,24	6,2	25,46
Солнышко	12,27	6,90	1,35	5,1	25,04
Среднее	12,54	7,71	1,42	5,4	25,55

Накопление общего сахара в изучаемых сортах колебалось от 6,64 до 8,75 % при среднем значении 7,71 %. Наибольшее содержание показателя отмечалось у сортов Барнаульская и Челябинская крупноплодная (8,73, 8,75 %). У сортов Бальзам (7,63 %), Скромница (7,75 %)

и Бригантина (7,85 %) содержание сахаров было примерно на уровне контроля. Уровень сахаров сортов Солнышко, Метеор, Ранний сюрприз оказался на 27–36 % ниже контроля.

Существенное влияние на вкус плодов оказывают органические кислоты. Среднее значе-

ние титруемой кислотности (в пересчете на яблочную кислоту) плодов малины по сортам составило 1,42 %. Сорта Бальзам и Скрамница выделились пониженной кислотностью плодов – 1,24–1,26 %. Наиболее высоким содержанием кислот отличился сорт Барнаульская – 1,63 %. Средние показатели титруемой кислотности отмечались у сортов Солнышко, Метеор, Ранний сюрприз, Челябинская крупноплодная и Бригантина, варьируя в пределах 1,35–1,58 %. Сорта Бальзам, Скрамница, Новость Кузьмина имели не самое высокое содержание сахаров, при минимальном показателе титруемой кислотности и показали наибольший сахарокислотный коэффициент (6,2–5,9).

Одним из основных показателей, определяющих ценность сортов, является содержание в плодах аскорбиновой кислоты. Среднее содержание аскорбиновой кислоты в плодах по сортам составило 25,55 мг/100 г. Сорта Челябинская крупноплодная, Бригантина, Барнаульская характеризовались максимальным содержанием витамина С (26,27–27,68 мг/100 г), превышая контрольный сорт Новость Кузьмина (23,53 мг/100 г) на 11,2–17,6 %. Содержание аскорбиновой кислоты у сортов Скрамница, Солнышко, Метеор, Ранний сюрприз, Бальзам (24,23–25,46 мг/100 г) отличалось от уровня контроля незначительно.

Заключение. Исследование интродуцированных сортов по комплексу признаков позволило оценить особенности их роста и плодоношения в условиях лесостепной зоны Башкортостана.

1. Устойчивыми к перепадам температур зимнего периода оказались сорта Новость Кузьмина, Барнаульская, Бригантина, Челябинская крупно-

плодная со степенью повреждения не более 1,0 балла. Сорта Барнаульская, Бригантина, Челябинская крупноплодная оказались наиболее устойчивыми к перепадам температур и имели высокую зимостойкость наравне с контрольным сортом Новость Кузьмин (1,0–1,5 балла).

2. Высота побегов у сортов Метеор, Бригантина, Барнаульская, Челябинская крупноплодная достигала 102–111 см с зоной плодоношения 56–60 см, в среднем 54 % от длины побега;

3. Наибольшее количество латералов (плодовых веточек) сформировали сорта Бригантина, Челябинская крупноплодная, Барнаульская (11,4–13,8 шт.), превышая контроль на 20–45 %;

4. Средние показатели величины ягод изученных сортов составила 1,7–1,9 г. Максимальные показатели массы ягод (2,1–2,4 г.) проявились у сортов Барнаульская, Бальзам и Челябинская крупноплодная (на 10,5–26,3 % по сравнению с контролем).

5. По биологической урожайности сорта Метеор, Барнаульская, Челябинская крупноплодная (15,116,3 т/га превзошли контрольный сорта Новость Кузьмина на 20,8–30,4 %).

6. По уровню сахаров выделены сорта Барнаульская и Челябинская крупноплодная (8,73–8,75 %), по показателю содержания сухого вещества сорт Бальзам (13,68 %). Сорта Бальзам и Скрамница характеризовались низким уровнем кислотности ягод (1,24–1,26 %). Значительное накопление аскорбиновой кислоты отмечено у сортов Барнаульская, Челябинская крупноплодная, Бригантина (27,68–26,27 мг/100г). Наиболее гармоничным вкусом, определенным по сахарокислотному коэффициенту, обладали сорта Бальзам, Скрамница, Новость Кузьмина (к) – 6,2–5,9.

Список источников

1. Куликов И.М., Евдокименко С.Н., Тумаева Т.А., и др. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. № 25. С. 414–419. DOI: 10.18699/VJ21.046.
2. Попова А.Ю., Тутельян В.А., Никитюк Д.Б. О новых нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. 2021. Т. 90, № 4. С. 6–19. DOI: 10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19.
3. Сазонов Ф.Ф. Оценка интродуцированных сортов смородины черной для использования в производстве и селекции // Садоводство и виноградарство. 2022. № 4. С. 16–26. DOI: 10.31676/0235-2591-2022-4-16-26.
4. Ожерельева З.Е., Лупин М.В. Изучение интродуцированных сортов малины в условиях Орловской области // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2022. № 2. С. 38–41. DOI: 10.30850/vrsn/2022/2/38-41.

5. Подгаецкий М.А., Евдокименко С.Н. Оценка сортообразцов малины по компонентам продуктивности // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2025. № 26. С. 251–261. DOI: 10.30766/2072-9081.2025.26.2.251-261.
6. Аминова Е.В., Мережко О.Е. Оценка хозяйственно-биологических признаков малины ремонтантной в условиях Оренбургского Приуралья // *Аграрный вестник Урала*. 2023. № 23. С. 37–47. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-237-37-47.
7. Зарипова В.М. Фенология сортов малины в условиях лесостепной зоны Башкортостана // *Известия Уфимского научного центра РАН*. 2023. № 3. С. 38–41. DOI: 10.31040/2222-8349-2023-03-38-41.
8. Макаркина М.А., Рахметова Т.П., Ветрова О.А., и др. Влияние метеорологических условий вегетационного периода на массу и показатели биохимического состава, определяющие вкус плодов вишни // *Вестник КрасГАУ*. 2025. № 8. С. 65–80. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-8-65-80.
9. Акимов М.Ю., Макаров В.Н., Жбанова Е.В. Роль плодов и ягод в обеспечении человека жизненно важными биологически активными веществами // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33, № 2. С. 56–60. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10214.
10. Гареев А.М., Галеева Э.М., Баринов В.В. Основные тенденции изменения показателей теплообеспеченности и увлажнения за вегетационный период в пределах Республики Башкортостан // *Вестник Удмуртского университета*. 2022. Т. 32, № 2. С. 158–165. DOI: 10.35634/2412-9518-2022-32-2-158-165.
11. Седов Е.Н., Огольцова Т.П., ред. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, 1999. 608 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Альянс, 2011. 352 с.
13. Пакулина А.П., Лештаева В.В., Козлова А.Б., и др. Оценка сортов малины по биохимическим показателям ягод в условиях Амурской области // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2021. № 4. С. 46–52.

References

1. Kulikov IM, Evdokimenko SN, Tumaeva TA, et al. Scientific support for berry growing in Russia and prospects for its development. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021;25(4):414-419. (In Russ.). DOI: 10.18699/VJ21.046. EDN: ASGGAN.
2. Popova AYu, Tutelyan VA, Nikityuk DB. On new norms of physiological needs for energy and nutrients for various population groups of the Russian Federation. *Nutrition Issues*. 2021;90(4):6-19. (In Russ.). DOI: 10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19. EDN: VSSZQJ.
3. Sazonov FF. Evaluation of introduced black currant varieties for use in production and breeding. *Gardening and viticulture*. 2022;4:16-26. (In Russ.). DOI: 10.31676/0235-2591-2022-4-16-26. EDN: NISRYU.
4. Ozherelieva ZE, Lupin MV. Study of introduced raspberry varieties in the Orel Region. *Bulletin of Russian Agricultural Science*. 2022;2:38-41. (In Russ.). DOI: 10.30850/vrsn/2022/2/38-41. EDN: OIETH.
5. Podgaetskiy MA, Evdokimenko SN. Evaluation of raspberry variety samples by productivity components. *Agrarian Science of the Euro-North-East*. 2025;26(2):251-261. (In Russ.). DOI: 10.30766/2072-9081.2025.26.2.251-261. EDN: OVCEJX.
6. Aminova EV, Merezko OE. Evaluation of economic and biological characteristics of remontant raspberries in the conditions of the Orenburg Cis-Urals. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2023;23(8):37-47. (In Russ.). DOI: 10.32417/1997-4868-2023-237-37-47. EDN: OBPQVN.
7. Zaripova VM. Phenology of raspberry varieties in the forest-steppe zone of Bashkortostan. *Bulletin of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2023;3:38-41. (In Russ.). DOI: 10.31040/2222-8349-2023-03-38-41. EDN: OQHCRF.
8. Makarkina MA, Rakhmetova TP, Vetrova OA, et al. The influence of meteorological conditions of the growing season on the mass and biochemical composition indicators that determine the taste of cher-

- ry fruits. *Bulletin of KSAU*. 2025;8:65-80. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-8-65-80. EDN: MLGEDE.
9. Akimov MYu, Makarov VN, Zhbanova EV. The role of fruits and berries in providing humans with vital biologically active substances. *Achievements of science and technology in the agro-industrial complex*. 2019;33(2):56-60. (In Russ.). DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10214. EDN: ZBALUD.
 10. Gareev AM, Galeeva EM, Barinov VV. The main trends of changes in heat supply and moisture during the growing season in the republic of bashkortostan. *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*. 2022;32(2):158-165. (In Russ.). DOI: 10.35634/2412-9518-2022-32-2-158-165.
 11. Sedov EN, Ogoltsova TP, editors. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`h, yagodny`h i orehoplodny`h kul'tur*. Orel: All-Russian Research Institute for Fruit Crop Breeding; 1999. 608 p. (In Russ.).
 12. Dospelkhov B.A. *Metodika polevogo opy`ta*. Moscow: Alliance; 2011. 352 p. (In Russ.).
 13. Pakusina AP, Leshtaeva VV, Kozlova AB, et al. Evaluation of raspberry varieties based on biochemical parameters of berries in the Amur Region. *Far Eastern Agrarian Bulletin*. 2021;4:46-52. DOI: 10.24412/1999-6837-2021-4-46-52. EDN: OQDMWM.

Статья принята к публикации 23.03.2026 / The article accepted for publication 23.03.2026.

Информация об авторе

Венера Мирхатовна Зарипова, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Venera Mirkhatovna Zaripova, Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences

