DOI 10.12737/2782-490X-2026-5-14-20
УДК 634.717.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЕЖЕВИКИ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ В СЕЛЕКЦИИ

© 2026 Киселева Е. Н.[1] ✉, Раченко М. А.[1], Дмитриев Н. Н.[2]

[1]Федеральное государственное учреждение науки Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук (г. Иркутск, Российская Федерация)
[2]ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского») (г. Иркутск, Российская Федерация)
✉ *elenasolya@mail.ru*

Реферат. Исследования проводили в период с 2021 по 2025 годы в г. Иркутске с целью изучения хозяйственно-ценных признаков растений ежевики в условиях региона и выявления адаптивных сортов для возделывания и использования их в селекционном процессе. Объектами стали 3 сорта ежевики (Честер Торнлесс, Дима, Блэк Джэм). Растения высаживали по схеме 0,7 м х 2,0 м. Выращивали их в открытом грунте, в теплице с покрытием из поликарбоната (6 мм) в камере искусственного климата – фитотроне. Саженцы высаживали в весенний период. Растения ремонтантной ежевики возделывали по однолетнему типу. Весной растения формировались в 3 побега для открытого грунта и теплиц, и 1-2 побега для контейнерных культур. В зимний период в открытом грунте использовали укрытие из материала спанбонд плотностью 60 г/м^2. В теплице поверх спанбонда укладывали мешки с опилками (имитация снежного покрова). В конце марта снимали мешки с опилками, в апреле убирали укрывной материал. За период исследования в условиях закрытого грунта начало вегетации у растений ежевики наступает в среднем на 39 дней раньше, чем в открытом грунте. За годы исследования растения сорт Честер Торнлесс в открытом грунте в фазу плодоношения не вступил. Период плодоношения сортов Дима, Блэк Джэм непродолжительное от четырех дней до двух недель. Продуктивность у сорта Честер Торнлесс в условиях закрытого грунта составила 20,2 т/га, у сорта Блэк Джэм – 15,3 т/га, у сорта Дима – 4,6 т/га. Наибольшее содержание сахаров и аскорбиновой кислоты зафиксировано у ягод сорта Блэк Джем и составило 11,39 Вх,% и 18,8 мг/100 г. Данный сорт можно использовать в селекции на адаптивность к условиям региона.

Ключевые слова: ежевика, продуктивность, теплица, фенологические наблюдения, температура, полив, плоды.

Для цитирования: Киселева Е.Н., Раченко М.А., Дмитриев Н.Н. Перспективы выращивания ежевики в условиях Иркутской области и использования ее в селекции // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2026. № 2(18). С. 14-20. doi: 10.12737/2782-490X-2026-5-14-20

PROSPECTS FOR BLACKBERRY CULTIVATION IN IRKUTSK REGION AND ITS USE IN BREEDING

© 2026 Kiseleva E. N.[a] ✉, Rachenko M. A.[a], Dmitriev N. N.[b]

[a]Federal State Scientific Institution Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Irkutsk, Russian Federation)
[b]Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (Irkutsk, Russian Federation)
✉ *elenasolya@mail.ru*

Abstract. The study was conducted from 2021 to 2025 in Irkutsk to examine the economically valuable traits of blackberry plants in the region and to identify adaptive varieties for cultivation and use in breeding. Three blackberry varieties (Chester Tornless, Dima and Black Jam) were studied. Plants were planted in a 0.7 m x 2.0 m scheme. They were grown in open ground, in a greenhouse with a 6 mm polycarbonate covering, and in a phytotron, an artificial climate chamber. The seedlings were planted in spring. Everbearing blackberry plants were grown as annuals. In spring, plants were trained into 3 shoots for open ground and greenhouse cultivation, and 1-2 shoots for container crops. During the winter, 60 g/m2 spunbond cover was used in open ground. In the greenhouse, bags filled with sawdust were placed on top of the spunbond (simulating snow cover). At the end of March, the sawdust bags were removed, and in April, the cover material was removed. During the study period, the onset of vegetation in blackberry plants in closed ground conditions occurred on average 39 days earlier than in open ground. During the years of study, Chester Tornless variety did not enter the fruiting phase in open ground. The fruiting period of Dima and Black Jam varieties is short, ranging from four days to two weeks. Chester Tornless variety's productivity under greenhouse conditions was 20.2 t/ha, Black Jam's 15.3 t/ha and Dima's 4.6 t/ha. The highest sugar and ascorbic acid content was recorded in Black Jam

berries, which amounted to 11.39% Bx and 18.8 mg/100 g. This variety can be used in breeding for adaptability to regional conditions.

Key words: blackberry, productivity, greenhouse, phenological observations, temperature, irrigation, fruit.

For citation: Kiseleva EN, Rachenko MA, Dmitriev NN. [Prospects for blackberry cultivation in Irkutsk region and its use in breeding]. Agrobiotechnologies and digital farming. 2026; 2(18). 14-20 p. doi: 10.12737/2782-490X-2026-5-14-20

Введение. Ежевика (*Rubus* spp.) относится к роду *Rubus,* подроду *Rubus* семейства Розовые [1, 2]. Для плодов характерен темно-фиолетовый или насыщенный черный цвет [3, 1]. Органолептические качества плодов имеют сочетание сочного, терпкого и сладкого вкусов [1]. С экономической точки зрения ежевика является четвертой по значимости ягодной культурой в мире [1, 4]. И с каждым годом на рынке потребительский спрос на ягодную продукцию ежевики растет [1, 4]. Это обусловлено неоспоримыми достоинствами культуры, такими как высокая продуктивность (до 20 т/га) [5, 6], высокой пищевой ценностью (высокое содержание антоцианов и антиоксидантов) и богатому вкусу плодов [3, 7, 8]. Вкус ежевики определяется химическим составом сахаров, кислот и летучих органических соединений [4]. Помимо биологически активных соединений, ежевика также богата микроэлементами [7, 6].

В диком виде ежевика обладает некоторыми биологическими особенностями, такими как двулетний цикл развития, колючие побеги, широкой адаптацией и потенциалом для гибридизации с другими видами рода *Rubus* [1, 3, 9]. В современной селекции есть направление на выведение бесшипых сортов, с высокими вкусовыми качествами плодов [3, 4, 9]. Также важен отбор сортов с выраженной сладостью и сбалансированной кислотностью [4]. А для Сибири еще актуальны высокая зимостойкость и скороплодность растений [5]. Поэтому для региона представляют большой интерес ремонтантные сорта ежевики, они позволяют продлить сезон сбора урожая и более адаптивны к холодному климату [3, 1].

Для региона ежевика является новой и малораспространенной культурой. Сортоизучение сортов ежевики на территории института проводят с 2021 года. Исследования, направленные на разработку агрономических и технологических приемов возделывания культуры в регионе актуальны на сегодняшний день. Ежевика набирает популярность среди садоводов – любителей. Но даже самые зимостойкие сорта требуют дополнительных укрытий для сохранения жизнеспособности. Особенности климата региона может способствовать получению новых генотипов с высокой адаптивностью [10]. И в перспективе можно планировать получение зимостойких форм ежевики.

Целью настоящих исследований было изучение хозяйственно-ценных признаков растений ежевики в условиях региона и выявление адаптивных сортов для возделывания и использования их в селекционном процессе, параллельно разработать оптимальные технологические приемы для выращивания культуры.

В задачи исследования входило: наблюдение за прохождением фенофаз ежевики при разных условиях выращивания, учет продуктивности сортов ежевики, определение содержания сахаров и аскорбиновой кислоты в ягодах, установление возможности возделывания культуры в регионе и использования в селекционном процессе.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [11]. Исследования проводили в 2021-2025 годы. Работу выполняли на оборудовании центра коллективного пользования (ЦКП) «Биоаналитика» с использованием коллекций ЦКП «Биоресурсный центр» Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск.

Объектами исследования стали 3 сорта ежевики (Честер Торнлесс, Дима, Блэк Джэм). Сорт Честер Торнлесс, бесшипый, самоплодный, сильнорослый, зимостойкий, скороспелый, пригодный для возделывания в Сибири. Сорт Дима бесшипый, компактный до 50 см, обладает высокой зимостойкостью. Сорт Блэк Джем ремонтантный, бесшипый, среднерослый зимостойкий, среднеспелый. Растения высаживали рядами на расстоянии 0,7 м в ряду и 2,0 м – междурядья (схема, рекомендованная академиком РАСХН Казаковым И. В. на этапе интродукции в новых регионах) [11, 7].

Растения выращивали в открытом грунте, в теплице с покрытием из поликарбоната (6мм) в камере искусственного климата – фитотроне. Саженцы высаживали в весенний период (вторая половина мая) в количестве 5 штук каждого сорта в варианте. Растения ремонтантной ежевики возделывали по однолетнему типу (осенью, побеги срезали под корень). Весной растения формировались в 3 побега для открытого грунта и теплиц, и 1-2 побега для контейнерных культур. Ежегодно перед поливом в приствольную зону вносили 30 г диаммофоски на одно растение. В начале вегетации проводили некорневую подкормку препаратом Силиплант универсальный в дозе 10 мл/10 л воды, а в фазу цветения и завязывания плодов – 20 мл/10 л воды. Летние побеги прищипывали на высоте 90 см, боковые ветви укорачивали до 30 см. [7, 2]. В открытом грунте растения укрывали спанбондом плотностью 60 г/м^2 в один слой [5]. Перед укрытием с кустов удаляли листья, побеги пригибали и укладывали на нижнюю шпалеру для

сохранения побегов и генеративных почек. Ремонтантные растения осенью срезали под корень. Укрытие посадок проводили в начале ноября, после подмерзания верхнего слоя. В теплице поверх спанбонда после установления устойчивых морозов укладывали мешки с опилками, имитируя снежный покров. Форточки открывали в солнечные дни для выравнивания температурного режима. После 20 марта мешки с опилками удаляли и закрывали форточки. В первой декаде апреля снимали укрывной материал в теплице, а в открытом грунте – после 15 апреля в зависимости от погодных условий и степени оттаивания почвы. В камере искусственного климата растения выращивали круглый год в емкостях объемом 10 литров с созданием искусственного периода покоя (снижение температур до +2…+5°С с декабря по февраль) при естественном освещении [8].

Фенологические наблюдения проводили визуально. Отмечались сроки прохождения фенологических фаз: начало вегетации (начало распускания почек), у ремонтантных растений начало роста прикорневых побегов; цветение (5-10% цветков); созревание (при появлении первых спелых ягод) [11]. Фенологические наблюдения проводили со второго года после посадки.

Учет продуктивности проводили на второй год посадки у ремонтантного сорта и на третий год у летних сортов. Фактическую продуктивность определяли суммированием массы всех съёмов ягод с каждого куста отдельно и вычислением средней величины [11]. Потенциальную продуктивность рассчитывали, как сумма фактической продуктивности и средняя масса не вызревших плодов. Сбор плодов ежевики проводили один раз в 5 дней. Среднюю массу плода вычислялся арифметически после взвешивания отдельных плодов с каждого съема [11].

Определение содержания сахаров в плодах ежевики проводили методом рефрактометрии. Международная рефрактометрическая шкала Брикс представлена в единицах массовой доли сахарозы в водном растворе и выражается в процентах (Вх, %) [12].

Определение содержания аскорбиновой кислоты в плодах ежевики проводили титриметрическим методом. Отбирали 10 мл извлечения, помещали в мерную колбу добавляли 5 мл 2,0% раствора соляной кислоты, 50 мл дистиллированной воды и титровали 0,001% раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия. Все исследования проводили в трех аналитических повторностях, в три срока сбора урожая [13].

Статистическую обработку проводили методом однофакторного дисперсионного анализа с использованием пакета Microsoft Excel [11]. Для оценки нормальности распределения выборки использовали критерий Шапиро-Уилка [14]. Оценивали нормальность распределения внутри каждого сорта по годам (n=3 года).

Природно-климатические условия региона исследования характеризуют резко континентальным климатом со значительными перепадами суточных температур. Зимы холодные и продолжительные. Средние зимние температуры варьируют от -13 до -15°С. Январь является самым холодным месяцем, с температурами в среднем -19,3°С (абсолютный минимум -50ºС) Высота снежного покрова около 40 см [10]. По зимостойкости по USDA Иркутская область относится к зоне 2, южную часть области можно отнести к зоне 3.

Таблица 1 – Гидротермические условия региона за период с 2021 по 2025 годы

Table 1 – Hydrothermal conditions in the region for the period from 2021 to 2025

Год исследования	Вегетационный период		Период исследования, гг.	Зимний период		
	осадки, мм	средняя температура, °С		высота снежного покрова, см	минимальная температура воздуха, °С	средняя температура, °С
2021	478,7	+13,6	2021…2022	12	-30,4	-14,9
2022	263,0	+15,1	2022…2023	15	-42,4	-15,5º
2023	417,0	+15,1	2023…2024	25	-41,3	-15,9
2024	407,9	+15,8	2024…2025	28	-32,0	-13,5
2025	265,0	+15,6				

Первые заморозки в 2021 году отмечены 2 сентября до -0,5°С. В 2022 году первое понижение температуры ниже нуля наблюдалось 3 сентября до -1,9°С. В 2023 году первое понижение температуры зафиксировано 10 сентября до -1,8°С. В 2024 году в период вегетации отмечена самая высокая средняя температура воздуха за период наблюдений и составила +15,8°С. Первое понижение температуры ниже нуля зафиксировано 13 сентября до -0,8°С. В 2025 году первое понижение температуры ниже нуля наблюдалось 8 сентября до -0,9°С (табл. 1). Самая низкая температура зимой отмечена в зимний период 2022…2023 годы. В январе температура опускалась до -42,4°С при недостаточном снежном покрове до 15 см. Благоприятные зимы по высоте снежного покрова были 2023…2024 годы и 2024…2025 годы. Высота снежного покрова составила 25 и 28 см.

Результаты и обсуждение. В результате исследования была определена продолжительность фенологических фаз растений и сравнена в открытом грунте, теплице и искусственно созданных условиях, приближенных

к условиям ее естественного произрастания. Важным моментом стала возможность получения полноценного урожая в условиях Сибири. Этот показатель и является решающим для рекомендации культуры к возделыванию (табл. 2).

Таблица 2 – Сроки и продолжительность начала вегетации и созревания ягод ежевики в 2023…2025 годы в условиях г. Иркутска

Table 2 – Timing and duration of the start of vegetation and berry ripening of blackberries in 2023–2025 under the conditions of Irkutsk city

Название сорта	2023 г.			2024 г.			2025 г.		
	Дата начала вегетации	Дата начала созревания	Продолжительность созревания, дней	Дата начала вегетации	Дата начала созревания	Продолжительность созревания, дней	Дата начала вегетации	Дата начала созревания	Продолжительность созревания, дней
В теплице									
Честер Торнлесс	10 апреля	10 августа	50 дней	8 апреля	28 июля	68 дней	10 апреля	1 августа	62 дня
Дима	15 апреля	28 августа	38 дней	15 апреля	26 августа	42 дня	15 апреля	28 августа	42 дня
Блэк Джем	15 апреля	15 августа	62 дня	10 апреля	30 июля	66 дней	15 апреля	10 августа	66 дней
В открытом грунте									
Честер Торнлесс	19 мая	-	-	22 мая	-	-	25 мая	-	-
Дима	19 мая	20 августа	12 дней	20 мая	15 августа	12 дней	25 мая	15 августа	13 дней
Блэк Джем	15 мая	28 августа	4 дня	25 мая	30 августа	3 дня	30 мая	-	-
В камере искусственного климата									
Честер Торнлесс	12 февраля	20 мая	52 дня	15 февраля	25 мая	56 дней	10 февраля	20 мая	50 дней
Дима	12 февраля	30 мая	42 дня	15 февраля	5 июня	46 дней	10 февраля	25 мая	40 дней
Блэк Джем	12 февраля	25 мая	62 дня	15 февраля	5 июня	69 дней	10 февраля	30 мая	62 дня

В условиях закрытого грунта начало вегетации у растений ежевики наступает в среднем на 39 дней раньше, чем в открытом грунте. В закрытом и открытом грунте побеги у растений сорта Честер Торнлесс сильно повреждаются низкими температурами в зимний период (в среднем по годам составило 3…4 балла в закрытом грунте и 5 баллов в открытом). У сорта Дима подмерзание побегов в среднем составило 3…4 балла, как в теплице, так и в открытом грунте. Но в теплице восстановление и отрастание боковых побегов происходит более интенсивно, чем в открытом грунте.

Созревание плодов в теплице у растений сорта Блэк Джэм начинается на 17 дней раньше, чем в открытом грунте. За годы исследования растения сорт Честер Торнлесс в открытом грунте в фазу плодоношения не вступил. В 2025 году растения сорта Блэк Джем в открытом грунте в фазу плодоношения не вступил. Созревание плодов у растений сорта Дима в открытом грунте начинается раньше, чем в теплице на 8-9 дней. Но период плодоношения не продолжительный, первые сентябрьские понижения ночных температур до 0°С негативно сказываются на плодах ежевики. В поликарбонатной теплице без обогрева ночная температура воздуха была на 4...6°С выше, чем в открытом грунте, что снижало риск повреждения растений при понижении температуры до -1,5...-2°С. Именно эта разница в температуре воздуха позволяет растениям ежевики не повреждаться при отрицательных температурах воздуха в открытом грунте. При использовании воздушного обогрева в ночное время, в дни понижения температур ниже 0°С можно получать урожай ежевики до конца октября - начала ноября. В открытом грунте полноценного урожая от исследуемых сортов получено не было.

В условиях закрытого грунта есть возможность получения полноценного урожая ягод ежевики. У сорта Честер Торнлесс период плодоношения начинается на 5…10 дней раньше, чем у ремонтантного сорта Блэк Джем. Средняя масса плодов сорта Блэк Джем больше на 4,7 грамм, чем у сорта Честер Торнлесс и на 11,3 грамм – чем у сорта Дима. Продуктивность у сорта Честер Торнлесс в условиях закрытого грунта составила 20,2 т/га – это самый высокий показатель среди исследуемых сортов. В условиях теплицы фактическая продуктивность от потенциальной у сорта Честер Торнлесс составила 96,1%, у сорта Блэк Джем – 70%, у сорта Дима – 45,7% (табл. 3).

Таблица 3 – Средняя масса плодов и продуктивность ежевики в г. Иркутске за 2023…2025 годы

Table 3 – Average fruit weight and productivity of blackberries in Irkutsk for 2023–2025

Название сорта	Средняя масса плода, г	Стандартное отклонение / р-значение критерия Шапиро-Уилка (W)	Фактическая продуктивность, г/куст	Потенциальная продуктивность, г/куст	Продуктивность на г/м²
Честер Торнлесс	9,6	1,55 / 0,3989 (0,9413)	2824,5	2935,4	2017,5
Дима	3,0	0,74 / 0,6472 (0,8890)	637,5	929,4	455,4
Блэк Джем	14,3	3,80 / 0,8596 (0,9656)	2149,0	2578,8	1535,0
НСР05	2,504	-	-	-	-

При проверке гипотезы о нормальности распределения данных (за три года) через критерий Шапиро – Уилка установлено, что значение р больше 0,05, данные не демонстрируют статистически значимого отклонения от нормальности, поэтому можно утверждать, что исследуемая выборка распределена по нормальному закону. По результатам однофакторного дисперсионного анализа было установлено достоверное зависимость средней массы плодов от сорта растения. Расчетное значение критерия Фишера превышало табличное (Fф 4,68 ≥Fт 3,63).

При проведении исследований на содержание сахаров установлено, что наибольшее их содержание зафиксировано у ягод сорта Блэк Джем и составило 11,39 Вх, %. Причем вначале плодоношения этот показатель бывает ниже и составляет чуть выше 9 Вх, %, к концу плодоношения достигает до 15 Вх, %. Ягоды сортов Честер Торнлесс и сорта Дима не отличаются высоким содержанием сахаров (в среднем 6,26 и 5,51 Вх, % соответственно) (табл. 4). Лидером по содержанию аскорбиновой кислоты в плодах ежевики был сорт Блэк Джэм: среднее значение составило 18,8 мг/100 г, при сезонных колебаниях от 16,8 до 20,3 мг/100 г.

Таблица 4 – Среднее содержание сахаров и аскорбиновой кислоты в плодах ежевики в г. Иркутске за 2023…2025 годы

Table 4 – Average sugar and ascorbic acid content in blackberry fruits in Irkutsk for 2023–2025

Название сорта	Среднее содержание сахаров, Вх, %	Стандартной отклонение / р-значение критерия Шапиро-Уилка (W)	Среднее содержание аскорбиновой кислоты, мг/100г	Стандартное отклонение / р-значение критерия Шапиро-Уилка (W)
Честер Торнлесс	6,26	1,32 / 0,1143 (0,8821)	16,9	1,66 / 0,2461 (0,9038)
Дима	5,51	0,85 / 0,2105 (0,9187)	15,3	1,61 / 0,1522 (0,8852)
Блэк Джем	11,39	1,91 / 0,2107 (0,9656)	18,8	1,98 / 0,8999 (0,9654)
НСР05	1,27	-	7,07	-
р	0,06	-	0,08	-
W	1,8	-	1,9	-
Fф	8,5	-	8,58	-
Fт	2,12	-	3,86	-

При проверке гипотезы о нормальности распределения данных по содержанию сахаров и аскорбиновой кислоты в плодах ежевики через критерий Шапиро – Уилка установлено, что данные не демонстрируют статистически значимого отклонения от нормальности. Значение критерия W стремится к единице, поэтому можно утверждать, что исследуемая выборка распределена по нормальному закону. По результатам однофакторного дисперсионного анализа было установлено достоверное зависимость содержания сахаров и аскорбиновой кислоты от сорта растения. Расчетное значение критерия Фишера превышало табличное (Fф ≥Fт).

За период сортоизучения новой культуры были получены гибридные сеянцы от свободного опыления ежевики (полученные от перезимовавших в открытом грунте растений) и гибридизации ее с малиной ремонтантной. Полученные сеянцы могут использоваться дальше в селекции, в также рассматриваться в качестве потенциальных сортов после более детального их изучения.

Выводы. Согласно данным, полученным в результате наблюдения за прохождением фенофаз ежевики при разных условиях выращивания можно сказать, что исследуемые сорта Блэк Джэм и Честер Торнлесс можно возделывать в регионе только в условиях закрытого грунта с применением дополнительного укрытия имитирующего снежный покров. В открытом грунте полноценного урожая от исследуемых сортов получено не было. Но в условиях теплицы продуктивность у сорта Честер Торнлесс в условиях закрытого грунта составила 20,2 т/га – это самый высокий показатель среди исследуемых сортов.

У сорта Блэк Джэм – 15,3 т/га, сорта Дима – 4,6 т/га. Наибольшее содержание сахаров зафиксировано у ягод сорта Блэк Джем и составило 11,39 Вх, %. Лидером по содержанию аскорбиновой кислоты в плодах ежевики также является сорт Блэк Джэм показатель в среднем составил 18,8 мг/100 г. Данный сорт можно использовать в селекции на адаптивность к условиям региона.

Сведения о финансировании. Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России для Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук (рег. номер НИОКТР – 125021902487-9).

Литература

1.A chromosome-length genome assembly and annotation of blackberry (Rubus argutus, cv. "Hillquist") / Bruna T, Aryal R, Dudchenko O. et al // G3 (Bethesda) 2023. Feb 9;13(2): jkac289. doi: 10.1093/g3journal/jkac289 https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9911083/ (дата обращения: 18 апреля 2026).

2.Ладыженская О.В., Аниськина Т.С., Крючкова В.А. Анализ вариации количественных признаков ежевики (Rubus L.) в условиях Московского региона // Международный научно-исследовательский журнал 2021. № 12 (114). С. 76-79. https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-variatsii-kolichestvennyh-priznakov-ezheviki-rubus-l-v-usloviyah-moskovskogo-regiona/viewer

3.A chromosome-scale and haplotype-resolved genome assembly of tetraploid blackberry (Rubus L. subgenus Rubus Watson / Dev Paudel, S Brooks Parrish, Ze Peng et al // Hortic Res 2025. Feb 18;12(6): uhaf052. doi: 10.1093/hr/uhaf052 https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12015472/ (дата обращения: 15 апреля 2026).

4.Genetic control of sweetness and acidity in blackberry / Godwin C, Chizk TM, Johns C, et al. // Front Plant Sci. 2025. Jul 25; 16:1569492. doi: 10.3389/fpls.2025.1569492. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12331689/ (дата обращения: 10 мая 2026).

5.Грюнер Л.А., Корнилов Б.Б. Исследования по ежевике во ВНИИСПК // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020. Т. 7. № 1-2. С. 54-59.

6.Грюнер Л.А., Корнилов Б.Б. Приоритетные направления и перспективы селекции ежевики в условиях средней полосы России // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020;24(5):489-500. DOI 10.18699/VJ20.641

7.Nutritional and antioxidant profiles of blackberry and raspberry genotypes / Farajpour M, Ahmadi SRZ, Aouei MT, et al. // BMC Plant Biol. 2025. Mar 26;25(1):380. doi: 10.1186/s12870-025-06427-8. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11938636/ (дата обращения: 18 апреля 2025 г).

8.Application of Pseudomonas fluorescens to Blackberry under Field Conditions Improves Fruit Quality by Modifying Flavonoid Metabolism Application of Pseudomonas fluorescens to Blackberry under Field Conditions Improves Fruit Quality by Modifying Flavonoid Metabolism / Garcia-Seco D, Zhang Y, Gutierrez-Mañero FJ, et al // B. PLoS One. 2015 Nov 11;10(11). doi: 10.1371/journal.pone.0142639. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4641737/ (дата обращения: 18 апреля 2025).

9.Genetic control of prickles in tetraploid blackberry / Johns CA, Silva A, Chizk TM et al // G3 (Bethesda). 2025 4 июня;15(6): jkaf065. doi: 10.1093/g3journal/jkaf065. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12135004/ (дата обращения: 19 мая 2026).

10.Районирование почв бассейна озера Байкал: экологический подход / Л.Л. Убугунов, И.А. Белозерцева, В. И. Убугунова и др. // Природа внутренней Азии. 2019. №2 (11). С.40-59. DOI: 10.18101/2542-0623-2019-2-40-59 http://journals.bsu.ru/journals/pva/charter/?issue=164&article=1943&rus (дата обращения: 19 мая 2026).

11.Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. (Под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова и д. с/х. н. Т.П.Огольцовой). – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. 608 с.

12.Халиуллин Р.Ш., Ульрих Е.В. Определение содержания сахаров в плодах моркови методом рефрактометрии // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 1 с. 50-52. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10112

13.Тринеева О.В., Сливкин А.И., Воропаева С.С. Определение органических кислот в листьях крапивы двудомной // Вестник Воронежского государственного университета. 2013. №2. С. 215-219. URL: https://rucont.ru/efd/505832 (дата обращения: 21.05.2026).

14.Оценка семенной продуктивности родительских видов и гибридов Trollius с использованием критерия Манна - Уитни / Буглова Л. В., Козлова М. В., Васильева О. Ю. и др. // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2024. № 1 (49). С. 6-16. DOI: 10.32516/2303- 9922.2024.49.1. http://vestospu.ru/archive/2024/articles/49/1_49_2024.pdf. (дата обращения: 21.05.2026).

References

1. Bruna T, Aryal R, Dudchenko O. A chromosome-length genome assembly and annotation of blackberry (Rubus argutus, cv. “Hillquist”). [Internet]. G3 (Bethesda). 2023; Feb 9; 13(2). jkac289. [cited 2026, April 18]. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9911083/ doi: 10.1093/g3journal/jkac289.

2. Ladyzhenskaya OV, Aniskina TS, Kryuchkova VA. [Analysis of variation in quantitative traits of blackberry (Rubus L.) in Moscow region]. Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatelskiy zhurnal. 2021; 12 (114). 76-79 p. https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-variatsii-kolichestvennyh-priznakov-ezheviki-rubus-l-v-usloviyah-moskovskogo-regiona/viewer

3. Dev Paudel, S Brooks Parrish, Ze Peng. A chromosome-scale and haplotype-resolved genome assembly of tetraploid blackberry (Rubus L. subgenus Rubus Watson). [Internet]. Hortic Res 2025; Feb 18; 12(6). [cited 2026, April 15]. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12015472/ uhaf052. doi: 10.1093/hr/uhaf052.

4. Godwin C, Chizk TM, Johns C. Genetic control of sweetness and acidity in blackberry. [Internet]. Front Plant Sci. 2025; Jul 25. 16: 1569492. [cited 2026, May 10]. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12331689/ doi: 10.3389/fpls.2025.1569492.

5. Gryuner LA, Kornilov BB. [Research on blackberries at All-Russian Research Institute of Vegetable Crops]. Selektsiya i sortorazvedenie sadovykh kultur. 2020; Vol.7. 1-2. 54-59 p.

6. Gryuner LA, Kornilov BB. [Priority directions and prospects for blackberry breeding in central Russia]. Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. 2020; 24(5). 489-500 p. DOI 10.18699/VJ20.641

7. Farajpour M, Ahmadi SRZ, Aouei MT. Nutritional and antioxidant profiles of blackberry and raspberry genotypes. [Internet]. BMC Plant Biol. 2025; Mar 26. 25(1). 380 p. [cited 2025, August 18]. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11938636/ doi: 10.1186/s12870-025-06427-8..

8. Garcia-Seco D, Zhang Y, Gutierrez-Manero FJ. Application of pseudomonas fluorescens to blackberry under field conditions improves fruit quality by modifying flavonoid metabolism application of pseudomonas fluorescens to blackberry under field conditions improves fruit quality by modifying flavonoid metabolism. [Internet]. B. PLoS One. 2015; Nov 11. 10(11). [cited 2025, August 18]. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4641737/ doi: 10.1371/journal.pone.0142639.

9. Johns CA, Silva A, Chizk TM Genetic control of prickles in tetraploid blackberry. [Internet]. G3 (Bethesda). 2025; 4 iyunya. 15(6). jkaf065. [cited 2026, May 19]. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12135004/ doi: 10.1093/g3journal/jkaf065.

10. Ubugunov LL, Belozertseva IA, Ubugunova VI. [Zoning of soil in the Lake Baikal basin: an ecological approach]. Priroda vnutrennei Azii. 2019; 2 (11). 40-59. [cited 2026, May 19]. Available from: http://journals.bsu.ru/journals/pva/charter/?issue=164&article=1943&rus DOI: 10.18101/2542-0623-2019-2-40-59.

11. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur. (Pod obshchey redaktsiey akademika RASKhN E.N.Sedova i d. s/kh. n. T.P.Ogoltsovoy). [Program and methodology for variety study of fruit, berry and nut crops. (general editorship of Academician RAAS E.N.Sedov and Doctor of Agricultural Sciences T.P.Ogoltsova). Orel: Izd-vo Vserossiyskogo nauchno-issledovatelskogo instituta selektsii plodovykh kultur. 1999; 608 p.

12. Khaliullin RSh, Ulrikh EV. [Determination of sugar content in carrot fruits by refractometry]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019; Vol.33. 1 50-52 p. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10112

13. Trineeva OV, Slivkin AI, Voropaeva SS. [Determination of organic acids in stinging nettle leaves]. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013; 2. 215-219 p. [cited 2026, May 21]. Available from: https://rucont.ru/efd/505832.

14. Buglova LV, Kozlova MV, Vasileva OYu. [Evaluation of seed productivity of parental species and hybrids of Trollius using Mann-Whitney criterion]. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2024; 1 (49). 6-16 p. [cited 2026, May 21]. Available from: http://vestospu.ru/archive/2024/articles/49/1_49_2024.pdf. DOI: 10.32516/2303- 9922.2024.49.1.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Сведения об авторах:

Киселева Елена Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела прикладных и экспериментальных разработок Федерального государственного учреждения науки Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук (664033, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 132), e-mail: elenasolya@mail.ru, ORCID 0000-0002-4267-5829

Раченко Максим Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом прикладных и экспериментальных разработок Федерального государственного учреждения науки Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук (664033, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 132), e-mail: bigmks73@rambler.ru, ORCID 0000–0001–7644–7771

Дмитриев Николай Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, ректор Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского (664038, Российская Федерация, Иркутская область, Иркутский район, посёлок Молодёжный, здание 1/1), e-mail: rector@igsha.ru

Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант рукописи.
Поступила 18.05.2026; одобрена после рецензирования 10.06.2026; принята к публикации 25.06.2026.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Authors:

Kiseleva Elena Nikolaevna – Ph.D. of Agricultural Sciences, researcher of Department of Applied and Experimental Development Federal State Scientific Institution Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (132 Lermontov St., Irkutsk, 664033, Russian Federation), e-mail: elenasolya@mail.ru, ORCID 0000-0002-4267-5829

Rachenko Maksim Anatolevich – Doctor of Agricultural Sciences, Head of Department of Applied and Experimental Development Federal State Scientific Institution Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (132 Lermontov St., Irkutsk, 664033, Russian Federation), e-mail: bigmks73@rambler.ru, ORCID 0000–0001–7644–7771

Dmitriev Nikolay Nikolaevich – Doctor of Agricultural Sciences, Rector of Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (building 1/1, Molodyozhny settlement, Irkutsky District, Irkutsk Oblast, 664038, Russian Federation), e-mail: rector@igsha.ru

The authors have reviewed and approved the final manuscript.
Submitted 18.05.2026; revised 10.06.2026; accepted 25.06.2026.