

ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К
ВРЕДИТЕЛЯМ В ЮЖНОМ ПРИБАЙКАЛЬЕ

© 2026 Киселева Е. Н. ✉, Раченко М. А.

Федеральное государственное учреждение науки Сибирский институт физиологии и
биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук
(г. Иркутск, Российская Федерация)
✉ elenasolya@mail.ru

Реферат. Исследования проводили в 2019–2025 годы в г. Иркутске с целью оценки устойчивости к основным вредителям растений родительских форм и гибридных сеянцев малины. Объектами исследования стали 13 сортов родительских форм и более 250 растений, полученных от свободного опыления. Оценку выполняли на естественном инфекционном фоне, без применения удобрений и средств защиты растений. В 2024 и 2025 годы складывались благоприятные условия для развития паутинных клещей. Почва участка – серая лесная среднесуглинистая. За период исследований на растениях малины ремонтантной выявлены представители групп вредителей отряда *Lepidoptera* и семейства *Tenthredinidae*, а также виды *Pegomya rubivora* Coq. и *Batophila rubi* Payk. Повреждения этими вредителями в среднем по годам не превышали 5%. Сорта Евразия, Золотые купола, Рубиновое ожерелье и форма 32-151-1 чаще других повреждались *Aphis idaei* и были отнесены к среднеустойчивым (2 балла). По результатам оценки устойчивости листьев к клещевым повреждениям наибольшей восприимчивостью характеризуются сорта Жар-птица, Оранжевое чудо и Геракл. Средняя оценка их поражения составила 2,0 балла, что соответствует категории среднеустойчивых. Среди гибридов ремонтантной малины выделена группа устойчивых к паутинным клещам отборов (<1 балла) – 1-3-3, 1-3-2, 1-4-1, 1-4-9. Анализ видовой структуры популяции фитофагных клещей в июне показал доминирование *Tetranychus urticae*, в отдельные годы исследований на листьях нижнего яруса регистрировали *Phyllocoptes gracilis*, соотношение их численности составляло 4:1 (*T. urticae* : *P. gracilis*). В июле–августе *T. urticae* сохранял доминирующее положение в структуре популяции: его доля превышала 60%. В сентябре отмечена смена доминанта – преобладал *Neotetranychus rubi*, соотношение численности *N. rubi* : *T. urticae* составило 2:1.

Ключевые слова: малина ремонтантная, оценка, ГТК, вредители, паутинные клещи, тля.

Для цитирования: Киселева Е.Н., Раченко М.А. Оценка генофонда малины ремонтантной по устойчивости к вредителям в Южном Прибайкалье // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2026. Т. 21. № 2(82). С. 37-45. doi: 10.31588/2073-0462-2026-21-2-37-45

EVALUATION OF REMONTANT RASPBERRY GENE POOL FOR PEST RESISTANCE
IN THE SOUTHERN BAIKAL REGION

© 2026 Kiseleva E. N. ✉, Rachenko M. A.

Federal State Scientific Institution Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
(Irkutsk, Russian Federation)
✉ elenasolya@mail.ru

Abstract. The study was conducted from 2019 to 2025 in Irkutsk to evaluate the resistance of parental varieties and hybrid raspberry seedlings to major plant pests. The study subjects included 13 parental varieties and over 250 open-pollinated plants. The evaluation was conducted under natural pest control, without the use of fertilizers or plant protection products. In 2024 and 2025, favorable conditions for spider mites developed. The soil on the site was gray forest soil, medium loamy. During the study period, pests from *Lepidoptera* order and *Tenthredinidae* family, as well as the species *Pegomya rubivora* Coq. and *Batophila rubi* Payk. Damage by these pests, on average, did not exceed 5% across years. Evraziya, Zolotye kupola, Rubinovoe ozherele varieties and 32-151-1 Form were most frequently damaged by *Aphis idaei* and were classified as moderately resistant (2 points). Based on leaf resistance assessments, Zhar-ptitsa, Oranzhevoe chudo and Gerakl varieties were the most susceptible. Their average damage score was 2.0 points, placing them in the moderately resistant category. Among the everbearing raspberry hybrids, a group of selections resistant to spider mites (<1 point) was identified: 1-3-3, 1-3-2, 1-4-1, 1-4-9. Analysis of the species structure of the phytophagous mite population in June revealed the dominance of *Tetranychus urticae*. In some years of the study, *Phyllocoptes gracilis* was recorded on the lower leaves, with a population ratio of 4:1 (*T. urticae* : *P. gracilis*). In July–August, *T. urticae* maintained its dominant position in the population structure, accounting for over 60%. In September, a shift in dominance was noted: *Neotetranychus rubi* predominated, with a population ratio of *N. rubi* : *T. urticae* 2:1.

Key words: remontant raspberry, assessment, HTC, pests, spider mites, aphids.

For citation: Kiseleva EN, Rachenko MA. [Evaluation of remontant raspberry gene pool for pest resistance in the Southern Baikal region]. Vestnik of Kazan State Agrarian University. 2026; Vol. 21. 2(82). 37-45 p. doi: 10.31588/2073-0462-2026-21-2-37-45

Введение. В процессе эволюции растения развивали системы иммунных барьеров для защиты от фитофагов, которые в свою очередь адаптировались к новым защитным механизмам [1]. Иммунитет растений и адаптивность фитофагов обеспечивают стабильность функционирования экологических сообществ [1]. Выведение новых устойчивых к фитофагам генотипов позволяет снизить их вредоносность без применения пестицидов [2]. В мировой практике отмечают тенденции по сокращению использования пестицидов на 50% к 2030 году в рамках «Зелёного курса» Европейского союза (ЕС) [3]. Поэтому при создании нового сорта важным критерием отбора служит устойчивость к возбудителям болезней и вредителям [4].

Особенность агротехники и фенологии культуры обеспечивает исключение заражения посадок некоторыми видами вредителей и патогенов. В осенний период после срезки побегов удаление растительных остатков исключает зимовку вредителей [5]. Vegetация ремонтантной малины начинается позднее, чем у малины летнего типа плодоношения, соответственно цветение и плодоношение наступают позже, поэтому эти периоды не совпадают с пиком численности отдельных видов фитофагов. Растения малины ремонтантной практически не поражают малинно-земляничный долгоносик, почковая моль, малинный жук и первая генерация побеговой галлицы [5]. Но остаются вредители, которые наносят существенный ущерб насаждениям малины ремонтантной. При отсутствии борьбы, повреждения растений клещами могут достигать 60%, а потери урожая 40% [6]. Потери урожая от повреждения тлями достигают 11...39% [3, 7].

Первые признаки появления тли на растениях совпадают с фазами бутонизации или цветения, реже – с фазой формирования завязи [8]. При заселении растений тлями, и в процессе их питания, происходит деформация листьев и побегов, нарушается процесс фотосинтеза, что приводит к снижению урожайности, а при высокой численности – к его потере [8]. Тли также выступают переносчиками вирусных заболеваний [3, 8].

Клещи, питаясь клеточным соком, нарушают обмен веществ в клетках и фотосинтетическую активность листьев в целом, что приводит к общему угнетению растений [9, 10]. Зимуют клещи в фазе взрослых особей под опавшими листьями, на сорной растительности, в трещинах и под корой деревьев [6]. В мире на малине обнаружено 18 видов фитопатогенных клещей из трех семейств *Tetranychidae*, *Tenuipalpidae* и *Eriophyidae*, но видовой состав зависит от географического положения, климатических условий и условий экосистемы [9, 11]. Четырёхногие клещи

(*Eriophyidae*) ранней весной выходят из мест зимовки, поселяясь на почках (у ремонтантной малины – на почках однолетних побегов), и при достижении температуры воздуха выше +11°C могут переходить на молодые побеги. *Phyllocoptes gracilis* (Nalepa, 1891) очень чувствителен к влажности воздуха и погибает в условиях жаркой и сухой погоды. В период вегетации им комфортно в затененных местах с высокой влажностью [12]. Повреждения *Ph. gracilis* (семейство *Eriophyidae*) на малине изначально проявляются в виде хлоротичных пятен, которые впоследствии могут трансформироваться в красноватые некротические участки. При сильном заражении наблюдаются разрастание побегов, задержка роста, скручивание и деформация листьев. В отдельных случаях фиксируются деформация плодов, неравномерное созревание и окраска костянок, а также образование мелких галлов [9]. Паутинные клещи (*Tetranychidae*) – наиболее многочисленные и вредоносные виды на культуре. Повреждения паутинными клещами семейства *Tetranychidae* на малине обычно проявляются в виде светлых пятен на нижней стороне листьев, которые со временем становятся желтыми, серебристыми или бронзовыми из-за питания соком растений и разрушения хлорофилла [9]. Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch, 1836) заселяет растения во время начала вегетации, при появлении молодых побегов. Наиболее активно клещ размножается при температуре от +20...30°C и влажности воздуха 35...55% [12, 13]. Малинный паутинный клещ (*Neotetranychus rubi* Tragardh, 1915) встречаются реже и считают менее вредоносным [14]. Оптимальная температура для эмбрионального развития – +18...27°C. Красный плодовой клещ (*Panonychus ulmi* (Koch, 1836)) на растениях малины встречается редко. Его активность проявляется при температуре +8°C. Оптимальная температура для эмбрионального развития *P. ulmi* составляет от +21 до +27°C [12]. Паутинные клещи могут локализоваться как на нижней, так и верхней стороне листа, но предпочитают нижнюю [12]. На культурной малине предпочтительно заселяют верхние листья [9]. Некоторые виды клещей – переносчики вирусных болезней [9].

В условиях Южного Прибайкалья ремонтантная малина новая и малораспространенная культура, набирающая популярность среди садоводов. Сортоизучение новых сортов малины ремонтантной на территории института проводят с 2010 г., селекцию – с 2019 года. В результате сортоизучения была сформулирована модель сорта для условия Южного Прибайкалья. Один из показателей – устойчивость к возбудителям болезней и паутинным клещам. Так как в регионе, особенно в засушливые годы создаются благоприятные

условия для массового развития этого вредителя. В такие годы не устойчивые растения повреждаются клещами до 90%. В результате многолетних наблюдений возникла необходимость провести анализ по устойчивости растений ремонтантной малины к вредителям в условиях региона. Анализ устойчивости родительских форм был параллельно проведен с полученным гибридным поколением от свободного опыления и направленной гибридизации.

Цель исследования – выявление генотипов с высокой устойчивостью к группе вредителей среди родительских форм и гибридных сеянцев малины ремонтантной.

Для ее достижения решали следующие задачи: провести учет повреждений растений вредителями, определить их видовой состав; оценить устойчивость растений к группам вредителей; выявить генотипы устойчивые к вредителям.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в 2019–2025 годы в г. Иркутске по методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур [15].

Объектами служили 13 сортов и отборных линий родительских форм ремонтантной малины (Бриллиантовая, Брянское диво, Геракл, Евразия, Жар-птица, Золотые купола, Рубиновое ожерелье, Пингвин, Оранжевое чудо, Шапка Мономаха, отборная линия 1-220-1, отборная линия 32-151-1, отборная линия 37-15-4, выведенные в ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства) в Брянской области и более 250 гибридных сеянцев, полученных от свободного опыления и направленной гибридизации родительских форм. Материнские растения расположены рядами на расстоянии 0,7 м в ряду и 2,0 м – междурядья. Растения возделывали по однолетнему типу (осенью, при наступлении длительных заморозков побеги срезаются под корень). Весной, при формировании куста, оставляли 3...4 побега. Растения старше 5 лет выбраковывали и заменяли молодыми. Материнские растения (по 5 шт. каждого сорта) выращивали на естественном фоне, без применения систем удобрений и защиты растений.

Гибридные сеянцы высаживали по схеме: расстояние междурядий 1,5 м; расстояние в

ряду 0,5 м. Гибридные сеянцы выращивали на естественном фоне, без применения систем удобрений и защиты растений. Растения возделывали по однолетнему типу. Отбраковка растений проходила на всех этапах наблюдения за растениями с ранней весны до осени по комплексу показателей селекционной оценки. Оценивали каждое растение. Растения гибридных сеянцев получивших наибольшую оценку по комплексу признаков (ремонтантность, штамбовость, продуктивность, раннеспелость, крупноплодность, устойчивость к вредителям и возбудителям инфекций) размножали до 10 шт. и высаживали на новый участок с отборами. Участок с материнскими растениями, гибридными сеянцами и отборами разделены друг от друга территориально.

Исследования проводили на участке многолетних насаждений малины S – 0,5 га. Почва – серая лесная, по гранулометрическому составу – среднесуглинистая. Содержанием гумуса 4%. Уровень кислотности (рНводный) от 4,9 до 5,2. Подвижного фосфора 108,5 мг/кг (ГОСТ Р 54650-2011). Обменного калия 86,0 мг/кг (ГОСТ 26210-91). Органическое вещество 10,3% (ГОСТ 26213-2021).

В регионе исследования вегетационный период (средняя суточная температура выше +5°C) начинается с первой декады мая, а осенью заканчивается в первой декаде сентября. Вегетационный период 2021 года характеризовался самой низкой средней температурой +13,6°C за период исследований и наибольшим количеством осадков – 478,7 мм (гидротермический коэффициент (ГТК) составил 2,39). В 2019 году средняя температура вегетационного периода достигла +15,0°C при количестве осадков 289 мм (ГТК – 1,85). В 2020 г. средняя температура составила +15,3°C, осадков выпало 469 мм (ГТК – 2,52). В 2022 г. при средней температуре +14,8°C количество осадков достигло минимального значения за период наблюдений – 263 мм (ГТК – 1,08). В 2023 году средняя температура вегетационного периода достигла +15,1°C при сумме осадков 417 мм (ГТК – 1,76). В 2024 году зафиксирована максимальная средняя температура +15,8°C при осадках 407,9 мм (ГТК – 1,65). В 2025 году средняя температура вегетационного периода достигла +15,6°C, количество осадков составило 265 мм (ГТК – 1,1) [5] (рис. 1).

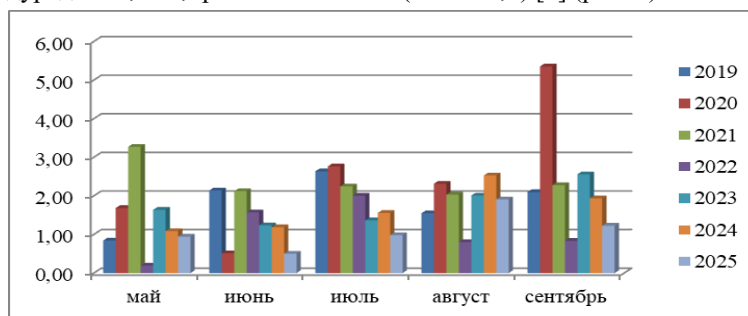


Рис. 1 – Распределение гидротермического коэффициента в период вегетации по годам
Fig. 1 – Distribution of the hydrothermal coefficient during the growing season by year

Распределение количества осадков и тепла в период вегетации неравномерно. Наиболее засушливым месяцем традиционно считается май: в среднем по годам сумма осадков не превышала 40 мм (ГТК варьировал от 0,19 до 1,6). Исключение составил 2021 год, когда выпало более 80 мм осадков, что вдвое превысило норму (ГТК мая – 3,27). За период наблюдений минимальное количество осадков в июне отмечено в 2020 и 2025 годы – не более 25 мм (39% от нормы, ГТК – 0,5). В 2022 году дефицит влаги наблюдался в нескольких месяцах: в мае выпало около 8 мм осадков (22% от нормы, ГТК – 0,19), в августе – 38 мм (39% от нормы, ГТК – 0,8), в сентябре – 25 мм (47 % от нормы, ГТК – 0,8). В 2025 году минимальное количество осадков зафиксировано в июне (39% от нормы, ГТК – 0,5) и июле (56% от нормы, ГТК – 0,98).

Наблюдения проводили в полевых условиях на естественном инфекционном фоне при отсутствии профилактических и защитных мероприятий от вредителей.

Учет вредителей и типов повреждения проводили в полевых условиях. Вначале отмечали типы повреждений. Степень повреждения растений малины вредителями оценивали визуально в баллах, еженедельно в разные фазы развития (вегетации, бутонизации, цветения, плодоношения). Для оценки использовали шкалу в баллах: 0 – повреждений нет; 1 – следы повреждений (потеря листовой поверхности 6...25%); 2 – слабая поврежденность (потеря 26...50%); 3 – средняя поврежденность (потеря 51...75%); 4 – очень сильная поврежденность (потеря более 76%) [8, 13].

Для выявления степени повреждения растений тлями использовали следующую шкалу [8, 13]: 0 – не заселены вредителем; 1 – от 3 до 5 шт.; 2 – начало деформации листьев, от 10 до 15 шт.; 3 – сильная деформация листьев и побега; 4 – побеги останавливаются в росте, наблюдается израстание.

В полевых условиях наличие клещей на растениях выявляли методом отряхивания, метод белого листа применяли при подсчете количества клещей на листовой пластине. Степень повреждения листьев оценивали по 5-ти балльной шкале: 0 – растения не заселены клещами; 1 – следы повреждений на листьях, повреждение листа малины в пределах до 25% (1...15 взрослых особей на 1 листовую пластину); 2 – повреждение листа малины в пределах 26...50% (16...30 взрослых особей); 3 – повреждение листа в пределах 51...75% (31...45 взрослых особей); 4 – повреждение свыше 75%, лист с признаками отмирания, паутина на верхней и нижней стороне листа (более 46 взрослых особей) [2, 10]. В полевых условиях сезонную динамику численности паутинных клещей и степень поврежденности листьев фиксировали на всех растениях малины ремонтантной еженедельно в течение вегетации.

По степени повреждения побегов малины

ремонтантной оценивали устойчивость растений к вредителям: устойчивые (баллы от 0 до 1,4); среднеустойчивые (от 1,5 до 2,4); неустойчивые (от 2,5 до 4) [8, 13].

Определение вредителей растений проводили по морфологическим признакам, указанных в определителе вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур и сельскохозяйственной акарологии [16, 17].

Статистическую обработку проводили методом однофакторного дисперсионного и корреляционного анализов с использованием пакета Microsoft Excel [10]. Для оценки нормальности распределения выборки использовали критерий Шапиро-Уилка [18].

Работу выполняли на оборудовании центра коллективного пользования ЦКП (Центр коллективного пользования) «Биоаналитика» с использованием коллекций ЦКП «Биоресурсный центр» Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск.

Результаты и обсуждение. В отдельные годы (2019, 2021, 2022 и 2025 годы) на родительских растениях ремонтантной малины отмечали следующие виды: гусеницы фиолетово-серой ранней совки (*Orthosia incerta* (Hufnagel, 1766)); гусеницы воинственной совки (*Eupsilia transversa* (Hufnagel, 1766)); гусеницы совки ранней темно-серой (*Orthosia gracilis* (Schifferrmüller, 1775)); гусеницы совки золотистой малинной (*Xanthia ictcritia* (Hufnagel, 1766)); гусеницы листовертки заморозковой (*Exapate congelatella* (Clerck, 1759)) и ложногусеницы вишневого бледного пилильщика (*Priophorus pallipes* Lepeletier) [5].

В июне 2020 году, 2024 году и 2025 году на растениях некоторых сортов малины ремонтантной обнаружили единичные повреждения мухой малинной (*Pegomya rubivora* (Coquillett, 1897)). В 2023 году единично отмечали имаго блошки малинной (*Batophila rubi* (Paykull, 1799)), повреждения не зафиксировали. Ежегодно в июне особи малой малинной тли (*Aphis idaei* van der Goot, 1912) заселяли растения малины ремонтантной.

В летне-осенний период во время массового созревания плодов в 2024 и 2025 годы отмечали массовое появление клопов (*Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Palomena prasina* (Linnaeus, 1761) и *Carpocoris purpureipennis* (DeGeer, 1773).

Так как заселение растений малины ремонтантной вредителями из отряда *Lepidoptera*, семейства *Tenthredinidae*, а также видами: *P. rubivora* и *B. rubi* носило эпизодический характер и составляло менее 5%, оценку устойчивости растений к этой группе вредителей не проводили. В 2025 году единичные повреждения зафиксированы в позднелетний период (фаза созревания плодов) у сорта Рубиновое ожерелье и гибридной формы 32-151-1. Наибольшая степень повреждения *A. idaei* выявлена у сортов Золотые купола, Евразия, Рубиновое ожерелье и формы 32-151-1.

По результатам оценки указанные генотипы отнесены к категории среднеустойчивых к тле (2 балла). За период наблюдений (2020–2025 годы) на гибридных сеянцах тля заселяла единичные растения, которые при селекционной оценке не обладали важными хозяйственными признаками. Эти растения выбраковывали в период вегетации. Согласно Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур, если на сеянце появились молодые тли, то его относят к восприимчивым и уничтожают (подрезают у земли ножницами) [15].

В ходе ежегодного полевого мониторинга мы учитывали всех обнаруженных клещей при расчёте заселённости растений. Однако последующее лабораторное исследование листьев методом микроскопии показало, что на одном растении (включая отдельные листовые пластинки) одновременно питаются разные виды, относящиеся к двум семействам *Eriophyoidea* (четырёхногие клещи) и *Tetranychidae* (паутиновые клещи). Из

семейства *Eriophyoidea* преобладал малинный складчатый клещ *Ph. gracilis*, локализованный преимущественно на листьях нижнего яруса. К семейству *Tetranychidae* относились: малинный паутиновый клещ *N. rubi* (питается в среднем ярусе растения); обыкновенный паутиновый клещ *T. urticae* (распределён по всему растению, но с наибольшим скоплением на верхних листьях в начале вегетации; в июле–сентябре чаще выявляется в среднем и нижнем ярусе); красный плодовой клещ *P. ulmi* (регистрируется эпизодически, преимущественно в июле–августе в засушливые периоды). Так же фиксировались единичные случаи выявления хищных клещей родов *Amblyseius* и *Neoseiulus*. Статистического учета хищных клещей не вели.

Первых клещей регистрировали в начале июня, за исключением 2025 год, когда их появление отмечали в третьей декаде мая. В конце мая на растениях обнаруживали исключительно особей *T. urticae* (рис. 2).

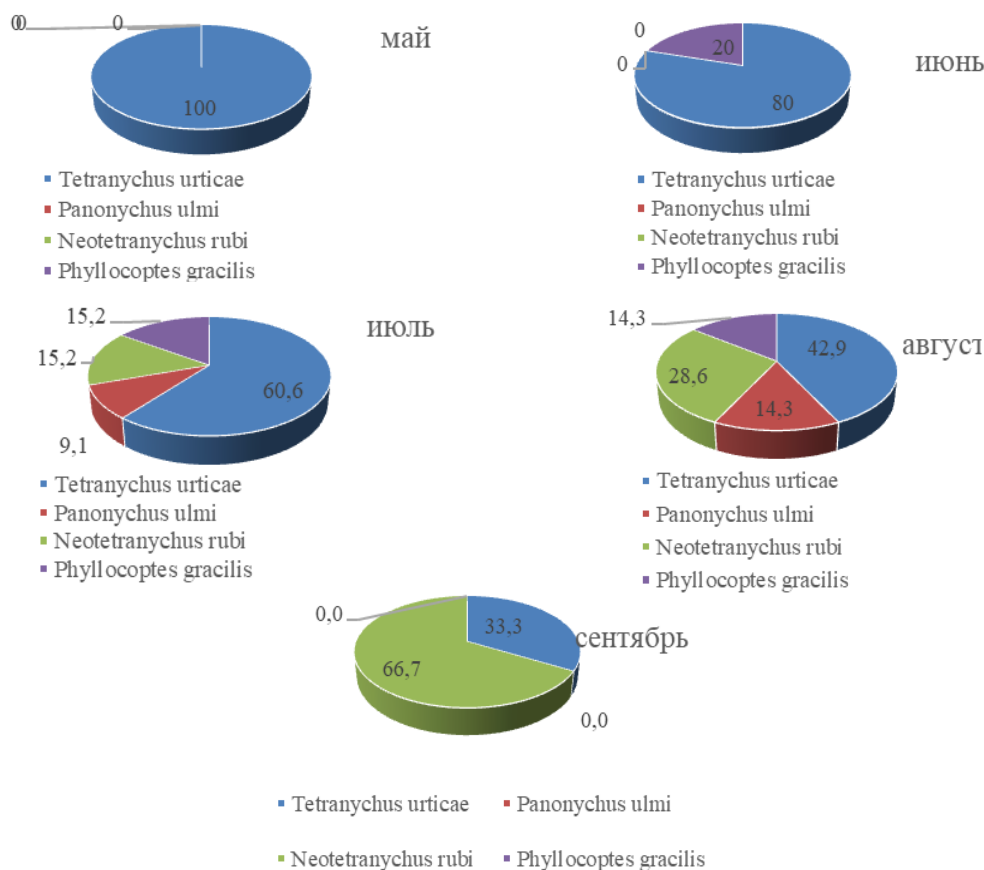


Рис. 2 – Структура видового состава клещей, % по месяцам вегетационного периода (в среднем за 2019–2025 годы)

Fig. 2 – Structure of the species composition of mites, % by month of the growing season (average for 2019–2025)

В июне на листьях нижнего яруса в отдельные годы регистрировали *Ph. gracilis*. При этом *T. urticae* доминировал в соотношении 4:1. В июле и августе *T. urticae* преобладал в общей структуре фитосанитарного комплекса – его численность в среднем за период

исследований составляла более 60% и 42% соответственно. В сентябре не выявили живых особей *Ph. gracilis* и *P. ulmi*, но на растениях количество *N. rubi* преобладало над *T. urticae* (2:1).

Неблагоприятным для развития паутиновых

клещей стал 2019 год: в июне и июле сумма осадков превысила норму почти в 1,5 раза. Тем не менее, с середины лета на листьях нижнего яруса мы регистрировали особи *Ph. gracilis*, при этом степень повреждения растений не превышала 1 балла. В 2021 году (ГТК вегетационного периода – 2,4) зафиксированы единичные поражения паутинными клещами на среднеустойчивых сортах малины; на листьях нижнего яруса также регистрировали *P. gracilis*, а степень повреждения растений была не выше 1 балла. По результатам оценки повреждений ремонтантной малины паутинными клещами установлено, что

наиболее интенсивно повреждаются сорта Жар-птица, Оранжевое чудо и Геракл (средняя оценка за период исследований – 2 балла, что соответствует категории среднеустойчивых (табл. 1).

За весь период наблюдений самый засушливый вегетационный период был в 2025 году с мая по июль на фоне высоких средних температур воздуха (в среднем выше нормы на 1,3°C, и низким количеством осадков (в среднем на 25%) ГТК за период вегетации составил 1,1. В этот год зарегистрировали массовое и продолжительное повреждение растений малины ремонтантной паутинными клещами.

Таблица 1 – Степень повреждения листьев родительских форм и гибридных сеянцев паутинными клещами (*Tetranychidae*)

Table 1 – Degree of leaf damage in parental forms and hybrid seedlings caused by spider mites (*Tetranychidae*)

Сорт, форма	Степень повреждения листьев паутинными клещами, %								Стандартное отклонение	Средний балл
	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год	среднее		
Евразия	5	3	3	10	3	3	15	6,00	4,73	1
Пингвин	15	10	0	15	5	20	25	12,86	8,59	1
Оранжевое чудо	55	20	5	30	8	55	60	33,29	23,39	2
Геракл	45	25	5	20	10	35	55	27,86	18,22	2
Жар Птица	20	20	10	25	25	40	60	28,57	16,51	2
Рубиновое ожерелье	10	10	3	5	5	10	20	9,00	5,66	1
Брянское диво	10	10	3	3	3	5	15	7,00	4,73	1
Золотые купола	5	8	2	3	3	5	15	5,86	4,49	1
Бриллиантовая	5	8	0	3	3	3	10	4,57	3,41	1
32-151-1	0	3	0	3	3	5	10	3,43	3,41	1
37-15-4	3	3	0	0	0	0	5	1,57	2,07	1
1-220-1	8	8	3	0	0	0	35	7,71	12,55	1
HCP ₀₅ 8,836; F _{факт.} 12,46 ≥ F _{табл.} 1,93										

С 2020 по 2024 гг. после обильных осадков в июле количество паутинных клещей на растениях в августе–сентябре резко снижалось, однако в 2025 г. такого спада численности мы не зафиксировали (рис. 3). Плотность *T. urticae* составила минимум 0,042±0,004 шт./см² в мае и максимум 0,169±0,010 шт./см² в июне. В июле численность *T. urticae* снизилась незначительно – в пределах погрешности измерений – и составила 0,167±0,015 шт./см². Экземпляры *N. rubi* обнаружили в июле

(0,045±0,020 шт./см²) и регистрировали в течение сентября, когда зафиксировали наибольшую плотность вида – 0,111±0,040 шт./см². Красный плодовый клещ (*P. ulmi*) в 2025 г. отмечали в среднем и нижнем ярусе листьев в июле и августе: плотность популяции составила 0,045±0,004 шт./см² и 0,042±0,011 шт./см² соответственно. Малинный складчатый клещ (*Ph. gracilis*) был выявлен только на нижних листьях в течение летних месяцев; его средняя плотность составила 0,026±0,002 шт./см².

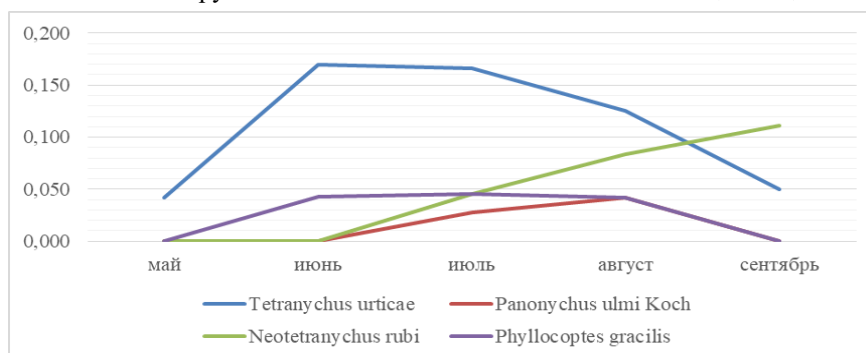


Рис. 3 – Средняя плотность популяции клещей на ремонтантной малине, шт./см² листовой пластины, 2025 год

Fig. 3 – Average density of the mite population on remontant raspberry, individuals/cm² of leaf blade, 2025

Увеличение степени повреждения листьев малины ремонтантной более 2 баллов наблюдается при снижении ГТК ниже 1,5. Повышение ГТК обратно коррелирует со степенью повреждения листьев малины ремонтантной паутиными клещами (рис. 4). В период с августа и до конца вегетационного периода формируются неблагоприятные условия для развития обыкновенного паутиного клеща, как наиболее многочисленного вида в популяции. Это связано с понижением ночных температур

и повышением влажности воздуха выше 55%, из-за обильных осадков.

Исключением стал 2025 год, когда в августе выпало 104% осадков от нормы, но на фоне высоких температур и засушливого периода с мая по июль резкого снижения численности паутиных клещей не произошло. Коэффициент детерминации показывает, что на заселение растений паутиными клещами отрицательное влияние оказывает ГТК ($R^2 = 0,57$).

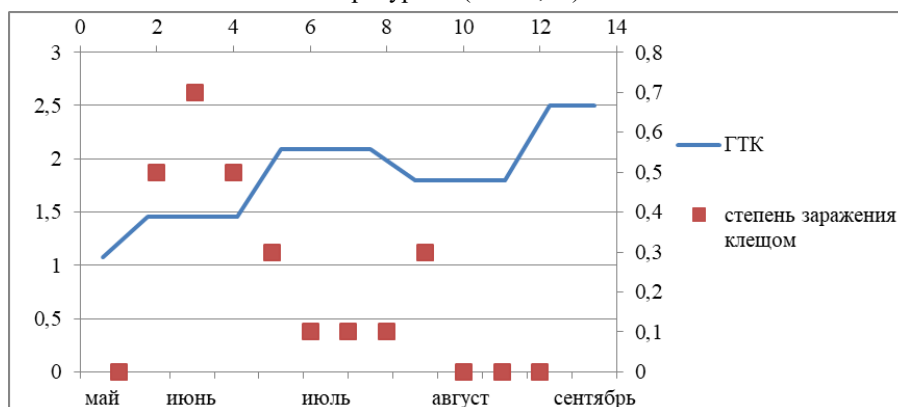


Рис. 4 – График корреляции ГТК и заселенности паутиными клещами растений малины ремонтантной (среднее за 2019–2025 годы)

Fig. 4 – Correlation graph of the hydrothermal coefficient and the infestation of remontant raspberry plants by spider mites (average for 2019–2025)

Оценка степени повреждения растений паутиными клещами показала, что среди отборов можно выделить генотипы устойчивые к паутиным клещам. Самые устойчивые генотипы, с баллом ниже 1 были

оценены как устойчивые. Это гибриды: 1-3-3, 1-3-2 (получены от свободного опыления формы 37-15-4) и 1-4-1, 1-4-9 (получены от свободного опыления сорта Евразия) (табл. 2).

Таблица 2 – Устойчивость гибридных сеянцев малины ремонтантной к паутиным клещам (*Tetranychidae*)

Table 2 – Resistance of hybrid remontant raspberry seedlings to spider mites (*Tetranychidae*)

Устойчивость к паутиному клещу	Генотип
устойчивые (баллы 0...1,4)	1-3-3, 1-3-2, 1-2-10, 1-4-1, 1-4-9, 1-1-5, 1-5-8, 1-5-5, 1-5-7, 1-5-3, 1-1-4, 1-6-1, 2-2-3, 2-2-4
среднеустойчивые (баллы 1,5...2,4)	1-5-9, 1-5-6, 1-1-2
неустойчивые (баллы 2,5...4)	-

Гибридный сеянец 1-3-2 также показал высокие показатели по другим хозяйственным признакам. Отбор был охарактеризован как: высокопродуктивный, с дружным созреванием плодов. Побеги покрыты мелкими шипами в нижней трети побега более обильно, в верхней части побега – слабее. По форме плоды удлинненно трапиевидные. Окраска красная. Масса плодов до 10 г. Органолептическая оценка высокая, генотип оценен в 5 баллов. Содержание сахаров 9,0°Вх, содержание органических кислот (по яблочной) 1,6%.

Выводы. За период исследований (2019–2025 годы) на растениях малины ремонтантной выявлены вредители представители отряда *Lepidoptera* и семейства *Tenthredinidae*, а также виды *P. rubivora* и *B. rubi*. Повреждения этими вредителями не превышали 5%. Такие сорта, как Евразия, Золотые купола, Рубиновое ожерелье и форма 32-151-1 чаще других

повреждались малой малиновой тлей. По устойчивости к этому вредителю они были оценены, как среднеустойчивые.

Чаще и сильнее паутиными клещами повреждались такие сорта, как Жар птица, Оранжевое чудо и Геракл (в среднем за период исследований оценка составила 2 балла, что соответствует среднеустойчивым генотипам).

К высокоустойчивым и устойчивым к паутиным клещам отнесены гибридные формы 1-3-3, 1-3-2 (полученные от свободного опыления формы 37-15-4), 1-4-1, 1-4-9 (полученные от свободного опыления сорта Евразия).

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.Раздобурдин В. А., Кириллова О. С. Поверхность листовой пластинки как фактор, влияющий на развитие паутинного клеща на огурце // Вестник защиты растений. 2019. № 4 (102). С. 60–65. doi: 10.31993/2308-6459-2019-4-102-60-65.
- 2.Зейналов А. С., Чурилина Т. Н., Давлетшина Ю. Б. Биоэкологические особенности и вредоносность обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae* (Koch.)) на землянике садовой в Оренбургской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2021. № 65. С. 76–86. doi: 10.31676/2073-4948-2021-65-76-86
- 3.The species, density, and intra-plant distribution of mites on red raspberry (*Rubus idaeus* L.) / J. L. Tan, N. Trandem, Z. Hamborg, et al. // Exp Appl Acarol. 2024. Vol. 93 (2). P. 317–337. doi: 10.1007/s10493-024-00930-7.
- 4.Delivering sustainable crop protection systems via the seed: exploiting natural constitutive and inducible defence pathways / J. A. Pickett, G. I. Aradottir, M. A. Birkett, et al. // Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2014. Vol. 369 (1639). Article 20120281. URL: <https://royalsocietypublishing.org/rstb/article-abstract/369/1639/20120281/57924/Delivering-sustainable-crop-protection-systems-via?redirectedFrom=fulltext> (дата обращения: 15.04.2024). doi: 10.1098/rstb.2012.0281.
- 5.Киселева Е. Н., Раченко М. А. Оценка гибридных сеянцев малины ремонтантной по устойчивости к вредителям в Южном Предбайкалье // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию Уральского сада лечебных культур им. Профессора Л. И. Вигорова. Екатеринбург: УГЛТУ, 2025. С. 160–167.
- 6.Анорбаев А. Р., Рахманов А. Х. Видовой состав паутинных клещей (*Tetranychidae*), встречающихся в семечковых плодовых садах Узбекистана // Universum: химия и биология. 2021. № 4 (82). С. 8–10.
- 7.Incidence of aphid-transmitted viruses in raspberry and raspberry aphids in Norway and experiments on aphid transmission of black raspberry necrosis virus / B. Sapkota, N. Trandem, J. Franova, et al. // Front Plant Sci. 2024. Vol. 15. Article 1441145. URL: https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2024.1441145/full?utm_source=researchgate.net&utm_medium=article (дата обращения: 15.12.2025). doi: 10.3389/fpls.2024.1441145. eCollection 2024.
- 8.Known and Potential Invertebrate Vectors of Raspberry Viruses / J. L. Tan, N. Trandem, J. Franova, et al. // Viruses. 2022. Vol. 14(3). Article 571. URL: <https://www.mdpi.com/1999-4915/14/3/571> (дата обращения: 21.03.2023). doi: 10.3390/v14030571.
- 9.Raspberry Viruses in the Czech Republic, with Identification of a Novel Virus: Raspberry Virus A / J. L. Tan, I. Koloniuk, O. Lenz, et al. // Viruses. 2025. Vol. 17. No. 12. Article 1597. URL: <https://www.mdpi.com/1999-4915/17/12/1597> (дата обращения: 15.01.2026). doi: 10.3390/v17121597.
- 10.Assessment of applying an integrated pest management strategy to control the raspberry leaf and bud mite, *Phyllocoptes gracilis* (Nal.) and its effect on the raspberry leaf metabolites / G. Podedworny, M. Tartanus, D. Solecka, et al. // Journal of Plant Protection Research. 2024. Vol. 64. No. 1. P. 52–60. doi: 10.24425/jppr.2024.149152.
- 11.Ермолаева Л. В., Сорокин А. А. Устойчивость жимолости синей к тлям на Северо-Западе России // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2020. С. 52–57. doi: 10.24411/2078-1318-2020-12052.
- 12.Rakhmanov A. *Tetranychus urticae* Koch Biology on Apple Trees // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №10. С. 239–243. doi: 10.33619/2414-2948/107/28.
- 13.Куклина А. Г., Каштанова О. А., Сорокопудов В. Н. Фитосанитарный мониторинг жимолости синей в Средней России // Вестник КрасГАУ. 2019. № 9. С. 35–40.
- 14.Невоструева Е. Ю. Исходные формы малины на устойчивость к малинному клещу в условиях Среднего Урала // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2016. Т. 3. С. 98–100.
- 15.Программа и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 1995. 503 с.).
- 16.Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР / В. С. Великань, А. М. Гегечкори, В.Б. Голуб и др.; Сост. Л.М. Копанева. Л.: Колос. Ленингр. Отд-ние, 1984. 288 с.
- 17.Лившиц И. З., Митрофанов В. И., Петрушов А. З. Сельскохозяйственная акарология. М.: ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2011. 351 с.
- 18.Оценка семенной продуктивности родительских видов и гибридов *Trollius* с использованием критерия Манна-Уитни / Л. В. Буглова, М. В. Козлова, О. Ю. Васильева и др. // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2024 № 1 (49). С. 6–16. с.

References

1. Razdoburdin VA, Kirillova OS. [Leaf blade surface as a factor influencing spider mite development on cucumber]. Vestnik zashchity rasteniy. 2019; 4 (102). 60–65 p. doi: 10.31993/2308-6459-2019-4-102-60-65.
2. Zeynalov AS, Churilina TN, Davletshina YuB. [Bioecological features and harmfulness of the common spider mite (*Tetranychus urticae* (Koch.)) on garden strawberries in Orenburg region]. Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2021; 65. 76–86 p. doi: 10.31676/2073-4948-2021-65-76-86
3. Tan JL, Trandem N, Hamborg Z. The species, density, and intra-plant distribution of mites on red raspberry (*Rubus idaeus* L.). Exp Appl Acarol. 2024; Vol. 93 (2). 317–337 p. doi: 10.1007/s10493-024-00930-7.
4. Pickett JA, Aradottir GI, Birkett MA. Delivering sustainable crop protection systems via the seed: exploiting natural constitutive and inducible defence pathways. [Internet]. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2014; Vol.369 (1639). Article 20120281. [cited 2024, April 15]. Available from: <https://royalsocietypublishing.org/rstb/article-abstract/369/1639/20120281/57924/Delivering-sustainable-crop-protection-systems-via?redirectedFrom=fulltext>. doi: 10.1098/rstb.2012.0281.
5. Kiseleva EN, Rachenko MA. [Evaluation of hybrid remontant raspberry seedlings for pest resistance in the Southern Baikal region]. Materialy Vserossiyskoy (natsionalnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 75-letiyu Uralskogo sada lechebnykh kultur im. Professora L.I.Vigoroza. Ekaterinburg: UGLTU. 2025; 160–167 p.
6. Anorbaev AR, Rakhmanov AKh. [Species composition of spider mites (*Tetranychidae*) found in pome fruit orchards of Uzbekistan]. Universum: khimiya i biologiya. 2021; 4 (82). 8–10 p.

7. Sapkota B, Trandem N, Franova J. Incidence of aphid-transmitted viruses in raspberry and raspberry aphids in Norway and experiments on aphid transmission of black raspberry necrosis virus. [Internet]. Front Plant Sci. 2024. Vol. 15. Article 1441145. [cited 2025, December 15]. Available from: https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2024.1441145/full?utm_source=researchgate.net&utm_medium=article. doi: 10.3389/fpls.2024.1441145. eCollection 2024.
8. Tan JL, Trandem N, Franova J. Known and potential invertebrate vectors of raspberry viruses. [Internet]. Viruses. 2022; Vol.14(3). Article 571. [cited 2023, March 21]. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/14/3/571>. doi: 10.3390/v14030571.
9. Tan JL, Koloniuk I, Lenz O. Raspberry viruses in the Czech Republic, with identification of a novel virus: raspberry virus A. [Internet]. Viruses. 2025; Vol.17. No.12. Article 1597. [cited 2026, January 15]. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/17/12/1597>. doi: 10.3390/v17121597.
10. Podedworny G, Tartanus M, Solecka D. Assessment of applying an integrated pest management strategy to control the raspberry leaf and bud mite, *Phyllocoptes gracilis* (Nal.) and its effect on the raspberry leaf metabolites. Journal of Plant Protection Research. 2024; Vol.64. No.1. 52-60 p. doi: 10.24425/jppr.2024.149152.
11. Ermolaeva LV, Sorokin AA. [Resistance of blue honeysuckle to aphids in the north-west of Russia]. Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020; 52-57 p. doi: 10.24411/2078-1318-2020-12052.
12. Rakhmanov A. [Tetranychus urticae Koch Biology on apple trees]. Byulleten nauki i praktiki. 2024; Vol.10. 10. 239-243 p. doi: 10.33619/2414-2948/107/28.
13. Kuklina AG, Kashtanova OA, Sorokopudov VN. [Phytosanitary monitoring of blue honeysuckle in Central Russia]. Vestnik KrasGAU. 2019; 9. 35-40 p.
14. Nevostueva EYu. [Initial forms of raspberry for resistance to raspberry mite in the conditions of Middle Urals]. Seleksiya i sortirovanie sadovykh kultur. 2016; Vol.3. 98-100 p.
15. Sedov EN. Programma i metodika selektsii plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur. [Program and methods for breeding fruit, berry and nut crops]. Orel: VNIISP. 1995; 503 p.
16. Velikan VS, Gegechkori AM, Golub VB. [Identifier of harmful and beneficial insects and mites of fruit and berry crops in the USSR]. Sost. L. M. Kopaneva. Leningrad: Kolos. Leningr. otd-nie. 1984; 288 p.
17. Livshits IZ, Mitrofanov VI, Petrushov AZ. Selskokhozyaystvennaya akarologiya. [Agricultural acarology]. Moscow: GNU VSTISP Rosselkhozakademii. 2011; 351 p.
18. Buglova LV, Kozlova MV, Vasileva OYu. [Evaluation of seed productivity of parental species and hybrids of Trollius using Mann-Whitney test]. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyy nauchnyy zhurnal. 2024; 1 (49). 6-16 p.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Сведения об авторах:

Елена Николаевна Киселева – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела прикладных и экспериментальных разработок Федеральное государственное учреждение науки Сибирский институт 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

Максим Анатольевич Раченко – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом прикладных и экспериментальных разработок Федеральное государственное учреждение науки Сибирский институт 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

Вклад авторов:

Е.Н. Киселева – концептуализация, верификация данных, формальный анализ, проведение исследования, администрирование данных, создание черновика рукописи, визуализация;

М.А. Раченко – верификация данных, ресурсы, администрирование данных, создание рукописи и её редактирование, визуализация, руководство исследованием, администрирование проекта, получение финансирования.

Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант рукописи.

Поступила 23.01.2026; одобрена после рецензирования 06.06.2026; принята к публикации 25.06.2026.

Conflict of interest. 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

Contribution of the authors:

Е.Н. Киселева – Conceptualization, data verification, Formal analysis, Conducting the research, Data administration, Drafting the manuscript, Visualization;

М.А. Раченко – Data verification, Resources, Data administration, Manuscript preparation and editing, Visualization, Research supervision, Project administration, Funding acquisition.

The authors have reviewed and approved the final manuscript.

Submitted 23.01.2026; revised 06.06.2026; accepted 25.06.2026.

