

Научная статья/Research Article

УДК 634.723.1

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-30-34

Ольга Викторовна Ладыженская¹, Виталий Геннадиевич Донских²,
Максим Вячеславович Симахин^{3✉}

^{1,2,3}Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

¹o.ladyzhenskaya91@mail.ru

²donskikh.65@yandex.ru

³simakhin1439@yandex.ru

**ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ ОДРЕВЕСНЕВШИХ ЧЕРЕНКОВ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ
(*RIBES NIGRUM* L.) НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЧКОВОМУ КЛЕЩУ
(*CECIDOPHYOPSIS RIBIS* WESTW.)**

В данной работе рассмотрены результаты двухлетнего опыта по оценке влияния термообработки и сортовых особенностей на устойчивость к почковому клещу на одревесневших черенках смородины черной. Смородина черная является одной из наиболее распространенных и востребованных ягодных культур в России. Однако она сильно может повреждаться смородинным почковым клещом, вследствие чего наносится большой ущерб ягодной продукции. Смородину черную часто размножают одревесневшими черенками. Иногда заготавливаемые черенки становятся непригодными для размножения из-за поражения почек клещом. В связи с этим имеется необходимость установления способов получения здоровых черенков. Проведен эксперимент полный двухфакторный, выполнен в 2020–2021 гг. В качестве сортов использованы: Селеченская, Краса Алтая, Белорусская, Вологда и Экзотика. Температурная экспозиция осуществлялась при температурах 20 °C, 43 и 45 °C. Двухфакторный дисперсионный анализ об изменчивости количества живых особей почкового клеща в зависимости от сортовых особенностей и температурного фона на черенках смородины показал достоверное влияние всех факторов. Наибольший вклад в изменчивость вносит температурный фон (58 %). Определен наиболее восприимчивый к клещу сорт – Краса Алтая. Сорта Селеченская, Белорусская, Вологда и Экзотика оказались наиболее устойчивыми. Температурная экспозиция черенков при температуре 43–45 °C в течение 15 минут оказалась эффективной для борьбы с почковым клещом и получения здоровых черенков.

Ключевые слова: смородина черная (*Ribes nigrum* L.), дисперсионный анализ, смородинный почковый клещ, *Cecidophyopsis ribis* Westw

Для цитирования: Ладыженская О.В., Донских В.Г., Симахин М.В. Влияние термообработки одревесневших черенков сортов смородины черной (*Ribes nigrum* L.) на устойчивость к почковому клещу (*Cecidophyopsis ribis* westw.) // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10. С. 30–34. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-30-34.

Благодарности: работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № 122011400178-7.

Olga Viktorovna Ladyzhenskaya¹, Vitaly Gennadievich Donskikh²,
Maxim Vyacheslavovich Simakhin^{3✉}

^{1,2,3}N.V. Tsitsin Main Botanical Garden, the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

¹o.ladyzhenskaya91@mail.ru

²donskikh.65@yandex.ru

³simakhin1439@yandex.ru

BLACK CURRANT VARIETIES WOODY CUTTINGS HEAT TREATMENT INFLUENCE (*RIBES NIGRUM* L.) ON RESISTANCE TO THE BUD MITES (*CECIDOPHYOPSIS RIBIS* WESTW.)

This paper considers the results of a two-year experiment on assessing the effect of heat treatment and varietal characteristics on resistance to bud mites on lignified blackcurrant cuttings. Black currant is one of the most widespread and demanded berry crops in Russia. However, it can be severely damaged by currant bud mites, resulting in great damage to berry products. Black currant is often propagated by lignified cuttings. Sometimes harvested cuttings become unsuitable for propagation due to damage to the kidneys by a tick. In this regard, there is a need to establish methods for obtaining healthy cuttings. A full two-factor experiment was conducted, performed in 2020–2021. The following varieties were used: Selechenskaya, Krasa Altaya, Belorusskaya, Vologda and Ekzotika. Temperature exposure was carried out at temperatures of 20 °C, 43 and 45 °C. A two-way analysis of variance on the variability in the number of living individuals of the bud mite, depending on varietal characteristics and the temperature background on currant cuttings, showed a significant effect of all factors. The temperature background makes the greatest contribution to the variability (58 %). The variety most susceptible to the mite, Krasa Altaya, was determined. The cultivars Selechenskaya, Belorusskaya, Vologda and Ekzotika turned out to be the most resistant. Temperature exposure of cuttings at a temperature of 43–45 °C for 15 minutes proved to be effective in combating bud mites and obtaining healthy cuttings.

Keywords: black currant (*Ribes nigrum* L.), analysis of variance, currant bud mite, *Cecidophyopsis ribis* Westw

For citation: Ladyzhenskaya O.V., Donskikh V.G., Simakhin M.V. Black currant varieties woody cuttings heat treatment influence (*Ribes nigrum* L.) on resistance to the bud mites (*Cecidophyopsis ribis* westw.) // Bulliten KrasSAU. 2022;(10): 30–34. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-30-34.

Acknowledgments: the work has been carried out within the framework of the state task of the GBS RAS “Biological diversity of natural and cultural flora: fundamental and applied issues of study and conservation”, No. 122011400178-7.

Введение. Смородина черная (*Ribes nigrum*) – одна из наиболее распространенных и востребованных ягодных культур в России. Однако из-за одного из наиболее опасных вредителей черной смородины – смородинного почкового клеща (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) – урожайность может снижаться до четырех раз [1], вследствие чего наносится большой ущерб обеспечению населения ягодной продукцией.

Смородинный почковый клещ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) является переносчиком возбудителя вирусной болезни – риверсии, которая приводит к бесплодию смородины [2]. Клещи могут питаться и размножаться только внутри почек, вследствие чего генеративные зачатки превращаются в вегетативные и вместо завязей образуется слабый побег. В дифференцированных почках клещи погибают, так как не могут проникнуть через слои чешуек [3]. Миграция клещей наступает во время цветения, при температуре выше 4 °C. Скорость миграции достигает от 8 до 15 см/ч [4]. При миграции лишь 1 % клещей достигает цели и приступает к размножению. Остальные особи погибают в период передвижения от голода, засухи и хищников [5]. Миграция клещей происходит при высокой относительной влажности воздуха и в дневное время [6].

Распространение почкового клеща возможно не только с посадочным материалом, но и с явлением форезии. Поэтому очень важна пространственная изоляция посадок не менее 1 км [6].

При выращивании смородины черной не всегда удается соблюдать пространственную изоляцию, использовать пестициды для профилактики и борьбы с вредителем, а также выращивать устойчивые сорта.

Размножение смородины черной одревесневшими черенками является одним из важнейших способов. Иногда заготавливаемые черенки становятся малопригодными для размножения из-за заражения почек клещом. Вследствие этого имеется необходимость установления способов получения здоровых черенков. Одним из возможных способов является термообработка черенков. Другим важным подходом следует считать подбор устойчивых сортов.

Цель исследования – определение влияния термообработки одревесневших черенков сортов смородины черной на жизнеспособность почкового клеща внутри поврежденных почек.

Задачи: оценить влияние сортовых особенностей и различных экспозиций термообработки на устойчивость к почковому клещу в поврежденных почках; определить оптимальные сорта

и температурный фон для получения свободных от почкового клеща растений.

Объекты и методы. Эксперимент былложен на территории Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН в г. Москве. В декабре 2020 и 2021 гг. одревесневшие черенки нарезались с поврежденных почковым клещом растений, далее помещались в хранилище с температурой 0 °С. Опыт полный двухфакторный: сортовые особенности и температурный фон. В качестве сортов рассмотрены следующие: Селеченская, Краса Алтая, Белорусская, Вологда и Экзотика. По температурному фону изучено 3 варианта: контроль (20 °С), экспозиция термообработки при 43 °С 15 мин, экспозиция термообработки при 45 °С 15 мин. Всего в опыте 15 вариантов. В каждом варианте по 10 повторностей. Объектами исследования послужили сорта смородины черной. Исследование проводили с учетом основных положений методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999) [7]. Термообработку

черенков проводили в сушильном шкафу Memmertmodels 30-1060. После термообработки черенки ставили в воду на 2 дня, чтобы убедиться в пробуждении почек после прогрева. Мерой учета для определения здоровых черенков послужило количество живых клещей в почечной чешуе. Для подсчета количества особей клеща в почечной чешуе использовали лабораторный микроскоп CarlZEISSPrimoStar (рис. 1).

Результаты и их обсуждение. Двухфакторный дисперсионный анализ изменчивости количества живых особей почкового клеща в зависимости от сортовых особенностей и температурного фона на черенках смородины показал достоверное влияние всех факторов. Доля влияния сортовых особенностей составила 16 %, доля влияния температурного фона 58 %, что составило больше половины всей изменчивости. Доля влияния взаимодействия факторов составила 12 %. Случайная вариация – 14 % (рис. 2).

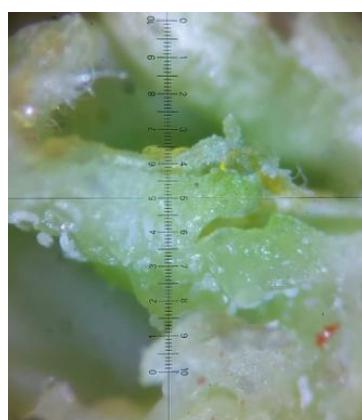


Рис. 1. Почковый клещ на сорте Селеченская

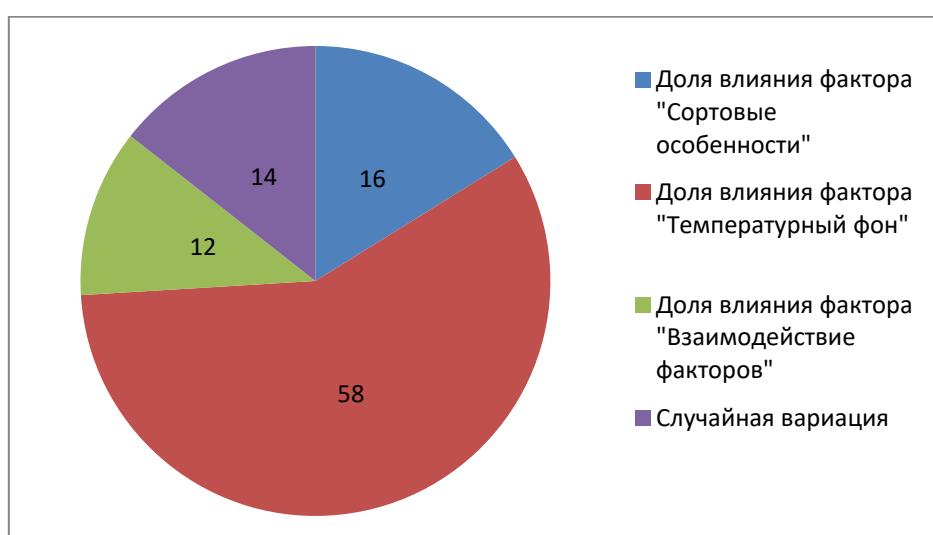


Рис. 2. Круговая диаграмма долей влияния факторов

Агрономия

Оценка достоверности различий сортов показала, что сорт Краса Алтая достоверно отличается от других сортов по количеству особей клеща. Среднее количество почкового клеща в чешуе у данного сорта самое высокое ($21,95 \pm 1,83$), что свидетельствует о сильной

восприимчивости сорта. Наиболее устойчивым к клещу сортом оказалась Вологда ($1,18 \pm 0,15$). Сорта Селеченская ($5,50 \pm 0,93$), Белорусская ($4,27 \pm 0,87$) и Экзотика ($5,36 \pm 0,91$) также обладали низкой восприимчивостью к почковому клещу (табл. 1).

Таблица 1

Таблица разностей групповых средних по среднему количеству живых особей почкового клеща у сортов смородины черной

Сорт	Селеченская	Краса Алтая	Белорусская	Вологда	Экзотика
	5,50	21,95	4,27	1,18	5,36
Селеченская	5,50	0	16,45	1,23	4,32
Краса Алтая	21,95		0	17,67	20,77
Белорусская	4,27			0	3,09
Вологда	1,18				0
Экзотика	5,36				0
HCP ₀₅					4,07

Оценка достоверности различий в количестве живых клещей при различных температурных фонах показала положительное влияние термообработки на жизнеспособность клеща. При

термообработке среднее количество живых клещей остается незначительным (при 43°C – $0,43 \pm 0,09$ шт.; при 45°C – $0,11 \pm 0,02$ шт.).

Таблица 2

Таблица разностей групповых средних по среднему количеству живых особей почкового клеща при разной температурной экспозиции

Температурный фон	Контроль	43°C	45°C
	30,20	0,43	0,11
Контроль	30,20	0	29,77
43°C	0,43		0
45°C	0,11		0
HCP ₀₅			12,65

Заключение. Двухфакторный дисперсионный анализ изменчивости количества живых особей почкового клеща в зависимости от сортовых особенностей и температурного фона на черенках смородины показал достоверное влияние всех факторов. Наибольший вклад в изменчивость вносит температурный фон (58 %). Сортовые особенности и взаимодействие факторов вносят незначительный вклад в изменчивость (16 и 12 % соответственно). Случайная вариация составила 14 %.

Определен наиболее восприимчивый к клещу сорт – Краса Алтая, наиболее устойчивыми к

почковому клещу оказались сорта Селеченская, Белорусская, Вологда и Экзотика. Для размножения лучше использовать устойчивые сорта. Восприимчивым сортам необходимо подбирать сорта-аналоги, схожие по другим хозяйствственно ценным признакам.

При экспозиции черенков смородины при высоких температурах подавляющее большинство клещей погибает. Таким образом, для получения здоровых черенков достаточно экспозиции в течение 15 минут при температуре $43\text{--}45^{\circ}\text{C}$.

Список источников

References

- Хитнёва П.И. Опасные вредители черной смородины и меры борьбы с ними // Защита растений от вредителей и болезней. 1959. № 1. С. 34–37.
- Почковый смородинный клещ. URL: https://www.pesticidy.ru/Клещ_смородинный_почковый (дата обращения: 23.03.2022).
- Степанова Н.А. Особенности развития и вредоносности почкового клеща на смородине черной // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72) С. 139–145.
- Species identification of *Cecidophyopsis mites* (Acari: Eriophyidae) from different *Ribes* species and countries using molecular genetics / B. Fenton [et al.] // Molecular Ecology. 1995. No 4. P. 383–387.
- Smith B.D. A field study of the spread of the blackcurrant gall mite (*Phytoptus ribis* Nal.) and the virus disease reversion // Ann. Rep. Long Ashtonand Hortic Res. Sta. 1963. P. 124–129.
- Зейналов А.С. Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними: монография. М.: ООО «Агролига», 2016. 240 с.
- Седов Е.Н., Огольцева Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с.
- Hitneva P.I. Opasnye vrediteli chernoj smorodiny i mery bor'by s nimi // Zaschita rastenij ot vreditelej i boleznej. 1959. № 1. S. 34–37.
- Pochkovyj smorodinnyj klesch. URL: https://www.pesticidy.ru/Klesch_smorodinnyj_pochkovyj (Data obrascheniya: 23.03.2022).
- Stepanova N.A. Osobennosti razvitiya i vrednosnosti pochkovogo klescha na smorodine chernoj // Vestnik agrarnoj nauki. 2018. № 3 (72). S. 139–145.
- Species identification of *Cecidophyopsis mites* (Acari: Eriophyidae) from different *Ribes* species and countries using molecular genetics / B. Fenton [et al.] // Molecular Ecology. 1995. No 4. P. 383–387.
- Smith B.D. A field study of the spread of the blackcurrant gall mite (*Phytoptus ribis* Nal.) and the virus disease reversion // Ann. Rep. Long Ashtonand Hortic Res. Sta. 1963. P. 124–129.
- Zeinalov A.S. Atlas-spravochnik osnovnyh vreditelej i boleznej yagodnyh kul'tur i mer bor'by s nimi: monografiya. M.: OOO «Agroliga», 2016. 240 s.
- Sedov E.N., Ogoleva T.P. Programma i metodika sertoizuchenija plodovyh, yagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / Ros. akad. s.-h. nauk, Vseros. nauch.-issled. in-t selekcii plodovyh kul'tur. Orel: VNIISPK, 1999. 606 s.

Статья принята к публикации 16.04.2022 / The article accepted for publication 16.04.2022.

Информация об авторах:

Ольга Викторовна Ладыженская¹, младший научный сотрудник лаборатории культурных растений
Виталий Геннадиевич Донских², младший научный сотрудник лаборатории культурных растений
Максим Вячеславович Симахин³, научный сотрудник лаборатории культурных растений

Information about the authors:

Olga Viktorovna Ladyzhenskaya¹, Junior Researcher, Laboratory of Cultivated Plants
Vitaly Gennadievich Donskikh², Junior Researcher, Laboratory of Cultivated Plants
Maxim Vyacheslavovich Simakhin³, Researcher, Laboratory of Cultivated Plants