

К.С. Полянина, А.Ю. Рысс, А.В. Селиховкин

**ПЕРВИЧНЫЕ ДАННЫЕ ФИТОТЕСТОВ НА САЖЕНЦАХ:
СПЕЦИФИЧНОСТЬ НЕМАТОД РОДА *BURSAPHELENCHUS*
К РАЗЛИЧНЫМ РАСТЕНИЯМ-ХОЗЯЕВАМ**

Введение. Гибель хвойных и лиственных пород в лесных и парковых насаждениях под воздействием трансмиссивных инфекций, вызванных насекомыми-переносчиками и форетическими нематодами, представляет важную проблему для России [Кулинич и др., 2017; Kulinich et al., 2020]. Особое внимание привлекают нематоды рода *Bursaphelenchus*, которые наносят серьезный ущерб лесным экосистемам и сельскому хозяйству. Некоторые представители этого рода включены в перечень карантинных организмов ЕРРО (Европейская и Средиземноморская организация по защите растений), например, сосновая стволовая нематода – *Bursaphelenchus xylophilus* (PWN), которая является одной из самых больших угроз для сосновых лесов в мире [ЕРРО..., 2017; Ye et al., 2023]. Помимо сосновой нематоды высокий интерес представляет собой вязовая нематода *Bursaphelenchus ulmophilus*, входящая в патогенную ассоциацию голландской болезни вязов и ставшая причиной больших экономических потерь по всему миру [Дорофеева, Тюпина, 2002; Дорофеева, 2008; Мощеникова, 2011; Щербакова, Мандельштам, 2014; Buchel, 2000; Dunn, 2000; Et-Touil et al., 2011; Ryss et al., 2015; Jürisoo et al., 2021]. Еще один важный и не менее агрессивный представитель рода – вид *Bursaphelenchus cocophilus* – наносит значительный вред кокосовым пальмам и другим видам пальм [Ryss et al., 2005]. Помимо нематод в ассоциацию патогенов также входят жуки-переносчики. Жуки являются ключевым звеном в распространении нематод, они транспортируют на себе трансмиссивные личиночные стадии (локализуются под надкрыльями и в трахеях жука); во время дополнительного питания, после вылета из куколочной камеры или при яйцекладке происходит трансмиссия нематод на растение-хозяина. Жуки разносят нематод в комплексе с фитопатогенными грибами (например, сем. Ophiostomataceae), а нематоды способствуют их распространению по стволу при заселении дерева. Фито-микопаразиты с энтомохорной трансмиссией в жизненном цикле образуют ассоциации с патогенами-синергистами – грибами и бак-

териями, которые приводят живые древесные растения к гибели. В условиях глобализации и увеличения международной торговли лесоматериалами вопросы защиты лесных и парковых экосистем приобретают все большую значимость.

Цель исследования – определение вероятности возникновения независимой от переносчика специфичности к различным растениям у фитопатогенных нематод.

Материалы и методика исследования. В постановке фитотеста были задействованы три вида нематод из рода *Bursaphelenchus*: *B. ulmophilus* Ryss, Polyanina, Popovichev, Subbotin, 2015 (растение-хозяин – *Ulmus glabra* Huds., переносчик – *Scolytus multistriatus* Marsham, 1802, место обнаружения – Санкт-Петербург); *B. willibaldi* Schoenfeld, Braasch, Burgermeister, 2006 (растение-хозяин – *Quercus robur* L., переносчик – *S. intricatus* Ratzeburg, 1837, место обнаружения – Нижний Новгород, Ботанический сад ННГУ им. Н.И. Лобачевского); *B. michalskii* Tomalak, Filipiak 2019 (растение-хозяин – *Elaeagnus angustifolia* L., переносчик – *S. jaroschewskii* Schevyrew, 1893, место обнаружения – Республика Дагестан, Самурский лес) (табл. 1).

Таблица 1

Изоляты нематод рода *Bursaphelenchus*, использованные в эксперименте

Nematode isolates of the genus *Bursaphelenchus* used in the experiment

Вид нематоды	Локация	Группа внутри рода	Растение-хозяин	Переносчик	Источник
<i>Bursaphelenchus ulmophilus</i>	Санкт-Петербург, СПбГЛТУ имени С.М. Кирова	<i>Hofmanni</i>	<i>Ulmus glabra</i>	<i>Scolytus multistriatus</i>	Ryss et al., 2015
<i>Bursaphelenchus willibaldi</i>	Нижний Новгород, Ботанический сад ННГУ им. Н.И. Лобачевского	<i>Fungivorus</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Scolytus intricatus</i>	Ryss, Polyanina, 2022; Ryss, Subbotin, 2023
<i>Bursaphelenchus michalskii</i>	Республика Дагестан, Самурский лес	<i>Eggersi</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Scolytus jaroschewskii</i>	Ryss, Subbotin, 2023

Изоляты нематод хранились в банке живых культур Зоологического института РАН. Перед постановкой теста черви были размножены в стерильной культуре гриба *Botrytis cinerea* Pers. (Ascomycota). Культивирование нематод проводилось при комнатной температуре 21–22 °С в течение

5–10 дней, пока нематоды не съели весь мицелий и не заполнили пространство чашки Петри диаметром 6 см (около 3–10 тыс. особей).

В качестве экспериментальных растений-хозяев использовали саженцы следующих древесных растений: хвойные – семейство Pinaceae, *Picea abies* L., лиственные – семейство Sapindaceae, *Acer platanoides* L., и Oleaceae, *Fraxinus excelsior* L. (табл. 2). Возраст хвойных саженцев – 4 года, лиственных – 4–5 лет. Саженцы для экспериментов были предоставлены Санкт-Петербургским государственным лесотехническим университетом имени С.М. Кирова.

Таблица 2

Виды экспериментальных растений

The species of experimental plants

саженцы	h (см)	d (см)	возраст (год)	n
<i>Picea abies</i>	35–40	0,5	4	20
<i>Acer platanoides</i>	75–90	1–1,5	4–5	17
<i>Fraxinus excelsior</i>	70–80	1–1,5	4–5	17

Фитотест осуществлялся в лабораторных условиях на саженцах в закрытом грунте на территории Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова по ранее отработанной методике на черенках [Рысс и др., 2018; Ryss et al., 2018]. В качестве инокулята для заражения саженцев использовали 200 особей нематод одного вида разных стадий развития на один экземпляр растения. Для подготовки инокулята предварительно размноженных в культуре гриба *B. cinerea* нематод смывали водой в 1,5 мл микроцентрифужную пробирку, встряхивали при помощи центрифуги-вортекса Microspin FV-2400 (BioSan) для случайного распределения нематод, отбирали дозатором десять объемов по 20 мкл и подсчитывали количество нематод в каплях. Из десяти подсчетов была определена общая численность активных нематод в целой пробирке, а также объем, который согласно расчетам в среднем содержал 200 экземпляров червей. Эксперимент проводился при температуре 21–23 °С на протяжении 45 дней. Это время было установлено в ходе предыдущих исследований как достаточное для проявления признаков увядания у зараженных нематодами рода *Bursaphelenchus* растений [Dayi, Akbulut, 2011]. Саженцы ели имели диаметр ствола от 0,5 до 1 см и высоту от 35 до 40 см, в то время как клен и ясень значительно превышали по высоте эти показатели (табл. 2). Количе-

ство саженцев (n) было ограничено, всего: *Picea abies*: 5 – *B. willibaldi*, 5 – *B. ulmophilus*, 5 – *B. michalskii*, 5 – контроль; *Acer platanoides*: 4 – *B. willibaldi*, 4 – *B. ulmophilus*, 4 – *B. michalskii*, 5 – контроль; *Fraxinus excelsior*: 4 – *B. willibaldi*, 4 – *B. ulmophilus*, 4 – *B. michalskii*, 5 – контроль.

Инокуляция саженцев суспензией нематод осуществлялась в области междоузлий, в месте инокуляции канцелярским ножом, предварительно дезинфицированным 96% этанолом, выполнялся продольный разрез шириной 15–20 мм. Разрез немного расширяли с помощью продезинфицированного энтомологического пинцета и помещали в него тампон из стерильной ваты размером 5 мм, смоченный стерилизованной водой. Затем в ватный тампон вносили суспензию нематод в количестве 200 особей. После этого место надреза окантовывали лентой «Parafilm-M» и прикрепляли этикетку (рис. 1). Контроль представлял собой саженцы с теми же экспериментальными шагами, но вместо суспензии нематод использовался равный объем стерилизованной воды. Использование саженцев в эксперименте требует больше ресурсов, что затрудняет получение большой выборки для статистического анализа, в отличие от экспериментов с черенками, которые позволяют снизить затраты на материалы и использовать небольшие экспериментальные помещения [Ryss et. al., 2018].

Экстрагирование нематод было проведено через 45 дней модифицированным методом Берманна [Рысс, 2015; Ryss, 2017]. Длительность экстракции – 24 ч. В завершение эксперимента проводили оценку финальной численности популяции нематод, подсчет проводили тем же способом, который использовали при расчете инокулята. Контрольные растения не содержали в себе нематод. Данный тест был направлен на выявление независимой от переносчика специфичности нематод к растениям. Мы учитывали только финальную численность нематод, в дальнейших экспериментах мы намерены учитывать дополнительные параметры – долю увядших листьев (или хвоинок, или почек) в процентах от общего количества и проявление иммунного ответа (наличие, размер, цвет некротического пятна). Данные экспериментов обрабатывали при помощи MS Excel, Evan's Awesome A/B Tools (t-тест) [Evan's..., 2025] и Confidence Interval Calculator [Confidence..., 2025].

Результаты и обсуждение. Результаты первичных фитотестов представлены в табл. 3 и на рис. 2. Среди протестированных видов растений у двух видов нематод наблюдалось значительное снижение популяции по сравнению с инокулюмом, популяция третьего вида полностью погибла.



Рис. 1. Этапы эксперимента, пример *Picea abies*. 1–2 – инокуляция; 3 – конец теста (45 дней); 4 – экстракция (24 ч)

Fig. 1. Experimental steps, example *Picea abies*. 1–2 – inoculation; 3 – test finished (45 days); 4 – extraction (24 hours)

Таблица 3

Результаты фитотеста: выживаемость нематод рода *Bursaphelenchus* на разных видах растений через 45 дней после инокуляции

Phytotest results: survival of nematodes of the genus *Bursaphelenchus* on different plant species 45 days after inoculation

Виды растений	Виды нематод (финальная численность)		
	<i>B. willibaldi</i>	<i>B. ulmophilus</i>	<i>B. michalskii</i>
<i>Picea abies</i>	63±77 [0 – 130,492]	54±70,2 [0 – 115,5]	0
<i>Acer platanoides</i>	120±118,3 [4 – 236]	30±36,9 [0 – 66,1]	0
<i>Fraxinus excelsior</i>	98±106,3 [0 – 202,2]	0	0

Примечание: инокулюм – 200 особей на растение; значения численности приведены как среднее значение ± стандартное отклонение (доверительные интервалы, минимум – максимум) при $p < 0,05$

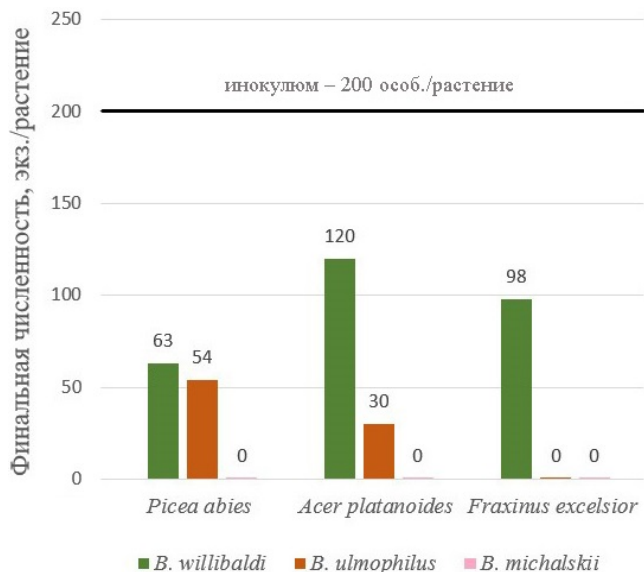


Рис. 2. Результаты фитотеста: выживаемость нематод рода *Bursaphelenchus* на разных видах растений (инокулюм – 200 особей одного вида на растение). Ось Y – финальная численность нематод; ось X – экспериментальные растения

Fig. 2. Phytotest results: survival of nematodes of the genus *Bursaphelenchus* on different plant species (inoculum – 200 individuals of one species per plant). Y-axis – final nematode abundance; X-axis – experimental plants

Вид *B. willibaldi* продемонстрировал выживаемость на всех трех видах экспериментальных растений. На клене и ясене показатели финальной численности нематод были выше, чем на ели, однако превышение численности нематод по сравнению с инокулюмом не было зафиксировано.

Вид *B. ulmophilus* выжил на ели и на клене, но финальная численность нематод была значительно ниже по сравнению с *B. willibaldi* на тех же растениях. На ясене вид *B. ulmophilus* не выжил. Наш тест подтвердил ранее полученные результаты по этому виду на черенках *P. abies* и *A. platanoides* [Рыс и др, 2018].

Вид *B. michalskii* через 45 дней после инокуляции не обнаружен ни в одном из зараженных растений. Это свидетельствует о том, что данный вид нематод не способен выживать на представленных видах растений.

Интерпретировать полученные результаты без дополнительных исследований сложно, но можно предположить, что протестированные растения не являются подходящими для развития неспецифичных видов нематод. Следовательно, эти виды растений не могут выступать в роли резервуарных хозяев и указывать на риск становления новых патогенных систем паразит-хозяин.

Заключение. На основании полученных результатов фитотестов можно сделать вывод, что вероятность возникновения независимой от переносчика специфичности трех представленных видов нематод к протестированному кругу растений является низкой. Протестированные растения не являются подходящими резервуарными хозяевами для неспецифичных видов нематод, что снижает риск возникновения новых патогенных систем паразит-хозяин.

Благодарности. Авторы благодарят А.С. Сергееву за получение, подготовку саженцев, использованных в эксперименте, а также за уход за саженцами в процессе проведения эксперимента.

Сведения о финансировании исследования. Исследование поддержано грантом Российского научного фонда, проект № 24-16-00092 «Взаимосвязи насекомых-вредителей и патогенных организмов и ответные реакции древесных растений северо-запада европейской части России: мониторинг и методы контроля плотности популяций вредителей и патогенов». Поддержание изолятов нематод в коллекции живых культур и идентификация видов нематод проводились по Государственному заданию 125012800903-5 «Паразиты животных и растений – видовое разнообразие, эволюция и пути трансмиссии в естественных и антропогенных ландшафтах».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

Дорофеева Т.Б. Эпифитотия офиостомоза вяза в Санкт-Петербурге // Защита и карантин растений. 2008. Т. 3. С. 59.

Дорофеева Т.Б., Тюпина Г.Н. Графиоз ильмовых в Санкт-Петербурге и меры борьбы с ним // Экология большого города. М., 2002. С. 57–61.

Кулинич О.А., Козырева Н.И., Арбузова Е.Н. Сосновая стволовая нематода как угроза хвойным насаждениям России. // Лесохозяйственная информация. 2017. №3. С. 50–66.

Моценикова Н.Б. Оценка экологического состояния зеленых насаждений Санкт-Петербурга: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2011. 20 с.

Рысс А.Ю. Самые простые методы обнаружения стволовых нематод и их лабораторного культивирования // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 211. С. 287–295.

Рысс А.Ю., Полянина К.С., Скрябина М.Д. Стволовые нематоды лиственных деревьев: цикл развития и специфичность к растениям-хозяевам // Докл. Межд. науч. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения академика К.И. Скрябина. М., 2018. С.16.

Щербакowa Л.Н., Мандельштам М.Ю. Вязы Санкт-Петербурга: после третьего звонка // VIII Чтения памяти О. А. Катаева: матер. межд. конф. СПб., 2014. С. 97–98.

Buchel A. The species of the genus *Ulmus* L. // The elms. Breeding, conservation and disease management. N.-Y., 2000. P. 351–358.

Confidence Interval Calculator. URL: <https://www.calculator.net/confidence-interval-calculator.html> (дата обращения: 15.01.2025)

Dayi M., Akbulut S. Pathogenicity testing of four *Bursaphelenchus* species on conifer seedlings under greenhouse conditions // Forest Pathology. 2011. Vol. 42. P. 213–219.

Dunn C. The Elms: Breeding, Conservation, and Disease Management. N.-Y., 2000. 361 p.

EPPO A1 and A2 lists of pests recommended for regulation as quarantine pests. EPPO Standards. English. 2017. URL: http://archives.eppo.nt/EPPOStandards/PM1_GENERAL/pm1-002-26-en_A1A2_2017.pdf (дата обращения: 15.01.2025)

Et-Touil A., Rioux D., Mathieu F., Bernier L. External symptoms and histopathological changes following inoculation of elms putatively resistant to Dutch elm disease with genetically close strains of *Ophiostoma* // Canadian Journal of Botany. 2011. Vol. 83. P. 656–667.

Evan's Awesome A/B Tools. URL: <https://www.evanmiller.org/ab-testing/t-test.htm> (дата обращения: 15.01.2025)

Jürisoo L., Selikhovkin A.V., Padari A., Shevchenko S.V., Shcherbakova L.N., Popovichev B.G., Drenkhan R. The extensive damages of elms by Dutch elm disease agents and their hybrids in north-western Russia // Urban Forestry & Urban Greening. 2021. Vol. 63. Art. no. 127214.

Kulinich O.A., Arbuzova E.N., Chalkin A.A., Kozyreva N.I., Ryss A.Y. Distribution of the pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, in the world and results of conifer forest surveys in the Russian Federation // Mater. of the II Int. Res.-to-Pract. Conf. in Commemoration of 95th Anniversary of Professor Nikolai Ilyich Fedorov, and the 90th Anniversary of the Department of Forest Protection and Wood Science. Minsk, 2020. P. 263–267.

Ryss A.Y. The simplest "field" methods for extraction of nematodes from plants, wood, insects and soil, with additional description how to keep extracted nematodes alive for a long time // Parazitologiya. 2017. T. 51. P. 57–67.

Ryss A.Y., Vieira P., Mota M., Kulinich O. A synopsis of the genus *Bursaphelenchus* Fuchs, 1937 (Aphelenchida: Parasitaphelenchidae) with keys to species // Nematology. 2005. Vol. 7, iss. 3. P. 393–458.

Ryss A.Y., Polyanina K.S., Popovichev B.G., Subbotin, S.A. Description of *Bursaphelenchus ulmophilus* sp. n. (Nematoda: Parasitaphelenchinae) associated with Dutch elm disease of *Ulmus glabra* Huds. in the Russian North West // *Nematology*. 2015. Vol. 17. P. 685–703. DOI: 10.1163/15685411-00002902.

Ryss A.Y., Polyanina K.S., Popovichev B.G., Krivets S.A., Kerchev I.A. Plant host range specificity of *Bursaphelenchus mucronatus* Mamiya et Enda, 1979 tested in the laboratory experiments // *Parazitologiya*. 2018. Vol. 52. P. 32–40.

Ryss A.Y., Polyanina K.S. Life cycle and population dynamics of *Bursaphelenchus willibaldi* (Nematoda: Rhabditida: Aphelenchoididae) in vitro // *Nematology*. 2022. Vol. 24. P. 1105–1119. DOI: 10.1163/15685411-bja10194.

Ryss A.Y., Subbotin S.A. New Records of Wood- and Bark-Inhabiting Nematodes from Woody Plants with a Description of *Bursaphelenchus zvyagintsevi* sp. n. (Aphelenchoididae: Parasitaphelenchinae) from Russia // *Plants*. 2023. Vol. 12. P. 382. DOI: 10.3390/plants12020382

Ye J.-R., Wu X.-Q., Sun H. Pine wilt disease // *Forest Microbiology*. 2023. P. 169–181.

References

Buchel A. The species of the genus *Ulmus* L. *The elms. Breeding, conservation and disease management*. N.-Y., 2000, pp. 351–358.

Confidence Interval Calculator. URL: <https://www.calculator.net/confidence-interval-calculator.html> (accessed January 15, 2025).

Dayi M., Akbulut S. Pathogenicity testing of four *Bursaphelenchus* species on conifer seedlings under greenhouse conditions. *Forest Pathology*, 2011, vol. 42, pp. 213–219.

Dorofeeva T.B. Epiphytosis of ophiostomosis of elm in St. Petersburg. *Plant protection and quarantine*, 2008, vol. 3, p. 59. (In Russ.)

Dorofeeva T.B., Tyupina G.N. Elm graphiosis in St. Petersburg and measures to combat it. *Ecology of the big city*. M., 2002, pp. 57–61. (In Russ.)

Dunn C. The Elms: Breeding, Conservation, and Disease Management. N.-Y., 2000. 361 p.

EPPO A1 and A2 lists of pests recommended for regulation as quarantine pests. EPPO Standards. English. 2017. URL: http://archives.eppo.int/EPPOStandards/PM1_GENERAL/pm1-002-26-en_A1A2_2017.pdf (accessed January 15, 2025)

Et-Touil A., Rioux D., Mathieu F., Bernier L. External symptoms and histopathological changes following inoculation of elms putatively resistant to Dutch elm disease with genetically close strains of *Ophiostoma*. *Canadian Journal of Botany*, 2011, vol. 83, pp. 656–667.

Evan's Awesome A/B Tools. URL: <https://www.evanmiller.org/ab-testing/t-test.htm> (accessed January 15, 2025).

Jürisoo L., Selikhovkin A.V., Padari A., Shevchenko S.V., Shcherbakova L.N., Popovichev B.G., Drenkhan R. The extensive damages of elms by Dutch elm disease agents and their hybrids in north-western Russia. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2021, vol. 63, art. no. 127214.

Kulinich O.A., Arbuzova E.N., Chalkin A.A., Kozyreva N.I., Ryss A.Y. Distribution of the pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, in the world and results of conifer forest surveys in the Russian Federation. *Mater. of the II Int. Res.-to-Pract. Conf.* in Commemoration of 95th Anniversary of Professor Nikolai Ilyich Fedorov, and the 90th Anniversary of the Department of Forest Protection and Wood Science. Minsk, 2020, pp. 263–267.

Kulinich O., Kozyreva N., Arbuzova E. The Pine Wood Nematode as a Threat to Conifer Forests in Russia. *Forestry information*, 2017, no. 3, pp. 50–66. (In Russ.)

Moshchennikova N.B. Assessment of the ecological state of green spaces in St. Petersburg: author's abstract. Diss. ... Cand. Biol. Sci. M., 2011. 20 p. (In Russ.)

Ryss A.Yu. The most simple techniques for detection and laboratory cultivation of woody plant wilt nematodes. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii*, 2015, T. 211, pp. 287–295. (In Russ.)

Ryss A.Yu. The simplest "field" methods for extraction of nematodes from plants, wood, insects and soil, with additional description how to keep extracted nematodes alive for a long time. *Parazitologiya*, 2017, T. 51, pp. 57–67.

Ryss A.Y., Vieira P., Mota M., Kulinich O. A synopsis of the genus *Bursaphelenchus* Fuchs, 1937 (Aphelenchida: Parasitaphelenchidae) with keys to species. *Nematology*, 2005, vol. 7, iss. 3, pp. 393–458.

Ryss A.Y., Polyanina K.S., Popovichev B.G., Subbotin, S.A. Description of *Bursaphelenchus ulmophilus* sp. n. (Nematoda: Parasitaphelenchinae) associated with Dutch elm disease of *Ulmus glabra* Huds. in the Russian North West. *Nematology*, 2015, vol. 17, pp. 685–703. DOI: 10.1163/15685411-00002902.

Ryss A.Y., Polyanina K.S., Skryabina M.D. Wood nematodes of deciduous trees: life cycle and plant host specificity. *Reports of the Int. Sci. Conf.* dedicated to the 140th anniversary of the birth of Academician K.I. Scriabin. Moscow, 2018, p. 16. (In Russ.)

Ryss A.Y., Polyanina K.S., Popovichev B.G., Krivets S.A., Kerchev I.A. Plant host range specificity of *Bursaphelenchus mucronatus* Mamiya et Enda, 1979 tested in the laboratory experiments. *Parazitologiya*, 2018, vol. 52, pp. 32–40.

Ryss A.Y., Polyanina K.S. Life cycle and population dynamics of *Bursaphelenchus willibaldi* (Nematoda: Rhabditida: Aphelenchoididae) in vitro. *Nematology*, 2022, vol. 24, pp. 1105–1119. DOI: 10.1163/15685411-bja10194.

Ryss A.Y., Subbotin S.A. New Records of Wood- and Bark-Inhabiting Nematodes from Woody Plants with a Description of *Bursaphelenchus zvyagintsevi* sp. n.

(Aphelenchoididae: Parasitaphelenchinae) from Russia. *Plants*, 2023, vol. 12, p. 382. DOI: 10.3390/plants12020382.

Shcherbakova L.N., Mandelstam M.Yu. Elms of St. Petersburg: after the third bell. *VIII Readings in memory of O. A. Kataev*: mater. of the int. conf. St. Petersburg, 2014, pp. 97–98. (In Russ.)

Ye J.-R., Wu X.-Q., Sun H. Pine wilt disease. *Forest Microbiology*, 2023, pp. 169–181.

Материал поступил в редакцию 28.01.2025

Полянина К.С., Рысс А.Ю., Селиховкин А.В. Первичные данные фитотестов на саженцах: специфичность нематод рода *Bursaphelenchus* к различным растениям-хозяевам // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2025. Вып. 254. С. 367–379. DOI: 10.21266/2079-4304.2025.254.367-379

В лабораторных условиях протестирована специфичность трех видов нематод рода *Bursaphelenchus*: *B. willibaldi* (*Fungivorus*), *B. ulmophilus* (*Hoffmanni*), *B. michalskii* (*Eggersi*) к трем видам древесных растений: *Picea abies*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*. Тест был направлен на выявление независимой от переносчика специфичности нематод к разным растениям. Эксперимент проводили на саженцах в закрытом грунте в лабораторных условиях. Изоляты нематод хранились в банке живых культур Зоологического института РАН. Перед постановкой теста черви были размножены в стерильной культуре гриба *Botrytis cinerea*. В качестве инокулята для заражения саженцев использовали 200 особей нематод одного вида разных стадий развития на растение. Эксперимент проводился при температуре 21–23 °С на протяжении 45 дней. Параметр успешного размножения – превышение финальной численности нематод над инокулюмом. Вид *B. willibaldi* продемонстрировал выживаемость на всех трех видах экспериментальных растений, однако превышение численности нематод по сравнению с инокулюмом не было зафиксировано. Вид *B. ulmophilus* выжил на *P. abies* и *A. platanoides*. На *F. excelsior* вид *B. ulmophilus* не выжил. Вид *B. michalskii* через 45 дней после инокуляции не обнаружен ни в одном из зараженных растений. Это свидетельствует о том, что данный вид нематод не способен выживать на представленных видах растений. Вероятность возникновения независимой от переносчика специфичности трех представленных видов нематод к протестированному кругу растений является низкой.

Ключевые слова: род *Bursaphelenchus*, специфичность, фитотест, популяция, патоген, инокуляция.

Polyanina K.S., Ryss A.Y., Selikhovkin A.V. Primary data from phytotests on seedlings: specificity of nematodes of the genus *Bursaphelenchus* to different host plants. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnicheskoj Akademii*, 2025, iss. 254,

pp. 367–379 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2025.254.367-379

The specificity of three species of nematodes of the genus *Bursaphelenchus*: *B. willibaldi* (Fungivorus), *B. ulmophilus* (Hoffmanni), *B. michalskii* (Eggersi) to three species of woody plants: *Picea abies*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior* was tested in laboratory conditions. The test was aimed at identifying the vector-independent specificity of nematodes to host plants. The experiment was conducted on indoor seedlings under laboratory conditions. Nematode isolates were stored in the live culture bank of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. The worms were cultured in a sterile culture of the fungus *Botrytis cinerea* before the test was set up. As an inoculum for infecting the seedlings, 200 individuals of the same species of nematodes at different developmental stages were used per plant. The experiment was conducted at 21–23 °C for 45 days. The parameter for successful reproduction is the excess of the final nematode population over the inoculum. The species *B. willibaldi* demonstrated survival on all three experimental plant species, but no excess of nematodes compared to the inoculum was recorded. *B. ulmophilus* survived on *P. abies* and *A. platanoides*. *B. ulmophilus* was not detected on *F. excelsior*. *B. michalskii* was not detected in any of the infested plants 45 days after inoculation. This indicates that this nematode species is not able to survive on the plant species represented. The probability of vector-independent specificity of the three submitted nematode species to the tested range of plants is low.

Keywords: genus *Bursaphelenchus*, host range, phytotest, population, pathogen, inoculation.

ПОЛЯНИНА Кристина Сергеевна – научный сотрудник Зоологического института РАН, кандидат биологических наук. SPIN-код: 7016-5764. ORCID: 0000-0001-7007-6383.

199034, Университетская наб., д. 1, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: Kristina.Polyanina@zin.ru

POLYANINA Kristina S. – PhD (Biological), researcher, Zoological Institute, Russian Academy of Science. SPIN-code: 7016-5764. ORCID: 0000-0001-7007-6383.

199034. Universitetskaya emb. 1. St. Petersburg. Russia. E-mail: Kristina.Polyanina@zin.ru

РЫСС Александр Юрьевич – главный научный сотрудник Зоологического института РАН, доктор биологических наук. SPIN-код: 7729-3688. ORCID: 0000-0002-1604-6105.

199034, Университетская наб., д. 1, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: nema@zin.ru

RYSS Alexander Yu. – DSc (Biological), principal scientific researcher, Zoological Institute, Russian Academy of Science. SPIN-code: 7729-3688. ORCID: 0000-0002-1604-6105.

199034. Universitetskaya emb. 1. St. Petersburg. Russia. E-mail: nema@zin.ru

СЕЛИХОВКИН Андрей Витимович – профессор Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, профессор, доктор биологических наук. SPIN-код: 9339-4978. ORCID: 0000-0003-4227-9647.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: a.selikhovkin@mail.ru

SELIKHOVKIN Andrey V. – DSc (Biological), Professor of St. Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 9339-4978. ORCID: 0000-0003-4227-9647.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: a.selikhovkin@mail.ru