



Эффективность ловушек
для *Polygraphus proximus*
Effectiveness of traps for
Polygraphus proximus

11

Возбудитель
суховершинности ясеня
Characters of
Chalara fraxinea

35

Анализ повреждений
Agrilus planipennis
Damage analysis of
Agrilus planipennis

44

ФИТОСАНИТАРИЯ. КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

PLANT HEALTH AND QUARANTINE

Свидетельство
о регистрации СМИ ПИ
№ ФС 77-76606
ISSN: 2782-327X

Русско-английский научный журнал Russian-English scientific journal

Май № 2 (27) 2026

СТАТЬЯ НОМЕРА:

Национальный
доклад о карантинном
фитосанитарном
состоянии территории
Российской Федерации
в 2025 г.

Экспериментальные
биопрепараты против
грибных болезней вишни
Experimental biopreparations
against of fungal diseases
of cherries 25

Биологические особенности
Takahashia japonica
Biology of *Takahashia*
japonica 54



Редакционная коллегия

Editorial board

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

СОЛОВЬЕВ А.А. – доктор биологических наук, профессор, профессор РАН, заместитель директора по науке ФГБУ «ВНИИКР»,
e-mail: solovievaa@vniikr.ru

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА:

ДОЛЖЕНКО В.И. – академик РАН, профессор, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель центра биологической регламентации пестицидов, старший научный сотрудник ФГБНУ ВИЗР, Санкт-Петербург, Россия

ЛАЧУГА Ю.Ф. – академик РАН, профессор, доктор технических наук, член Президиума РАН, Москва, Россия

СОЛОВЬЕВА Н.Н. – кандидат биологических наук, начальник Управления фитосанитарного надзора при экспортно-импортных операциях и международного сотрудничества Россельхознадзора, Москва, Россия

МУСОЛИН Д.Л. – доктор биологических наук, научный сотрудник, Европейская и Средиземноморская организация по защите растений, Париж, Франция

ШАМИЛОВ А.С. – кандидат биологических наук, эксперт ФАО по сельскому хозяйству, заместитель начальника группы по разработке стандартов Секретариата МККЗР, Рим, Италия

УПАДЫШЕВ М.Т. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, член-корреспондент РАН, заведующий отделом биотехнологии и защиты растений ФГБНУ «ВСТИСП», Москва, Россия

ПРИДАННИКОВ М.В. – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией фитопаразитологии, Центр паразитологии ИПЭЭ РАН Центра паразитологии при ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова, Москва, Россия

БАЛАШОВА И.Т. – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории новых технологий ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», поселок ВНИИССОК, Одинцовский городской округ, Московская обл., Россия

ДЖАЛИЛОВ Ф.С.-У. – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой защиты растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

УСКОВ А.И. – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом биотехнологии и иммунодиагностики ФГБНУ ВНИИКХ им. А.Г. Лорха, д. п. Красково, г. Люберцы, Московская обл., Россия

КОРНЕВ К.П. – кандидат биологических наук, заместитель директора ФГБУ «ВНИИКР», пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия

ШНЕЙДЕР Ю.А. – кандидат биологических наук, начальник научно-методического отдела вирусологии ФГБУ «ВНИИКР», пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия

РЕДАКЦИЯ:

ПАНЧЕНКО Д.О. – специалист отдела стандартизации и сопровождения научно-методических документов

ДЕРЯБИНА Ю.В. – редактор-корректор

БОНДАРЕНКО Г.Н. – начальник ИЛЦ ФГБУ «ВНИИКР», кандидат биологических наук

КАРИМОВА Е.В. – старший научный сотрудник отдела лесного карантина ФГБУ «ВНИИКР», кандидат биологических наук

ДРЕНОВА Н.В. – старший научный сотрудник научно-методического отдела бактериологии ФГБУ «ВНИИКР»

КАСАТКИН Д.Г. – ведущий научный сотрудник Ростовского филиала ФГБУ «ВНИИКР», кандидат биологических наук

КУЛАКОВА Ю.Ю. – ведущий научный сотрудник – начальник научно-методического отдела инвазивных видов растений ФГБУ «ВНИИКР», кандидат биологических наук

КУРБАТОВ С.А. – начальник научно-методического отдела энтомологии ФГБУ «ВНИИКР», кандидат биологических наук

КУЧЕРЯВЫХ В.С. – переводчик, кандидат филологических наук

СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

4.1.3 – Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

4.1.1 – Общее земледелие и растениеводство

4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений

CHIEF EDITOR:

A. A. SOLOVIEV – Doctor of Advanced Studies in Biology, Professor, Professor of the RAS, Deputy Director for Science of FGBU “VNIIKR”,
e-mail: solovievaa@vniikr.ru

EDITORIAL BOARD:

V.I. DOLZHENKO – Member of the RAS, Professor, Doctor of Advanced Studies in Agriculture, Head of the Center for Pesticides Biological Regulation, Senior Researcher of FSBSI VIZR, Saint Petersburg, Russia

YU.F. LACHUGA – RAS Member of the, Professor, Doctor of Advanced Studies in Engineering, RAS Presidium member, Moscow, Russia

N.N. SOLOVYOVA – PhD in Biology, Head of the Department of Phytosanitary Surveillance for Export-Import Operations and International Cooperation of Rosselkhoznadzor, Moscow, Russia

D.L. MUSOLIN – Doctor of Advanced Studies in Biology, Researcher, EPPO, Paris, France

A.S. SHAMILOV – PhD in Biology, FAO Expert in Agriculture, Deputy Head of IPPC Secretariat Standards Development Group, Rome, Italy

M.T. UPADYSHEV – Doctor of Advanced Studies in Agriculture, Professor of the RAS, Corresponding Member of the RAS, Head of the Biotechnology and Plant Protection Department of FGBNU “All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery”, Moscow, Russia

M.V. PRIDANNIKOV – PhD in Biology, Deputy Director of the Center of Parasitology of A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia

I.T. BALASHOVA – Doctor of Advanced Studies in Biology, Chief Researcher of the Laboratory of New Technologies of FGBNU “Federal Scientific Center of Vegetable Growing”, VNISSOK, Odintsovo city district, Moscow Oblast, Russia

F.S. DZHALILOV – Doctor of Advanced Studies in Biology, Professor, Head of the Plant Protection Laboratory at Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

A.I. USKOV – Doctor of Advanced Studies in Agriculture, Head of the Biotechnology and Immunodiagnosics Department of FGBNU “Lorch Potato Research Institute”, Kraskovo, Lyubertsy, Moscow Oblast, Russia

K.P. KORNEV – PhD in Biology, Deputy Director of FGBU “VNIIKR”, Bykovo, Urban district Ramensky, Moscow Oblast, Russia

YU.A. SHNEYDER – PhD in Biology, Head of Scientific Department of Virology, FGBU “VNIIKR”, Bykovo, Urban district Ramensky, Moscow Oblast, Russia

EDITORSHIP:

D.O. PANCHENKO – Specialist of the Department of standardization and maintenance of scientific and methodological documents

YU.V. DERYABINA – Copy Editor

G.N. BONDARENKO – Head of the Testing Laboratory Center of FGBU “VNIIKR”, PhD in Biology

E.V. KARIMOVA – Senior Researcher, Forest Quarantine Department of FGBU “VNIIKR”, PhD in Biology

N.V. DRENOVA – Senior Researcher, Research and Methodology Department of Virology and Bacteriology, FGBU “VNIIKR”

D.G. KASATKIN – Leading Researcher of the Rostov Branch of FGBU “VNIIKR”, PhD in Biology

YU.YU. KULAKOVA – Leading Researcher, Head of Research and Methodology Department of Invasive Plant Species, FGBU “VNIIKR”, PhD in Biology

S.A. KURBATOV – Head of the Entomological Research and Methodology Department of FGBU “VNIIKR”, PhD in Biology

V.S. KUCHERYAVYKH – Translator, PhD in Philology

SPECIALTIES:

4.1.3 – Agrochemistry, agricultural soil science, plant protection and quarantine

4.1.1 – General farming and crop production

4.1.2 – Breeding, seed production and plant biotechnology

Содержание | Content

МОНИТОРИНГ

Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2025 г.

Сравнительная оценка эффективности ловушек для мониторинга короеда *Polygraphus proximus* Blandford

ФОМИН Д.С., АРБУЗОВА Е.Н., ФОМИН ДМ.С., ЧАЛКИН А.А., ДОНСКОЙ О.А., ЛЯБЗИНА С.Н., НЕГАНОВ А.П.

Биологическая эффективность экспериментальных биопрепаратов против комплекса грибных болезней вишни в условиях Московской области

БРИГАДИРОВ А.А., ГОРЛОВА Н.А., КАРАШАЕВА А.С., ХОМЯК А.И.

ДИАГНОСТИКА

Биологические и морфологические особенности возбудителя суховершинности ясеня *Chalara fraxinea* T. Kowalski

ЗАЙЦЕВА Л.В., КАМЧЕНКОВ А.В.

ИНВАЗИИ

Сравнительный анализ повреждаемых ясеневой изумрудной узкотелой златкой *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) насаждений ясеня в г. Пензе

СУХОЛОЗОВ Е.А., СТЕЛЬМАХ К.Н.

Новые данные о распространении и биологических особенностях *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) в Крыму

СТРЮКОВА Н.М., СТРЮКОВ А.А., ГЛЕБОВ В.Э., ИЗЮМСКАЯ А.А., ИГНАТОВА А.И.

Инвазивные фитопатологические организмы плодовых и ягодных культур

ПЕТИНА В.В.

ЮБИЛЕЙ

Орлинскому – 70 лет!

MONITORING

National report on the quarantine phytosanitary state of the territory of the Russian Federation in 2025 2

Comparative evaluation of the traps effectiveness for monitoring the spread of *Polygraphus proximus* Blandford 11
FOMIN D.S., ARBUZOVA E.N., FOMIN DM.S., CHALKIN A.A., DONSKOY O.A., LYABZINA S.N., NEGANOV A.P.

Biological efficiency of experimental biopreparations against a complex of fungal diseases of cherries in Moscow Oblast 25
BRIGADIROV A.A., GORLOVA N.A., KARASHEVA A.S., KHOMYAK A.I.

DIAGNOSTICS

Biological and morphological characters of *Chalara fraxinea* T. Kowalski 35
ZAITSEVA L.V., KAMCHENKOV A.V.

INVASIONS

Comparative analysis of damaged ash stands by *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in Penza 44
SUKHOLOZOV E.A., STELMAKH K.N.

New data on the distribution and biology of *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) in Crimea 54
STRYUKOVA N.M., STRYUKOV A.A., GLEBOV V.E., IZYUMSKAYA A.A., IGNATOVA A.I.

Invasive phytopathological organisms of fruit and berry crops 67
PETINA V.V.

Журнал «Фитосанитария. Карантин растений» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-76606 от 15 августа 2019 года
Фото на обложке: Колония *Takahashia japonica* на айве, (фото Н. М. Стрюкова)
Дизайн и верстка: Альбина Кесаева
Учредитель: ФГБУ «ВНИИКР», 140150, Московская область, м. о. Раменский, пгт Быково, ул. Пограничная, д. 32

Издатель: ООО «Вейнард»
Телефон редакции: 8 (495) 925-06-34
Электронная почта: veinardltd@gmail.com
Подписной индекс: АО «Почта России» – ПМ 126
Отпечатано в типографии: ООО «ГРАН ПРИ», 152900, Ярославская область, г. Рыбинск, ул. Луговая, 7
Тираж: 3000 экз.
Подписано в печать: 15.05.2026
Дата выхода в свет: 29.05.2026

The Journal "Plant Health and Quarantine" is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor), Registration Certificate No. FS 77-76606, August 15, 2019
Photo on the cover: A colony of *Takahashia japonica* on a quince tree, (photo by N.M. Stryukova)
Design & Composition: Albina Kesaeva
Establisher: FGBU VNIICR, 140150, Moskovskaya oblast, Urban district Ramensky, r. p. Bykovo, Pogranichnaya ulitsa, 32

Publisher: ООО "Veynard"
Editorial Board Office:
Tel: +7 (495) 925-06-34
E-mail: veinardltd@gmail.com
Subscription index
JSC Russian Post – PM 126
Printing house: GRAND PRI, 7 Lugovaya St., Rybinsk, Yaroslavl Oblast, 152900
Circulation: 3000 copies
Approved for print: 15/05/2026
Issue date: 29/05/2026

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральная служба по ветеринарному
и фитосанитарному надзору

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДОКЛАД о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2025 г.

Москва, 2026 г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	2
РАЗДЕЛ 1. РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАРАНТИННЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2025 Г.	3
РАЗДЕЛ 2. УСТАНОВЛЕНИЕ КАРАНТИННЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ЗОН НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2025 Г.	5
РАЗДЕЛ 3. УПРАЗДНЕНИЕ КАРАНТИННЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ЗОН НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2025 Г.	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	9



Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2025 г. подготовлен Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору в соответствии со статьей 12 Федерального закона «О карантине растений» (далее – Федеральный закон). Доклад содержит информацию о распространении карантинных объектов по территории Российской Федерации, об установлении и упразднении в 2025 г. карантинных фитосанитарных зон по ограниченно распространенным в стране карантинным объектам.

В соответствии со статьей 2 Федерального закона карантинное фитосанитарное состояние территории Российской Федерации – наличие или отсутствие на территории Российской Федерации карантинных объектов, входящих в Единый

перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза, утвержденный решением Совета Евразийской экономической комиссии от 30 ноября 2016 г. № 158 «Об утверждении Единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза» (далее – Единый перечень ЕАЭС).

Карантинные объекты – вредные организмы, отсутствующие или ограниченно распространенные на территории Российской Федерации и внесенные в Единый перечень ЕАЭС.

Охрану территории Российской Федерации от проникновения и распространения карантинных объектов обеспечивает Россельхознадзор, являющийся официальной национальной организацией по карантину и защите растений страны в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2006 г. № 329 «Об официальной национальной организации по карантину и защите растений». Кроме того,

Россельхознадзор осуществляет фитосанитарную сертификацию экспортируемой на мировой рынок подкарантинной продукции.

Основным путем непреднамеренной интродукции (проникновения, распространения и акклиматизации) карантинных объектов на территорию Российской Федерации является импорт различных видов подкарантинной продукции.

Наиболее высокий фитосанитарный риск связан с импортированием семян сельскохозяйственных растений и посадочного материала.

В 2025 г. в результате выполнения Россельхознадзором контрольных (надзорных) функций при ввозе в страну различных видов семенного и посадочного материала из Германии, Испании, Италии, Китая, Литвы, Сербии, Франции и других стран в 143 партиях были выявлены возбудители карантинных заболеваний: антракноза земляники (*Colletotrichum acutatum*), бактериальной пятнистости тыквенных культур (*Acidovorax citrulli*), зебра чип (*Candidatus Liberibacter solanacearum* (*Candidatus Liberibacter psyllaourous*, *Zebra Chip Disease*)), пятнистости листьев кукурузы (*Cochliobolus carbonum*), фомопсиса подсолнечника (*Diaporthe helianthi*); также вирус пятнистого увядания томата (*Tomato spotted wilt virus*), вириод латентной мозаики персика (*Peach latent mosaic viroid*), западный цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis*), золотистая картофельная нематода (*Globodera rostochiensis*), карантинные сорные растения – горчак ползучий (*Acroptilon repens*) и повилики (*Cuscuta* spp.).

Интродукция карантинных объектов на территорию Российской Федерации возможна также и с ввозом различных товарных партий подкарантинной продукции. Так, в партиях продовольственного картофеля обнаружено 8 видов карантинных объектов в 160 случаях, в партиях овощных культур – 16 видов в 2139 случаях, в срезанных цветах – 14 видов в 3304 случаях, в плодово-ягодной продукции – 24 вида в 3541 случае, а также установлено 2848 случаев обнаружения в других видах подкарантинной продукции.

Значительный фитосанитарный риск представляет собой подкарантинная продукция, содержащаяся в ручной клади пассажиров и в продовольственных запасах на судах. В 2025 г. в багаже пассажиров, прибывших в Российскую Федерацию из 10 стран, таких как Азербайджан, Вьетнам, Китай, Таджикистан, Узбекистан и др., Россельхознадзором выявлено 15 видов карантинных объектов в 561 случае обнаружения, включая такие виды, как западный цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis*), восточная плодоярка (*Grapholita molesta*), восточная фруктовая муха (*Bactrocera dorsalis*), зерновки рода *Callosobruchus* spp., калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus*), повилики (*Cuscuta* spp.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), ценхрус длинноколючковый (*Cenchrus longispinus*), череда волосистая (*Bidens pilosa*) и др.

Учитывая, что фитосанитарная безопасность Российской Федерации является важнейшей составной частью продовольственной безопасности страны, Россельхознадзор уделяет большое

внимание выявлению возможных фитосанитарных угроз, связанных с различными видами импортируемой подкарантинной продукции, и фитосанитарному состоянию стран – экспортеров данной продукции.

Для обеспечения карантинной фитосанитарной безопасности территории Российской Федерации при обнаружении карантинных объектов в импортируемой в Российскую Федерацию подкарантинной продукции Россельхознадзор в целях реализации части 5 статьи 23 Федерального закона и положений Порядка введения временных ограничений на ввоз в Российскую Федерацию подкарантинной продукции и (или) установления дополнительных карантинных фитосанитарных требований к ввозимой в Российскую Федерацию подкарантинной продукции, утвержденного приказом Минсельхоза России от 2 марта 2020 г. № 99, применяет в качестве временной фитосанитарной меры запрет на ввоз в страну данной подкарантинной продукции из определенных мест производства в странах-экспортерах.

Всего в 2025 г. Россельхознадзором проконтролировано при поставках в Россию более 2,58 млн тонн зерна и продуктов его переработки, 9,9 млн тонн плодовоовощной и другой подкарантинной продукции и 2,9 млрд штук посадочного и цветочного материала. При этом в подкарантинной продукции, ввозимой из 63 стран, выявлено 64 карантинных для Российской Федерации вида вредителей, возбудителей болезней и сорных растений в 12 393 случаях.

РАЗДЕЛ 1. РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАРАНТИННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2025 Г.

С 1 июля 2017 г. на территории государств – членов Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС) действует Единый перечень ЕАЭС, который сформирован и пересматривается на основании результатов анализа фитосанитарного риска, в рамках которого проводится научная оценка вероятности проникновения, акклиматизации и распространения вредных организмов на территории стран, а также оценивается экономическое воздействие на поражаемые и повреждаемые культуры, вред окружающей среде.

По состоянию на 31 декабря 2025 г. Единый перечень ЕАЭС включает 249 карантинных объектов. В раздел I «Карантинные вредные организмы, отсутствующие на территории Евразийского экономического союза» Единого перечня ЕАЭС входят 192 вида карантинных вредных организмов, в раздел II «Карантинные вредные организмы, ограниченно распространенные на территории Евразийского экономического союза» – 57.

Карантинные объекты Единого перечня ЕАЭС относятся к следующим таксономическим группам:

- насекомые и клещи – 141 вид;
- грибы – 37 видов;
- вирусы и вириоды – 23 вида;
- растения – 20 видов;
- бактерии и фитоплазмы – 16 видов;
- нематоды – 12 видов.

По состоянию на 31 декабря 2025 г. на территории Российской Федерации установлены карантинные фитосанитарные зоны по 63 карантинным объектам (25% от общего числа карантинных объектов Единого перечня ЕАЭС), из них:

- 29 видов насекомых;
- 10 видов сорных растений;
- 10 видов грибов;
- 4 вида бактерий и 2 вида фитоплазм;
- 5 видов вирусов и 1 вид вириоида;
- 2 вида нематод.

Информация о наличии или отсутствии карантинных объектов на территории Российской Федерации основывается на результатах карантинных фитосанитарных обследований и мониторинга карантинного фитосанитарного состояния (далее соответственно – обследования, мониторинг).

Порядок организации мониторинга утвержден приказом Минсельхоза России от 23 января 2018 г. № 23 «Об утверждении порядка организации мониторинга карантинного фитосанитарного состояния территории Российской Федерации» в соответствии с частью 2 статьи 10 Федерального закона.

Результативность мониторинга во многом зависит от применяемых методов выявления карантинных объектов, поэтому Россельхознадзор и подведомственные ему научные организации уделяют большое внимание их совершенствованию. Так, для выявления насекомых, наиболее многочисленной группы карантинных объектов Единого перечня ЕАЭС, ежегодно проводятся карантинные фитосанитарные обследования и феромонный мониторинг территории Российской Федерации. Данный метод основывается на применении специальных ловушек, содержащих синтетический феромон насекомых-вредителей.

В настоящее время феромонный мониторинг – наиболее точный способ обнаружения и оценки численности вредителей сельскохозяйственных растений по сравнению с другими известными методами, так как он дает возможность оценить масштабы и локализацию очагов таких вредителей, изучить их сезонную активность и определить сроки и объемы истребительных мероприятий.

В Российской Федерации научные исследования по синтезу и испытанию феромонов вредителей растений карантинного и некарантинного значения проводятся в отделе синтеза и применения феромонов, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»).

В 2025 г. специалистами ФГБУ «ВНИИКР» были проведены полевые испытания новых феромонных препаратов трех карантинных вредных организмов, входящих в перечень видов, отсутствующих на территории ЕАЭС: восточной фруктовой мухи (*Bactrocera dorsalis*), американской кукурузной совки (*Helicoverpa zea*), натальской плодовой мухи (*Ceratitis rosa*) – и одного некарантинного вида – вишневого жука (*Rhagoletis cerasi*).

В настоящее время отдел синтеза и применения феромонов ФГБУ «ВНИИКР» синтезирует феромоны насекомых-вредителей для 36 карантинных и 44 некарантинных видов насекомых, востребованные на рынке агропромышленного комплекса Российской Федерации и ее торговых партнеров.

Применение феромонных ловушек на территории Российской Федерации вызывает большой интерес у зарубежных коллег, работающих в области защиты растений. Так, в 2025 г. в ходе реализации Договора о сотрудничестве ФГБУ «ВНИИКР» с Научно-исследовательским институтом карантина и защиты растений Республики Узбекистан были проведены успешные испытания синтетического феромона дынной мухи (*Miopardalis pardalina*). Проведены также испытания синтезированных в ФГБУ «ВНИИКР» 15 феромонов карантинных объектов различных сельскохозяйственных и декоративных культур Единого перечня ЕАЭС в Объединенной Республике Танзания, таких как африканская дынная муха (*Bactrocera cucurbitae*), восточная фруктовая муха (*Bactrocera dorsalis*), томатный трипс (*Frankliniella schultzei*), индокитайский цветочный трипс (*Scirtothrips dorsalis*), натальская плодовая муха (*Ceratitis rosa*), американская кукурузная совка (*Helicoverpa zea*), кукурузная листовая совка (*Spodoptera frugiperda*), белокаемчатый жук (*Pantomorus leucoloma*) и др.

Испытание феромонных ловушек российского производства в странах распространения вредных организмов, отсутствующих на территории Российской Федерации, имеет большое значение в подтверждении их эффективности по обнаружению данных видов.

Для выявления насекомых-вредителей при проведении мониторинга, кроме ловушек с феромонами, используются также цветные клеевые ловушки.

В 2025 г. Россельхознадзором проведен мониторинг территории Российской Федерации с использованием более 158,4 тыс. феромонных и цветных клеевых ловушек в зонах фитосанитарного риска, что на 10 тыс. таких ловушек больше, чем использовано в 2024 г. Обследования проведены по 35 карантинным объектам, из них 15 видов официально отсутствуют на территории страны, 20 видов являются ограниченно распространенными.

Всего с использованием феромонных и цветных ловушек в 2025 г. было обследовано 12 253 459 га различных подкарантинных объектов (на 45,3 тыс. га больше, чем в 2024 г.). Заметно увеличились площади обследований на посевах кукурузы (на 40 тыс. га), на посадках овощных и тепличных культур (на 33,1 тыс. га), в плодовых садах и питомниках (на 43,1 тыс. га). В то же время площади обследований лесов и лесодекоративных насаждений в 2025 г. уменьшились по сравнению с 2024 г. на 63,4 тыс. га, на посадках картофеля – на 7,4 тыс. га.

При проведении мониторинга с помощью феромонных и цветных клеевых ловушек в 2025 г. отмечено 14 933 случая обнаружения карантинных объектов, что на 2614 случаев больше, чем в 2024 г.

Всего в 2025 г. при использовании феромонных и цветных клеевых ловушек было выявлено 17 карантинных объектов, в том числе картофельная моль (*Phthorimaea operculella*), коричнево-мраморный клоп (*Halysomorpha halys*), калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus*), ясеневая изумрудная златка (*Agrilus planipennis*). По сравнению с 2024 г., наиболее существенное увеличение количества случаев выявления отмечено для трех карантинных видов черных хвойных усачей, восточной плодовой жоржки, непарного шелкопряда, южноамериканской томатной моли.

Проведенный Россельхознадзором в 2025 г. мониторинг подтвердил, что территория Российской Федерации является зоной, свободной от таких опасных для сельского и лесного хозяйства карантинных объектов, как азиатская хлопковая совка (*Spodoptera litura*), азиатская ягодная дроздофила (*Drosophila suzukii*), египетская хлопковая совка (*Spodoptera littoralis*), западный кукурузный жук (*Diabrotica virgifera virgifera*), капровый жук (*Trogoderma granarium*), лесной кольчатый шелкопряд (*Malacosoma disstria*), тутовая щитовка (*Pseudaulacaspis pentagona*) и др.

Российская Федерация является одним из мировых лидеров по экспорту различных видов зерна, поэтому Россельхознадзор уделяет особое внимание проведению мониторинга карантинного фитосанитарного состояния посевов зерновых культур, а также совершенствованию методов его проведения. Результативность данной работы имеет огромное значение в выполнении фитосанитарных требований стран-импортеров, снятии фитосанитарных барьеров и наращивании экспорта российского зерна в различные страны.

Особое значение Россельхознадзор уделяет совершенствованию методов проведения мониторинга по выявлению карантинных видов сорных растений – второй группы карантинных объектов по количеству обнаруженных на территории Российской Федерации. С этой целью в практике работы Россельхознадзора активно используются беспилотные летательные аппараты и программное обеспечение с использованием искусственного интеллекта.

Мониторинг, проведенный в 2025 г., показал, что количество карантинных объектов, зарегистрированных на территории Российской Федерации, по сравнению с 2024 г. увеличилось на 3 вида. Впервые на территории страны выявлены очаги трех грибных заболеваний: бурой монилиозной гнили (*Monilinia fructicola*), коричневого пятнистого ожога хвои сосны (*Mycosphaerella dearnessii*) и суховершинности ясеня (*Chalara fraxinea*).

РАЗДЕЛ 2. УСТАНОВЛЕНИЕ КАРАНТИННЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ЗОН НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2025 Г.

В результате проведенного в 2025 г. мониторинга территории Российской Федерации установлено 5127 карантинных фитосанитарных зон общей площадью 45 893,8 тыс. га по 52 видам

карантинных объектов (3 вида установлены впервые), из них:

- 26 видов насекомых;
- 9 видов сорных растений;
- 8 видов грибов;
- 1 вид бактерий и 2 вида фитоплазм;
- 4 вида вирусов;
- 2 вида нематод.

Российская Федерация в настоящее время является крупнейшим мировым производителем и экспортером зерновых и масличных культур. В связи с этим фитосанитарное состояние посевов данной подкарантинной продукции имеет особое значение, так как страны – импортеры российского зерна предъявляют фитосанитарные требования об отсутствии в указанной продукции таких карантинных для государств – членов ЕАЭС вредных организмов, как амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), горчак ползучий (*Acroptilon repens*), возбудитель индийской голыши пшеницы (*Tilletia indica*), капровый жук (*Trogoderma granarium*) и др.

Наиболее многочисленной группой карантинных объектов Единого перечня ЕАЭС, распространенных на территории Российской Федерации и связанных с посевами зерна, являются сорные растения. По состоянию на 31 декабря 2025 г. на территории Российской Федерации распространено 10 видов сорных растений. В 2025 г. установлено 4540 карантинных фитосанитарных зон общей площадью 7458,3 тыс. га, что на 1025 зон и 1625,8 тыс. га больше, чем было обнаружено при проведении мониторинга в 2024 г.

Наибольшие площади карантинных фитосанитарных зон установлены по амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia*), повиликама (*Cuscuta* spp.), горчаку ползучему (*Acroptilon repens*) и амброзии трехраздельной (*Ambrosia trifida*).

Особую угрозу для сельского хозяйства, окружающей среды и экспортного потенциала страны представляет расширение ареалов карантинных видов сорных растений: новые очаги 6 видов были обнаружены как в старых регионах их распространения, так и на территории 27 субъектов Российской Федерации, ранее свободных от данных видов. К этим видам относятся повилики (*Cuscuta* spp.), горчак ползучий (*Acroptilon repens*), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*) и др.

С зерновыми и зернобобовыми культурами связаны также и другие ограниченно распространенные на территории Российской Федерации вредные организмы Единого перечня ЕАЭС: соевая нематода (*Heterodera glycines*), возбудитель пурпурного церкоспороза (*Cercospora kikuchii*), возбудитель пятнистости листьев кукурузы (*Cochliobolus carbonum*), а также возбудитель бактериального увядания (вилта) кукурузы (*Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*).

Карантинные фитосанитарные зоны по соевой нематоде на территории Российской Федерации впервые установлены в 2018 г. в связи с обнаружением популяции данного вредителя на территории 7 районов Амурской области. В последующие (2019–2023) годы соевая нематода была выявлена

на территории 12 районов двух субъектов Российской Федерации: Хабаровского края и Амурской области. В 2024 г. очаги соевой нематоды впервые были обнаружены на территории Еврейской автономной области и в Приморском крае. Проведенный Россельхознадзором в 2025 г. мониторинг посевов сои показал дальнейшее расширение ареала данного вредителя на территории страны: количество зараженных районов на территории указанных субъектов Российской Федерации увеличилось на 16 единиц, установлено 35 новых карантинных фитосанитарных зон общей площадью 178,8 тыс. га.

Фитосанитарная угроза в отношении урожайности и качества зерна сои российского производства связана также с ростом числа выявлений новых очагов грибного заболевания – пурпурного церкоспороза (*Cercospora kikuchii*). Впервые две карантинные фитосанитарные зоны по данному грибу установлены в 2019 г. Мониторинг территории Российской Федерации, проведенный в последующие годы, позволил выявить новые очаги заболевания. Мониторинг, проведенный в 2025 г., показал значительное расширение ареала пурпурного церкоспороза на территории Российской Федерации: установлено 29 новых карантинных фитосанитарных зон на площади 65 868,2 га.

Проведенные в 2025 г. обследования посевов кукурузы не обнаружили новых очагов пятнистости листьев кукурузы, бактериального увядания (вилта) кукурузы, а также других карантинных вредных организмов, связанных с данной культурой.

Важнейшей масличной культурой, возделываемой в Российской Федерации, является подсолнечник: страна входит в тройку мировых лидеров по экспорту подсолнечного масла. С этой культурой связано грибное заболевание – фомопсис подсолнечника (*Diaporthe helianthi*), по которому в стране установлены карантинные фитосанитарные зоны. В 2025 г. выявлены новые очаги данного заболевания. Общая площадь карантинных фитосанитарных зон, установленных по фомопсису подсолнечника, по состоянию на 31 декабря 2025 г. увеличилась в 2,7 раза по сравнению с 2024 годом – на 354,4 тыс. га.

Важное значение для экономики Российской Федерации имеет фитосанитарное состояние лесных насаждений – с ними связано наибольшее количество карантинных объектов – вредителей растений, выявленных на территории Российской Федерации. Из этих видов в 2025 г., как и в предыдущие годы, наиболее распространены большой черный еловый усач (*Monochamus urusovii*), малый черный еловый усач (*Monochamus sutor*), черный сосновый усач (*Monochamus galloprovincialis*), сибирский шелкопряд (*Dendrolimus sibiricus*), азиатский подвид непарного шелкопряда (*Lymantria dispar asiatica*), черный крапчатый усач (*Monochamus impluviatus*), черный бархатнопятнистый усач (*Monochamus saltuarius*).

Всего в 2025 г. Россельхознадзором установлено 288 новых карантинных фитосанитарных зон по 13 видам насекомых – вредителей лесных культур.

Наибольшее количество новых карантинных фитосанитарных зон в 2025 г. установлено по уссурийскому полиграфу (*Polygraphus proximus*) – 109 зон, по большому черному еловому усачу (*Monochamus urusovii*) – 53 зоны, по малому черному еловому усачу (*Monochamus sutor*) – 39 зон, по черному сосновому усачу (*Monochamus galloprovincialis*) – 27 зон.

Мониторинг, проведенный в 2025 г., выявил значительное расширение ареала уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus*). Кормовыми растениями для этого вредителя служат различные виды пихт, сосен, в том числе кедр корейский, а также ель и лиственница. Доказано, что в Сибири заселенные короедом пихты погибают в течение 4–5 лет после заселения. В 2024 г. установлено 14 карантинных фитосанитарных зон в Свердловской, Челябинской, Новосибирской областях, в республиках Башкортостан и Бурятия, а в 2025 г. вредитель впервые выявлен в Республике Хакасия и в Приморском крае. Общая площадь карантинных фитосанитарных зон, установленных по данному вредителю, в 2025 г. увеличилась по сравнению с 2024 г. на 3602,8 тыс. га.

В результате проведенного в 2025 г. мониторинга зафиксировано значительное расширение ареала ясеновой изумрудной златки (*Agrilus planipennis*) – вид впервые выявлен в Донецкой Народной Республике, Костромской и Самарской областях и в Ставропольском крае. Общая площадь карантинных фитосанитарных зон, установленных по этому вредителю, в 2025 г. увеличилась на 9636,3 тыс. га.

По состоянию на 31 декабря 2025 г. выявлено увеличение площадей карантинных фитосанитарных зон, установленных по всем насекомым – вредителям лесных культур, кроме черного бархатнопятнистого усача (*Monochamus saltuarius*) и черного соснового усача (*Monochamus galloprovincialis*).

Не изменился ареал красного пальмового долгоносика (*Rhynchophorus ferrugineus*), обнаруженного впервые в Российской Федерации на территории г. Сочи Краснодарского края в 2024 г. В настоящее время популяции данного вредителя выявлены во многих азиатских, африканских, американских и европейских странах, а также в Океании. Вредоносность долгоносика связана с повреждением и быстрой гибелью многих видов пальм, включая финиковые, кокосовые и декоративные пальмы. На территории Российской Федерации наибольший биологический и экологический ущерб может быть нанесен при проникновении долгоносика на территорию Крымского полуострова.

Серьезную фитосанитарную угрозу для сельскохозяйственных, декоративных и лесных культур представляет опасный карантинный вредитель-полифаг – коричнево-мраморный клоп (*Halyomorpha halys*). Впервые на территории Российской Федерации этот вид обнаружен в 2018 г. Установлено, что данный вредитель питается на 300 видах растений, предпочитая плодовые, ягодные и овощные культуры. Кроме того, клоп повреждает зерновые и зернобобовые, а также декоративные древесные культуры. В 2025 г.

выявлено значительное расширение ареала коричнево-мраморного клопа на территории Российской Федерации, впервые вредитель обнаружен на территории Республики Северная Осетия – Алания. Общая площадь установленных карантинных фитосанитарных зон в 2025 г. увеличилась на 3582,3 тыс. га.

Кроме насекомых-вредителей, с лесными культурами связаны 2 вида грибных заболеваний, по которым в 2025 г. впервые на территории Российской Федерации установлены карантинные фитосанитарные зоны – коричневый пятнистый ожог хвой сосны и суховершинность ясеня.

Возбудителем коричневого пятнистого ожога хвой сосны является гриб *Mycosphaerella dearnessii*. Патоген повреждает многие виды сосны рода *Pinus*, включая сосну обыкновенную (наиболее распространенный вид сосны на территории Российской Федерации), сосну густоцветковую, сосну приморскую, сосну Тунберга и другие виды.

При сильном поражении грибом вся хвоя сосны становится коричневой, затем серой и преждевременно опадает. При умеренном поражении опадение хвой задерживается на 1–2 года. У сильно пораженных сосен хвоя полностью опадает. В течение нескольких лет дерево может погибнуть.

В настоящее время заболевание выявлено в странах Северной, Центральной и Южной Америки, в Китае, Японии и Республике Корея, а также во многих европейских странах, таких как Австрия, Франция, Грузия, Германия, Италия, Латвия, Литва, Польша, Украина. В странах Северной Америки *M. dearnessii* вызывает серьезные повреждения хвой сосен, значительные задержки роста у саженцев и молодых деревьев. Установлено, что во время эпифитотий может быть заражено до 100% сеянцев сосны.

Основным путем распространения данного заболевания является занос гриба с зараженным посадочным материалом: семенами, ветками или саженцами сосны. Локальное распространение заболевания в естественных условиях происходит очень быстро с помощью ветра и дождей, что отмечалось во многих европейских странах. Этим обусловлена высокая фитосанитарная угроза, связанная с выявлением данного патогена, для различных видов сосны, произрастающих на территории Российской Федерации, особенно молодых сосняков.

Возбудителем суховершинности ясеня является гриб *Chalara fraxinea*. Патоген поражает различные виды ясеня, такие как ясень обыкновенный, ясень американский, ясень узколистый, ясень маньчжурский, ясень черный и другие виды ясеня.

На листьях, стеблях, побегах, ветвях и стволах пораженных грибом растений ясеня образуются некрозы. Кроны деревьев увядают, наблюдается преждевременное опадение листвы и отмирание побегов, что приводит к гибели деревьев. С начала 2000-х гг. возбудитель *C. fraxinea* быстро распространился по всей континентальной Европе и теперь наблюдается в большинстве европейских стран. В настоящее время суховершинность ясеня является распространенной и очень серьезной болезнью

данной культуры во многих европейских странах: она причиняет ущерб не только в лесных массивах, но и в парках, садах и питомниках.

Распространение заболевания происходит с посадочным материалом, почвой, содержащей зараженные растительные остатки, листья или сухие веточки ясеня. Споры гриба распространяются естественным путем – ветром.

Фитосанитарное состояние садов и плантаций ягодных культур влияет на качество, величину собранного урожая и на зависимость Российской Федерации от импорта этой подкарантинной продукции.

Из карантинных объектов, связанных с плодовыми и ягодными культурами, на территории Российской Федерации наиболее распространены:

- американская белая бабочка (*Hyphantria cunea*) (карантинные фитосанитарные зоны установлены в 116 муниципальных районах 20 субъектов Российской Федерации на площади 1891,3 тыс. га);

- калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus*) (карантинные фитосанитарные зоны установлены в 91 муниципальном районе 13 субъектов Российской Федерации на площади 211,9 тыс. га);

- восточная плодоярка (*Grapholita molesta*) (карантинные фитосанитарные зоны установлены в 82 муниципальных районах 16 субъектов Российской Федерации на площади 314,6 тыс. га);

- бактериальный ожог плодовых культур (*Erwinia amylovora*) (карантинные фитосанитарные зоны установлены в 73 муниципальных районах 18 субъектов Российской Федерации на площади 583,7 тыс. га).

В 2025 г. установлены карантинные фитосанитарные зоны в отношении 12 видов карантинных объектов, связанных с плодовыми и ягодными культурами. Наибольшее их количество установлено в отношении многоядного вредителя – американской белой бабочки (8 зон на площади 1255,9 тыс. га), фитоплазмы пролиферации яблони (8 зон на площади 2607,7 тыс. га), восточной плодоярки (7 зон на площади 148 тыс. га), бактериального ожога плодовых культур (6 зон на площади 152,3 тыс. га).

Большой фитосанитарный риск связан со значительным расширением ареала бактериального ожога плодовых культур. Результаты мониторингов, проведенных за последние 5 лет (2021–2025 гг.), показывают активное расширение ареала этого вида: общая площадь зон, установленных по бактериальному ожогу плодовых культур на территории Российской Федерации, увеличилась на 39,5%, очаги выявлены в 23 новых районах, ранее свободных от данного заболевания.

Следует отметить значительное расширение в 2025 г. ареалов фитоплазмы пролиферации яблони (это заболевание впервые выявлено в Калужской и Московской областях) и антракноза земляники, впервые обнаруженного в Республике Карелия и Псковской области.

Высокая фитосанитарная угроза для плодовых культур, возделываемых на территории

Российской Федерации, связана с первым обнаружением в 2025 г. на территории Приморского края очага бурой монилиоозной гнили, вызываемой грибом *Monilinia fructicola*. В настоящее время это заболевание широко распространено во многих странах на всех континентах.

Данный патоген поражает многие виды плодовых деревьев: абрикос, персик, нектарин, алычу, сливу, вишню, черешню, яблоню, грушу, айву, боярышник, а также кизил и виноград. Весной *M. fructicola* поражает цветки, плоды поражаются как в период созревания, так и в период их хранения. Отмечено, что экономические потери от этого заболевания более серьезные после сбора урожая и обычно происходят при хранении и транспортировке плодов, а в некоторых случаях и на стадии их обработки. Известно, что в Калифорнии (США) потери от этого возбудителя часто достигают более 30% урожая, а при благоприятных для развития патогена погодных условиях и 80–90% урожая косточковых.

Основным путем интродукции гриба *M. fructicola* на новые территории является импортирование зараженного посадочного материала, в котором возбудитель может находиться в состоянии скрытой латентной инфекции. Фитосанитарный риск связан также с завозом свежих фруктов из стран, где выявлен возбудитель.

В 2025 г. выявлено три новых очага потивируса шарки (оспы) слив (*Plum pox potyvirus*), в связи с чем общая площадь карантинных фитосанитарных зон, установленных по этому виду, увеличилась на 70%.

В 2025 г. на территории Краснодарского края выявлен очаг японской восковой ложнощитовки (*Ceroplastes japonicus*), опасного вредителя-полифага, впервые зарегистрированного на территории Российской Федерации в 2024 г.

Россельхознадзор ежегодно при планировании и проведении мониторинга уделяет большое внимание обследованию посадок картофеля – важнейшей сельскохозяйственной культуры в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации. С картофелем связано 42 вида карантинных объектов Единого перечня ЕАЭС. Из них по состоянию на 31 декабря 2025 г. на территории Российской Федерации карантинные фитосанитарные зоны установлены по 6 карантинным объектам: золотистой картофельной нематоды (*Globodera rostochiensis*), картофельной моли (*Phthorimaea operculella*), раку картофеля (*Synchytrium endobioticum*), картофельной коровке (*Epilachna vigintioctomaculata*), вириоду веретеновидности клубней картофеля (*Potato spindle tuber viroid*) и бурой гнили картофеля (*Ralstonia solanacearum*).

Наиболее распространенным видом является золотистая картофельная нематода, карантинные фитосанитарные зоны по которой установлены в 52 субъектах Российской Федерации на территории 344 муниципальных районов общей площадью 364,5 тыс. га. В 2025 г. по результатам мониторинга установлено 39 новых карантинных фитосанитарных зон на общей площади 42 176,6 га.

Мониторинг территории Российской Федерации, проведенный в 2025 г., показал расширение ареалов двух опасных вредителей картофеля: картофельной моли и картофельной коровки. По картофельной моли установлена одна новая карантинная фитосанитарная зона площадью 115,1 тыс. га. В результате установления двух новых карантинных фитосанитарных зон по картофельной коровке общая их площадь по этому вредителю увеличилась на 79%.

Новые очаги рака картофеля, вириода веретеновидности клубней картофеля и бурой гнили картофеля в 2025 г. не выявлены.

В 2025 г. Россельхознадзором проведен мониторинг защищенного грунта на общей площади 4613,8 га, при этом обнаружены очаги и установлено 113 новых карантинных фитосанитарных зон по 6 видам карантинных объектов: 47 зон площадью 1668,8 га по западному цветочному трипсу (*Frankliniella occidentalis*), 33 зоны площадью 298,9 га по вирусу коричневой морщинистости плодов томата (*Tomato brown rugose fruit virus*), 18 зон площадью 437,2 га по вирусу мозаики пепино (*Pepino mosaic virus*), 9 зон площадью 4253,5 га по южноамериканской томатной моли (*Tuta absoluta*), 4 зоны площадью 3190 га по амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia*) и 2 зоны площадью 69,6 га по вирусу пятнистого увядания томата (*Tomato spotted wilt virus*).

В 2025 г. установлено расширение, как и в предыдущие годы, ареала вируса мозаики пепино. Так, в 2023 г. по данному вирусу были установлены 4 новые карантинные фитосанитарные зоны, расположенные на предприятиях защищенного грунта в субъектах Российской Федерации, где ранее такие карантинные фитосанитарные зоны отсутствовали (в Калужской и Калининградской областях, а также в Пермском крае). В 2024 г. этот вирус был впервые обнаружен на территории Липецкой области, Ставропольского края, в республиках Дагестан и Мордовия, а в 2025 г. – в Волгоградской, Воронежской и Тульской областях.

В 2025 г. расширился ареал вируса коричневой морщинистости плодов томата, впервые выявленного в Российской Федерации в 2023 г.: вирус был выявлен в 2 регионах страны, ранее свободных от этого патогена.

Реальная фитосанитарная угроза для многих видов растений связана с вирусом пятнистого увядания томата. В 2024 г. впервые на территории Российской Федерации по данному виду была установлена карантинная фитосанитарная зона на предприятии по производству продукции в защищенном грунте на территории Ленинградской области. Данный вирус распространен на всех континентах и способен заражать более 800 видов растений различных ботанических семейств. К числу основных растений – хозяев этого вируса относятся практически все овощные культуры, большинство бобовых и зернобобовых культур, более 100 видов цветочных культур, а также подсолнечник, картофель, хлопчатник, виноград, табак.

По состоянию на 31 декабря 2025 г. на территории Российской Федерации установлено 25 738 карантинных фитосанитарных зон в отношении 63 видов карантинных объектов на общей площади 900 752,1 тыс. га (на 2618 зон и 39 699,2 тыс. га больше, чем было установлено в 2024 г.).

Всего за последние 5 лет (2021–2025 гг.) количество распространенных на территории Российской Федерации карантинных вредных организмов выросло на 17 видов.

РАЗДЕЛ 3. УПРАЗДНЕНИЕ КАРАНТИННЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ЗОН НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2025 Г.

В соответствии со статьей 19 Федерального закона решение об отмене карантинного фитосанитарного режима и упразднении карантинных фитосанитарных зон принимается Россельхознадзором после ликвидации популяции карантинного объекта.

В 2025 г. в результате применения карантинных фитосанитарных мер и мероприятий по локализации очагов и ликвидации популяций карантинных объектов было упразднено 2417 карантинных фитосанитарных зон общей площадью 6192,3 тыс. га. Упразднены карантинные фитосанитарные зоны по 30 ограниченно распространенным карантинным объектам из 63 видов, зарегистрированных на территории Российской Федерации по состоянию на 31 декабря 2025 г.:

- насекомые – 17 видов;
- растения – 5 видов;
- вирусы – 3 вида;
- нематоды – 2 вида;
- грибы – 1 вид;
- бактерии – 1 вид;
- фитоплазмы – 1 вид.

Важное значение для производства зерновых и других полевых культур имеет успешная ликвидация популяций карантинных видов сорных растений, на долю которых приходится 63% всех упраздненных в 2025 г. карантинных фитосанитарных зон – 1528 зон. Наибольшее количество упраздненных зон приходится на амброзию полыннолистную (786 зон), повилки (373 зоны) и горчак ползучий (339 зон).

Из общего количества карантинных фитосанитарных зон, упраздненных по карантинным видам насекомых, 68% приходится на американскую белую бабочку (255 зон) и калифорнийскую щитовку (135 зон).

Наибольшие площади карантинных фитосанитарных зон, установленных на территории Российской Федерации, приходятся на вредителей, связанных с лесными культурами. На эту группу вредных организмов приходятся и самые значительные площади упраздненных зон. В 2025 г. на два таких вида – черного соснового усача и большого черного елового усача – приходятся 22 упраздненные зоны и 90% общей площади всех упраздненных карантинных фитосанитарных зон по 17 видам насекомых.

Кроме калифорнийской щитовки, в 2025 г. ликвидированы очаги и упразднены карантинные фитосанитарные зоны еще по 6 видам карантинных вредных организмов, связанных с плодовыми и ягодными культурами, такими как восточная плодоярка, персиковая плодоярка, филлоксеры, потивирус шарки (оспы) слив, возбудитель бактериального ожога плодовых культур и фитоплазма пролиферации яблони.

По бактериальному ожогу плодовых культур в 2025 г. упразднены 11 карантинных фитосанитарных зон общей площадью 81 035,8 га (в 2024 г. упразднены 3 зоны общей площадью 9893,1 га), что является важным фактором предотвращения дальнейшего распространения заболевания на территории Российской Федерации.

Из числа карантинных объектов, связанных с культурой картофеля, в 2025 г. упразднены карантинные фитосанитарные зоны по 3 видам. Наибольшее количество упраздненных зон приходится на золотистую картофельную нематоду – 211 единиц общей площадью 128 040,3 га (в 2024 г. – 48 зон площадью 74 804,8 га), в результате их общая площадь по сравнению с 2024 г. уменьшилась на 85 863,7 га.

В 2025 г. упразднены также 13 карантинных фитосанитарных зон площадью 7190,3 га по картофельной моли (в 2024 г. упразднена 1 зона площадью 850 га).

На территории Российской Федерации улучшается карантинное фитосанитарное состояние по опасному грибному заболеванию – раку картофеля. По состоянию на 31 декабря 2025 г. все очаги этого заболевания расположены в четырех субъектах Российской Федерации в небольших личных подсобных хозяйствах, в которых много лет используется агротехнический метод борьбы: возделываются устойчивые к раку сорта картофеля. Благодаря использованию данного метода в последние два десятилетия на территории Российской Федерации наметилась устойчивая тенденция к сокращению ареала рака картофеля: в 2025 г. упразднены 3 карантинные фитосанитарные зоны, установленные по этому заболеванию, общее количество очагов уменьшилось на 683 единицы (или на 77%), а общая площадь очагов уменьшилась на 28,8 га (на 58%) по сравнению с 2024 г.

В целом в результате обнаружения новых очагов карантинных вредных организмов, ликвидации ранее выявленных популяций и корректировки размера и количества карантинных фитосанитарных зон, буферных зон в 2025 г. общие площади карантинных фитосанитарных зон не изменились по 11 ограниченно распространенным видам, уменьшились по 5 видам, увеличились по 44 видам, а также установлены карантинные фитосанитарные зоны по 3 новым видам (по сравнению с аналогичными показателями на 31 декабря 2024 г.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Карантинное фитосанитарное состояние территории Российской Федерации устанавливается в результате обследований и мониторинга, проводимых Россельхознадзором в отношении карантинных объектов, входящих в Единый перечень ЕАЭС.

По состоянию на 31 декабря 2025 г. на территории Российской Федерации установлены карантинные фитосанитарные зоны по 63 карантинным объектам (25% от общего числа карантинных объектов Единого перечня ЕАЭС), в том числе по 29 видам насекомых, 10 видам сорных растений, 10 видам грибов, 4 видам бактерий и 2 видам фитоплазм, 5 видам вирусов и 1 виду виридов, 2 видам нематод. Всего установлено 25 738 карантинных фитосанитарных зон на общей площади 900 752,1 тыс. га (на 2618 зон и 39 699,2 тыс. га больше, чем было установлено в 2024 г.).

В 2025 г. по сравнению с 2024 г. количество карантинных объектов, зарегистрированных на территории Российской Федерации, увеличилось на 3 вида в связи с выявлением ранее отсутствовавших в стране грибных заболеваний: бурой монилиозной гнили, коричневого пятнистого ожога хвой сосны и суховершинности ясеня.

В 2025 г. Россельхознадзором установлено 5127 новых карантинных фитосанитарных зон общей площадью 45 893,8 тыс. га по 52 видам карантинных объектов.

На территории Российской Федерации в 2025 г. установлено расширение ареалов 9 видов карантинных сорных растений, по ним установлено 4540 новых карантинных фитосанитарных зон. Значительно расширился ареал повиллик, горчака ползучего и амброзии полыннолистной.

В результате мониторинга выявлено увеличение ареалов соевой нематоды и пурпурного церкоспороза. Количество зараженных соевой нематодой районов увеличилось на 16 единиц, установлено 35 новых карантинных фитосанитарных зон общей площадью 178,8 тыс. га, по пурпурному церкоспорозу – 29 новых карантинных фитосанитарных зон на площади 65 868,2 га.

Проведенные обследования посевов кукурузы не обнаружили новых очагов пятнистости листьев кукурузы, бактериального увядания (вилта) кукурузы, а также других карантинных вредных организмов, связанных с данной культурой.

По состоянию на 31 декабря 2025 г. на территории Российской Федерации установлено 288 новых карантинных фитосанитарных зон по 13 видам насекомых – вредителей лесных культур.

Наибольшее количество новых карантинных фитосанитарных зон установлено по уссурийскому полиграфу, большому черному еловому усачу, малому черному еловому усачу и черному сосновому усачу (соответственно 109, 53, 39 и 27 зон).

Новые карантинные фитосанитарные зоны в 2025 г. установлены в отношении 12 видов карантинных объектов, связанных с плодовыми и ягодными культурами. Наибольшее их количество установлено в отношении американской белой бабочки, фитоплазмы пролиферации яблони (по 8 зон соответственно) и восточной плодоярки (7 зон).

Россельхознадзором обнаружены 3 новых очага потивируса шарки (оспы) слив: общая площадь карантинных фитосанитарных зон, установленных по данному виду, увеличилась на 70%.

Мониторинг, проведенный в 2025 г., показал расширение ареалов двух опасных вредителей картофеля – картофельной моли и картофельной коровки, а также уменьшение на 85,9 тыс. га площади карантинных фитосанитарных зон, установленных по золотистой картофельной нематоде.

По 6 видам карантинных объектов из карантинных вредителей защищенного грунта на территории Российской Федерации в 2025 г. установлено 113 новых карантинных фитосанитарных зон: по западному цветочному трипсу – 47 зон площадью 1668,8 га, по вирусу коричневой морщинистости плодов томата – 33 зоны площадью 298,9 га, по вирусу мозаики пепино – 18 зон площадью 437,2 га, по южноамериканской томатной моли – 9 зон на площади 4253,5 га, по амброзии полыннолистной – 4 зоны площадью 3190 га и вирусу пятнистого увядания томата – 2 зоны площадью 69,6 га.

В 2025 г. ареалы карантинных объектов значительно увеличились: установлено 116 новых карантинных фитосанитарных зон по 32 карантинным объектам в ранее свободных от них субъектах Российской Федерации.

В результате применения карантинных фитосанитарных мер и мероприятий по локализации очагов и ликвидации популяций карантинных объектов в 2025 г. упразднены карантинные фитосанитарные зоны по 30 ограниченно распространенным видам. Всего упразднено 2417 карантинных фитосанитарных зон общей площадью 6192,3 тыс. га.

В целом в результате обнаружения новых очагов карантинных вредных организмов, ликвидации ранее выявленных популяций и корректировки количества карантинных фитосанитарных зон в 2025 г. общие площади карантинных фитосанитарных зон по 11 ограниченно распространенным видам не изменились, уменьшились по 5 видам, увеличились по 44 видам, а также установлены карантинные фитосанитарные зоны по 3 новым видам (по сравнению с 31 декабря 2024 г.).

Всего за последние 5 лет (2021–2025 гг.) количество распространенных на территории Российской Федерации карантинных вредных организмов выросло на 17 видов.

Сравнительная оценка эффективности ловушек для мониторинга короеда *Polygraphus proximus* Blandford

* ФОМИН Д.С.¹, АРБУЗОВА Е.Н.², ФОМИН ДМ.С.³, ЧАЛКИН А.А.⁴, ДОНСКОЙ О.А.⁵, ЛЯБЗИНА С.Н.⁶, НЕГАНОВ А.П.⁷

^{1,3} Пермский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), дер. Песьянка, Пермский м. о., Пермский край, Россия, 614513

^{1,3} ПФИЦ УрО РАН, с. Лобаново, Пермский м. о., Пермский край, Россия, 614532

^{2,4,5} ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия, 140150

⁶ Североморский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185003

⁶ ФГБУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185035

⁷ Отдел фитосанитарного надзора Управления Россельхознадзора по Кировской области, Удмуртской Республике и Пермскому краю, дер. Песьянка, Пермский м. о., Пермский край, Россия, 614513

¹ ORCID: 0000-0001-8261-7191;
e-mail: akvilonag@mail.ru

² ORCID: 0000-0002-0547-2547;
e-mail: e.n.arbuzova@mail.ru

³ ORCID: 0000-0003-0718-7632;
e-mail: prm.fomin.d@gmail.com

⁴ ORCID: 0000-0002-7937-4667;
e-mail: chalkin10@ya.ru

⁵ ORCID: 0009-0001-1654-7620;
e-mail: dos343@yandex.ru

⁶ ORCID: 0000-0003-3386-5724;
e-mail: slyabzina@petrsu.ru

⁷ ORCID: 0009-0007-1888-654X;
e-mail: nega.sp@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Представлены результаты мониторинга распространения инвазивного вредителя пихты сибирской – уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandford – на территории Пермского края. В ходе исследований проведена сравнительная оценка эффективности барьерно-вороночных феромонных ловушек прозрачного и черного исполнения с использованием аттрактанта на основе (2Z)-2-(3,3-диметилциклогексиден) этанола. Целевой вид выявлен во всех семи обследованных муниципальных округах, что подтверждает его дальнейшую экспансию на север региона. Установлено,

Comparative evaluation of the traps effectiveness for monitoring the spread of *Polygraphus proximus* Blandford

* DENIS S. FOMIN¹, ELENA N. ARBUZOVA², DMITRY S. FOMIN³, ANDREY A. CHALKIN⁴, OLEG A. DONSKOY⁵, SVETLANA N. LYABZINA⁶, ALEKSANDR P. NEGANOV⁷

^{1,3} Perm Branch of All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU “VNI IKR”), Pesyanka, Perm Municipal District, Perm Krai, Russia, 614513

^{1,3} Perm Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Lobanovo, Perm Municipal District, Perm Krai, Russia 614532

^{2,4,5} All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU “VNI IKR”), Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia, 140150

⁶ Severomorsk branch of All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU “VNI IKR”), Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia, 185003

⁶ Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia, 185035

⁷ Phytosanitary Surveillance Department of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance for Kirov Oblast, the Udmurt Republic, and Perm Krai, Pesyanka, Perm Municipal District, Perm Krai, Russia, 614513

¹ ORCID 0000-0001-8261-7191,
e-mail: akvilonag@mail.ru

² ORCID 0000-0002-0547-2547,
e-mail: e.n.arbuzova@mail.ru

³ ORCID 0000-0003-0718-7632,
e-mail: prm.fomin.d@gmail.com

⁴ ORCID 0000-0002-7937-4667,
e-mail: chalkin10@ya.ru

⁵ ORCID 0009-0001-1654-7620,
e-mail: dos343@yandex.ru

⁶ ORCID 0000-0003-3386-5724,
e-mail: slyabzina@petrsu.ru

⁷ ORCID 0009-0007-1888-654X,
e-mail: nega.sp@mail.ru

ABSTRACT

The paper presents the results of monitoring the spread of the invasive pest of Siberian fir, *Polygraphus proximus* Blandford, in the Perm Krai. The study compared the effectiveness of transparent and black barrier funnel pheromone traps using an attractant based on (2Z)-2-(3,3-dimethylcyclohexylidene) ethanol.

что прозрачные ловушки показали более высокую общую уловистость *P. proximus* (187 экземпляров против 108 в черных), однако эффективность каждого типа зависела от освещенности под пологом леса. Зафиксирован массовый отлов аборигенного вида *Polygraphus subopacus* Thomson, 1871 (2301 экземпляр), что указывает на перекрестную аттрактивность используемой феромонной композиции и требует ее оптимизации для повышения селективности мониторинга.

Ключевые слова: феромонная ловушка, аттрактант, уссурийский полиграф, *Polygraphus proximus*, вторичный ареал, Пермский край, мониторинг.



ВВЕДЕНИЕ

Пермский край расположен на северо-востоке Восточно-Европейской равнины и на западных склонах Урала, где преобладают темнохвойные породы из ели обыкновенной *Picea abies* (L.) H. Karst. и ели сибирской *Picea obovata* Ledeb., а также пихты сибирской *Abies sibirica* Ledeb. (Чертов и др., 2025). Представители рода *Abies* Hill. отличаются наибольшей требовательностью к условиям произрастания и недостаточной устойчивостью к различным возбудителям болезней и насекомым-вредителям. В настоящее время происходит массовое усыхание *A. sibirica*, причиной которого стало широкое распространение опасного вредителя – уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandford, 1894, включенного в перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза¹.

В естественном ареале на Дальнем Востоке России (Приморский и Хабаровский края) уссурийский полиграф *Polygraphus proximus* Blandford заселяет преимущественно пихту, реже – ель и кедр сибирский (Куренцов, 1950; Ижевский и др., 2005). Ситуация изменилась с ростом антропогенной нагрузки (вырубка, транспортировка зараженной древесины), что способствовало расселению вида за пределы его исходного ареала и проявлению инвазивного потенциала.

Первые случаи обнаружения *P. proximus* за пределами Дальнего Востока отмечены в конце XX века, что послужило началом изучения его инвазивного потенциала в Ленинградской и Московской областях, а также в Сибири, куда уссурийский полиграф, вероятно, попал с зараженной древесиной (Мандельштам, Поповичев, 2000; Петров, Никитский, 2001). Предпосылками для расселения стали биологическая устойчивость вида к низким температурам и антропогенное воздействие

The target species was detected in all seven surveyed municipal districts, confirming its further expansion to the north of the region. It was found that transparent traps demonstrated a higher overall catchability of *P. proximus* (187 individuals versus 108 in black traps), but the effectiveness of each type depended on the illumination under the forest canopy. A mass capture of the native species *Polygraphus subopacus* (2,301 individuals) was recorded, indicating the cross-attractiveness of the pheromone composition used and requiring its optimization to improve the monitoring selectivity.

Key words: pheromone trap, attractant, Japanese silver-fir bark beetle, *Polygraphus proximus*, secondary range, Perm Krai, monitoring

INTRODUCTION

Perm Krai is located in the northeast of the East European Plain and on the western slopes of the Urals, where predominate dark coniferous trees *Picea abies* (L.) H. Karst. *Picea obovata* Ledeb., and *Abies sibirica* Ledeb. (Chertov et al., 2025). Representatives of the *Abies* Hill genus are distinguished by their greatest demands on growing conditions and insufficient resistance to various pathogens and insect pests. Currently, there is a massive drying out of *A. sibirica*, caused by the widespread spread of a serious pest – *Polygraphus proximus* Blandford, included in the Quarantine Pest List of the Eurasian Economic Union¹.

In its natural range in the Russian Far East (Primorsky Krai and Khabarovsk Krai), *Polygraphus proximus* Blandford inhabits primarily fir trees, less commonly spruce and cedar (Kurentsov, 1950; Izhevsky et al., 2005). The situation changed with increasing anthropogenic pressure (logging, transportation of infected wood), which contributed to the spread of the species beyond its original range and the manifestation of invasive potential.

The first detections of *P. proximus* outside the Far East were noted at the end of the 20th century, which initiated the study of its invasive potential in Leningrad Oblast and Moscow Oblast, as well as in Siberia, where *P. proximus* was likely to be introduced with infected wood (Mandelstam and Popovich, 2000; Petrov and Nikitsky, 2001). In Siberia, this invasive species started actively infecting fir forests, causing mass mortality and significant ecological and economic consequences, including reduced biodiversity, forest ecosystems deterioration, and forestry damage (Barranchikov et al., 2024; Krivets et al., 2015). To date, *P. proximus* has already been registered in 18 regions

¹ EEC Council Decision of November 30, 2016 No. 158 “On approval of a Common List of Quarantine Pests of the Eurasian Economic Union”

¹ Решение Совета ЕЭК от 30.11.2016 № 158 «Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза»

на леса (вырубка, транспортировка зараженной древесины), способствовавшие выходу вида за пределы нативного ареала (Акулов и др., 2011; Керчев, 2014; Кобзарь и др., 2023; Фомин и др., 2024). Однако ключевым фактором является симбиоз *P. proximus* с фитопатогенным грибом *Grosmannia aoshimae* (Ohtaka, Masuya & Yamaoka) Masuya & Yamaoka. Жуки переносят споры гриба, инокулируя их в лубяные ткани при заселении дерева. Развиваясь в проводящей системе, грибок вызывает некроз луба и блокирует водный обмен, что приводит к гибели растения-хозяина (Баранчиков и др., 2024; Баранчиков и др., 2023). В Сибири этот инвазивный вид начал активно поражать пихтовые леса, вызывая массовую гибель, что привело к значительным экологическим и экономическим последствиям, включая снижение биоразнообразия, ухудшение состояния лесных экосистем и ущерб лесному хозяйству (Баранчиков и др., 2024; Кривец и др., 2015). К настоящему времени уссурийский полиграф зарегистрирован уже в 18 регионах России (Кривец и др., 2024), и многочисленные сообщения о распространении инвазивного вида опубликованы более чем в 300 работах (Кривец, Баранчиков, 2024).

Массовая гибель пихтовых лесов создает серьезную угрозу утраты уникальных природных комплексов, играющих ключевую роль в поддержании экологического баланса. Учитывая эту проблему, данная работа направлена на улучшение качества мониторинга и контроля за распространением уссурийского полиграфа на примере елово-пихтовых лесов Пермского края с использованием ловушек.

Цель работы – оценить влияние цвета барьерно-вороночной феромонной ловушки на уловистость *P. proximus* в различных лесорастительных условиях Пермского края.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сравнительную оценку эффективности ловушек проводили в период с июня по август 2025 г. в семи муниципальных округах Пермского края: Большесосновском, Юсьвинском, Соликамском, Суксунском, Пермском, Кудинском и Губахинском (см. рис. 1). Выбор мест исследования обусловлен изучением расширения территории распространения вредителя в лесных насаждениях Пермского края. Общая площадь исследуемых участков составила около 35 тыс. га. На каждом участке установили по 2–4 места учета, в зависимости от площади и структуры лесных массивов, что позволило обеспечить репрезентативность выборки. Всего поставили 21 ловушку, равномерно распределив по типам леса (сосновые, еловые, смешанные). Координаты всех мест фиксировали с использованием высокоточного GNSS-приемника Trimble i90, точность позиционирования составила в плане 3–5 см, по высоте – 6–8 см.

Выборка охватывает типичные для Пермского края участки леса, сформировавшиеся в условиях антропогенной фрагментации ландшафта (дороги, сельхозугодья, вырубки). Участки выбрали с целью сравнения биоразнообразия в различных типах местообитаний: от темнохвойных лесов до лиственных (см. табл. 1). Большинство исследуемых локалитетов (Соликамский, Юсьвинский, Суксунский

of Russia (Krivets et al., 2024) and numerous reports on the invasive species spread have been published in more than 300 papers (Krivets, Baranchikov, 2024).

The expansion of *P. proximus* range in Russia is due to a combination of factors. The species' biological resistance to low temperatures and anthropogenic impacts on forests (infected wood logging and transportation) contributed to its expansion beyond its native range (Akulov et al., 2011; Kerchev, 2014; Kobzar et al., 2023; Fomin et al., 2024). However, a key factor is the symbiosis of *P. proximus* with the phytopathogenic fungus *Grosmannia aoshimae* (Ohtaka, Masuya & Yamaoka) Masuya & Yamaoka. The beetles transfer fungal spores, inoculating them into the bast tissues of the tree upon colonization. Developing in the vascular system, the fungus causes the phloem necrosis and blocks water exchange, which leads to the host plant death (Baranchikov et al., 2024; Baranchikov et al., 2023).

The widespread loss of fir forests poses a serious threat of losing unique natural complexes that play a key role in maintaining ecological balance. Given this problem, this study aims to improve the quality of monitoring and control of the spread of *P. proximus* using traps in spruce-fir forests in Perm Krai.

The aim of the work is to evaluate the influence of the color of a barrier funnel pheromone trap on the catchability of *Polygraphus proximus* in various forest growth conditions of Perm Krai.

MATERIALS AND METHODS

A comparative assessment of trap effectiveness was conducted from June to August 2025 in seven municipal districts of Perm Krai: Bolshesosnovsky, Yusvinsky, Solikamsky, Suksunsky, Permsky, Kuedinsky, and Gubakhinsky (Fig. 1). The sites were selected to study the expansion of the pest's distribution area in forest stands of Perm Krai, taking into account the non-overlapping of quarantine phytosanitary zones. The total area of the study sites was approximately 35,000 hectares. Two to four survey sites were installed in each site, depending on the area and structure of the forest stands, which ensured a representative sample. A total of 21 trap locations were set, evenly distributed across forest types (pine, spruce, and mixed). The coordinates of all sites were recorded using a high-precision Trimble i90 GNSS receiver; the positioning accuracy was 3–5 cm horizontally and 6–8 cm vertically.

The sample covers forests typical of Perm Krai, formed under conditions of anthropogenic landscape fragmentation (roads, farmland, clearings). The sites were selected to compare biodiversity across different habitat types—from dark coniferous forests to deciduous forests (Table 1). Most of the studied localities (Solikamsky, Yusvinsky, Suksunsky, and Kuedinsky municipal districts) are characterized by flat terrain and relatively dry soils. Coniferous species predominate in five of the seven localities—primarily *Picea abies* and *Pinus sylvestris*, which corresponds to the forest structure typical of the taiga zone of Perm Krai. Despite the general similarity of the forest stands, a clear north-

и Куединский муниципальные округа) характеризуются ровным рельефом и относительно сухими почвами. В пяти из семи локалитетов доминируют хвойные породы: преимущественно ель обыкновенная (*Picea abies*) и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), – что соответствует типичной для таежной зоны структуре лесов Пермского края. Несмотря на общую схожесть древостоев, прослеживается четкая северо-южная градиентная тенденция: в северных участках (Соликамский м. о.) преобладают хвойные породы, характерные для таежной зоны, в южных участках (Суксунский и Куединский м. о.) наблюдается увеличение доли лиственных пород как в древостое, так и особенно в подросте, что может указывать на постепенный переход к широколиственной зоне (Егоров и др., 2018).

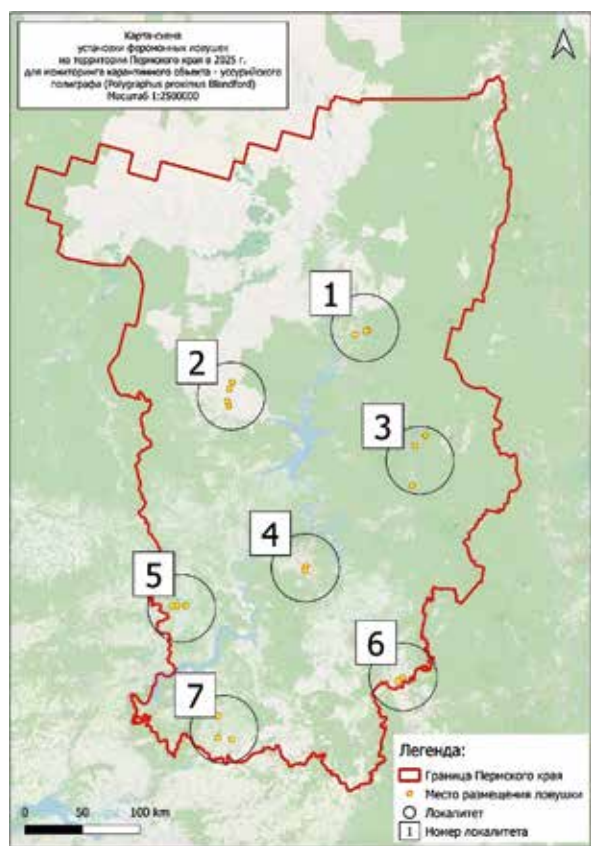


Рис. 1. Схема размещения феромонных ловушек на территории Пермского края в 2025 г.: 1 – Соликамский м. о.; 2 – Юсьвинский м. о.; 3 – Губахинский м. о.; 4 – Пермский м. о.; 5 – Большесосновский м. о.; 6 – Суксунский м. о.; 7 – Куединский м. о.

Fig. 1. Pheromone traps in Perm Krai in 2025 1 – Solikamsk Municipal District; 2 – Yusvinsky Municipal District; 3 – Gubakhinsky Municipal District; 4 – Permsky Municipal District; 5 – Bolshesosnovsky Municipal District; 6 – Suksunsky Municipal District; 7 – Kuedinsky Municipal District.

В работе использовали стандартные барьерно-вороночные ловушки, состоящие из трех основных компонентов: крестовины (каркас, удерживающий воронку на нужной высоте), воронки (конусообразные элементы, направляющие насекомых вниз) и накопительной емкости (стакан с жидкостью для фиксации и сохранения пойманных особей).

south gradient trend can be observed: in the northern areas (Solikamsky municipal district), coniferous species characteristic of the taiga zone predominate, while in the southern areas (Suksunsky and Kuedinsky municipal districts), an increase in the proportion of deciduous species is observed both in the forest stand and especially in the undergrowth, which may indicate a gradual transition to a broad-leaved zone (Egorov et al., 2018).

The study involved standard barrier funnel traps consisting of three main components: a cross (a frame that holds the funnel at the desired height), a funnel (a cone-shaped element that directs insects downward), and a storage chamber (a glass containing liquid for fixing and preserving captured individuals). To assess the impact of the traps visual appeal on capture efficiency in various forest canopy conditions (from open forest edges to dense, shaded stands), two trap variants were used, identical in design but differing in the color of the frame and funnel: transparent traps – made of transparent plastic, imitating the natural transparency of air and minimizing visual contrast with the background; black traps – made of opaque black plastic, providing high contrast against the background of coniferous crowns and soil, which can enhance the visual attraction of insects oriented toward contrasting objects.

The captured insects were placed in a collection chamber – a standard 500 ml glass filled with water or soapy water. Collections were made at regular intervals (every 7–10 days), after which the contents of the containers were recorded, labeled, and taxonomically analyzed in the laboratory.

Each site consisted of two traps with dispensers placed 200–300 meters apart to minimize cross-contamination and ensure independent sampling. The traps were suspended 1.5–2.0 meters above the ground, within 10–15 meters of the forest edge, to minimize edge effects. This distance corresponds to recommendations for barrier funnel traps, which aim to prevent the attraction of insects from adjacent sites and reduce correlation between replicates.

To increase trapping efficiency and enhance the traps attractiveness for target insect groups, a pheromone dispenser manufactured by the All-Russian Plant Quarantine Center (VNIKRC) was added to each trap. The use of pheromones not only increased the overall capture volume but also improved the representativeness of the target taxa, enabling a more accurate assessment of their spatial distribution and sensitivity to visual factors (trap color). All pheromone dispensers were replaced every 14 days according to the manufacturer’s instructions to maintain a stable attractant concentration.

The dispensers are heat-sealed bags measuring 8 (±2) x 5 (±1) cm, divided into two halves by a heat-sealed seam. The lower and upper halves of the dispenser are connected by a cotton thread running through the heat-sealed seam. The lower part of the dispenser contains a filter paper carrier coated with a mixture of active ingredients, one end of the cotton thread, and a 1 mm diameter hole for attaching the

Табл. 1. Характеристика биоразнообразия в местах установки ловушек на территории Пермского края

Table 1. Biodiversity characteristics in places where traps were installed in Perm Krai.

Рельеф Relief	Тип древостоя, геоботаническое описание (Е – ель, Б – береза, Ос – осина, С – сосна) Type of tree stand, geobotanical description (S – spruce, B – birch, As – aspen, P – pine)	Географические координаты (WGS-84, десятичные градусы) Geographic coordinates (WGS-84, decimal degrees)	Характеристика древостоя Forest stand characteristics	Подлесок и подрост Undergrowth and young growth
СОЛИКАМСКИЙ М. О. SOLIKAMSK MUNICIPAL DISTRICT				
Участок ровный, сухой. Рядом дорога с асфальтовым покрытием The area is level and dry. There's a paved road nearby	Смешанный, хвойно-лиственный, разновозрастный, с преобладанием хвойных. 7Е 3В + Ос Mixed, coniferous-deciduous, of varying ages, with a predominance of conifers. 7S 3B + As	N59.702191, E57.189995 N59.694433, E57.158112 N59.667393, E56.990411	Высота 20–25 м, диаметр стволов небольшой и средний (возможно, вторичный лес или лес после рубок). Сомкнутость крон средняя, освещение под пологом достаточное Height 20–25 m, trunk diameter small to medium (possibly secondary forest or forest after logging). Canopy density is average, with adequate lighting under the canopy.	Развит умеренно: подрост ели и березы; кустарники выражены слабо или средне Moderately developed: spruce and birch undergrowth; shrubs are weakly or moderately developed.
ЮСЬВИНСКИЙ М. О. YUSVINSKY MUNICIPAL DISTRICT				
Участок ровный, сухой. Окружен сельхозугодьями The area is flat and dry. Surrounded by agricultural land.	Смешанный, хвойный, разновозрастный, с преобладанием хвойных. 8Е 2В + Ос Mixed, coniferous, of varying ages, with a predominance of conifers. 8S 2B + As	N59.093166, E55.074729 N59.133320, E55.047413 N59.075957, E55.007242 N59.229397, E55.078256	Высота более 25 м, диаметр стволов большой и средний. Сомкнутость крон средняя, освещение достаточное Height over 25 m, trunk diameters are large to medium. Canopy density is average, and light levels are adequate.	Развит умеренно: подрост ели и пихты; кустарники выражены слабо Moderately developed: spruce and fir undergrowth; shrubs are weakly expressed.
ГУБАХИНСКИЙ М. О. GUBAKHINSKY MUNICIPAL DISTRICT				
Участок у грунтовой дороги, сухой, уклон 3° The area is near a dirt road, dry, with a slope of 3°.	Смешанный, хвойно-лиственный, разновозрастный, с преобладанием хвойных. 7Е 3В + Ос Mixed, coniferous-deciduous, of varying ages, with a predominance of conifers. 7S 3B + As	N58.878218, E58.045087 N58.798945, E57.886967 N58.485445, E57.840992	Высота 20–25 м, диаметр стволов небольшой и средний. Сомкнутость крон средняя, освещение достаточное Height: 20–25 m, trunk diameter: small to medium. Canopy density: moderate, adequate lighting.	Развит умеренно: подрост ели, пихты, березы, осины; кустарники выражены средне Moderately developed: undergrowth of spruce, fir, birch, aspen; shrubs are moderately developed.

Табл. 1. Характеристика биоразнообразия в местах установки ловушек на территории Пермского края

Table 1. Biodiversity characteristics in places where traps were installed in Perm Krai.

Рельеф Relief	Тип древостоя, геоботаническое описание (Е – ель, Б – береза, Ос – осина, С – сосна) Type of tree stand, geobotanical description (S – spruce, B – birch, As – aspen, P – pine)	Географические координаты (WGS-84, десятичные градусы) Geographic coordinates (WGS-84, decimal degrees)	Характеристика древостоя Forest stand characteristics	Подлесок и подрост Undergrowth and young growth
ПЕРМСКИЙ М. О. PERMSKY MUNICIPAL DISTRICT				
Участок на склоне. Граничит с сельхозугодьями и федеральной трассой The plot is on a slope. It borders agricultural land and a federal highway.	Смешанный, хвойно-лиственный, разновозрастный, с преобладанием хвойных. 4С 4Е 2Б + Ос Mixed, coniferous-deciduous, of varying ages, with a predominance of conifers. 4P 4S 2B + As	N57.855333, E56.266774 N57.825261, E56.259419	Высота 20–25 м, диаметр стволов небольшой и средний. Сомкнутость крон средняя, освещение достаточное Height: 20–25 m, trunk diameter: small to medium. Canopy density: moderate, adequate lighting.	Подрост: ель, пихта, осина, рябина; кустарники выражены слабо или средне Undergrowth: spruce, fir, aspen, rowan; shrubs are weakly or moderately expressed.
БОЛЬШЕСОСНОВСКИЙ М. О. BOLSHESOSNOVSKY MUNICIPAL DISTRICT				
Участок на склоне (≈ 5%), рядом грунтовая дорога. Много ветровала The plot is on a slope (approximately 5%), with a dirt road nearby. There is a lot of wind.	Разновозрастный, с преобладанием хвойных. 4С 5Е 1Б + Ос Uneven-aged, with a predominance of conifers. 4P 5S 1B + As	N57.528589, E54.534698 N57.524740, E54.412194 N57.523013, E54.336995	Высота 20–25 м, диаметр стволов большой и средний. Сомкнутость крон высокая, освещение под пологом недостаточное Height: 20–25 m, trunk diameter: large to medium. Canopy density: high, under-canopy lighting: insufficient.	Развит умеренно: подрост ели, пихты, рябины; кустарники выражены слабо или средне Moderately developed: undergrowth of spruce, fir, rowan; shrubs are weakly or moderately expressed.
СУКСУНСКИЙ М. О. SUKSUNSKY MUNICIPAL DISTRICT				
Участок ровный, сухой. Рядом грунтовая дорога The plot is level and dry. There is a dirt road nearby.	Смешанный, хвойно-лиственный, разновозрастный, с преобладанием лиственных. 5Б 2Ос 2Е 1С Mixed, coniferous-deciduous, of varying ages, with a predominance of deciduous trees. 5B 2As 2S 1P	N56.963116, E57.597501 N56.989940, E57.669770 N56.912593, E57.580984	Высота 20–25 м, диаметр стволов небольшой и средний. Сомкнутость крон средняя, освещение достаточное Height: 20–25 m, trunk diameter: small to medium. Canopy density: average, sufficient lighting.	Развит умеренно: подрост березы, осины, рябины, ели, пихты. Кустарники выражены средне Moderately developed: young growth of birch, aspen, rowan, spruce, and fir. Shrubs are moderately developed.
КУЕДИНСКИЙ М. О. KUEDINSKY MUNICIPAL DISTRICT				
Участок ровный, невлажный. С одной стороны залежь, с другой – асфальтированная дорога The area is level and dry. On one side is a fallow land, on the other an asphalt road.	Смешанный, хвойно-лиственный, разновозрастный. 6Е 4Б + Ос Mixed, coniferous-deciduous, uneven-aged. 6S 4B + As	N56.498757, E55.251360 N56.506596, E55.055182 N56.678107, E55.048518	Высота до 20 м, диаметр стволов небольшой и средний. Сомкнутость крон средняя, освещение достаточное Height up to 20 m, trunk diameter small to medium. Canopy density is average, and light is adequate.	Развит сильно: подрост березы, рябины, осины; кустарники выражены средне Strongly developed: young growth of birch, rowan, aspen; shrubs are moderately developed.

Для влияния визуальной привлекательности ловушек на эффективность отлова в условиях различных лесных пологот (от открытых опушек до плотных затененных насаждений) применили два варианта, идентичные по конструкции, но различающиеся цветом крестовины и воронки: прозрачные ловушки – изготовлены из прозрачного пластика, имитируют естественную прозрачность воздуха и минимизируют визуальный контраст с фоном; черные ловушки – выполнены из непрозрачного черного пластика, обеспечивают высокий контраст на фоне хвойных деревьев и почвы, что может усиливать визуальное привлечение насекомых, ориентирующихся на контрастные объекты (см. рис. 2).

Отлавливаемые насекомые попадали в накопительную емкость – стандартный стакан объемом 500 мл, заполненный водой или мыльным раствором. Выемку материала проводили через равные интервалы (раз в 7–10 дней), после чего содержимое емкостей фиксировали, маркировали и подвергали таксономическому учету в лабораторных условиях.

dispenser. The other end of the cotton thread is located at the top of the dispenser. A cutting line is marked on the surface of the upper part.

The attractant is a two-component pheromone mixture of (2Z)-2-(3,3-dimethylcyclohexylidene) ethanol and α -pinene, which is specific for capturing bark beetles. The first component is alcohol, the second (α -pinene) is an organic compound belonging to the terpenes class. It is the main component of the resin of many coniferous trees (pine, spruce) and is widespread in nature. As a semiochemical signal for bark beetles, α -pinene most often acts as a kairomone emitted by the tree, which helps the beetles find a suitable place for feeding and settling (Hunt et al., 1989). Studies also show that α -pinene can oxidize in air, turning into trans-verbenol, which is an aggregation pheromone for many bark beetle species.

The biodiversity of the localities where the traps were installed was described both based on personal observations and using a vegetation cover map of Russia based on Proba-V data (Egorov et al., 2018), taking into account the vegetation within a 5 km



Рис. 2. Барьерно-вороночные ловушки прозрачной (слева) и черной (справа) конструкции, GNSS-приемник PrinCe i90 для фиксации координат (слева)



Fig. 2. Barrier funnel traps of transparent (left) and black (right) designs, GNSS receiver PrinCe i90 for fixing coordinates (left).

Каждая точка представляла собой две ловушки с диспенсером, размещенные на расстоянии 200–300 м друг от друга для минимизации перекрестного влияния и обеспечения независимости выборов. Ловушки подвешивали на высоте 1,5–2 м от поверхности земли в пределах 10–15 м от края лесного массива, чтобы минимизировать влияние краевых эффектов. Такое расстояние соответствует рекомендациям для барьерно-вороночных ловушек, направленным на исключение привлечения насекомых из соседних участков и снижение корреляции между повторностями.

Повышение эффективности отлова и усиления привлекательности ловушек для целевых групп насекомых достигали дополнительным подвешиванием к каждой ловушке феромонного диспенсера производства ФГБУ «ВНИИКР» (Всероссийский центр карантина растений). Применение феромонов позволило не только увеличить общий объем отлова *P. proximus*, но и повысить репрезентативность выборки по целевым таксонам, обеспечив более точную оценку их пространственного распределения и чувствительности к визуальным факторам (цвету ловушки). Все феромонные диспенсеры заменяли каждые 14 дней в соответствии с инструкциями производителя для поддержания стабильной концентрации аттрактанта.

Диспенсеры представляют собой термосвариваемый пакет из буфлена размером 8 (±2) × 5 (±1) см, разделенный на две части термосварочным швом. Нижняя и верхняя части диспенсера соединены хлопковой нитью, проходящей через термосварочный шов.

Аттрактант – двухкомпонентная феромонная смесь (2Z)-2-(3,3-диметилциклогексалиден) этанола и α-пинена, являющаяся специфичной для отлова короедов. Первый компонент – спирт, второй (α-пинен) – терпен, являющийся основным компонентом живицы многих хвойных деревьев (сосна, ель). Как семиохимический сигнал для короедов α-пинен чаще всего выполняет роль кайромона, исходящего от дерева, который помогает жукам находить подходящее место для питания и заселения. Кроме того, данные исследования показывают, что α-пинен может окисляться на воздухе, превращаясь в транс-вербенол, который для многих видов короедов является агрегационным феромоном (Hunt et al., 1989).

Биоразнообразие локалитетов, в которых были установлены ловушки, описали как на основании личных наблюдений, так и с использованием карты растительного покрова России (по данным Proba-V (Егоров и др., 2018)) с учетом растительности в радиусе 5 км от места установки ловушки (см. рис. 3).

В работе проводили анализ данных с использованием критерия Пирсона χ²-теста, который позволил оценить статистическую значимость взаимосвязи между двумя категориальными переменными. Расчеты выполнили в программе R.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате обследования территорий Пермского края с использованием феромонных ловушек выявили вредителя *P. proximus* во всех семи муниципальных округах, где проводили отловы (см. табл. 2). Наибольшую численность целевого

radius from the location where the trap was installed (Fig. 3).

The data were analyzed using the Pearson χ² test, which allowed us to assess the statistical significance of the relationship between two categorical variables. Calculations were performed in the R program.

RESULTS AND DISCUSSION

During a survey of Perm Krai territories using pheromone traps, the pest *P. proximus* was detected in all seven municipal districts where trapping was conducted (Table 2). The highest numbers of the target species were recorded in Bolshesosnovsky District, with a total of 106 individuals (Table 2). This municipal district is located in the northern part of Perm Krai, indicating further expansion of *P. proximus* range in this area.

Табл. 2. Данные по численности отловленных *Polygraphus proximus* в барьерно-вороночные феромонные ловушки прозрачного и черного типов в Пермском крае в 2025 г.

Table 2 – *Polygraphus proximus* collected in transparent and black type barrier funnel pheromone traps in Perm Krai in 2025.

Место установки ловушки Trap installation place	Вид ловушки Trap type	Количество отловленных особей <i>P. proximus</i> Number of collected <i>P. proximus</i>
Большесосновский м. о. Bolshesosnovsky Municipal District	Прозрачная Transparent	88
	Черная Black	18
Юсьвинский м. о. Yusvinsky Municipal District	Прозрачная Transparent	29
	Черная Black	1
Соликамский м. о. Solikamsky Municipal District	Прозрачная Transparent	10
	Черная Black	41
Суксунский м. о. Suksunsky Municipal District	Прозрачная Transparent	8
	Черная Black	8
Пермский м. о. Permsky Municipal District	Прозрачная Transparent	5
	Черная Black	8
Куединский м. о. Kuedinsky Municipal District	Прозрачная Transparent	35
	Черная Black	27
Губахинский м. о. Gubakhinsky Municipal District	Прозрачная Transparent	12
	Черная Black	4

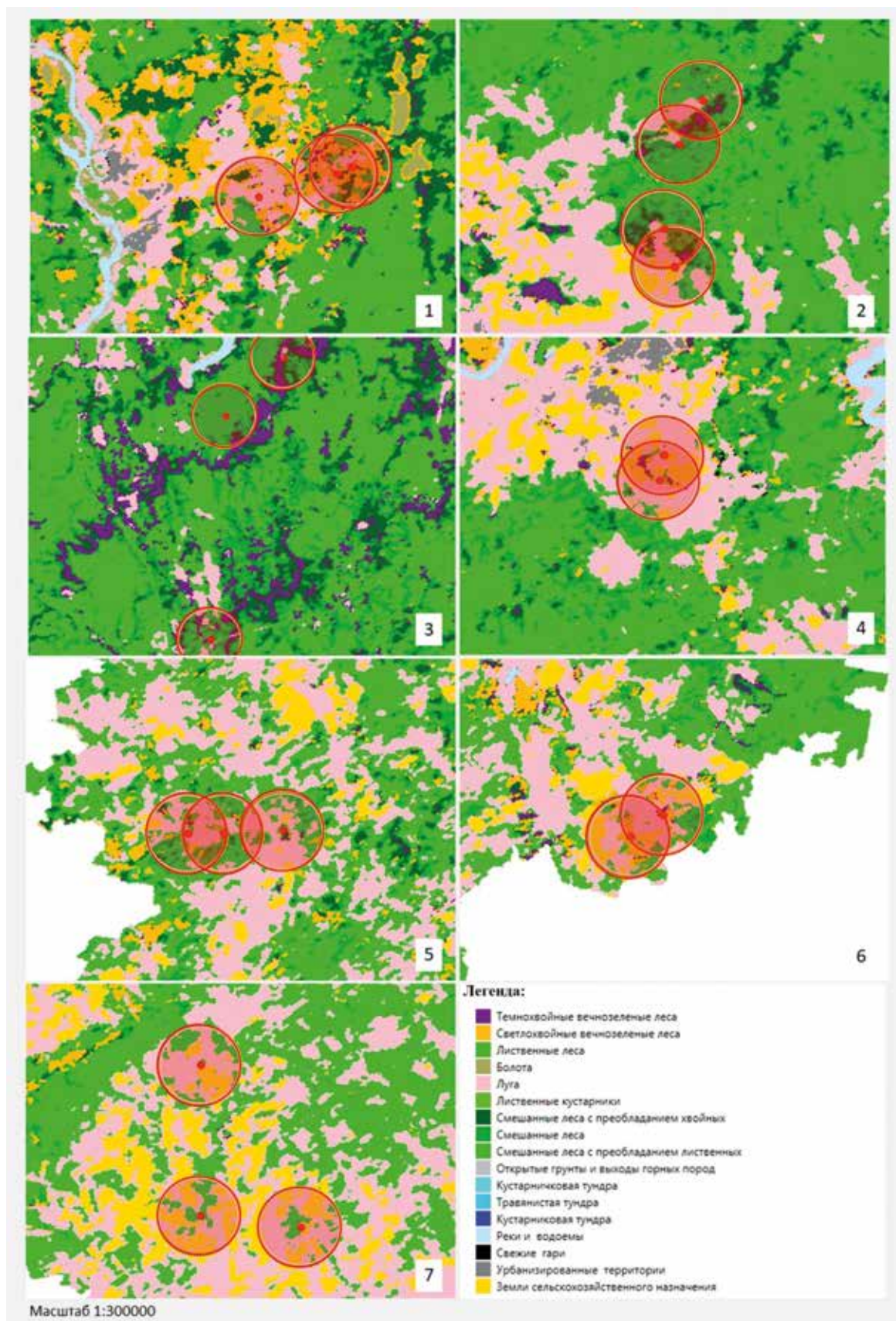


Рис. 3. Карта растительного покрова Пермского края (Егоров и др., 2018). Кругами указаны места размещения феромонных ловушек в 2025 г.: 1 – Соликамский м. о.; 2 – Юсьвинский м. о.; 3 – Губахинский м. о.; 4 – Пермский м. о.; 5 – Большесосновский м. о.; 6 – Суксунский м. о.; 7 – Куединский м. о.

Fig. 3. Perm Krai land cover map (Egorov et al., 2018). Circles indicate the locations of pheromone traps in 2025. 1 – Solikamsky Municipal District; 2 – Yusvinsky Municipal District; 3 – Gubakhinsky Municipal District; 4 – Permsky Municipal District; 5 – Bolshesosnovsky Municipal District; 6 – Suksunsky Municipal District; 7 – Kuedinsky Municipal District.

вида зафиксировали впервые в Большесосновском округе: суммарно 106 экземпляров (см. табл. 2). Данный муниципальный округ расположен в северной части Пермского края, что свидетельствует о дальнейшем расширении ареала *P. proximus* в этом направлении.

Представленные в табл. 2 данные свидетельствуют о различии в уловистости короледа *P. proximus* для исследуемых вариантов ловушек. Короед *P. proximus* попадал в прозрачные барьерно-вороночные ловушки значительно чаще, чем в черные. В течение исследовательского периода зафиксировали 187 экземпляров в прозрачных ловушках и 108 – в черных (см. рис. 4). Статистический анализ с использованием критерия Пирсона ($\chi^2 = 11,73$, $df = 1$, $p = 0,001$) подтвердил значимое преимущество прозрачных ловушек для данного вида.

Однако эффективность ловушек разного цвета оказалась неодинаковой в различных типах леса. В Большесосновском м. о. прозрачные ловушки были в пять раз эффективнее черных, тогда как в Соликамском м. о. черные ловушки показали результат по отлову в четыре раза выше прозрачных (см. табл. 2). Вероятно, большое значение имеет интенсивность проникающего света в полог леса. Отмечено, что относительная эффективность цветных ловушек зависит от сомкнутости полога леса, а именно от того, насколько солнечно или тенисто в месте установки. В более тенистом лесном ценозе (ельниках) спектр света меняется, и черный цвет может создавать более четкий, контрастный силуэт, который насекомые замечают лучше. В светлых ценозах (сосняках) прозрачные или светлые ловушки могут лучше отражать ультрафиолет, привлекая летящих насекомых.

В ходе отлова в феромонных ловушках фиксировалось также небольшое, но постоянное присутствие ксилофагов: полиграф малый еловый *Polygraphus subopacus* (Blandford, 1894), короед гладкий *Hylurgops glabratus* (Zetterstedt, 1828) и большой черный еловый усач *Monochamus urusovi* (Fischer von Waldheim, 1806). Во всех случаях доминировал короед *P. subopacus*, который составил большую часть пойманных организмов – 2301 экземпляр (см. рис. 4). Отмечено, что различие между частотами встречаемости этого жука в черной и прозрачной ловушках не является статистически значимым ($\chi^2 = 1,95$, $df = 1$, $p = 0,16$).

Значения отлова жуков *P. proximus*, зафиксированные в феромонных ловушках, отражают интенсивность лёта в конкретных локалитетах и выражаются в количестве отловленных особей. Чем выше показатель отлова, тем выше предполагаемая плотность популяции в прилегающей зоне и тем выше вероятность достижения деревьями критической плотности заселения – состояния, при котором личиночные популяции превышают физиологическую вместимость коры, что приводит к массовой гибели деревьев.

Согласно данным, полученным другими исследователями, плотность молодого поколения *P. proximus* может быть классифицирована следующим образом: низкая – ≤ 20 особей/дм² (фоновая популяция, не вызывающая угрозы массовому поражению); средняя – 21–30 особей/дм² (повышенная активность, возможны локальные очаги заселения);

The data presented in Table 2 demonstrate differences in the catchability of *P. proximus* between the studied trap types. *P. proximus* was collected significantly more often in transparent barrier funnel traps than in black traps. During the study period, 187 individuals were recorded in transparent traps and 108 in black traps (Fig. 4). Statistical analysis using the Pearson test ($\chi^2=11.73$, $df=1$, $p=0.001$) confirmed the significant advantage of transparent traps for this species.

However, the effectiveness of different colored traps proved to be inconsistent across forest types. In the Bolshesosnovskoye Municipal District, transparent traps were five times more effective than black ones, while in the Solikamskoye Municipal District, black traps demonstrated a four-fold higher capture rate than transparent ones (Table 2). The intensity of light penetrating the forest canopy likely plays a significant role. Research shows that the relative effectiveness of colored traps depends on the canopy density, specifically the degree of sun or shade at the installation site. In more shaded forest communities (spruce forests), the light spectrum changes, and black can create a sharper, more contrasting silhouette, which insects notice better. In lighter communities (pine forests), a transparent or light-colored trap can better reflect ultraviolet light, attracting flying insects.

During the capture in pheromone traps, a small but constant presence of xylophages was also recorded. Among them, three species were reported: *Polygraphus subopacus* Blandford, 1894, *Hylurgops glabratus* (Zetterstedt, 1828), and *Monochamus urusovi* (Fischer von Waldheim, 1806). In all cases, the bark beetle *P. subopacus* was dominant, accounting for the majority of the collected pests – 2301 individuals (Fig. 4). It was noted that the difference between the frequencies of occurrence of this beetle in the black and transparent traps is not statistically significant ($\chi^2 = 1.95$, $df = 1$, $p = 0.16$).

P. proximus collection rates recorded in pheromone traps reflect the flight intensity in specific locations and are expressed as the number of collected individuals. The higher the collection rate, the higher the estimated population density in the surrounding area and the greater the likelihood that trees will reach critical population density—a condition in which larval populations exceed the physiological carrying capacity of the bark, leading to mass trees mortality.

According to data obtained by other researchers, the density of the young generation of *P. proximus* can be classified as follows: low: ≤ 20 individuals/dm² – background population that does not pose a threat of mass infestation; medium: 21–30 individuals/dm² – increased activity, localized outbreaks are possible; high: >30 individuals/dm² – a threatening level indicating the outbreaks formation (Krivets et al., 2019; Bisirova et al., 2023). During the studies, the highest collection rates were recorded in the Bolshesosnovskiy Municipal District. This indicates the presence of a formed powerful outbreak, probably associated with the presence of large affected areas. The second-highest risk is the Kuedinsky Municipal District, where

высокая – > 30 особей/дм² (угрожающий уровень, свидетельствующий о формировании очагов размножения) (Кривец и др., 2019; Бисирова и др., 2023). В ходе наших исследований наиболее высокие показатели отлова зафиксировали в Большесосновском муниципальном округе, что свидетельствует о наличии сформированного мощного очага размножения, вероятно, связанного с присутствием крупных пораженных массивов. Вторым по риску является Куединский муниципальный округ, где наблюдается его стабильный отлов в ловушки барьерно-вороночного типа, что указывает на устойчиво высокую и стабильную численность жука в течение всего сезона. В других обследованных муниципальных округах зафиксировали фоновую численность, соответствующую естественному уровню распространения вида без риска эпизоотии. Такие значения характерны для непораженных или слабо пораженных участков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования направлены на совершенствование методов раннего выявления инвазивного вида – уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus*, представляющего серьезную угрозу для целостности и устойчивости темнохвойных лесов Пермского края. В ходе полевых работ опробовали эффективность феромонных ловушек, оснащенных диспенсерами с синтетической смесью (2Z)-2-(3,3-диметилциклогексиден) этанола и α-пинена. Результаты подтвердили высокую привлекательность данной смеси для *P. proximus*, что позволяет рекомендовать для систем мониторинга. Однако в ходе экспериментов зафиксировали массовый лёт близкородственного вида – *P. subopacus*. Также установили значимое влияние цвета

balanced activity is observed on both pheromone and physical traps, indicating a consistently high and stable beetle population throughout the season. In other surveyed municipal districts, background populations were recorded, corresponding to the species' natural distribution level, without the risk of epiphytotics. Such values are typical for uninfested or lightly infested areas, where the *P. proximus* population exists in ecological equilibrium with the forest environment.

CONCLUSION

The research aimed to improve methods for the early detection and quantitative assessment of the spread of the invasive species *Polygraphus proximus*, which poses a serious threat to the integrity and sustainability of dark coniferous forests in Perm Krai. Fieldwork tested the effectiveness of pheromone traps equipped with dispensers containing a synthetic mixture of (2Z)-2-(3,3-dimethylcyclohexylidene) ethanol and α-pinene. The results confirmed the high attractiveness of this mixture to *P. proximus*, allowing it to be recommended as a standardized attractant for monitoring systems in the temperate climate of the Urals. However, during monitoring, a mass flight of a closely related species, *P. subopacus*, was recorded. A significant influence of trap color and lighting conditions on their collection rate was also established. In the closed canopy of dark coniferous forests, where a complex light-shadow structure prevails, black traps demonstrate the highest efficiency: they create maximum contrast against the gaps in the sky, enhancing their visual appeal to stem pests that rely on light cues. Conversely, in open areas, deciduous and mixed forests, where the background is more uniform, transparent or light-colored traps demon-

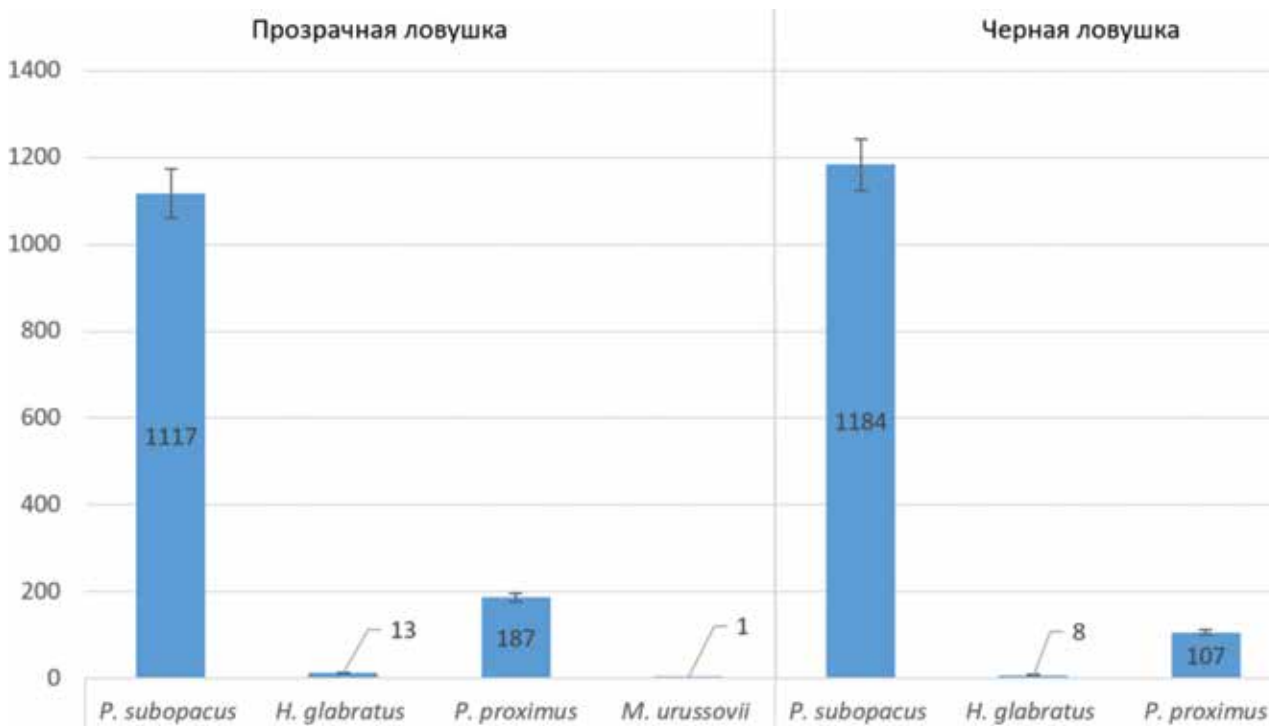


Рис. 4. Данные по численности отловленных *Polygraphus proximus*, *Polygraphus subopacus*, *Hylurgops glabratus*, *Monochamus urussovii* в барьерно-вороночные феромонные ловушки черного и прозрачного вариантов

Fig. 4. Collected *Polygraphus proximus*, *Polygraphus subopacus*, *Hylurgops glabratus*, *Monochamus urussovii* in barrier funnel pheromone traps of black and transparent versions.

ловушек и условий освещенности на их уловистость. В условиях сомкнутого полога темнохвойного леса, где преобладает сложная светотеневая структура, черные ловушки демонстрируют наивысшую эффективность: они создают максимальный контраст на фоне просветов неба, что усиливает визуальную привлекательность для стволовых вредителей, ориентирующихся на световые ориентиры. Напротив, на открытых участках, в лиственных и смешанных лесах, где фон более однородный, прозрачные или светлые ловушки показывают более высокую уловистость, поскольку менее заметны для жуков и не вызывают избегающего поведения, характерного для ярких или темных контрастов. Таким образом, для повышения репрезентативности, точности и сопоставимости данных мониторинга рекомендуется внедрить дифференцированный подход к выбору цвета ловушек, адаптированный к типу лесного массива: черные – в сомкнутых хвойных и смешанных лесах; прозрачные/светлые – на открытых участках, в лиственных насаждениях и на краях лесных массивов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акулов Е.Н., Кулинич О.А., Пономарев В.Л. Полиграф уссурийский – новый инвазийный вредитель хвойных лесов России // Защита и карантин растений. 2011. № 7. С. 34–35.
2. Баранчиков Ю.Н., Пономарев В.И., Кириченко Н.И., Ефременко А.А., Пашенова Н.В. Гросмания аошимы – инвазийный фитопатоген пихт сопровождает уссурийского полиграфа на Среднем Урале // Фундаментальные и прикладные аспекты продовольственной безопасности: Сборник материалов научных трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Большие Вяземы, 21–23 ноября 2023 года. – Москва: АНО «Центр научно-технических решений», 2023. С. 38–40.
3. Баранчиков Ю.Н., Пономарев В.И., Пашенова Н.В., Ефременко А.А., Голиков Д.Ю., Клобуков Г.И., Красуцкий Б.В., Кириченко Н.И. Первые находки инвазийного тандема короед – фитопатогенный гриб в среднеуральском мегаполисе // Сибирский лесной журнал. 2024. № 1. С. 107–115. <https://doi.org/10.15372/SJFS20240112>.
4. Бисирова Э.М., Кривец С.А., Черногринов П.Н. Распространение и популяционные характеристики уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* на севере Томской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. № 244. С. 7–25. <https://doi.org/10.21266/2079-4304.2023.244.7-25>.
5. Егоров В.А., Барталев С.А., Колбудаев П.А., Плотников Д.Е., Хвостиков С.А. Карта растительного покрова России, полученная по данным спутниковой системы Proba-V // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 2. С. 282–286.
6. Ижевский С.С., Никитский Н.Б., Волков О.Г., Долгин М.М. Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов – вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации. – Тула, изд. «Гриф и К». 2005. С. 147–148.
7. Кобзарь В.Ф., Колесова Н.И., Петрик А.А. Уссурийский полиграф *Polygraphus proximus* Blandford,

strate higher catch rates because they are less visible to beetles and do not trigger the avoidance behavior typical of bright or dark contrasts. Thus, to improve the representativeness, accuracy and comparability of monitoring data, it is recommended to introduce a differentiated approach to the selection of trap colors, adapted to the type of forest: black – in closed coniferous and mixed forests; transparent/light – in open areas, in deciduous stands and at the edges of forests.

REFERENCES

1. Akulov E.N., Kulnich O.A., Ponomarev V.L. *Polygraphus proximus* is a new invasive pest of softwood forests of Russia // Plant Protection and Quarantine. 2011; 7:34–35.
2. Baranchikov Yu. N., Ponomarev V. I., Kirichenko N. I., Efremenko A. A., Pashenova N. V. Grosmannia aoshimae – an invasive phytopathogen of firs accompanies *Polygraphus proximus* in the Middle Urals [Grosmanniya aoshimiy – invazyinnyy fitopatogen pikhht soprovozhdayet ussuriyskogo poligrafa na Srednem Urale] // Fundamental and applied aspects of food security: Collection of materials from scientific papers of the VI All-Russian scientific and practical conference with international participation, Bolshie Vyazemy, November 21–23, 2023. – Moscow: ANO “Center for Scientific and Technical Solutions”, 2023: 38–40. (In Russ.)
3. Baranchikov Yu.N., Ponomarev V.I., Pashenova N.V., Efremenko A.A., Golikov D.Yu., Klobukov G.I., Krasutsky B.V., Kirichenko N.I. The first findings of the invasive tandem bark beetle – phytopathogenic fungus in the Middle Urals megapolis // Siberian Forest Journal. 2024; 1:107–115. <https://doi.org/10.15372/SJFS20240112> (In Russ.)
4. Bisirova E. M., Krivets S. A., Chernogriov P. N. Distribution and population characteristics of *Polygraphus proximus* in the north of Tomsk Oblast [Rasprostraneniye i populyatsionnyye kharakteristiki ussuriyskogo poligrafa *Polygraphus proximus* na severe Tomskoy oblasti] // Bulletin of the St. Petersburg Forest Engineering Academy. 2023; 244: 7–25. <https://doi.org/10.21266/2079-4304.2023.244.7-25> (In Russ.)
5. Egorov V.A., Bartalev S.A., Kolbudaev P.A., Plotnikov D.E., Khvostikov S.A. Map of vegetation cover of Russia obtained from the Proba-V satellite system data [Karta rastitelnogo pokrova Rossii, poluchennaya po dannym sputnikovoy sistemy Proba-V] // Modern problems of remote sensing of the Earth from space. 2018; 15(2): 282–286 (In Russ.)
6. Izhevsky S.S., Nikitsky N.B., Volkov O.G., Dolgin M.M. Illustrated reference book of xylophagous beetles – pests of forests and timber of the Russian Federation [Illyustrirovannyi spravochnik zhukov-ksilofagov – vreditel'ey lesa i lesomaterialov Rossiyskoy Federatsii]. –Tula, publishing house “Grif i K”. 2005: 147–148 (In Russ.)
7. Kobzar V.F., Kolesova N.I., Petrik A.A. *Polygraphus proximus* Blandford, 1894 in fir forests of the Oзера na Snezhnaya Ecopark (Irkutsk Oblast) // Plant Health and Quarantine. 2023. (1): 59–71. <https://doi.org/10.69536/a4850-3897-3753-x> (In Russ.)

1894 в пихтарниках экопарка «Озера на Снежной» (Иркутская область) // Фитосанитария. Карантин растений. 2023. (1). С. 59–71. <https://doi.org/10.69536/a4850-3897-3753-x>.

8. Кривец С.А., Баранчиков Ю.Н. Инвазия уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford) в пихтовые леса Евразии. Русско-английский указатель публикаций 2000–2024 гг. Красноярск. 2024. 84 с.

9. Кривец С.А., Керчев И.А., Бисирова Э.М., Волкова Е.С., Астапенко С.А., Ефременко А.А., Косилов А.Ю., Кудрявцев П.П., Кузнецова Ю.Р., Пономарев В.И., Потапкин А.Б., Тараскин Е.Г., Титова В.В., Шилоносос А.О., Баранчиков Ю.Н. Обзор современного вторичного ареала уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford) на территории Российской Федерации // Российский журнал биологических инвазий. 2024. № 17 (1). С. 49–69. <https://doi.org/10.35885/1996-1499-17-1-49-69>.

10. Кривец С.А., Керчев И.А., Бисирова Э.М., Пашенова Н.В., Демидко Д.А., Петько В.М., Баранчиков Ю.Н. Уссурийский полиграф в лесах Сибири (распространение, биология, экология, выявление и обследование поврежденных насаждений): Метод. пособие. Томск, Красноярск: Умиум, 2015. 48 с.

11. Кривец С.А., Бисирова Э.М., Керчев И.А., Пац Е.Н., Симонова Г.В. Состояние популяции уссурийского полиграфа и его роль в лесах северо-восточной части заповедника «Кузнецкий Алатау» (Кемеровская область) // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. № 228. С. 7. <https://doi.org/10.21266/2079-4304.2019.228.7-28>.

12. Куренцов А.И. Вредные насекомые хвойных пород Приморского края. – Владивосток, 1950. 256 с.

13. Манделштам М.Ю., Поповичев Б.Г. Аннотированный список видов короедов (Coleoptera, Scolytidae) Ленинградской области // Энтомологическое обозрение. 2000. № 79 (3). С. 599–618.

14. Петров А.В., Никитский Н.Б. Фауна короедов (Coleoptera, Scolytidae) Московской области // Энтомологическое обозрение. 2001. 80 (2). С. 353–367.

15. Фомин Д.С., Фомин Дм.С., Смирнова В.В., Графеева К.Н., Клевцова С.Е. Цифровые технологии в идентификации мест распространения уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford). Фитосанитария. Карантин растений. Материалы международной научно-практической конференции «Защита и карантин растений. Здоровые растения – здоровая нация» 10–13 декабря 2024 года. Часть вторая. 2024. (2). С. 89–90. <https://doi.org/10.69536/ FKR.2024.48.81.001>.

16. Чертов Н.В., Сбоева Я.В., Жуланов А.А., Васильева Ю.С., Наговицына В.О., Боронникова С.В. Генетические детерминанты устойчивости хвойных древесных растений Урала к воздействию абиотических и биотических факторов // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. № 9. С. 30–49. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/03>.

17. Hunt D.W.A., Borden J.H., Lindgren B.S., Gries G. The role of autoxidation of α -pinene in the production of pheromones of *Dendroctonus ponderosae* (Coleoptera: Scolytidae) // Canadian Journal of Forest Research. 1989. Т. 19. № 10. С. 1275–1282.

8. Krivets S.A., Baranchikov Yu.N. Invasion of *Polygraphus proximus* Blandford into fir forests of Eurasia. Russian-English index of publications 2000–2024. [Invaziya ussuriyskogo poligrafa (*Polygraphus proximus* Blandford) v pikhtovyie lesa Yevrazii. Russko-angliyskiy ukazatel' publikatsiy 2000–2024 gg.] Krasnoyarsk. 2024. 84 p. (In Russ.)

9. Krivets S.A., Kerchev I.A., Bisirova E.M., Volkova E.S., Astapenko S.A., Efremenko A.A., Kosilov A.Yu., Kudryavtsev P.P., Kuznetsova Yu.R., Ponomarev V.I., Potapkin A.B., Taraskin E.G., Titova V.V., Shilonosov A.O., Baranchikov Yu.N. Review of the modern secondary range of *Polygraphus proximus* Blandford in the Russian Federation [Obzor sovremennogo vtorichnogo areala ussuriyskogo poligrafa (*Polygraphus proximus* Blandford) na territorii Rossiyskoy Federatsii] // Russian Journal of Biological Invasions. 2024. No. 17 (1). P. 49–69. <https://doi.org/10.35885/1996-1499-17-1-49-69>. (In Russ.)

10. Krivets S.A., Kerchev I.A., Bisirova E.M., Pashenova N.V., Demidko D.A., Petko V.M., Baranchikov Yu.N. *Polygraphus proximus* in the forests of Siberia (distribution, biology, ecology, identification and examination of damaged stands): Method. manual. [Ussuriyskiy poligraf v lesakh Sibiri (rasprostraneniye, biologiya, ekologiya, vyyavleniye i obsledovaniye povrezhdennykh nasazhdeniy): Metod. posobiye.] Tomsk, Krasnoyarsk: Umium, 2015. 48 p. (In Russ.)

11. Krivets, S.A., Bisirova, E.M., Kerchev, I.A., Pats, E.N., Simonova, G.V. The state of *Polygraphus proximus* population and its role in the forests of the north-eastern part of the Kuznetsk Alatau Nature Reserve (Kemerovo Oblast) [Sostoyaniye populatsii ussuriyskogo poligrafa i yego rol v lesakh severo-vostochnoy chasti zapovednika "Kuznetskiy Alatau" (Kemerovskaya oblast)] // Bulletin of the St. Petersburg Forest Engineering Academy. 2019; 228: 7. <https://doi.org/10.21266/2079-4304.2019.228.7-28> (In Russ.)

12. Kurentsov A.I. Insect pests of coniferous trees in Primorsky Krai [Vrednyye nasekomye khvoynykh porod Primorskogo kraya]. – Vladivostok, 1950. 256 p. (In Russ.)

13. Mandelshtam M.Yu., Popovichev B.G. Annotated list of bark beetle species (Coleoptera, Scolytidae) of Leningrad Oblast [Annotirovannyi spisok vidov koroyedov (Coleoptera, Scolytidae) Leningradskoy oblasti] // Entomological Review. 2000; 79(3): 599–618 (In Russ.)

14. Petrov A.V., Nikitsky N.B. Fauna of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) of Moscow Oblast [Fauna koroyedov (Coleoptera, Scolytidae) Moskovskoy oblasti]. // Entomological review. 2001. 80 (2). P. 353–367.

15. Fomin D. S., Fomin Dm. S., Smirnova V. V., Grafeeva K. N., Klevtsova S. E. Digital technologies in identifying the distribution sites of *Polygraphus proximus* Blandford). Plant Health and Quarantine. Proceedings of the international scientific and practical conference "Plant protection and quarantine. Healthy plants – healthy nation", December 10–13, 2024. Part two. 2024; (2): 89–90. <https://doi.org/10.69536/ FKR.2024.48.81.001> (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Фомин Денис Станиславович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Пермского филиала ФГБУ «ВНИИКР»; заведующий лабораторией прецизионных технологий в с/х ПФИЦ УрО РАН, дер. Песьянка, Пермский муниципальный округ, Пермский край, Россия; с. Лобаново, Пермский муниципальный округ, Пермский край, Россия; *ORCID: 0000-0001-8261-7191; e-mail: akvilonag@mail.ru*

Арбузова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник – начальник научного отдела лесного карантина ФГБУ «ВНИИКР», пгт Быково, муниципальный округ Раменский, Московская обл., Россия; *ORCID: 0000-0002-0547-2547; e-mail: e.n.arbuzova@mail.ru*

Фомин Дмитрий Станиславович, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник Пермского филиала Всероссийского центра карантина растений (ФГБУ «ВНИИКР»); научный сотрудник лаборатории прецизионных технологий в с/х ПФИЦ УрО РАН, дер. Песьянка, Пермский муниципальный округ, Пермский край, Россия; с. Лобаново Пермский муниципальный округ, Пермский край, Россия; *ORCID: 0000-0003-0718-7632; e-mail: prm.fomin.d@gmail.com*

Чалкин Андрей Андреевич, научный сотрудник научного отдела лесного карантина ФГБУ «ВНИИКР», пгт Быково, муниципальный округ Раменский, Московская обл., Россия; *ORCID: 0000-0002-7937-4667; e-mail: chalkin10@ya.ru*

Донской Олег Анатольевич, научный сотрудник научного отдела синтеза и применения феромонов ФГБУ «ВНИИКР», пгт Быково, муниципальный округ Раменский, Московская обл., Россия; *ORCID: 0009-0001-1654-7620; e-mail: dos343@yandex.ru*

Лябзина Светлана Николаевна, доктор биологических наук, доцент Петрозаводского государственного университета; младший научный сотрудник Североморского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия; *ORCID: 0000-0003-3386-5724; e-mail: slyabzina@petrsu.ru*

Неганов Александр Павлович, государственный инспектор отдела фитосанитарного надзора Управления Россельхознадзора по Кировской области, Удмуртской Республике и Пермскому краю, дер. Песьянка, Пермский муниципальный округ, Пермский край, Россия; *ORCID: 0009-0007-1888-654X; e-mail: nega.sp@mail.ru*

16. Chertov N.V., Sboeva Ya.V., Zhulanov A.A., Vasilyeva Yu.S., Nagovitsyna V.O., Boronnikova S.V. Genetic determinants of resistance of coniferous woody plants of the Urals to the impact of abiotic and biotic factors [Geneticheskiye determinanty ustoychivosti khvoynykh drevesnykh rasteniy Urala k vozdeystviyu abioticheskikh i bioticheskikh faktorov] // Bulletin of Science and Practice. 2025; 11 (9): 30-49. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/03> (In Russ.)

17. Hunt D. W. A., Borden J. H., Lindgren B. S., Gries G. The role of autoxidation of α -pinene in the production of pheromones of *Dendroctonus ponderosae* (Coleoptera: Scolytidae) // Canadian Journal of Forest Research. 1989; 19(10): 1275-1282.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Denis Fomin, PhD in Agriculture, Researcher, Perm branch of FGBU “VNIKR”; Head of the Laboratory of Precision Technologies in Agriculture, Perm Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Pesyanka, Perm Municipal District, Perm Krai, Russia; Lobanovo, Perm Municipal District, Perm Krai, Russia. *ORCID: 0000-0001-8261-7191, e-mail: akvilonag@mail.ru*

Elena Arbuzova, PhD in Biology, Senior Researcher – Head of the Forest Quarantine Research Department, FGBU “VNIKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID: 0000-0002-0547-2547, e-mail: e.n.arbuzova@mail.ru*

Dmitry Fomin, PhD in Agriculture, Junior Researcher, Perm branch of FGBU “VNIKR”; Head of the Laboratory of Precision Technologies in Agriculture, Perm Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Pesyanka, Perm Municipal District, Perm Krai, Russia; Lobanovo, Perm Municipal District, Perm Krai, Russia; *ORCID 0000-0003-0718-7632 e-mail: prm.fomin.d@gmail.com*

Andrey Chalkin, Researcher, Forest Quarantine Research Department, FGBU “VNIKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID 0000-0002-7937-4667, e-mail: chalkin10@ya.ru.*

Oleg Donskoy, Researcher, Pheromone Synthesis and Application Department, FGBU “VNIKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID 0009-0001-1654-7620, e-mail: dos343@yandex.ru*

Svetlana Lyabzina, Advanced Doctor of Biology, Associate Professor, Petrozavodsk State University; Junior Researcher, Severomorsk Branch of FGBU “VNIKR”, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia; *ORCID 0000-0003-3386-5724, e-mail: slyabzina@petrsu.ru*

Aleksander Neganov, State Inspector of the Phytosanitary Surveillance Department of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance for Kirov Oblast, the Udmurt Republic, and Perm Krai, Pesyanka, Perm Municipal District, Perm Krai, Russia; *ORCID 0009-0007-1888-654X, e-mail: nega.sp@mail.ru*

Биологическая эффективность экспериментальных биопрепаратов против комплекса грибных болезней вишни в условиях Московской области

*БРИГАДИРОВ А.А.¹, ГОРЛОВА Н.А.²,
КАРАШАЕВА А.С.³, ХОМЯК А.И.⁴

^{1,2,3} ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково,
м. о. Раменский, Московская обл., Россия, 140150

⁴ ФГБНУ «Федеральный научный центр
биологической защиты растений»
(ФГБНУ ФНЦБЗР), г. Краснодар,
Краснодарский край, Россия, 350039

¹ ORCID: 0009-0007-1325-1182;
e-mail: a.brigadirov@yandex.ru

² ORCID: 00009-0001-1848-4379;
e-mail: gorlovan.work@
gmail.com

³ ORCID: 0009-0003-0737-7492;
e-mail: k.areza@mail.ru

⁴ ORCID: 0000-0001-9360-2323;
e-mail: homyakai87@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Вишня (*Prunus cerasus*) является одной из важнейших косточковых плодовых культур, однако ее продуктивность существенно ограничивается комплексом грибных болезней, среди которых наиболее экономически значимыми выступают монилиоз (*Monilinia* spp.), коккомикоз (*Blumeriella jaapii*) и кластероспориоз (*Thyrostroma carpophilum*, синоним – *Wilsonomyces*). В работе представлены результаты полевых исследований, проведенных в 2024–2025 гг. на базе ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» в Московской области в условиях мелкоделаночного опыта на вишне сорта Белые журавли. Оценена биологическая эффективность защитных мероприятий с применением экспериментальных биопрепаратов на основе штаммов *Bacillus pumilus* BZR483 и *B. amyloliquefaciens* BZR924. Применение препаратов достоверно снижало развитие коккомикоза и кластероспориоза по сравнению с контролем в условиях высокой инфекционной нагрузки (2024 г.). Биологическая эффективность против коккомикоза составила 28,3% (BZR483) и 51,1% (BZR924). Против кластероспориоза в 2024 г. эффективность достигала 21,1% (BZR483) и 61,9% (BZR924).

При этом в 2025 г. в условиях низкого инфекционного фона развитие коккомикоза достоверно снижалось только при применении BZR924, биоло-

Biological efficiency of experimental biopreparations against a complex of fungal diseases of cherries in Moscow Oblast

*ANDREY A. BRIGADIROV¹,
NATALYA A. GORLOVA², AREZA S. KARASHEVA³,
ANNA I. KHOMYAK⁴

^{1,2,3} All-Russian Plant Quarantine Center
(FGBU “VNI IKR”), Bykovo, Ramenskoye,
Moscow Oblast, Russia, 140150

⁴ Federal Scientific Center for Biological Plant Protection
(FSBSI FRCBPP), Krasnodar, Krasnodar Krai,
Russia, 350039

¹ ORCID: 0009-0007-1325-1182;
e-mail: a.brigadirov@yandex.ru

² ORCID: 0009-0001-1848-4379;
e-mail: gorlovan.work@gmail.com

³ ORCID: 0009-0003-0737-7492;
e-mail: k.areza@mail.ru

⁴ ORCID: 0000-0001-9360-2323;
e-mail: homyakai87@mail.ru

ABSTRACT

Cherry (*Prunus cerasus*) is one of the most important stone fruit crops, but its productivity is significantly limited by a range of fungal diseases, the most economically significant of which are moniliosis (*Monilinia* spp.), leaf blight of cherry (*Blumeriella jaapii*), and shoot blight of cherry (*Thyrostroma carpophilum*, synonym *Wilsonomyces*). This paper presents the results of field studies conducted in 2024–2025 at the All-Russian Plant Quarantine Center in Moscow Oblast, using small-plot trials on the Belye Zhuravli cherry variety. The biological effectiveness of protective measures using experimental biopreparations based on the *Bacillus pumilus* BZR483 and *B. amyloliquefaciens* BZR924 strains was assessed. The use of the preparations significantly reduced the development of leaf blight and shoot blight of cherry compared to the control under conditions of a high infection load (2024). Biological effectiveness against leaf blight of cherry was 28.3% (BZR483) and 51.1% (BZR924). The effectiveness reached 21.1% (BZR483) and 61.9% (BZR924) against leaf blight of cherry in 2024.

гическая эффективность составила 56,5%, развитие клястероспориоза носило спорадический характер.

Препарат на основе штамма *B. amyloliquefaciens* BZR924 проявил более высокую и стабильную активность в отношении обеих болезней. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейших исследований влияния экспериментального биопрепарата на основе штамма BZR924 на развитие грибных патогенов в биологизированных и интегрированных системах защиты вишни.

Ключевые слова: монилиоиз, коккомикоз, клястероспориоз, биологический препарат, *Monilinia laxa*, *Blumeriella jaapii*, *Thyrostroma carpophilum*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, биологический контроль.

ВВЕДЕНИЕ

Вишня (*Prunus cerasus* L.) относится к ценным косточковым плодовым культурам и имеет высокое хозяйственное значение как на рынке свежей продукции, так и в перерабатывающей промышленности, где ее плоды широко используются для производства джемов, соков и замороженной продукции. Вместе с тем развитие устойчивого и высокопродуктивного производства вишни во многом ограничивается воздействием комплекса грибных болезней (Куликов и др., 2014).

Наиболее опасными, экономически значимыми болезнями, наносящими значительный ущерб насаждениям вишни, являются монилиоиз, коккомикоз и клястероспориоз (Hrustić et al., 2015; Andersen et al., 2018; Farooq, 2023).

Монилиоиз (*Monilinia* spp.). Среди возбудителей данной болезни основную фитосанитарную и экономическую опасность для плодовых культур представляют четыре вида: *Monilinia fructicola* (Winter) Honey, *M. laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey, *M. fructigena* (Pers.) Honey, *M. polystroma* (G. Leeuwen) L.M. Kohn. В странах ЕАЭС гриб *M. fructicola* включен в список отсутствующих видов Единого перечня карантинных объектов. Развитие болезни разделяют на две формы. Первая – монилиальный ожог (весенняя форма), характеризующаяся некрозом и усыханием цветков, листьев, молодых плодовых веточек и побегов, в результате чего пораженные органы приобретают характерный «обожженный» вид. Поражения ветвей нередко сопровождаются камедетечением. Вторая – плодовая гниль (летне-осенняя форма), проявляющаяся на начальных этапах болезни небольшими некротическими пятнами коричневого (бурого) цвета, которые в результате развития патологического процесса увеличиваются в размерах. В условиях повышенной влажности на поверхности пораженной ткани развиваются спородохии серой, бурой или кремовой окраски. Пораженные плоды усыхают, сморщиваются и мумифицируются, одни из них опадают, другие остаются на деревьях (Бригадилов и др., 2025). При этом болезнь активно

Moreover, in 2025, under conditions of a low infectious background, the development of leaf blight of cherry was reliably reduced only with the use of BZR924, the biological effectiveness was 56.5%, the development of shoot blight of cherry was sporadic.

A product based on the *B. amyloliquefaciens* strain BZR924 demonstrated higher and more stable activity against both diseases. These results demonstrate the potential for further research into the impact of an experimental bioproduct based on the BZR924 strain on the development of fungal pathogens in biologized and integrated cherry protection systems.

Key words: moniliosis, leaf blight of cherry, shoot blight of cherry, biological preparation, *Monilinia laxa*, *Blumeriella jaapii*, *Thyrostroma carpophilum*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, biological control.

INTRODUCTION

Cherry (*Prunus cerasus* L.) is a valuable stone fruit crop and is of high economic importance both in the fresh produce market and in the processing industry, where its fruits are widely used to produce jams, juices, and frozen products. However, the development of sustainable and highly productive cherry production is largely limited by the impact of a complex of fungal diseases (Kulikov et al., 2014).

The most dangerous, economically significant diseases that cause significant damage to cherry plantations are moniliosis, leaf blight of cherry and shoot blight of cherry (Hrustić et al., 2015; Andersen et al., 2018; Farooq, 2023).

Moniliosis (*Monilinia* spp). Among the causative agents of this disease, four species pose the main phytosanitary and economic danger to fruit crops: *Monilinia fructicola* (Winter) Honey, *M. laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey, *M. fructigena* (Pers.) Honey, *M. polystroma* (G. Leeuwen) L.M. Kohn. In the EAEU countries, the fungus *M. fructicola* is included in the list of absent species of the Common List of Quarantine Pests. The disease is divided into two forms. The first is monilial blight (spring form), characterized by necrosis and drying of flowers, leaves, young fruit twigs, and shoots, resulting in the affected organs acquiring a characteristic “burnt” appearance. Branch lesions are often accompanied by gummosis. The second is fruit rot (summer-autumn form), which manifests itself in the initial stages of the disease as small brown necrotic spots that increase in size as the pathological process progresses. Under conditions of high humidity, grey, brown, or cream-colored sporodochia develop on the surface of the affected tissue. Affected fruits dry out, wrinkle, and mummify; some fall off, while others remain on the trees (Brigadirov et al., 2025). The disease continues to actively develop during harvesting, storage, transportation, and sale of fresh produce. Crop

продолжает развиваться в период сбора, хранения, транспортировки и реализации свежей продукции. Потери урожая могут достигать 60–80% (Larena et al., 2021; Obi, Barriuso, Gogorcena, 2018).

Коккомикоз (*Blumeriella jaapii* (Rehm.) von Arx) поражает преимущественно листья, однако также может проявляться на черешках и плодах вишни. После заражения на листьях формируются мелкие многочисленные разбросанные или сгущенные пятна темно-бурого (фиолетово-красного) цвета. По мере развития болезни пятна могут сливаться, вызывая некроз листовой пластинки, в результате чего происходит преждевременное опадение листьев. На нижней стороне листовой пластинки, под эпидермисом, формируются конидиальные структуры гриба, впоследствии образующие розовато-белые подушечки спороншения (Outwater et al., 2019). При высокой влажности и интенсивном развитии болезни подушечки спороншения могут формироваться и на верхней стороне листовой пластинки. На черешках плодов вишни поражение имеет вид беловатых пустул с розоватыми чешуйчатыми краями, по мере развития болезни в местах поражения появляется конидиальное спороншение. На плодах образуются относительно крупные вдавленные пятна с беловатым налетом конидиального спороншения (Holb, 2009). Эта болезнь способна вызывать потери урожая до 40% (Zhou et al., 2022). Снижение продуктивности обусловлено нарушением физиологических процессов, включая уменьшение фотосинтетической активности, ухудшение зимостойкости, снижение закладки плодовых почек и ухудшение качества плодов.

Клястероспориоз (*Thyrostroma carpophilum* (Lév.) B. Sutton, синоним – *Wilsonomyces carpophilus* (Lév.) Adask., J.M. Ogawa & E.E. Butler) поражает листья, побеги, почки и плоды (Wilson, 1937; Yousefi, Najian Shahri, 2014). После заражения на листьях появляются мелкие округлые пятна красно-бурого или пурпурного цвета, окруженные более светлой каймой. По мере развития болезни происходит некротизация пятен начиная с центра, впоследствии отмершая ткань высыхает и выпадает, в результате чего на листовой пластинке образуются характерные отверстия, поэтому болезнь часто называют «дырчатая пятнистость». При сильном поражении пятна могут сливаться, вызывая значительное отмирание тканей и преждевременное опадение листьев. На молодых побегах и ветвях формируются округлые или слегка вытянутые буро-фиолетовые пятна, которые со временем углубляются, растрескиваются и могут сопровождаться камедетечением (Ahmadpour, 2018). Пораженные почки темнеют и отмирают. На плодах вишни сначала появляются мелкие пурпурные или бурые пятна, которые постепенно увеличиваются и становятся слегка вдавленными (Ahmadpour, 2018). При повышенной влажности на поверхности пораженных тканей развивается конидиальное спороншение гриба, способствующее активному распространению инфекции. В отдельные годы болезнь способна вызывать осыпание 50–80% листьев, в результате чего снижается ассимиляционная поверхность, закладка почек и размер плодов. Резко падает зимостойкость и долговечность деревьев при хроническом характере течения болезни (Мищенко, 2020).

losses can reach 60–80% (Larena et al., 2021; Obi, Barriuso, Gogorcena, 2018).

Leaf blight of cherry (*Blumeriella jaapii* (Rehm.) von Arx) primarily affects leaves, but can also appear on petioles and cherry fruits. After infection, numerous small, scattered or clustered dark brown (purple-red) spots form on the leaves. As the disease progresses, the spots can coalesce, causing leaf blade necrosis, resulting in premature leaf drop. The fungus conidial structures form on the leaf blade underside, beneath the epidermis, which subsequently form pinkish-white sporulation pads (Outwater et al., 2019). Under high humidity and intense disease development, sporulation pads can also form on the upper surface of the leaf blade. On cherry fruit petioles, lesions appear as whitish pustules with pinkish scaly edges; as the disease progresses, conidial sporulation appears at the affected sites. Relatively large, sunken spots with a whitish coating of conidial sporulation form on the fruit (Holb, 2009). This disease can cause yield losses of up to 40% (Zhou et al., 2022). Reduced productivity is caused by disruption of physiological processes, including decreased photosynthetic activity, deterioration of winter hardiness, decreased fruit bud initiation, and deterioration in fruit quality.

Shoot blight of cherry (*Thyrostroma carpophilum* (Lév.) B. Sutton, synonym – *Wilsonomyces carpophilus* (Lév.) Adask., J.M. Ogawa & E.E. Butler) affects leaves, shoots, buds and fruits (Wilson, 1937; Yousefi, Hajian Shahri, 2014). After infection, small, round, reddish-brown or purple spots appear on the leaves, surrounded by a lighter border. As the disease progresses, the spots become necrotic, starting from the center. The dead tissue subsequently dries and falls out, resulting in characteristic holes in the leaf blade, hence the name “shot-hole spot.” In severe cases, the spots can coalesce, causing significant tissue death and premature leaf drop. Round or slightly elongated, brownish-purple spots form on young shoots and branches, which eventually deepen, crack, and may be accompanied by gummosis (Ahmadpour, 2018). Affected buds darken and die. Small purple or brown spots initially appear on cherry fruits, gradually enlarging and becoming slightly sunken (Ahmadpour, 2018). In high humidity, conidial fungus sporulation develops on the surface of the affected tissue, facilitating the active infection spread. In some years, the disease can cause 50–80% of the leaves to fall off, resulting in reduced assimilatory surface area, bud initiation, and fruit size. Winter hardiness and longevity of trees are sharply reduced in chronic cases (Mishchenko, 2020).

Traditionally, fruit crop protection relies on the use of chemical fungicides. However, their intensive application is accompanied by negative consequences, including the risk of developing resistant phytopathogens populations (Gleason et al., 2021; Luo, Schnabel, 2008), adverse effects on beneficial organisms in agroecosystems, and the accumulation of residual amounts of active substances in the environment and agricultural products (Zubrod et al., 2019; Prokopenko, 2022). In this regard, the development and implementation of

Традиционно защита плодовых культур основана на применении химических фунгицидов. Однако их интенсивное использование сопровождается рядом негативных последствий, включая риск формирования устойчивых популяций фитопатогенов (Gleason et al., 2021; Luo, Schnabel, 2008), отрицательное воздействие на полезные организмы агроценозов, а также накопление остаточных количеств действующих веществ в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции (Zubrod et al., 2019; Прокопенко, 2022). В связи с этим возрастает актуальность разработки и внедрения экологически безопасных методов и средств защиты растений, в частности, основанных на использовании микроорганизмов-антагонистов.

Особый интерес представляют биологические препараты на основе бактерий рода *Bacillus* Cohn, обладающие выраженными антагонистическими свойствами по отношению к фитопатогенным грибам (Бригадиоров, Горлова, Хомяк, Каширская, 2024; Fira et al., 2018). Механизмы их действия включают синтез антибиотических и фунгистатических метаболитов, продукцию гидролитических ферментов, конкуренцию за питательные субстраты, а также индукцию системной устойчивости растений (Zhang et al., 2023). Благодаря совокупности свойств представители рода *Bacillus* рассматриваются как перспективные агенты биологического контроля болезней плодовых культур и находят широкое применение при создании современных биофунгицидов.

Целью исследования являлась оценка биологической эффективности экспериментальных биопрепаратов на основе штаммов BZR483 (*B. pumilus* Meyer & Gottheil, титр 4×10^8 КОЕ/мл) и BZR924 (*B. amyloliquefaciens* Priest et al., титр 1×10^8 КОЕ/мл) против комплекса грибных болезней вишни.

Объектом исследования являлся комплекс фитопатогенных грибов, поражающих вишню. Предметом – эффективность экспериментальных биопрепаратов BZR483 и BZR924 в отношении основных грибных болезней культуры.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на базе ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР») в Московской области (пгт Быково, Центральный район Нечерноземной зоны) в условиях мелкоделаночного полевого опыта в 2024–2025 гг. на сорте вишни Белые журавли. Сад 2024 г. посадки, схема размещения растений – 3×3 м.

Экспериментальные биопрепараты BZR483 (*B. pumilus*, титр 4×10^8 КОЕ/мл) и BZR924 (*B. amyloliquefaciens*, титр 1×10^8 КОЕ/мл) были получены с использованием материально-технической базы УНУ «Технологическая линия для получения микробиологических средств защиты растений нового поколения» (Zubrod J.P. et al., 2019).

Схема опыта включала три варианта:

- 1) контроль (без обработок);
- 2) опытная система защиты (ОСЗ) с применением препарата BZR483;
- 3) ОСЗ с применением препарата BZR924.

Обработки экспериментальными биопрепаратами проводили в следующие фенофазы: разрыхление бутонов, начало цветения, полное цветение, осыпание лепестков, а также в фазу

environmentally friendly plant protection methods and products, in particular those based on the use of antagonistic microorganisms, is becoming increasingly important.

Of particular interest are biological preparations based on bacteria of the genus *Bacillus* Cohn, which possess pronounced antagonistic properties against phytopathogenic fungi (Brigadirov, Gorlova, Khomyak, Kashirskaya, 2024; Fira et al., 2018). Their mechanisms of action include the synthesis of antibiotic and fungistatic metabolites, the production of hydrolytic enzymes, competition for nutrient substrates, and the induction of systemic plant resistance (Zhang et al., 2023). Due to the combination of properties, representatives of the genus *Bacillus* are considered promising agents for the biological control of fruit crop diseases and are widely used in the development of modern biofungicides.

The aim of the study was to evaluate the biological effectiveness of experimental biopreparations based on the strains BZR483 (*B. pumilus* Meyer & Gottheil, titer 4×10^8 CFU/ml) and BZR924 (*B. amyloliquefaciens* Priest et al., titer 1×10^8 CFU/ml) against a complex of cherry fungal diseases.

The study focused on a complex of phytopathogenic fungi affecting cherry trees. The objective was to evaluate the effectiveness of the experimental biopreparations BZR483 and BZR924 against the main fungal diseases of the crop.

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted at the All-Russian Plant Quarantine Center (VNIICR) in the Moscow Oblast (Bykovo, Central District of the Non-Chernozem Zone) in a small-plot field trial in 2024–2025 on the White Cranes cherry variety. The 2024 orchard was planted with a 3×3 m planting pattern.

Experimental biopreparations BZR483 (*B. pumilus*, titer 4×10^8 CFU/ml) and BZR924 (*B. amyloliquefaciens*, titer 1×10^8 CFU/ml) were obtained using the material and technical base of the Ufa Scientific Research Institute “Technological line for the production of new generation microbiological plant protection products” (Zubrod J.P. et al., 2019).

The experimental design included three options:

- 1) control (without treatments);
- 2) experimental protection system (EPS) using the preparation BZR483;
- 3) EPS using the drug BZR924.

Experimental biopreparations were applied during the following phenophases: bud loosening, early flowering, full flowering, petal shedding, and during fruit ripening (twice, 14 days apart). The application rate was 50 ml per 10 liters of water with the addition of an adhesive according to the manufacturer's instructions. The application rate of the working fluid was 1 liter per tree. Trees were treated using a continuous spraying method using a hand sprayer.

The experiment was replicated four times. The experiment setup and all surveys were conducted according to generally accepted methods (Methodological Guidelines..., 2009). Survey results were processed statistically using the Microsoft Excel software package.

созревания плодов (двукратно с интервалом 14 дней). Норма применения препаратов составляла 50 мл на 10 л воды с добавлением прилипателя согласно инструкции производителя. Расход рабочей жидкости – 1 л на дерево. Обработку деревьев осуществляли методом сплошного опрыскивания с использованием ручного опрыскивателя.

Повторность опыта четырехкратная. Закладку опыта и все учеты проводили согласно общепринятым методикам (Методические указания..., 2009). Результаты учетов обрабатывали статистически с применением пакета программ Microsoft Excel.

В ходе исследований осуществляли учет развития монилиоза, коккомикоза и кластероспориоза.

Идентификацию возбудителей болезней на первом этапе проводили культурально-морфологическим методом с использованием световой микроскопии и морфометрии. Видовую принадлежность изолятов подтверждали методом классической полимеразной цепной реакции (ПЦР) с универсальными праймерами ITS5/ITS4 и последующим секвенированием амплифицированных фрагментов методом Сэнгера.

Опытный участок расположен на дерново-подзолистых почвах.

Метеорологические условия вегетационных периодов 2024–2025 гг. отличались от среднепогодных значений (см. рис. 1).

During the research, the development of moniliosis, leaf blight of cherry and shoot blight of cherry were recorded.

Initial identification of pathogens was performed using a cultural morphological method, light microscopy, and morphometric analysis. The species identity of the isolates was confirmed using classical polymerase chain reaction (PCR) with universal ITS5/ITS4 primers, followed by Sanger sequencing of the amplified fragments.

The experimental site is located on sod-podzolic soils.

Meteorological conditions of the growing seasons of 2024–2025 differed from the long-term average values (see Fig. 1).

In April 2024, the average daily air temperature exceeded the long-term average by 4 °C, which led to an earlier start to the growing season for cherry trees. On the night of May 8–9, prolonged recurrent frosts (down to -1.8 °C) were observed, accompanied by snowfall. Precipitation in May exceeded the long-term average by 11.5 mm. These weather conditions resulted in damage to buds, flowers, and fruit ovaries.

The average daily air temperature in June–August was 1.3–2.6 °C above the long-term average. Precipitation during this period was 88.3 mm above normal in June (64% of the monthly amount fell in the second ten-day period), 9.2 mm above normal in July, and 42.6 mm below normal in August (see Fig. 1).

The prevailing weather conditions in April–May had a significant impact on the phytosanitary condition of cherry plantations in 2024. The weakened condition of the plants, caused by the early start of the growing season and recurrent frosts in early May, contributed to the development of pathogens.

April of the 2025 growing season was characterized by average daily temperatures exceeding the climatic norm by 1.8 °C. Short-term frosts (down to -3 °C and -2 °C, respectively) were observed in the third ten-day period of April and the first ten-day period of May. Average monthly temperatures in May, June, and August were below the climatic norm by 0.5 °C, 0.3 °C, and 0.6 °C, respectively, while in July, the average daily temperature exceeded the climatic norm by 2 °C.

From April to August 2025, 164% of the climatic norm for precipitation fell. Of this, 62.1% of all precipitation fell in July, amounting to 183.8 mm, which was twice the long-term average.

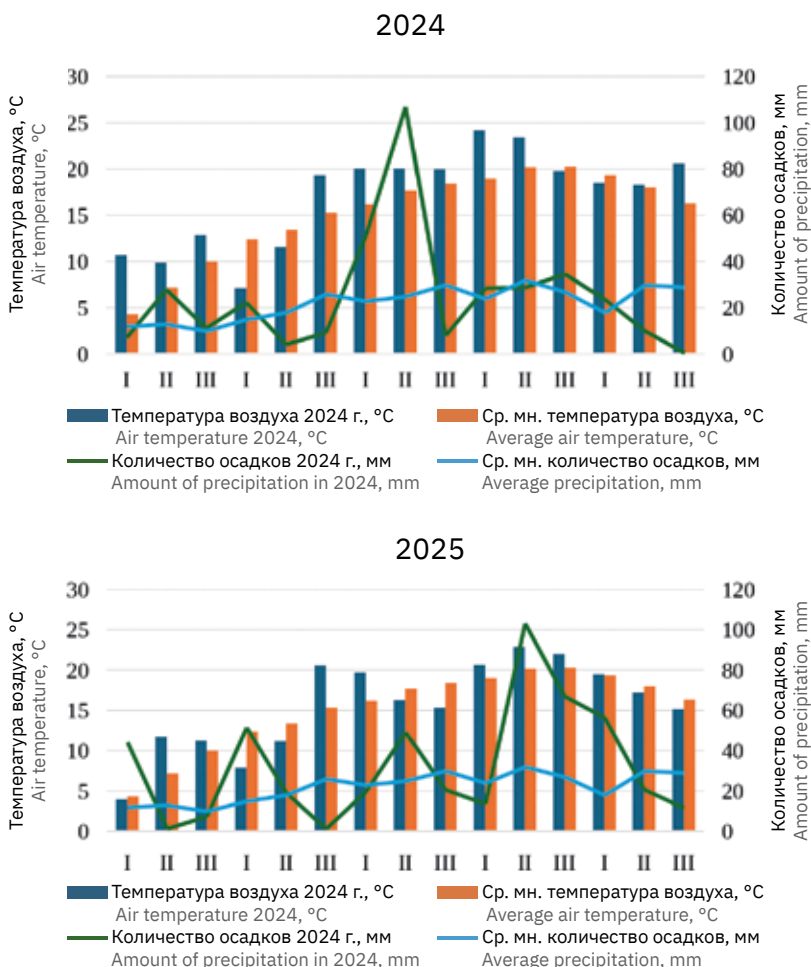


Рис. 1. Метеорологические условия вегетационных периодов 2024–2025 гг.

Fig. 1. Meteorological conditions of the growing seasons 2024–2025

В апреле 2024 г. среднесуточная температура воздуха превышала среднегодовалые значения на 4 °С, что обусловило более раннее начало вегетации насаждений вишни. В ночь на 9 мая наблюдались продолжительные возвратные заморозки (до –1,8 °С), сопровождающиеся снегопадом. Превышение среднегодовой нормы осадков в мае составило 11,5 мм. Указанные погодные условия привели к повреждениям бутонов, цветков и завязей.

Среднесуточная температура воздуха в июне – августе была выше среднегодовых значений на 1,3–2,6 °С. Количество осадков за этот период: в июне – на 88,3 мм выше нормы (64% от месячного объема выпало во второй декаде), в июле – на 9,2 мм выше нормы, в августе – на 42,6 мм ниже нормы (см. рис. 1).

Сложившиеся погодные условия апреля – мая оказали существенное влияние на фитосанитарное состояние насаждений вишни в 2024 г. Ослабленное состояние растений, вызванное ранним началом вегетации и возвратными заморозками в начале мая, способствовало развитию патогенов.

Апрель вегетационного периода 2025 г. характеризовался превышением среднесуточных температур на 1,8 °С относительно климатической нормы. В третьей декаде апреля и первой декаде мая отмечали кратковременные заморозки (до –3 °С и –2 °С соответственно). Среднемесячная температура в мае, июне и августе была ниже климатической нормы на 0,5 °С, 0,3 °С и 0,6 °С соответственно, тогда как в июле среднесуточная температура превышала климатическую норму на 2 °С.

За период с апреля по август 2025 г. выпало 164% климатической нормы осадков. При этом 62,1% всех осадков приходилось на июль и составило 183,8 мм, что в два раза превышало среднегодовое значение.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В период проведения исследования (2024–2025 гг.) в насаждениях вишни отмечали симптомы следующих экономически значимых болезней: монилиоз (*M. laxa*), коккомикоз (*B. jaapii*) и кластероспориоз (*T. carpophilum*).

Монилиоз (*M. laxa*). В течение вегетационных периодов регистрировали единичные случаи поражения монилиозом, что не позволило провести корректную оценку эффективности экспериментальных биопрепаратов в отношении данной болезни. Отмеченные симптомы включали увядание молодых побегов и листьев, камедетечение, а также гниль плодов (см. рис. 2).

Коккомикоз (*B. jaapii*). В годы исследований коккомикоз являлся доминирующей болезнью. В ходе проведения фитосанитарных мониторингов отмечено значительное развитие болезни, которое сопровождалось формированием характерных мелких разбросанных пятен на листовых пластинках, впоследствии сливающихся и приводящих к некрозу (см. рис. 3).

Анализ полученных данных показал выраженные различия в уровне развития болезни по годам исследований (см. табл. 1). В контрольном варианте развитие коккомикоза в 2024 г. составляло 55%, тогда как в 2025 г. данный показатель достигал только 11,2%, что обусловлено различиями метеорологических условий вегетационных периодов.

RESULTS AND DISCUSSION

During the study period (2024–2025), symptoms of the following economically significant diseases were observed in cherry tree plantations: moniliosis (*M. laxa*), leaf blight of cherry (*B. jaapii*) and shoot blight of cherry (*T. carpophilum*).

Moniliosis (*M. laxa*). During the growing seasons, isolated cases of moniliosis were recorded, preventing a proper evaluation of the effectiveness of experimental biological products against this disease. Observed symptoms included wilting of young shoots and leaves, gummosis, and fruit rot (see Fig. 2).



Рис. 2. Симптомы поражения монилиозом (*M. laxa*): слева – плодовая гниль, справа – увядание молодых побегов (фото А. А. Бригадирова)

Fig. 2. Moniliosis symptoms (*M. laxa*): Left – fruit rot; right – wilting of young shoots. (photos by A. A. Brigadirov)

Leaf blight of cherry (*B. jaapii*). During the study years, leaf blight of cherry was the dominant disease. During phytosanitary monitoring, significant disease progression was noted, accompanied by the formation of typical small, scattered spots on leaf blades, which subsequently merge, leading to necrosis (see Fig. 3).



Рис. 3. Лист вишни, пораженный коккомикозом (*B. jaapii*) (фото А. А. Бригадирова)

Fig. 3. Leaf blight of cherry (*B. jaapii*) (photos by A. A. Brigadirov)

Табл. 1. Биологическая эффективность применения биопрепаратов на насаждениях вишни против коккомикоза

Table 1. Biological efficiency of using biopreparations on cherry plantations against leaf blight of cherry

Вариант Variant	2024		2025	
	Развитие (R), % Development (R), %	Биологическая эффективность, % Biological efficiency, %	Развитие (R), % Development (R), %	Биологическая эффективность, % Biological efficiency, %
Контроль Control	55	–	11,2	–
BZR483 + прилипатель BZR483 + sticking agent	39,5	28,3	9,6	13,9
BZR924 + прилипатель BZR924 + sticking agent	26,9	51,1	4,9	56,5
НСП ₀₅	3,2		2,5	

Применение экспериментальных биопрепаратов BZR483 и BZR924 обеспечило снижение развития коккомикоза по сравнению с контролем в течение обоих лет исследований. В условиях высокой инфекционной нагрузки (2024 г.) развитие болезни снижалось на 15,5% (BZR483) и 28,1% (BZR924), тогда как в условиях низкого инфекционного фона (2025 г.) – на 1,6% и 6,3% соответственно. Снижение развития болезни при применении препарата BZR483 в условиях низкого инфекционного фона не показало достоверных отличий от контроля (НСП₀₅ = 2,5%).

В 2024 г. биологическая эффективность BZR483 составила 28,3%, а BZR924 – 51,1%, что свидетельствует о более выраженной активности последнего в условиях интенсивного развития болезни. В 2025 г. в условиях низкого инфекционного фона препарат BZR924 сохранял высокую биологическую эффективность на уровне 56,5%, тогда как эффективность BZR483 была незначительна (13,9%).

Клястероспориоз (*T. carpophilum*). В отличие от коккомикоза, развитие клястероспориоза в годы исследований носило менее выраженный характер. Болезнь проявлялась типичными симптомами на листьях вишни: на начальных этапах на листовой пластинке формировались мелкие округлые пятна светло-бурого цвета с более светлой каймой. По мере развития болезни центральная часть пятен некротизировалась и выпадала, вследствие чего листья приобретали характерный «дырчатый» вид (см. рис. 4).



Рис. 4. Лист вишни, пораженный клястероспориозом (*T. carpophilum*) (фото А. А. Бригадирова)

Fig. 4. Shoot blight of cherry (*T. carpophilum*) (photo by A. A. Brigadirov)

Analysis of the obtained data revealed significant differences in the level of disease development across the years of study (see Table 1). In the control variant, the development of leaf blight of cherry in 2024 was 55%, while in 2025 it reached only 11.2%, which is due to differences in meteorological conditions during the growing seasons.

The use of experimental biopreparations BZR483 and BZR924 resulted in a reduction in the development of leaf blight of cherry compared to the control during both study years. Under conditions of high infection load (2024), disease development decreased by 15.5% (BZR483) and 28.1% (BZR924), while under conditions of low infection background (2025) it decreased by 1.6% and 6.3%, respectively. The reduction in disease development with the use of BZR483 under conditions of low infection background did not show significant differences from the control (НСП₀₅ = 2,5%).

In 2024, the biological efficacy of BZR483 was 28.3%, while that of BZR924 was 51.1%, indicating the latter's greater activity in conditions of intense disease progression. In 2025, under conditions of low infection rates, BZR924 maintained a high biological efficacy of 56.5%, while BZR483's efficacy was negligible (13.9%).

Shoot blight of cherry (*T. carpophilum*). Unlike leaf blight of cherry, the development of shoot blight of cherry leaf spot during the study years was less pronounced. The disease manifested itself with typical symptoms on cherry leaves: in the initial stages, small, round, light-brown spots with a lighter border formed on the leaf blade. As the disease progressed, the central portion of the spots necrotized and fell out, giving the leaves a characteristic “perforated” appearance (see Fig. 4).

The use of experimental biological products had an impact on the development of shoot blight of cherry. Analysis of the obtained data showed that the dis-

Применение экспериментальных биопрепаратов оказало влияние на развитие клястероспориоза. Анализ полученных данных показал, что развитие болезни в 2024 г. составило 27% (см. табл. 2), что свидетельствует об умеренном инфекционном фоне. Снижение развития болезни по сравнению с контролем составило 5,7% (BZR483) и 16,7% (BZR924), при этом биологическая эффективность защитных мероприятий достигала 21,1% и 61,9% соответственно. Различия между вариантами были существенными – на 5%-м уровне значимости ($HCP_{05} = 3,1$).

Табл. 2. Биологическая эффективность применения биопрепаратов на насаждениях вишни против клястероспориоза

Table 2. Biological efficiency of using biopreparations on cherry plantations against shoot blight of cherry

Вариант Variant	2024	
	Развитие (R), % Development (R), %	Биологическая эффективность, % Biological efficiency, %
Контроль Control	27	–
BZR483 + прилипатель BZR483 + sticking agent	21.3	21.1
BZR924 + прилипатель BZR924 + sticking agent	10.3	61.9
HCP_{05}	3.1	

В 2025 г. развитие клястероспориоза носило спорадический характер, что исключило возможность корректной оценки биологической эффективности препаратов в отношении данного заболевания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспериментальные биопрепараты на основе штаммов *B. pumilus* BZR483 и *B. amyloliquefaciens* BZR924 обеспечили снижение развития комплекса грибных болезней вишни в условиях Московской области.

По годам исследований препарат BZR924 превосходил по степени подавления патогенов препарат BZR483.

Установлено, что применение биопрепаратов достоверно снижало развитие как коккомикоза, так и клястероспориоза. Биологическая эффективность против коккомикоза достигала 28,3% (BZR483) и 56,5% (BZR924), тогда как против клястероспориоза – 21,1% и 61,9% соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейшего изучения и разработки биопрепарата на основе штамма BZR924 для включения в интегрированные системы защиты косточковых культур от грибных болезней.

ease development in 2024 was 27% (Table 2), indicating a moderate infectious background. The reduction in disease development compared to the control was 5.7% (BZR483) and 16.7% (BZR924), while the biological effectiveness of protective measures reached 21.1% and 61.9%, respectively. Differences between the variants were significant at the 5% significance level ($HCP_{05}=3,1$).

In 2025, the development of shoot blight of cherry was sporadic, which excluded the possibility of a correct assessment of the biological effectiveness of drugs against this disease.

CONCLUSION

Experimental biopreparations based on the *B. pumilus* BZR483 and *B. amyloliquefaciens* BZR924 strains reduced the development of a complex of fungal diseases of cherries in Moscow Oblast.

Over the years of research, BZR924 was superior to BZR483 in its ability to suppress pathogens.

It was found that the use of biological products significantly reduced the development of both leaf blight of cherry and shoot blight of cherry. Biological efficiency against leaf blight of cherry reached 28.3% (BZR483) and 56.5% (BZR924), while against shoot blight of cherry, it was 21.1% and 61.9%, respectively.

The obtained results indicate the potential for further study and development of a biopreparation based on the BZR924 strain for inclusion in integrated systems for protecting stone fruit crops from fungal diseases.

REFERENCES

1. Brigadirov A.A. et al. Use of biological control agents against moniliosis on cherries in Tambov Oblast [Primeneniye agentov biologicheskogo kontrolya protiv monilioza na vishne v Tambovskoy oblasti] // Bulletin of Russian agricultural science. 2025; 6: 47-52. (In Russ.)
2. Kulikov I.M., Upadyshev M.T., Golovin S.E. Phytosanitary problems of horticulture // Plant Health and Quarantine. 2014; 6: 3–5. (In Russ.)
3. Guidelines for registration tests of fungicides in agriculture [Metodicheskiye ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam fungitsidov v sel'skom khozyaystve] / edited by V.I. Dolzhenko. St. Petersburg, 2009. pp. 266–286. (In Russ.)
4. Mishchenko I.G. Development of plum leaf blight in Krasnodar Krai [Osobennosti razvitiya klyasterosporioza slivy v Krasnodarskom kraye] // Magarach. Viticulture and winemaking. 2020; 22 (4): 350-354. (In Russ.)
5. Prokopenko V.R. The negative impact of pesticides on human health and the environment [Otritsatel'noye vliyaniye pestitsidov na zdorov'ye cheloveka i okruzhayushchuyu sredyu] // Science and Youth. 2022: 212–215. (In Russ.)
6. Efficiency of biological control agents *Bacillus pumilus* BZR 483 and *Bacillus amyloliquefaciens* BZR 924 against *Monilinia fructigena* on cherries in Tambov Oblast / A.A. Brigadirov, N.A. Gorlova, A.I. Khomyak, N.Ya. Kashirskaya // Plant Health and Quarantine. 2024; S4-3 (20):13. – EDN OBKUFY.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бригадиров А.А. и др. Применение агентов биологического контроля против монилиоиза на вишне в Тамбовской области // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2025. – № 6. – С. 47–52.

2. Куликов И.М., Упадышев М.Т., Головин С.Е. Фитосанитарные проблемы садоводства // Защита и карантин растений. 2014. № 6. С. 3–5.

3. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. В.И. Долженко. СПб., 2009. С. 266–286.

4. Мищенко И.Г. Особенности развития класстероспориоза сливы в Краснодарском крае // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2020. – Т. 22. – № 4. – С. 350–354.

5. Прокопенко В.Р. Отрицательное влияние пестицидов на здоровье человека и окружающую среду // Наука и молодежь. – 2022. – С. 212–215.

6. Эффективность агентов биологического контроля *Bacilluspumilus* BZR 483 и *Bacillus amyloliquefaciens* BZR 924 в отношении *Monilinia fruktigena* на вишне в Тамбовской области / А.А. Бригадиров, Н.А. Горлова, А.И. Хомяк, Н.Я. Каширская // Фитосанитария. Карантин растений. – 2024. – № S4-3 (20). – С. 13. – EDN OBKUFY.

7. Ahmadpour A. Review of shot-hole disease of stone-fruit trees // University of Yasouj Plant Pathology Science. – 2018. – Т. 7. – № 2. – С. 1–13.

8. Andersen K.L. et al. Assessment of the inheritance of resistance and tolerance in cherry (*Prunus* sp.) to *Blumeriella jaapii*, the causal agent of cherry leaf spot // Plant pathology. – 2018. – Т. 67. – № 3. – С. 682–691.

9. Farooq M., Nabi A., Khursheed S., Padder B.A., Sofi T.A., Masoodi K.Z., Hamid S., Shah M.D. Whole genome sequencing of *Wilsonomyces carpophilus*, an incitant of shot hole disease in stone fruits: insights into secreted proteins of a necrotrophic fungal repository. Mol. Biol. Rep. 2023 May; 50 (5): 4061–4071. DOI: 10.1007/s11033-023-08243-5. Epub 2023 Mar 6. PMID: 36877348.

10. Fira D. et al. Biological control of plant pathogens by *Bacillus* species // Journal of biotechnology. – 2018. – Т. 285. – С. 44–55.

11. Gleason J. et al. Resistance to boscalid, fluopyram and fluxapyroxad in *Blumeriella jaapii* from Michigan (USA): molecular characterization and assessment of practical resistance in commercial cherry orchards // Microorganisms. – 2021. – Т. 9. – № 11. – С. 2198.

12. Holb I.J. Some biological features of cherry leaf spot (*Blumeriella jaapii*) with special reference to cultivar susceptibility // International Journal of Horticultural Science. – 2009. – Т. 15. – № 1–2. – С. 91–93.

13. Hrustić J. et al. *Monilinia* spp. causing brown rot of stone fruit in Serbia // Plant disease. 2015. Т. 99. № 5. С. 709–717.

14. Larena I. et al. Epidemiological studies of brown rot in Spanish cherry orchards in the Jerte Valley // Journal of Fungi. – 2021. – Т. 7. – № 3. – С. 203.

15. Luo C.X., Schnabel G. Adaptation to fungicides in *Monilinia fructicola* isolates with different fungicide resistance phenotypes // Phytopathology. – 2008. – Т. 98. – № 2. – С. 230–238.

16. Obi V.I., Barriuso J.J., Gogorcena Y. Peach brown rot: still in search of an ideal management

7. Ahmadpour A. Review of shot-hole disease of stone-fruit trees // University of Yasouj Plant Pathology Science. 2018; 7(2): 1–13.

8. Andersen K.L. et al. Assessment of the inheritance of resistance and tolerance in cherry (*Prunus* sp.) to *Blumeriella jaapii*, the causal agent of cherry leaf spot // Plant pathology. 2018; 67 (3): 682–691.

9. Farooq M., Nabi A., Khursheed S., Padder B.A., Sofi T.A., Masoodi K.Z., Hamid S., Shah M.D. Whole genome sequencing of *Wilsonomyces carpophilus*, an incitant of shot hole disease in stone fruits: insights into secreted proteins of a necrotrophic fungal repository. Mol. Biol. Rep. 2023 May; 50 (5): 4061–4071. DOI: 10.1007/s11033-023-08243-5. Epub 2023 Mar 6. PMID: 36877348.

10. Fira D. et al. Biological control of plant pathogens by *Bacillus* species // Journal of biotechnology. 2018; 285: 44–55.

11. Gleason J. et al. Resistance to boscalid, fluopyram and fluxapyroxad in *Blumeriella jaapii* from Michigan (USA): molecular characterization and assessment of practical resistance in commercial cherry orchards // Microorganisms. 2021; 9(11): 2198.

12. Holb I.J. Some biological features of cherry leaf spot (*Blumeriella jaapii*) with special reference to cultivar susceptibility // International Journal of Horticultural Science. 2009; 15(1–2): 91–93.

13. Hrustić J. et al. *Monilinia* spp. causing brown rot of stone fruit in Serbia // Plant disease. 2015; 99 (5): 709–717.

14. Larena I. et al. Epidemiological studies of brown rot in Spanish cherry orchards in the Jerte Valley // Journal of Fungi. 2021; 7(3): 203.

15. Luo C.X., Schnabel G. Adaptation to fungicides in *Monilinia fructicola* isolates with different fungicide resistance phenotypes // Phytopathology. 2008; 98 (2): 230–238.

16. Obi V.I., Barriuso J.J., Gogorcena Y. Peach brown rot: still in search of an ideal management option // Agriculture. 2018; 8 (8): 125.

17. Outwater C.A. et al. Boscalid resistance in *Blumeriella jaapii*: distribution, effect on field efficacy, and molecular characterization // Plant disease. 2019; 103 (6):1112–1118.

18. Wilson E.E. The shot-hole disease of stone-fruit trees. – 1937.

19. Yousefi A., Hajian Shahri M. Shot hole disease, survival and pathogenicity of the causal agent on stone fruit trees in Northeast Iran // Journal Crop Protection. 2014; 3: 563–571.

20. Zhang N. et al. Biocontrol mechanisms of *Bacillus*: Improving the efficiency of green agriculture // Microbial Biotechnology. 2023; 16(12): 2250–2263.

21. Zhou Y. et al. *Fusarium* species associated with cherry leaf spot in China // Plants. – 2022; 11 (20); 2760.

22. Zubrod J.P. et al. Fungicides: an overlooked pesticide class? // Environmental science & technology. – 2019. – Т. 53. – № 7. – С. 3347–3365.

23. FSBSI FRCBPP. URL: <https://fncbzs.ru/brk-i-unu/unique-installation-2/> (last accessed: 05.02.2026).

option // Agriculture. – 2018. – Т. 8. – № 8. – С. 125.

17. Outwater C.A. et al. Boscalid resistance in *Blumeriella jaapii*: distribution, effect on field efficacy, and molecular characterization // Plant disease. – 2019. – Т. 103. – № 6. – С. 1112–1118.

18. Wilson E.E. The shot-hole disease of stone-fruit trees. – 1937.

19. Yousefi A., Hajian Shahri M. Shot hole disease, survival and pathogenicity of the causal agent on stone fruit trees in Northeast Iran // Journal Crop Protection. – 2014. – Т. 3. – С. 563–571.

20. Zhang N. et al. Biocontrol mechanisms of *Bacillus*: Improving the efficiency of green agriculture // Microbial Biotechnology. – 2023. – Т. 16. – № 12. – С. 2250–2263.

21. Zhou Y. et al. *Fusarium* species associated with cherry leaf spot in China // Plants. – 2022. – Т. 11. – № 20. – С. 2760.

22. Zubrod J.P. et al. Fungicides: an overlooked pesticide class? // Environmental science & technology. – 2019. – Т. 53. – № 7. – С. 3347–3365.

23. ФГБНУ «ФНЦБЗР». URL: <https://fncbzs.ru/brk-i-unu/unique-installation-2/> (дата обращения: 05.02.2026).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Бригадиров Андрей Андреевич, младший научный сотрудник научно-методического отдела экспериментальной оценки биологической эффективности биопрепаратов и обеззараживания ФГБУ «ВНИИКР», пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; *ORCID: 0009-0007-1325-1182*; *e-mail: a.brigadirov@yandex.ru*

Горлова Наталья Александровна, младший научный сотрудник лаборатории «Государственная коллекция карантинных организмов» ФГБУ «ВНИИКР», пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; *ORCID: 0009-0001-1848-4379*; *e-mail: gorlovan.work@gmail.com*

Карашаева Ареза Султанбековна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник – начальник научно-методического отдела экспериментальной оценки биологической эффективности биопрепаратов и обеззараживания ФГБУ «ВНИИКР», пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; *ORCID: 0009-0003-0737-7492*; *e-mail: k.areza@mail.ru*

Хомяк Анна Игоревна, научный сотрудник лаборатории микробиологической защиты растений ФГБНУ «ФНЦБЗР», г. Краснодар, Краснодарский край, Россия; *ORCID: 0000-0001-9360-2323*; *e-mail: homyakai87@mail.ru*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Andrey Brigadirov, Junior Researcher, Research and Methodology Department of Experimental Evaluation of Biological Effectiveness of Biopreparations and Disinfection, FGBU “VNI IKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID: 0009-0007-1325-1182*; *e-mail: a.brigadirov@yandex.ru*

Natalya Gorlova, Junior Researcher, Laboratory of the State Collection of Quarantine Pests, FGBU “VNI IKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID: 0009-0001-1848-4379*; *e-mail: gorlovan.work@gmail.com*

Areza Karashaeva, PhD in Agriculture, Senior Researcher – Head of Research and Methodology Department of Experimental Evaluation of Biological Effectiveness of Biopreparations and Disinfection, FGBU “VNI IKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID: 0009-0003-0737-7492*; *e-mail: k.areza@mail.ru*

Anna Khomyak, Researcher, Microbiological Plant Protection Laboratory, Federal Scientific Center for Biological Plant Protection, Krasnodar, Krasnodar Krai, Russia; *ORCID: 0000-0001-9360-2323*; *e-mail: homyakai87@mail.ru*

Биологические и морфологические особенности возбудителя суховершинности ясеня *Chalara fraxinea* T. Kowalski

* ЗАЙЦЕВА Л.В.¹, * КАМЧЕНКОВ А.В.²

^{1,2} ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия, 140150

¹ ORCID: 0009-0004-3678-406X;
e-mail: lidiya.zaitzeva26@yandex.ru

² ORCID: 0009-0007-4024-6450;
e-mail: akamchenkov@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В статье представлена информация о возбудителе суховершинности ясеня *Chalara fraxinea* T. Kowalski (телеоморфа *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya 2014). Данное заболевание представляет серьезную угрозу для лесного хозяйства и биологического разнообразия. Отмечено, что возбудитель родом из Восточной Азии, где он поражает местные виды ясеня как эндофит. Однако при интродукции на Европейский континент приводил к гибели до 90% ясеневых насаждений. На основе анализа литературных данных и собственных наблюдений приведены сведения о географическом распространении патогена (32 страны Европы и три страны Азии), круге растений-хозяев (12 видов ясеня и виды семейства Oleaceae), биологических особенностях (жизненный цикл с анаморфной и телеоморфной стадиями), условиях формирования апотециев и аскоспор, путях распространения. Систематизированы основные симптомы поражения, а также культурально-морфологические признаки телеоморфы и анаморфы патогена. В статье представлены авторские иллюстрации.

Ключевые слова: *Chalara fraxinea*, *Hymenoscyphus fraxineus*, *Fraxinus excelsior*, суховершинность ясеня, инвазивный вид, культурально-морфологические признаки, жизненный цикл.

Biological and morphological characters of *Chalara fraxinea* T. Kowalski

* LIDIYA V. ZAITSEVA¹,

* ALEKSANDR V. KAMCHENKOV¹

¹ All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU "VNI IKR"), Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia, 140150

¹ ORCID: 0009-0004-3678-406X;
e-mail: lidiya.zaitzeva26@yandex.ru

¹ ORCID: 0009-0007-4024-6450;
e-mail: akamchenkov@mail.ru

ABSTRACT

The article provides information on the agent of ash dieback *Chalara fraxinea* T. Kowalski (teleomorph *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya 2014). This disease poses a serious threat to forestry and biodiversity. It is noted that the pathogen is native to East Asia, where it affects native ash species as an endophyte. However, when introduced to the European continent, it led to the death of up to 90% of ash stands. Based on an analysis of literary data and our own observations, information is provided on the geographic distribution of the pathogen (32 European countries and three Asian countries), the range of host plants (12 ash species and species of the Oleaceae family), biological characters (life cycle with anamorphic and teleomorphic stages), the conditions for the formation of apothecia and ascospores, and pathways. The main damage symptoms, as well as the cultural and morphological characters of the pathogen's teleomorphs and anamorphs, are systematized. The article includes the author's illustrations.

Key words: *Chalara fraxinea*, *Hymenoscyphus fraxineus*, *Fraxinus excelsior*, ash dieback, invasive species, cultural and morphological characters, life cycle.

ВВЕДЕНИЕ

Возбудитель суховершинности ясеня *Chalara fraxinea* T. Kowalski является инвазивным грибным фитопатогеном, родиной которого считается Восточная Азия. Естественный ареал – КНДР, Республика Корея, Япония. В Восточной Азии поражает местный вид ясеня, такой как ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica*), но не вызывает его гибели, выступая в роли эндофита (<https://www.forestresearch.com>). С завозом в Восточную Европу вид распространился практически по всему континенту. Впервые обнаружен в Польше (Т. Kowalski, 2006). При инфицировании ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*) и других европейских видов, не имеющих иммунитета к патогену, гриб вызывает массовое усыхание кроны и гибель до 90% деревьев в популяциях.

Фитопатоген *Chalara fraxinea* внесен в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза, в список I «Карантинные вредные организмы, отсутствующие на территории Евразийского экономического союза».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В статье приведены данные о биологических особенностях, вредоносности и фитосанитарном статусе возбудителя, а также о путях его распространения и основном круге растений-хозяев. Описаны симптомы поражения ясеневых насаждений, а также культурально-морфологические признаки патогена на примере изолята ФГБУ «ВНИИКР» № HF 78-01-25. В работе применялись методы выделения патогена на питательную среду (2%-й КГА) и микроскопии (микроскоп Olympus BX43A с увеличением $\times 100$ – 400). Снимки микроскопии были выполнены с использованием бинокля Olympus SZX-ZB16. Статья иллюстрирована оригинальными фотографиями авторов.

Географическое распространение

Европа: Австрия, Беларусь, Бельгия, Босния и Герцеговина, Великобритания, Венгрия, Германия, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Польша, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, Турция, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, Черногория, Чешская Республика, Швейцария, Швеция, Эстония.

Азия: КНДР, Республика Корея, Япония (<https://gd.eppo.net>).

Растения-хозяева

Основными растениями-хозяевами являются ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), ясень американский (*Fraxinus americana*), ясень узколистный (*Fraxinus angustifolia*), ясень Бунге (*Fraxinus bungeana*), ясень носолистный (*Fraxinus chinensis* subsp. *rhyrachophylla*), ясень широколистный (*Fraxinus latifolia*), ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica*), ясень черный (*Fraxinus nigra*), ясень белый (*Fraxinus ornus*), ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*), ясень синий (*Fraxinus quadrangulata*), ясень согдийский (*Fraxinus sogdiana*). Кроме видов рода *Fraxinus*, патоген способен поражать и других представителей семейства Oleaceae: филлирию

INTRODUCTION

Cherry (*Prunus cerasus* L.) is a valuable stone fruit crop and is of high economic importance both in the fresh produce market and in the processing industry, where its fruits are widely used to produce jams, juices, and frozen products. However, the development of sustainable and highly productive cherry production is largely limited by the impact of a complex of fungal diseases (Kulikov et al., 2014).

The most dangerous, economically significant diseases that cause significant damage to cherry plantations are moniliosis, leaf blight of cherry and shoot blight of cherry (Hrustić et al., 2015; Andersen et al., 2018; Farooq, 2023).

MATERIALS AND METHODS

This article presents data on the biological characters, harmfulness, and phytosanitary status of the pathogen, as well as its pathways and primary host range. Ash tree damage symptoms, as well as the cultural and morphological characters of the pathogen are described using isolate No. HF 78-01-25 from the All-Russian Research Institute of Plant Protection (VNIICR) as an example.

The study utilized pathogen isolation methods (2% KGA) and microscopy (Olympus BX43A microscope with 100–400x magnification). Macroscopic images were taken using an Olympus SZX-ZB16 binocular microscope. The article is illustrated with the authors' original photos.

Geographic distribution

Europe: Austria, Belarus, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Great Britain, Hungary, Germany, Denmark, Ireland, Spain, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Netherlands, Norway, Poland, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Turkey, Ukraine, Finland, France, Croatia, Montenegro, Czech Republic, Switzerland, Sweden, Estonia.

Asia: DPRK, Republic of Korea, Japan (<https://gd.eppo.net>).

Host plants

The main host plants include *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus americana*, *Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus bungeana*, *Fraxinus chinensis* subsp. *Rhynchophylla*, *Fraxinus latifolia*, *Fraxinus mandshurica*, *Fraxinus nigra*, *Fraxinus ornus*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Fraxinus quadrangulata*, *Fraxinus sogdiana*. Apart from the species of the genus *Fraxinus*, the pathogen can affect other representatives of the family Oleaceae: *Phillyrea angustifolia* and *Phillyrea latifolia* (<https://gd.eppo.net>).

Harmfulness

The first reports of widespread ash tree mortality in Europe appeared in Poland in the early 1990s. Initially, the etiology of the disease was erroneously attributed to abiotic factors or the colonization of trees by pathogenic basidiomycetes of the genus *Armillaria*. In 2006, the fungus was described as a new species,

узколистную (*Phillyrea angustifolia*) и филлирею широколистную (*Phillyrea latifolia*) (<https://gd.eppo>).

Вредоносность

Первые сообщения о массовой гибели ясеневых насаждений в Европе появились в начале 1990-х гг. в Польше. Первоначально этиологию заболевания ошибочно связывали с воздействием абиотических факторов или колонизацией деревьев патогенными базидиомицетами рода *Armillaria*. В 2006 г. гриб был описан как новый вид *Chalara fraxinea* Томасом Ковальски по образцам, отобранным с пораженных ясеней в Польше (Kowalski T., 2006). После первых очагов в Центральной Европе болезнь в 2000-х и 2010-х гг. быстро распространилась, охватив обширные территории Скандинавского полуострова, Прибалтики, Западной и Южной Европы.

Согласно обобщенным данным в Европе, показатели гибели деревьев ясеня достигают 85% в питомниках, 82% в естественных древостоях и около 70% в лесных массивах (Coker T.L.R et al., 2019). По оценкам исследователей, совокупный экономический ущерб от возбудителя суховершинности ясеня в Великобритании в долгосрочной перспективе составит порядка 14,8 млрд фунтов стерлингов (Hill L. et al., 2019). В Польше и Дании промышленное выращивание ясеня утратило коммерческую целесообразность. Прямые финансовые потери от ликвидации государственных и частных питомников, исчисляемые миллионами евро, привели к фактическому исчезновению данного сектора лесного хозяйства (Stockeland J. et al., 2017). Параллельно с этим во Франции поражение деревьев ясеня снижает рентабельность насаждений на 30–50% за один оборот рубки. Ключевым фактором экономических потерь выступает ухудшение качества лесоматериалов: из-за болезни высококачественный мебельный кряж переходит в категорию низкосортного топливного сырья (дров) (Petucco, C. et al., 2019).

Биологические особенности возбудителя

Жизненный цикл возбудителя суховершинности ясеня представляет собой сложный процесс, включающий бесполоую стадию – анаморфу *Chalara fraxinea*, а также половую стадию – телеоморфу *Hymenoscyphus fraxineus*. Телеоморфная стадия патогена характеризуется формированием в листовой подстилке белых или кремовых апотециев, развивающихся на черешках листьев предыдущего года. С июня по октябрь апотеции продуцируют аскоспоры (Gross A. et al., 2012). Сроки формирования апотециев варьируют в зависимости от климатических условий регионов: если в более северных широтах их развитие приходится на конец июля – август, то в более южных активное развитие и образование апотециев отмечается уже в июне. Повышенная влажность и наличие лесной подстилки формируют оптимальный микроклимат для созревания апотециев на опавших рахисах листьев. Сочетание умеренно теплой погоды (порядка 20 °C) и высокой влажности способствует активному спороношению, обеспечивая перенос аскоспор ветром на большие расстояния. В частности, во Франции зафиксированы случаи распространения аскоспор на 50–100 км (Grosdidier M. et al., 2018).

Chalara fraxinea, by Tomasz Kowalski from samples collected from affected ash trees in Poland (Kowalski, T., 2006). After initial outbreaks in Central Europe, the disease rapidly spread in the 2000s and 2010s, covering vast areas of the Scandinavian Peninsula, the Baltic States, and Western and Southern Europe.

According to the generally accepted data in Europe, mortality rates for ash trees reach 85% in nurseries, 82% in natural stands, and approximately 70% in woodlands (Coker, T.L.R., et al., 2019). Researchers estimate that the total long-term economic impact of ash dieback in the UK will be approximately £14.8 billion (Hill L., et al., 2019). In Poland and Denmark, industrial ash cultivation has become commercially unviable. Direct financial losses from the closure of public and private nurseries, amounting to millions of euros, led to the virtual disappearance of this forestry sector (Stockeland, J., et al., 2017). Meanwhile, in France, ash dieback reduces the profitability of stands by 30–50% per felling cycle. A key factor in economic losses is the deterioration of timber quality: due to the disease, high-quality furniture logs are relegated to the category of low-grade fuel wood (firewood) (Petucco, C., et al., 2019).

Biological characters of the pathogen

The life cycle of the ash dieback pathogen is a complex process that includes an asexual stage, the anamorph *Chalara fraxinea* – and the sexual stage – teleomorph *Hymenoscyphus fraxineus*. The pathogen's teleomorphic stage is characterized by the formation of white or cream-colored apothecia in the leaf litter, developing on the leaf petioles from the previous year. From June to October, the apothecia produce ascospores (Gross A., et al., 2012). The timing of apothecia formation varies depending on regional climatic conditions: while in more northern latitudes their development occurs in late July or August, in more southern latitudes, active development and formation of apothecia is observed as early as June. High humidity and the presence of forest litter create an optimal microclimate for apothecia maturation on fallen leaf rachis. The combination of moderately warm weather (around 20°C) and high humidity promotes active sporulation, ensuring the wind transport of ascospores over long distances. For example, cases of ascospore dispersal over 50–100 km have been recorded in France (Grosdidier M., et al., 2018).

Primary infection occurs through the leaf blade: upon landing on the leaf surface, the ascospore germinates and forms an appressorium, allowing the pathogen to penetrate the mesophyll tissue. Subsequently, the pathogen migrates from the leaf blade to the rachis, and then infects the branch tissues. The anamorphic stage of *C. fraxinea* plays an equally important role. When the fungus penetrates plant shoot tissue, it causes elongated necrotic lesions – brown-black cankers that penetrate deep into the xylem—which subsequently cause blockage of the vascular vessels and the death of the entire crown above the infection site. The overwintering stage of the pathogen manifests as

Первичное заражение происходит через листовую пластину: при попадании на поверхность листа аскоспора прорастает и формирует аппрессорий, обеспечивающий проникновение патогена в ткани мезофилла. В дальнейшем патоген мигрирует из листовой пластинки в рахис, а затем поражает ткани ветвей. Не менее важную роль играет анаморфная стадия *C. fraxinea*. Попадание гриба в ткани побегов растений приводит к образованию вытянутых некротических участков – язв коричнево-черного цвета, проникающих вглубь до ксилемы, – что в дальнейшем вызывает закупорку проводящих сосудов и гибель всей части кроны, расположенной выше места заражения. Зимующая стадия патогена локализуется в виде склероциальных пластинок на опавших рахисах листьев, а также в виде мицелия в древесине. С наступлением летнего периода на рахисах формируются апотеции, что завершает годичный цикл развития гриба (Long F. et al., 2025).

Способы распространения

Пути распространения *C. fraxinea* носят комплексный характер и включают как естественные (перенос аскоспор воздушными массами), так и антропогенные векторы. К последним относится использование и реализация зараженного посадочного материала (Hill L. et al., 2019), транспортировка

sclerotial plates on fallen leaf rachis and as mycelium in the wood. With the onset of summer, apothecia form on the rachis, completing the fungal cycle (Long, F., et al., 2025).

Pathways

The spread of *C. fraxinea* is complex and includes both natural vectors – airborne ascospores – and anthropogenic vectors. The latter include the use and sale of infected planting material (Hill, L., et al., 2019), the transportation of wood raw materials and logging debris (Kowalski, T., 2006), and the spread of infection by vehicles and people.

Symptoms

Leaf damage. Initial symptoms appear as small necrotic spots on the leaf blades. As the infection progresses, affected leaves wilt prematurely, turning dark brown or black, and drying out. A characteristic feature is the prolonged persistence of dead foliage in the crown: it does not fall off during the growing season (see Fig. 1).

Branches damage. The pathogen causes elongated necrotic areas on the bark of shoots and branches. These necroses often have a distinctive diamond-shaped appearance and a characteristic brownish-orange color (see Fig. 2).



Рис. 1. Симптомы суховершинности ясеня *C. fraxinea* на листве: А – поражение побега с листьями; В – сохранение погибшего побега (фото Л. В. Зайцевой)
 Fig. 1. Ash dieback *C. fraxinea* on leaves: А – infected shoot with leaves; В – preserving dead branch (photos by L.V. Zaitseva)

древесного сырья и порубочных остатков (Kowalski T., 2006), а также перенос инфекции транспортом и людьми.

Симптомы

Поражение листьев. Первичные признаки болезни проявляются в виде мелких некротических пятен на листовых пластинках. В процессе развития инфекции пораженные листья преждевременно увядают, приобретают темно-бурую или черную окраску и высыхают. Характерной особенностью является длительное сохранение погибшей листвы в кроне: она не опадает в течение вегетационного периода (см. рис. 1).

Поражение ветвей. Патоген вызывает вытянутые некротические участки на коре побегов и ветвей. Эти некрозы часто имеют специфическую ромбовидную форму и характерную коричневатую-оранжевую окраску (см. рис. 2).



Рис. 2. Симптомы суховершинности ясеня *C. fraxinea* на ветках: А – поражение ветки ясеня; В – ромбовидные некрозы на ветках (фото А. В. Камченкова)

Fig. 2. Ash dieback *C. fraxinea* on branches: А – ash tree branch damage; В – diamond-shaped necrosis on branches (photo by Kamchenkov A.V.)

Поражение проводящей системы. Некрозы не ограничиваются корой, а активно распространяются на элементы ксилемы. На поверхности древесины наблюдаются вытянутые ромбовидные некротические пятна (см. рис. 3). Центр такого участка обычно совпадает с местом прикрепления черешка листа или основания бокового побега, через которые патоген проник внутрь. Зона поражения имеет четкую, часто темную кайму, которая отделена от здоровой светлой древесины.

На поперечном срезе ветки наблюдается характерная V-образно-круговая зона поражения, окрашенная в темно-серый, коричневый или черный цвет. Некроз тканей при заражении *C. fraxinea* характеризуется глубоким проникновением: патоген преодолевает камбиальный слой и активно распространяется вглубь древесины, часто достигая центральной части побега (см. рис. 4).

Conduction system damage. Necrosis is not limited to the bark but actively spreads to xylem elements. Elongated, diamond-shaped necrotic spots are observed on the wood surface (see Fig. 3). The center of such a spot usually coincides with the attachment of the leaf petiole or the base of the lateral shoot through which the pathogen entered. The affected area has a distinct, often dark, border that is separated from healthy, light-colored wood.

A cross-section of a branch reveals a characteristic V-shaped, circular lesion, colored dark gray, brown, or black. Tissue necrosis during *C. fraxinea* infection is characterized by deep penetration: the pathogen penetrates the cambium layer and actively spreads deeper into the wood, often reaching the central part of the shoot (see Fig. 4).

Crown damage. As a result of long-term branch damage, progressive crown thinning occurs. The tree apex loses its leaves prematurely, dries up, and dies,

giving ash trees a typical “dead-top” appearance (see Fig. 5).

In the later stages, the tree often responds to stress by forming numerous epicormic shoots from dormant buds on the trunk, which is an attempt to compensate for the lost leaf mass (see Fig. 6).

Cultural and morphological characters

Teleomorph: *Hymenoscyphus fraxineus*

Apothecia are typically cup-shaped, solitary or numerous, and crowded. Coloration ranges from white to cream; the hymenium is smooth and light. The disc diameter is approximately 1.2–3.5 mm; the stalk is thin, 1.25–4 mm long, and the disc margin is smooth and not ciliated (see Fig. 7).

Asci are 8-spore-bearing, cylindrical to weakly clavate, and measure approximately 90–115 × 8–11 μm (see Fig. 8).

Ascospores are hyaline, smooth, usually without septa when ejected (may later become 1-septate), cylindrical to slightly allantoid, straight or slightly curved, with small oil droplets, 12.5–14.2 × 2.5–3.1 μm in size; in the asci they are arranged mainly biserially (in places uniserially).

Paraphyses filiform, 1.5–2.5 μm thick, slightly thickened at the apex to 3–5 μm, with vacuolar bodies; protruding slightly above the asci by 5–15 μm.



Рис. 3. Поражение древесины *C. fraxinea* (фото Л. В. Зайцевой)
 Fig. 3. Wood damage by *C. fraxinea* (photos by L.V. Zaitseva)

Поражение кроны. В результате многолетнего поражения ветвей наблюдается прогрессирующее изреживание кроны. Верхушечная часть дерева преждевременно теряет листву, засыхает и отмирает, что придает ясеням типичный «суховершинный» вид (см. рис. 5).

На поздних стадиях дерево часто реагирует на стресс образованием многочисленных эпикормических побегов из спящих почек на стволе, что является попыткой компенсировать утраченную листовую массу (см. рис. 6).

**Культурально-морфологические признаки
 Телеоморфа: *Hymenoscyphus fraxineus***

Апотеции типично чашевидные, одиночные или многочисленные, скученные. Окраска – от белой до кремовой; гимений гладкий, светлый. Диаметр диска примерно 1,2–3,5 мм; ножка тонкая, 1,25–4 мм длиной, край диска ровный, не реснитчатый (см. рис. 7).

Аски 8-споровые, от цилиндрических до слабо булабовидных, размеры которых примерно 90–115 × 8–11 мкм (см. рис. 8).

Аскоспоры гиалиновые, гладкие, обычно без перегородок при выбрасывании (позднее могут становиться 1-септ.), цилиндрические до слегка аллантоидных, прямые или чуть изогнутые, с мелкими каплями масла, размером 12,5–14,2 × 2,5–3,1 мкм; в асках расположены в основном бисериально (местами унисериально).

Парафизы нитевидные, 1,5–2,5 мкм в толщину, на вершине слегка утолщены до 3–5 мкм, с вакуолярными телами; чуть выступают над асками на 5–15 мкм.

Анаморфа: *Chalara fraxinea*

Колония на 2%-м картофельно-глюкозном агаре, медленно растущая, плотная, слабо опушенная, с неровным краем. Средняя скорость роста 0,7 мм/сут (см. рис. 9).

Цвет колонии неоднородный, от беловато-бежевого до кремового с оранжево-коричневыми участками мицелия.



Рис. 4. Продольный срез ветки ясеня с некрозом тканей древесины (фото Л. В. Зайцевой)
 Fig. 4. Longitudinal section of an ash branch with wood tissue necrosis (photo by L.V. Zaitseva)

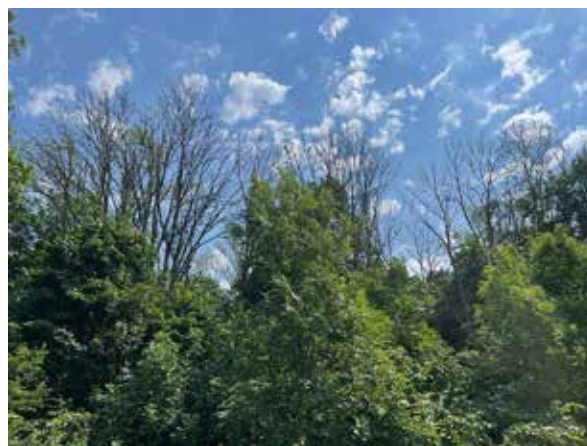


Рис. 5. Симптомы усыхания верхушек ясеней обыкновенных (фото Л. В. Зайцевой)
 Fig. 5. Crown dieback symptoms of common ash trees (photo by L.V. Zaitseva)



Рис. 6. Многочисленные эпикормические побеги ясеня (фото Л. В. Зайцевой)

Fig. 6. Numerous epicormic shoots of ash (photo by L.V. Zaitseva)

Гифы мицелия гиалиновые, тонкостенные, септированные, 2–4 мкм в диаметре. Фиалиды характерно бутылевидные, короткие, гиалиновые; нередко фиалиды формируются непосредственно на вегетативных гифах (интегрированные конидиогенные клетки) (см. рис. 10, А).

Конидии гиалиновые, гладкие, одноклеточные (асептированные), цилиндрические, формируются эндогенно, размером 3,5–5,2 × 1–2 мкм; могут образовывать скопления на вершинах фиалид (см. рис. 10, В).



Рис. 9. Четырехнедельная культура *C. fraxinea* на 2%-м КГА, изолят ФГБУ «ВНИИКР» № HF 78-01-25 (фото Л. В. Зайцевой)

Fig. 9. 4-week culture of *C. fraxinea* on 2% PDA, isolate of FGBU “VNI IKR” No. HF 78-01-25 (photo by L.V. Zaitseva)



Рис. 7. Апотеции на черешке, бинокуляр Olympus SZX-ZB16 (фото Л. В. Зайцевой)

Fig. 7. Apothecia on the petiole, Olympus SZX-ZB16 binocular (photo by L.V. Zaitseva)



Рис. 8. Аск и аскоспоры *H. fraxineus*, микроскоп Olympus BX43A (фото А. В. Камченкова)

Fig. 8. Ascus and ascospores of *H. fraxineus*, Olympus BX43A microscope (photos by A.V. Kamchenkov)

Anamorph: *Chalara fraxinea*

Colony on 2% potato dextrose agar, slow-growing, dense, slightly pubescent, with an uneven edge. Average growth rate 0.7 mm/day (see Fig. 9).

The colony color is uneven, from whitish-beige to cream with orange-brown areas of mycelium.

Mycelial hyphae are hyaline, thin-walled, septate, 2–4 μm in diameter. Phialides are characteristically bottle-shaped, short, and hyaline; phialides often form directly on vegetative hyphae (integrated conidiogenous cells) (see Fig. 10, A).

Conidia are hyaline, smooth, unicellular (aseptate), cylindrical, formed endogenously, 3.5–5.2 × 1–2 μm in size; they can form clusters at the tips of phialides (see Fig. 10, B).

Control measures

The effectiveness of control measures to protect ash stands from *C. fraxinea* is complicated by the pathogen’s biological characters. To date, no chemical or biological methods have been developed to protect against the disease. Therefore, the primary measures to control the pathogen are limited to sanitary and preventive measures and the creation of resilient tree populations through selective breeding. Priority sanitary and preventive measures include leaf litter removal, sanitary pruning, monitoring of ash stands, using healthy planting material, and pre-planting diagnostics.

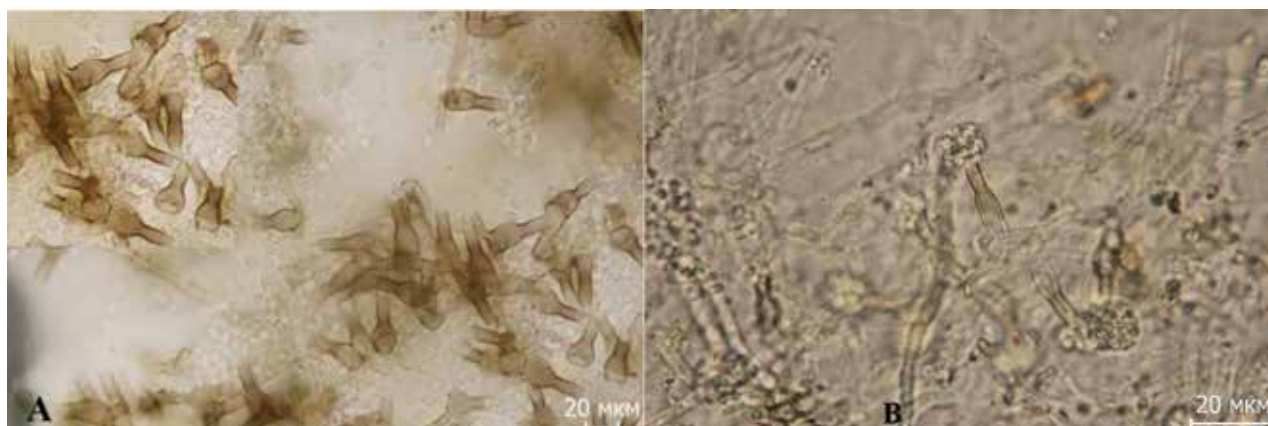


Рис. 10. Морфологические признаки *C. fraxinea*: А – бутылевидные фиалиды и эндоконидии культуры *C. fraxinea*, 2%-й КГА, микроскоп Olympus BX43A; В – скопления эндоконидий на вершинах фиалид, микроскоп Olympus BX43A (фото Л. В. Зайцевой)

Fig. 10. Morphological characters of *C. fraxinea*: А – bottle-shaped phialides and endoconidia of the *C. fraxinea* culture, 2%-й PDA, Olympus BX43A microscope; В – clusters of endoconidia at the tips of phialides, Olympus BX43A microscope (photos by L.V. Zaitseva)

Меры борьбы

Эффективность мер по защите ясеневых насаждений от *C. fraxinea* осложняется биологическими особенностями возбудителя. На сегодняшний день химических или биологических методов защиты от заболевания не разработано. В связи с этим основные меры борьбы с патогеном сводятся к санитарно-профилактическим мероприятиям и созданию устойчивых популяций деревьев посредством селекции. Комплекс первоочередных санитарно-профилактических мер включает в себя уборку листового опада, санитарную обрезку, мониторинг ясеневых насаждений, использование здорового посадочного материала, диагностику посадочного материала перед посадкой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Coker T.L.R., Rozsypálek J., Edwards A., Harwood T.P., Butfoy L., Buggs R.J.A. Estimating mortality rates of European ash (*Fraxinus excelsior*) under the ash dieback (*Hymenoscyphus fraxineus*) epidemic // *Plants, People, Planet*. 2019. Vol. 1. P. 48–58.
2. Grosdidier M., Ioos R., Husson C., Caël O., Scordia T., Marçais B. Tracking the invasion: Dispersal of *Hymenoscyphus fraxineus* airborne inoculum at different scales // *FEMS Microbiology Ecology*. 2018. Vol. 94, № 5. Article fty049. DOI: 10.1093/femsec/fty049.
3. Gross A., Zaffarano P.L., Duo A., Grünig C.R. Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus* // *Fungal Genetics and Biology*. 2012. Vol. 49, № 12. P. 977–986. DOI: 10.1016/j.fgb.2012.08.008.
4. Hill L., Jones G., Atkinson N., Hector A., Hemery G., Brown N. The £15 billion cost of ash dieback in Britain // *Current Biology*. 2019. Vol. 29, № 15. P. R315–R316. DOI: 10.1016/j.cub.2019.06.033.
5. Kowalski T. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland // *Forest Pathology*. 2006. Vol. 36, № 4. P. 264–270. DOI: 10.1111/j.1439-0329.2006.00453.x.
6. Petucco C., Andrés-Domenech P. Landowners' expected utility in the face of ash dieback: A choice experiment in Northeastern France // *Forest Policy and Economics*. 2018.

REFERENCES

1. Coker T.L.R., Rozsypálek J., Edwards A., Harwood T.P., Butfoy L., Buggs R.J.A. Estimating mortality rates of European ash (*Fraxinus excelsior*) under the ash dieback (*Hymenoscyphus fraxineus*) epidemic // *Plants, People, Planet*. 2019. Vol. 1. P. 48–58.
2. Grosdidier M., Ioos R., Husson C., Caël O., Scordia T., Marçais B. Tracking the invasion: Dispersal of *Hymenoscyphus fraxineus* airborne inoculum at different scales // *FEMS Microbiology Ecology*. 2018. Vol. 94, № 5. Article fty049. DOI: 10.1093/femsec/fty049.
3. Gross A., Zaffarano P.L., Duo A., Grünig C.R. Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus* // *Fungal Genetics and Biology*. 2012. Vol. 49, № 12. P. 977–986. DOI: 10.1016/j.fgb.2012.08.008.
4. Hill L., Jones G., Atkinson N., Hector A., Hemery G., Brown N. The £15 billion cost of ash dieback in Britain // *Current Biology*. 2019. Vol. 29, № 15. P. R315–R316. DOI: 10.1016/j.cub.2019.06.033.
5. Kowalski T. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland // *Forest Pathology*. 2006. Vol. 36, № 4. P. 264–270. DOI: 10.1111/j.1439-0329.2006.00453.x.
6. Petucco C., Andrés-Domenech P. Landowners' expected utility in the face of ash dieback: A choice experiment in Northeastern France // *Forest Policy and Economics*. 2018.
7. Stokland J., et al. Ash dieback in Europe: evolution, biology and economic impact // *Dieback of European ash (Fraxinus spp.): consequences and guidelines for sustainable management* / ed. by R. Vasaitis, R. Enderle. 2017.
8. Ash dieback (*Hymenoscyphus fraxineus*) [Electronic resource] // Forest Research. URL: <https://www.forestresearch.gov.uk/tools-and-resources/fthr/pest-and-disease-resources/ash-dieback-hymenoscyphus-fraxineus/> (last accessed: 02.03.2026).

7. Stokland J., et al. Ash dieback in Europe: evolution, biology and economic impact // *Dieback of European ash (Fraxinus spp.): consequences and guidelines for sustainable management* / ed. by R. Vasaitis, R. Enderle. 2017.

8. Ash dieback (*Hymenoscyphus fraxineus*) [Электронный ресурс] // Forest Research. URL: <https://www.forestresearch.gov.uk/tools-and-resources/fthr/pest-and-disease-resources/ash-dieback-hymenoscyphus-fraxineus/> (дата обращения: 02.03.2026).

9. CABI Digital Library [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/> (дата обращения: 10.03.2026).

10. Distribution – *Hymenoscyphus fraxineus* (CHAAFR) [Электронный ресурс] // EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/CHAAFR/distribution> (дата обращения: 02.03.2026).

11. Hosts – *Hymenoscyphus fraxineus* (CHAAFR) [Электронный ресурс] // EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/CHAAFR/hosts> (дата обращения: 02.03.2026).

12. Long F., Kosawang C., Nielsen L.R., Hietala A.M. Leaf mycobiome and the success of *Hymenoscyphus fraxineus* in completing its life cycle depend on the canopy position of common ash [Электронный ресурс] // *Frontiers in Microbiology*. 2025. Vol. 16. Article 1696858. DOI: 10.3389/fmicb.2025.1696858. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12722789/> (дата обращения: 19.03.2026).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Зайцева Лидия Валерьевна, младший научный сотрудник ЦКП «Молекулярная генетика» ФГБУ «ВНИИГР», пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; *ORCID: 0009-0004-3678-406X*; *e-mail: lidiya.zaitzeva26@yandex.ru*

Камченков Александр Владимирович, заведующий лабораторией микологии ИЛЦ ФГБУ «ВНИИГР», пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; *ORCID: 0009-0007-4024-6450*; *e-mail: akamchenkov@mail.ru*

9. CABI Digital Library [Electronic resource]. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/> (last accessed: 10.03.2026).

10. Distribution – *Hymenoscyphus fraxineus* (CHAAFR) [Electronic resource] // EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/CHAAFR/distribution> (last accessed: 02.03.2026).

11. Hosts – *Hymenoscyphus fraxineus* (CHAAFR) [Electronic resource] // EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/CHAAFR/hosts> (last accessed: 02.03.2026).

12. Long F., Kosawang C., Nielsen L.R., Hietala A.M. Leaf mycobiome and the success of *Hymenoscyphus fraxineus* in completing its life cycle depend on the canopy position of common ash [Electronic resource] // *Frontiers in Microbiology*. 2025. Vol. 16. Article 1696858. DOI: 10.3389/fmicb.2025.1696858. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12722789/> (last accessed: 19.03.2026).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lidiya Zaitseva, Junior Researcher, Center for Collective Use “Molecular Genetics” of FGBU “VNIIGR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID: 0009-0004-3678-406X*; *e-mail: lidiya.zaitzeva26@yandex.ru*

Alexander Kamchenkov, Head of Mycology Laboratory, Testing Laboratory Center, FGBU “VNIIGR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID: 0009-0007-4024-6450*; *e-mail: akamchenkov@mail.ru*

Сравнительный анализ повреждаемых ясеневой изумрудной узкотелой златкой *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) насаждений ясеня в г. Пензе

* СУХОЛОЗОВ Е.А.^{1,3}, * СТЕЛЬМАХ К.Н.²

^{1,2} Пензенский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Пенза, Пензенская обл., Россия, 394042

³ Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Пензенской области», г. Пенза, Пензенская обл., Россия, 440014

¹ ORCID: 0009-0009-7161-8987;

e-mail: e.sukholozov@mail.ru

² ORCID: 0009-0003-6682-5822;

e-mail: xenon535@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В 2024 г. на территории Пензенской области впервые был выявлен опасный инвазионный вредитель – ясеневая изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888. Целью данной работы стала оценка санитарного состояния и сравнительный анализ повреждаемости различных типов ясеневых насаждений в условиях г. Пензы. Исследования проводились в 2025 г. в 27 насаждениях, которые были разделены на три категории: придорожные посадки, придорожные полосы и скверы. Было осмотрено 354 дерева ясеня пенсильванского *Fraxinus pennsylvanica* Marshall. Для каждого дерева определялась категория санитарного состояния, для каждого насаждения рассчитывалась средневзвешенная категория санитарного состояния (СКС), полученные данные обработаны параметрическими и непараметрическими методами статистики. Установлено, что санитарное состояние городских насаждений варьирует от ослабленных до усыхающих. Статистически значимых различий в степени повреждения между придомовыми, придорожными посадками и скверами не выявлено, что может свидетельствовать о равномерном заселении вредителем всех типов городских насаждений. В естественных лесах Пензенской области присутствия златки в ходе лесопатологического мониторинга не обнаружено, однако отмечается риск ее проникновения из придорожных лесополос. На пораженных деревьях зафиксированы наездники семейства Braconidae, которые рассматриваются как потенциальные агенты биологического контроля. Полученные данные подчеркивают высокую степень угрозы для ясеневых насаждений региона и необходимость дальнейшего мониторинга.

Comparative analysis of damaged ash stands by *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in Penza

* EVGENY A. SUKHOLOZOV^{1,3},

* KSENIA N. STELMAKH²

^{1,2} Penza branch of “All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU “VNI IKR”), Penza, Penza Oblast, Russia, 394042

³ Branch of “Roslesozashchita” - “Central Forest Protection Laboratory of Penza Oblast”, Penza, Penza Oblast, Russia, 440014

¹ ORCID: 0009-0009-7161-8987;

e-mail: e.sukholozov@mail.ru

² ORCID: 0009-0003-6682-5822;

e-mail: xenon535@mail.ru

ABSTRACT

In 2024, a dangerous invasive pest was detected for the first time in Penza Oblast – emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888. The aim of this study was to assess the sanitary condition and compare the susceptibility of various types of ash stands in Penza. The study was conducted in 2025 in 27 stands, divided into three categories: residential plantings, roadside strips, and public gardens. A total of 354 green ash trees (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) were inspected. A sanitary category was determined for each tree, a weighted average sanitary condition category was calculated for each stand, and the resulting data were processed using parametric and non-parametric statistical methods. It was found that the sanitary condition of urban stands ranged from weakened to dying. No statistically significant differences in the damage degree were detected between residential, roadside, and public garden plantings, suggesting a uniform infestation of all urban stand types. No presence of the emerald ash borer was detected in natural forests of Penza Oblast during forest pathology monitoring; however, the risk of its introduction from roadside shelterbelts is noted. Ichthyophages of the Braconidae family, which are considered potential biological control agents, were recorded on affected trees. The obtained data show the high degree of threat to ash stands in the region and the need for further monitoring.

Ключевые слова: ясеневая изумрудная узкотелая златка, *Agrilus planipennis*, городские насаждения, мониторинг.

ВВЕДЕНИЕ



Ясеневая изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (ЯИУЗ) после обнаружения в Москве в начале 2000-х гг. (Orlova-Bienkowskaja, 2014) стала активно расселяться по европейской части России. В настоящее время она отмечена почти в половине областей европейской части России и в некоторых регионах Сибири (Баранчиков и др., 2024; Орлова-Беньковская, Беньковский, 2024). Основными способами распространения ЯИУЗ являются разлет имаго, завоз с зараженной продукцией, с автотранспортом (Кулинич и др., 2024).

Естественное расселение златки связывают с занятием искусственных древесных насаждений (придорожные, полезащитные, водоохранные лесополосы), в составе которых есть ясень (Мозолевская и др., 2008; Романчук и др., 2022; Баранчиков, Пономарев, 2024), и дальнейшим продвижением по ним (Орлова-Беньковская, 2015; Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2016; Мамедов, 2018; Мартынов и др., 2024; Николаева, Емельянова, 2024), в том числе в условиях значительной разобщенности линейных посадок ясеня (Афонин и др., 2020; Егоров и др., 2022).

Учитывая высокую скорость расселения *A. planipennis*, а также ее выявление в регионах (Воронежская, Липецкая, Самарская, Саратовская области), связанных с Пензенской областью развитой транспортной сетью, инвазию ЯИУЗ стоило ожидать. Впервые этот вредитель на территории Пензенской области был выявлен в 2024 г. в придорожных лесополосах Бековского и Сердобского районов и в г. Пензе (собственные наблюдения; Полумордвинов, Володченко, 2024). В результате обнаружения златки Управлением Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области в 2024 г. была установлена карантинная фитосанитарная зона на площади более 800 тыс. га (О введении карантинного фитосанитарного режима ..., 2024).

Предпочтения вредителя разных типов насаждений подробно рассмотрены для южных регионов страны на примере Ростовской области (Касаткин, Мещерякова, 2024, 2025). Гибкость жизненного цикла определяет способность *A. planipennis* успешно адаптироваться к условиям обитания, которые отличаются от условий в ее естественном ареале (Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2016). В связи с этим интерес представляет тип насаждений ясеня, которые в большей степени повреждаются златкой в условиях среднего Поволжья на примере г. Пензы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследования в 2025 г. проводили с конца мая по середину июля во всех районах г. Пензы. Агрессивное

Key words: emerald ash borer, *Agrilus planipennis*, urban plantings, monitoring.

INTRODUCTION

The emerald ash borer, *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (EAB), has been actively spreading across European Russia since its detection in Moscow in the early 2000s (Orlova-Bienkowskaja, 2014). It has now been recorded in nearly half of the regions of European Russia and in some regions of Siberia (Baranchikov et al., 2024; Orlova-Bienkowskaja and Bienkowski, 2024). The main pathways of emerald ash borer include imago flight, importation via infested products, and transport by motor vehicles (Kulinich et al., 2024).

The natural dispersal of the emerald ash borer is associated with the occupation of artificial tree plantations (roadside, shelterbelts, water protection forest belts), which include ash (Mozolevskaya et al., 2008; Romanchuk et al., 2022; Baranchikov, Ponomarev, 2024), and further movement along them (Orlova-Bienkowskaja, 2015; Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2016; Mamedov, 2018; Martynov et al., 2024; Nikolaeva, Emelyanova, 2024), including in conditions of significant fragmentation of linear ash plantings (Afonin et al., 2020; Egorov et al., 2022).

Given the rapid spread of *A. planipennis*, as well as its detection in regions (Voronezh, Lipetsk, Samara, and Saratov Oblasts) connected to Penza Oblast by a well-developed transportation network, the introduction of *A. planipennis* was expected. This pest was first detected in Penza Oblast in 2024 in roadside forest belts in the Bekovsky and Serdobsky Districts and in the city of Penza (personal observations; Polumordvinov and Volodchenko, 2024). Following the report of the emerald ash borer, the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance for the Republic of Mordovia and Penza Oblast established a quarantine phytosanitary zone covering an area of over 800,000 hectares in 2024 (On the introduction of a quarantine phytosanitary regime..., 2024).

The pest's preferences for different types of plantings are examined in detail for the southern regions of the country, using Rostov Oblast as an example (Kasatkin and Meshcheryakova, 2024, 2025). Life cycle flexibility determines the ability of *A. planipennis* to successfully adapt to habitat conditions that differ from those in its natural range (Orlova-Bienkowskaja and Bienkowski, 2016). In this regard, the type of ash plantings that are most damaged by the borer in the middle Volga region, using the city of Penza as an example, is of interest.

MATERIALS AND METHODS

Surveys in 2025 were conducted from late May to mid-July in all districts of Penza. The aggressive be-

поведение златки в городских и придорожных насаждениях хорошо известно (Карпун, Кириченко, 2025). В связи с этим для сравнения были выбраны ясеневые насаждения ГКУ ПО «Белинское лесничество» (Морозовское-Поимское участковое лесничество в Белинском районе Пензенской области).

Сбор имаго производился ручным методом, а также при помощи энтомологического сачка. Личинок извлекали из-под коры при помощи топора, стамески и пинцета и помещали в пробирку, наполненную 70%-м спиртом. Видовую идентификацию личинок и имаго проводили в соответствии с опубликованными ключами (Illustrated Guide..., 2015). В случае если имаго или личинки ЯИУЗ обнаружены не были, отмечалось наличие характерных D-образных отверстий (см. рис. 1).



Рис. 1. Имаго ясеневой изумрудной узкотелой златки и характерное D-образное отверстие
Fig. 1. An emerald ash borer imago and its characteristic D-shaped hole



Рис. 2. Пример придомовых ясеневых насаждений
Fig. 2. An example of a house ash planting



Рис. 3. Пример насаждений ясеня в скверах
Fig. 3. An example of ash plantings in public gardens

havior of the emerald ash borer in urban and roadside plantings is well known (Karpun, Kirichenko, 2025). Therefore, ash stands of the Belinskoye Forestry State Institution (GKU PO) of the Morozovskoye-Poimskoye District Forestry in the Belinsky District of Penza Oblast were selected for comparison.

Imagoes were collected manually and with an entomological net. Larvae were removed from under the bark using an axe, chisel, and tweezers and placed in a test tube filled with 70% alcohol. Species identification of larvae and adults was performed according to published keys (Illustrated Guide..., 2015). If no emerald ash borer imagoes or larvae were detected, the presence of characteristic D-shaped holes was noted (see Fig. 1).

During the survey, all city trees were divided into three groups: residential plantings, roadside plantings, and public gardens (see Figs. 2 and 3). Unlike residential plantings, roadside plantings and public gardens are characterized by a regular arrangement of trees. Compared to the other two groups, roadside ash trees experienced greater negative impacts.

Depending on the detection of larvae or imagoes, the plantings were divided into two groups: infested, if imagoes and/or larvae were detected, and treated, if adult insects or larvae were not detected, but there were characteristic holes in the trees.

For all trees where the presence of *A. planipennis* (confirmed or indirect) was noted, the sanitary condition was determined using a scale of tree sanitary condition categories: 1 - healthy trees, 2 - weakened, 3 - severely weakened, 4 - dying, 5 - dead (Resolution..., 2020). The weighted average sanitary condition category of ash stands was calculated using the formula:

$$CKC = \sum(P_i \times K_i) / 100,$$

where P_i — the share of each category of ash tree health in %; K_i is the tree health category. The scale for determining the health condition of forest stands includes the following values: 1–1.5 — “stands without signs of weakening,” 1.5–2.5 — “weakened stands,” 2.5–3.5 — “severely



В ходе обследования все насаждения города были разделены на три группы: придомовые посадки, придорожные насаждения, скверы (см. рис. 2, 3). В отличие от придомовых насаждений придорожные посадки и скверы отличаются регулярным расположением деревьев. В сравнении с двумя другими группами придорожные ясени испытывали большее негативное воздействие.

В зависимости от обнаружения личинок или имаго насаждения были выделены в две группы: зараженные, если были обнаружены имаго и/или личинки, и отработанные, если взрослые насекомые или личинки не были обнаружены, но на деревьях были характерные отверстия.

Для всех деревьев, на которых отмечено присутствие ЯИУЗ (подтвержденное или косвенное), определялось санитарное состояние с использованием шкалы категорий санитарного состояния деревьев: 1 – здоровые деревья, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – погибшие (Постановление ..., 2020). Расчет средневзвешенной категории санитарного состояния (СКС) ясеневых насаждений проводили по формуле:

$$\text{СКС} = \sum (P_i \times K_i) / 100,$$

где P_i – доля каждой категории санитарного состояния ясеней в %; K_i – категория санитарного состояния дерева. Шкала определения санитарного состояния лесных насаждений включает в себя следующие значения: 1–1,5 – «насаждения без признаков ослабления», 1,51–2,5 – «ослабленные насаждения», 2,51–3,5 – «сильно ослабленные», 3,51–4,5 – «усыхающие насаждения», более 4,5 – «погибшие» (Постановление ..., 2020).

Полученные результаты имели нормальное распределение по критерию Шапиро-Уилка, что позволило использовать параметрические методы статистического анализа (среднее значение $M \pm m$, t-критерий, ANOVA). Однако объем выборки незначительный, в связи с этим анализ был дополнен непараметрическими методами (медиана $Me [Q1; Q3]$, критерий Манна-Уитни, Краскела-Уолиса).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего было обследовано 354 экземпляра ясени пенсильванского *Fraxinus pennsylvanica* Marshall в 27 насаждениях. В 12 насаждениях установлено наличие насекомых, в остальных 15 обнаружены характерные отверстия. Из 27 насаждений 9 отнесены к придомовым, 13 – к скверам, 5 – к придорожным насаждениям.

В большинстве случаев насаждения по присутствию ЯИУЗ относились к сильно ослабленным (см. табл. 1). В зараженных насаждениях в сравнении с отработанными центральные значения СКС выше. Однако статистически значимых различий между рассмотренными группами насаждений не обнаружено (t-критерий: $t = 1,330$, $p = 0,196$; критерий Манна-Уитни: $U = 67$, $p = 0,275$). Небольшая разница может быть связана с компенсаторными механизмами деревьев в виде формирования водяных побегов, в результате чего категория состояния дерева может завышаться. Способность ясеней к формированию поросли и водяных побегов используется при обрезке деревьев в городских насаждениях, в том числе и при заражении златкой (Трофимов, Трофимова, 2021). Тем не менее

weakened,” 3.5–4.5 – “drying stands,” and more than 4.5 – “dead” (Resolution..., 2020).

The obtained results had a normal distribution according to the Shapiro-Wilk criterion, which allowed the use of parametric methods of statistical analysis (mean value $M \pm m$, t-test, ANOVA). However, the sample size was small, therefore the analysis was supplemented with nonparametric methods (median $Me [Q1; Q3]$, Mann-Whitney test, Kruskal-Wallis test).

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 354 green ash trees (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) were examined in 27 stands. Insects were detected in 12 stands, and characteristic holes were detected in the remaining 15. Of the 27 stands, 9 were classified as residential, 13 as public gardens, and 5 as roadside.

In most cases, stands were classified as severely weakened based on the presence of the emerald ash borer (see Table 1). Infested stands had higher central sanitary condition category values compared to treated stands. However, no statistically significant differences were found between the groups of stands examined (t-test: $t = 1.330$, $p = 0.196$; Mann-Whitney test: $U = 67$, $p = 0.275$). This slight difference may be due to compensatory mechanisms in the trees, such as the formation of water sprouts, which may result in an overestimation of the tree condition category. The ability of ash trees to form suckers and water sprouts is used in pruning trees in urban areas, including those infested with the emerald ash borer (Trofimov, Trofimova, 2021). However, the prognosis for infected trees is generally negative, as complete drying out can occur as early as the year of infection.

Since no statistically significant differences were found between infested and treated plantings, all plantings were combined into one sample in further calculations.

The average weighted condition category for all the city’s surveyed stands ranged from 2.53 to 4.50, meaning the stands are characterized as severely weakened and declining. The average sanitary condition category value was 3.538 ± 0.462 , with a median of 3.50 [$Q1 = 3.26$; $Q3 = 3.81$].

The groups, identified by planting location, differed in density, planting regularity, and the degree of exposure to adverse factors. Therefore, the sanitary condition category was used to assess the susceptibility of different planting types to borer infestation (see Table 2).

There were no statistically significant differences in the sanitary condition category of the stands at the three locations ($p > 0.05$ in both ANOVA and the Kruskal-Wallis test). Based on the available data, it is impossible to identify stands that are more susceptible to the borer. That is, regardless of the stand’s location, they are equally susceptible to borer infestation.

However, it is important to note the limited data for roadside plantings. Therefore, the lack of significant differences may be due to low test power rather than a true lack of effect.

Табл. 1. Центральные значения СКС в исследованных насаждениях в зависимости от присутствия ЯИУЗ**Table 1. Central values of sanitary condition category in the studied stands depending on the presence of *A. planipennis***

Группа насаждений Group of plantings	Количество насаждений Plantings number	Количество деревьев Trees number					Центральные значения СКС Central values of the sanitary condition category		
		общее total	по категориям состояния by condition categories					M ± m	Me [Q1; Q3]
			1	2	3	4	5		
Зараженные Infested	12	173	0	23	78	45	27	3,583 ± 0,135	3,50 [3,26; 3,86]
Отработанные Treated	15	181	1	13	89	57	21	3,452 ± 0,126	3,43 [3,23; 3,81]

прогноз зараженных деревьев, как правило, негативный, так как полное усыхание может произойти уже в год заражения.

Так как статистически значимых различий между зараженными и отработанными насаждениями не выявлено, в дальнейших расчетах все насаждения были объединены в одну выборку.

Средневзвешенная категория состояния всех исследованных в городе насаждений варьировала от 2,53 до 4,50, то есть насаждения характеризуются как сильно ослабленные и усыхающие. Среднее значение СКС составило $3,538 \pm 0,462$, медиана – 3,50 [Q₁ = 3,26; Q₃ = 3,81].

Группы, выделенные по месту расположения насаждений, отличались густотой, регулярностью посадок и степенью воздействия негативных факторов. В связи с этим СКС использовалась для оценки предрасположенности к поражению златкой разных типов насаждений (см. табл. 2).

The pest introduction into natural areas usually occurs after colonization of plantings in settlements and shelterbelts (Mamedov, 2018). Emerald ash borer colonies have been detected in forests of Krasnodar Krai (Shchurov and Zamotailov, 2023), Voronezh Oblast (Sergeev, 2023), Kursk Oblast (Ryzhkov et al., 2024), and Belgorod Oblast (Results..., 2026). It is noted that the density of ash borer colonies in natural areas is lower than in shelterbelts (Bushueva, 2024), and, consequently, ash stands are less damaged and die from the negative impact of the pest (Volkovich, 2007; Izhevsky, 2008).

Observations during forest pathology monitoring conducted in 2024 and 2025 in all forestry units of Penza Oblast, including those located near the sites where the emerald ash borer was detected (the Bekovskoye and Serdobskeye forestry units), did not reveal the presence of the emerald ash borer. Detailed studies in the stands of the Morozovsky-Poimsky dis-

Табл. 2. Центральные значения СКС в исследованных насаждениях в зависимости от расположения насаждений**Table 2. Central values of sanitary condition category in the studied plantings depending on the location of the plantings**

Группа насаждений Group of plantings	Количество насаждений Plantings number	Количество деревьев Trees number					Центральные значения СКС Central values of the sanitary condition category		
		общее total	по категориям состояния by condition categories					M ± m	Me [Q1; Q3]
			1	2	3	4	5		
Придомовые насаждения House plantings	9	65	0	5	31	15	10	3,538 ± 0,184	3,43 [3,13; 3,93]
Придорожные насаждения Roadside plantings	5	54	0	4	24	17	5	3,550 ± 0,164	3,59 [3,26; 3,80]
Скверы Squares	13	235	1	27	103	67	33	3,481 ± 0,117	3,50 [3,19; 3,85]

Статистически значимые различия в СКС насаждений трех мест ($p > 0,05$ как в ANOVA, так и в тесте Крускала-Уоллиса) отсутствуют. На основе имеющихся данных нельзя выявить насаждения, более подверженные нападению златки. То есть независимо от расположения насаждения они в одинаковой степени подвержены заселению златкой.

Однако важно отметить малое количество данных для придорожных насаждений. Поэтому отсутствие значимых различий может быть связано с малой мощностью теста, а не с истинным отсутствием эффекта.

Проникновение вредителя в естественные массивы обычно происходит после заселения насаждений населенных пунктов и лесополос (Мамедов, 2018). Поселения златки обнаружены в лесах Краснодарского края (Щуров, Замотайлов, 2023), Воронежской (Сергеев, 2023), Курской (Рыжков и др., 2024) и Белгородской (Результаты ..., 2026) областей. Отмечается, что плотность поселений ЯИУЗ в естественных массивах ниже, чем в лесополосах (Бушуева, 2024), и, следовательно, ясеневые насаждения меньше повреждаются и гибнут от негативного воздействия вредителя (Волкович, 2007; Ижевский, 2008).

Наблюдения в рамках лесопатологического мониторинга, проведенного в 2024 и 2025 гг. во всех лесничествах Пензенской области, включая расположенные вблизи от мест обнаружения златки (Бековское и Сердобское лесничества), не выявили присутствия златки. Детальные исследования в насаждениях Морозовского-Поимского участкового лесничества показали, что в настоящее время ясени естественных насаждений повреждаются прежде всего от гнилей. Учитывая, что ЯИУЗ была выявлена не только в населенных пунктах, но и в придорожных лесополосах области, вероятность ее проникновения в естественные массивы сохраняется.

Из числа мер регулирования численности ЯИУЗ предлагается использовать паразитоидов



Рис. 4. Наездник из семейства браконид (Braconidae)
Fig. 4. Wasp of the Braconidae family

tract forestry unit revealed that natural ash trees are currently being damaged primarily by rot. Given that the emerald ash borer was detected not only in populated areas but also in roadside shelterbelts in the region, there is still the likelihood of its introduction into natural areas.

Among the measures to control the number of *A. planipennis*, it is proposed to use parasitoids from the Braconidae family (Gninenko, Klyukin, 2014; Kulinich et al., 2024), which have previously shown their effectiveness (Gninenko et al., 2016). In addition, microorganisms and fungi associated with *A. planipennis* may be effective (Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2024). On the examined ash trees with signs of infestation by the borer, wasps of the Braconidae family were detected (see Fig. 4). Given the importance of finding effective control measures, insects were collected and sent to specialists from FGBU "VNIKR" for further study.

CONCLUSION

The health condition of ash tree stands in Penza ranges from weakened to dying. Stands with characteristic holes but no insects are slightly better than stands with *A. planipennis* imagoes or larvae. However, this difference is not statistically significant and can be explained by the formation of water shoots in ash trees in response to damage.

Regardless of the density and regularity, the surveyed ash plantings are damaged by *A. planipennis* to the same extent.

Forest pathology monitoring and detailed observations in the forests of Penza Oblast have revealed no colonies of the emerald ash borer. However, the presence of the pest in roadside areas does not preclude its subsequent invasion of forested areas.

Acknowledgements. The authors thank D.I. Ryaskin, a junior researcher at the Research and Methodology Department of the Voronezh branch of FGBU "VNIKR", for regular consultations on *A. planipennis* and its parasitoids.

REFERENCES

1. Afonin, A.N., Egorov, A.A., Skvortsov, K.I. The emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae): Is a trip from Moscow to St. Petersburg realistic? [Yasenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae): puteshestviye iz Moskvy v Sankt-Peterburg — realno?] // Dendrobiont invertebrates and fungi and their role in forest ecosystems (XI Readings in memory of O.A. Kataev): Proc. of the All-Russian conference with international participation. Edited by D.L. Musolin, N.I. Kirichenko, A.V. Selikhovkin. 2020: 57–58 (In Russ.)
2. Baranchikov Yu.N., Babichev N.S., Speranskaya N.Yu., Demidko D.A., Volkovich M.G., Snigireva L.S., Akulov E.N., Kirichenko N.I. Emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) in Altai (Southern Siberia) [asenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) na Altaye (Yuzhnaya Sibir)]

из семейства браконид (Braconidae) (Гниненко, Ключин, 2014; Кулинич и др., 2024), которые ранее уже показали свою эффективность (Гниненко и др., 2016). Кроме этого, эффективными могут оказаться микроорганизмы и грибы, связанные с ЯИУЗ (Орлова-Беньковская, Беньковский, 2024). На обследованных ясенях с признаками поражения златкой были обнаружены наездники семейства браконид (Braconidae) (см. рис. 4). Учитывая важность поиска эффективных мер борьбы, насекомые были отобраны и направлены специалистам ФГБУ «ВНИИКР» для дальнейшего изучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ясеневые насаждения г. Пензы оцениваются от ослабленных до усыхающих. Состояние насаждений, в которых обнаружены характерные отверстия, но не обнаружены насекомые, незначительно лучше насаждений, в которых имаго или личинки златки обнаружены. Однако эта разница статистически незначима и может быть объяснена образованием водяных побегов у ясеней в ответ на повреждения.

Независимо от густоты, регулярности, обследованные посадки ясеневого насаждения повреждаются ЯИУЗ в равной степени.

В результате лесопатологического мониторинга и детальных наблюдений в лесах Пензенской области поселения златки не выявлены. Однако наличие вредителя в придорожных полосах не исключает его последующую инвазию в лесные массивы.

Благодарность. Авторы благодарят младшего научного сотрудника научно-методического отдела Воронежского филиала ФГБУ «ВНИИКР» Д. И. Ряскина за регулярные консультации по златке и ее паразитоидам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Афонин А.Н., Егоров А.А., Скворцов К.И. Ясенева изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae): путешествие из Москвы в Санкт-Петербург – реально? // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI Чтения памяти О.А. Катаева): мат. Всероссийской конференции с международным участием. Под редакцией Д.Л. Мусолина, Н.И. Кириченко, А.В. Селиховкина. 2020. С. 57–58.

2.Баранчиков Ю.Н., Бабичев Н.С., Сперанская Н.Ю., Демидко Д.А., Волкович М.Г., Снигирева Л.С., Акулов Е.Н., Кириченко Н.И. Ясенева изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) на Алтае (Южная Сибирь) // Сибирский лесной журнал. 2024. № 5. С. 79–88. DOI: 10.15372/SJFS20240508.

3.Баранчиков Ю.Н., Пономарев В.И. Ясенева изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) достигла Кавказа // Промышленная ботаника. 2024. Т. 24. № 1. С. 69–72.

4.Бушуева А.С. Ясенева изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire) в Тамбовской области // Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции. Москва, 2024. С. 77–85.

5.Гниненко Ю. И., Ключин М. С. Паразитоиды ясеновой узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Fairm.) (Coleoptera: Buprestidae) в Подмоскowie

// Siberian Forestry Journal. 2024; 5: 79–88. DOI: 10.15372/SJFS20240508. (In Russ.)

3. Baranchikov Yu.N., Ponomarev V.I. The emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) has reached the Caucasus [Yasenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) dostigla Kavkaza] // Industrial Botany. 2024; 24 (1): 69–72. (In Russ.)

4. Bushueva A.S. Emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire) in Tambov Oblast [Yasenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka (*Agrilus planipennis* Fairmaire) v Tambovskoy oblasti] // Collection of materials of the XIII International scientific and practical conference. Moscow, 2024. pp. 77–85. (In Russ.)

5. Gninenko Yu. I., Klyukin M. S. Parasitoids of the ash borer *Agrilus planipennis* (Fairm.) (Coleoptera: Buprestidae) in Moscow Oblast [Parazitoidy yasenevoy uzkoteloy zlatki *Agrilus planipennis* (Fairm.) (Coleoptera: Buprestidae) v Podmoskovye] // Pests and diseases of woody plants in Russia (VIII readings in memory of O.A. Kataev): Proceedings of the International Conference. St. Petersburg, November 18–20, 2014 [Ed. D.L. Musolin, A.V. Selikhovkin]. St. Petersburg: SPbGLTU, 2014: 22. (In Russ.)

6. Gninenko Yu.I., Klyukin M.S., Kheday I.V. Emerald ash borer: catastrophe postponed? // Plant Health. Research and Practice. 2016; 3 (17): 38–41.

7. Egorov A.A., Afonin A.N., Skvortsov K.I., Milyutina E.A. Probability of natural spread of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) through green spaces along the M10 highway from Moscow to St. Petersburg [Veroyatnost yestestvennogo rasprostraneniya yasenevoy izumrudnoy uzkoteloy zlatki *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) po zelenym nasazhdeniyam vdol trassy M10 ot Mosky do Sankt-Peterburga] // Entomological Review. 2022; 101 (3): 545–556. (In Russ.)

8. Izhevsky S.S. Emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire) on Moscow ash trees [Izumrudnaya uzkotelaya zlatka (*Agrilus planipennis* Fairmaire) na moskovskikh yasen'yakh] // Russian Journal of Biological Invasions. 2008; 1(1): 20–25. (In Russ.)

9. Karpun N.N., Kirichenko N.I. New detections of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in the south of the European part of Russia [Novyye nakhodki yasenevoy izumrudnoy uzkoteloy zlatki *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) na yuge yevropeyskoy chasti Rossii] // Plant Protection News. 2025; 108 (4): 276–282. (In Russ.)

10. Kasatkin D.G., Meshcheryakova I.S. New data on the distribution and harmfulness of *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in Rostov Oblast // Plant Health and Quarantine. 2024; 4S (20A): 36.

11. Kasatkin D.G., Meshcheryakova I.S. Emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in Rostov Oblast: results of four-year monitoring (2022–2025) // Russian Journal of Biological Invasions. 2025; 4: 88–100. (In Russ.)

12. Kulinich O.A., Ryaskin D.I., Kozyreva N.I., Arbuzova E.N., Chalkin A.A. Distribution of emerald

// Вредители и болезни древесных растений России (VIII чтения памяти О.А. Катаева): материалы Международной конференции. Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2014 г. [Ред. Д.Л. Мусолин, А.В. Селиховкин]. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2014. С. 22.

6. Гниненко Ю.И., Клюкин М.С., Хегай И.В. Ясенева изумрудная узкотелая златка: катастрофа отменяется? // Карантин растений. Наука и практика. 2016. № 3 (17). С. 38–41.

7. Егоров А.А., Афонин А.Н., Скворцов К.И., Милутина Е.А. Вероятность естественного распространения ясеновой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) по зеленым насаждениям вдоль трассы М10 от Москвы до Санкт-Петербурга // Энтомологическое обозрение. 2022. Т. 101, № 3. С. 545–556.

8. Ижевский С.С. Изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire) на московских ясениях // Российский журнал биолог. инвазий. 2008. Т. 1(1). С. 20–25.

9. Карпун Н.Н., Кириченко Н.И. Новые находки ясеновой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) на юге европейской части России // Вестник защиты растений. 2025. Т. 108, № 4. С. 276–282.

10. Касаткин Д.Г., Мещерякова И.С. Новые данные о распространении и вредоносности *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) в Ростовской области // Фитосанитария и карантин растений. 2024. № 4S (20A). С. 36.

11. Касаткин Д.Г., Мещерякова И.С. Ясенева изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) в Ростовской области: итоги четырехлетнего мониторинга (2022–2025 гг.) // Российский журнал биологических инвазий. 2025. № 4. С. 88–100.

12. Кулинич О.А., Ряскин Д.И., Козырева Н.И., Арбузова Е.Н., Чалкин А.А. Распространение ясеновой изумрудной златки *Agrilus planipennis* на территории России и возможные меры контроля // Фитосанитария. Карантин растений. 2024. № S4-2 (20). С. 54–55.

13. Мамедов М.М. Ясенева изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) в Воронеже и его окрестностях // X Чтения памяти О.А. Катаева. Материалы международной конференции. Под редакцией Д.Л. Мусолина, А.В. Селиховкина. 2018. С. 65.

14. Мартынов В.В., Губин А.И., Никулина Т.В., Орлатый А.А. Первая находка ясеновой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) в Донбассе // Труды Русского энтомологического общества. 2024. Т. 95. № 1. С. 54–57.

15. Мозолевская Е.Г., Исмаилов А.И., Алексеев Н.А. Очаги нового опасного вредителя ясеня – изумрудной узкотелой златки в Москве и Подмоскowie // Лесной вестник / Forestry bulletin. 2008. № 1. С. 53–59.

16. Николаева Н.Е., Емельянова А.А. Развитие очага поражения ясеней г. Твери ясеновой изумрудной златкой *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2024. № 4 (76). С. 64–81.

17. Орлова-Беньковская М.Я. Дальнейшее распространение ясеновой изумрудной златки *Agrilus planipennis* Fairmaire в Европе и России // Защита и карантин растений. 2015. № 7. С. 20–24.

ash borer *Agrilus planipennis* in Russia and possible control measures // Plant Health and Quarantine. 2024; S4-2 (20): 54–55.

13. Mamedov M.M. Emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) in Voronezh and its environs [Yasenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) v Voronezhe i yego okrestnostyakh] // 10th Readings in memory of O.A. Kataev. Proceedings of the international conference. Edited by D.L. Musolin, A.V. Selikhovkin. 2018: 65. (In Russ.)

14. Martynov V.V., Gubin A.I., Nikulina T.V., Orlaty A.A. The first detection of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) in Donbass [Pervaya nakhodka yasenevoy izumrudnoy uzkotelay zlatki *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) v Donbasse] // Works of the Russian Entomological Society. 2024; 95(1): 54–57. (In Russ.)

15. Mozolevskaya E.G., Ismailov A.I., Alekseev N.A. Outbreaks of a new dangerous ash pest, the emerald ash borer, in Moscow and Moscow Oblast [Ochagi novogo opasnogo vreditelya yasenya – izumrudnoy uzkotelay zlatki v Moskve i Podmoskovye] // Forestry Bulletin. 2008; 1: 53–59. (In Russ.)

16. Nikolaeva N.E., Emelyanova A.A. Development of an outbreak of ash trees in Tver affected by the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) [Razvitiye ochaga porazheniya yaseney g. Tveri yasenevoy izumrudnoy zlatkoy *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae)] // Vestn. TvSU. Series: Biology and Ecology. 2024; 4 (76): 64–81. (In Russ.)

17. Orlova-Bienkowskaja M.Ya. Further spread of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire in Europe and Russia [Dalneysheye rasprostraneniye yasenevoy izumrudnoy zlatki *Agrilus planipennis* Fairmaire v Yevrope i Rossii] // Plant Protection and Quarantine. 2015; 7: 20–24. (In Russ.)

18. Orlova-Bienkowskaja M.Ya., Bienkowski A.O. Search for bacterial pathogens and mutualistic symbionts of the emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) // Plant Health and Quarantine. 2024; S4-2 (20): 67–68.

19. Polumordvinov O.A., Volodchenko A.N. The first detection of the invasive pest *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in Penza Oblast [Pervoye obnaruzheniye invazionnogo vreditelya *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) na territorii Penzenskoy oblasti] // Entomological and parasitological studies in the Volga region. 2024; 21: 109–112. (In Russ.)

20. Romanchuk R.V., Meshcheryakova I.S., Poushkova S.V., Kasatkin D.G., Khachikov E.A., Kupryushkin D.P. On the distribution of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in the south of Rostov Oblast [K rasprostraneniyyu yasenevoy izumrudnoy uzkotelay zlatki *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) na yuge Rostovskoy oblasti] // Ecosystems. 2022; 32: 33–41. (In Russ.)

18. Орлова-Беньковская М.Я., Беньковский А.О. Поиск бактериальных патогенов и мутуалистических симбионтов ясеневой изумрудной узкотелой златки (*Agrilus planipennis*) // Фитосанитария. Карантин растений. 2024. № S4-2 (20). С. 67–68.

19. Полумордвинов О.А., Володченко А.Н. Первое обнаружение инвазионного вредителя *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) на территории Пензенской области // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2024. № 21. С. 109–112.

20. Романчук Р.В., Мещерякова И.С., Поушкова С.В., Касаткин Д.Г., Хачиков Э.А., Купрюшкин Д.П. К распространению ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) на юге Ростовской области // Экосистемы. 2022. № 32. С. 33–41.

21. Рыжков О.В., Рыжкова Г.А., Дегтярев Н.И. Инвазия ясеневой изумрудной узкотелой златки в экосистемы Центрально-Черноземного заповедника и его охранной зоны // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2024. Материалы межрегиональной научной конференции. Курск, 2024. С. 171–176.

22. Сергеева Е.С. Инвазия ясеневой изумрудной узкотелой златки в экосистемы ООПТ юго-востока средней полосы России // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыан». 2023. № 14. С. 343–347.

23. Трофимов В.Н., Трофимова О.В. Возобновление пней порослью посадок ясеня пенсильванского *Fraxinus pennsylvanica* Marsh, погибших после поражения ясеневой узкотелой изумрудной златкой *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) в Московском регионе // Актуальные проблемы биологической и химической экологии. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Москва, 2021. С. 207–214.

24. Щуров В.И., Замотайлов А.С. Мониторинг древостоев ясеня (Oleaceae: *Fraxinus*) в современных очагах *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) на Западном Кавказе (2007–2023) // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Защита растений от вредных организмов». 2023. С. 453–456.

25. Illustrated guide to the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire and related species (Coleoptera, Buprestidae) / M.L. Chamorro, E. Jendek, R.A. Haack, T.R. Petrice, N.E. Woodley, A.S. Konstantinov, M.G. Volkovitsh, Xing-Ke Yang, V.V. Grebennikov, S.W. Lingafelter. Pensoft: Sofia-Moscow, 2015. 199 p.

26. Orlova-Bienkowskaja M.J. Ashes in Europe are in danger: the invasive range of *Agrilus planipennis* in European Russia is expanding // Biological Invasions. 2014. Vol. 16 (7). P. 1345–1349.

27. Orlova-Bienkowskaja M.J., Bienkowski A.O. Modeling long-distance dispersal of emerald ash borer in European Russia and prognosis of spread of this pest to neighboring countries // Ecology and Evolution. 2016. Vol. 6 (22). P. 7504–7515.

28. Orlova-Bienkowskaja M.J., Bienkowski A.O. The life cycle of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* in European Russia and comparisons with its life cycles in Asia and North America // Agricultural

21. Ryzhkov O.V., Ryzhkova G.A., Degtyarev N.I. Invasion of the emerald ash borer into the ecosystems of the Central Black Earth Reserve and its protected zone // Flora and vegetation of the Central Black Earth Region - 2024. Proceedings of the interregional scientific conference. Kursk, 2024: 171–176. (In Russ.)

22. Sergeeva E.S. Invasion of the emerald ash borer into the ecosystems of protected areas in the southeast of central Russia [Invaziya yasenevoy izumrudnoy uzkoteloy zlatki v ekosistemy OOPT yugovostoka sredney polosy Rossii] // Scientific notes of the Mys Martyan Nature Reserve. 2023; 14: 343–347. (In Russ.)

23. Trofimov V.N., Trofimova O.V. Regeneration of stump shoots in green ash *Fraxinus pennsylvanica* Marsh plantings that died after being damaged by the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) in the Moscow region [Vozobnovleniye pnevoy porosl'yu posadok yasenya pensilvanskogo Fraxinus pennsylvanica Marsh, pogibshikh после porazheniya yasenevoy uzkoteloy izumrudnoy zlatkoy Agrilus planipennis Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) v Moskovskom regione] // Actual Problems of Biological and Chemical Ecology. Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference. Moscow, 2021: 207–214. (In Russ.)

24. Shchurov V.I., Zamotailov A.S. Monitoring of ash stands (Oleaceae: *Fraxinus*) in modern outbreaks of *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in the Western Caucasus (2007–2023) [Monitoring drevostoyev yasenya (Oleaceae: *Fraxinus*) v sovremennykh ochagakh Agrilus planipennis Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) na Zapadnom Kavkaze (2007–2023)] // Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference “Plant Protection from Pests”. 2023: 453–456. (In Russ.)

25. Illustrated guide to the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire and related species (Coleoptera, Buprestidae) / M.L. Chamorro, E. Jendek, R.A. Haack, T.R. Petrice, N.E. Woodley, A.S. Konstantinov, M.G. Volkovitsh, Xing-Ke Yang, V.V. Grebennikov, S.W. Lingafelter. Pensoft: Sofia-Moscow, 2015. 199 p.

26. Orlova-Bienkowskaja M.J. Ashes in Europe are in danger: the invasive range of *Agrilus planipennis* in European Russia is expanding // Biological Invasions. 2014; 16 (7): 1345–1349.

27. Orlova-Bienkowskaja M.J., Bienkowski A.O. Modeling long-distance dispersal of emerald ash borer in European Russia and prognosis of spread of this pest to neighboring countries // Ecology and Evolution. 2016; 6 (22): 7504–7515.

28. Orlova-Bienkowskaja M.J., Bienkowski A.O. The life cycle of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* in European Russia and comparisons with its life cycles in Asia and North America // Agricultural and Forest Entomology. 2016; 18 (2): 182–188. DOI: 10.1111/afe.12140

29. Volkovich M.G. The emerald ash borer *Agrilus planipennis* is a new dangerous pest of ash trees in the European part of Russia // Beetles and coleopterists.

and Forest Entomology. 2016. Vol. 18 (2). P. 182–188. DOI: 10.1111/afe.12140

29. Волкович М.Г. Узкотелая златка *Agrilus planipennis* – новый опаснейший вредитель ясеней в европейской части России // Жуки и колеоптерологи. 2007. URL: https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/eab_2007.htm 4 (дата обращения: 10.02.2026).

30. О введении карантинного фитосанитарного режима и установлении карантинной фитосанитарной зоны: приказ Управления Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области от 16.09.2024 г. № 136-пп. URL: https://13.fsvps.gov.ru/wp-content/uploads/sites/28/2024/09/prikaz_136pp_16.09.2024.pdf (дата обращения: 01.04.2026).

31. Постановление Правительства РФ от 09.12.2020 № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах». URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (дата обращения 10.02.2026).

32. Результаты государственного лесопатологического мониторинга. URL: <https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest-security-and-protection/stat/> (дата обращения 10.02.2026).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Сухолозов Евгений Александрович, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник Пензенского филиала ФГБУ «ВНИИКР», заместитель начальника информационно-аналитического отдела филиала ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Пензенской области», г. Пенза, Пензенская область, Россия; *ORCID: 0009-0009-7161-8987; e-mail: e.sukholozov@mail.ru*

Ксения Николаевна Стельмах, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник Пензенского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Пенза, Пензенская область, Россия; *ORCID: 0009-0003-6682-5822; e-mail: xenon535@mail.ru*

2007. URL: https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/eab_2007.htm 4 (last accessed: 10.02.2026).

30. On the introduction of a quarantine phytosanitary regime and the establishment of a quarantine phytosanitary zone: order of the Office of Rosselkhoz nadzor for the Republic of Mordovia and Penza Oblast dated September 16, 2024 No. 136-pp. URL: https://13.fsvps.gov.ru/wp-content/uploads/sites/28/2024/09/prikaz_136pp_16.09.2024.pdf (last accessed: 01.04.2026).

31. Resolution of the Government of the Russian Federation of 09.12.2020 No. 2047 “On approval of the Rules for sanitary safety in forests.” URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (last accessed 10.02.2026).

32. Results of state forest pathology monitoring. URL: <https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest-security-and-protection/stat/> (last accessed 10.02.2026).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Evgeny Sukholozov, PhD in Biology, Junior Researcher, Penza branch of FGBU “VNIKR”, Deputy Head of the Information and Analytical Department of the branch of the Federal State Budgetary Institution “Roslesozashchita” - “Central Forest Protection Department of Penza Oblast”, Penza, Penza Oblast, Russia; *ORCID: 0009-0009-7161-8987; e-mail: e.sukholozov@mail.ru*

Ksenia Stelmakh, PhD in Agriculture, Junior Researcher, Penza branch of FGBU “VNIKR”, Penza, Penza Oblast, Russia; *ORCID: 0009-0003-6682-5822; e-mail: xenon535@mail.ru*

Новые данные о распространении и биологических особенностях *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) в Крыму

* СТРЮКОВА Н.М.¹, СТРЮКОВ А.А.²,
ГЛЕБОВ В.Э.³, ИЗЮМСКАЯ А.А.⁴, ИГНАТОВА А.И.⁵

^{1,3,4} ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), ул. Шоссейная,
д. 21а, пгт Комсомольское, г. Симферополь,
Республика Крым, Россия, 295494

² ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
им. В. И. Вернадского» (ФГАОУ ВО «КФУ им.
В.И. Вернадского»), проспект академика
Вернадского, д. 4, г. Симферополь, Республика
Крым, Россия, 295007

⁵ Магистрант ФГАОУ ВО «Крымский
федеральный университет им. В.И.
Вернадского» (ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.
Вернадского»), проспект академика
Вернадского, д. 4, г. Симферополь, Республика
Крым, Россия, 295007

¹ ORCID: 0000-0003-2285-0228;

e-mail: stryukovanata@mail.ru

² e-mail: zoostr@mail.ru

³ ORCID: 0000-0002-7152-5125;

e-mail: valeriy.glebov.93@mail.ru

⁴ e-mail: anna.izyumskaja@yandex.ru

⁵ e-mail: aleksandraignatova450@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В мае 2022 г. в Балаклавском районе г. Севастополя близ с. Родного агрономом П. Гутовским на грабе восточном *Carpinus orientalis* была обнаружена большая популяция нового для России чужеродного вида кокциды *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) (Homoptera: Coccinea: Coccidae). Вид является фитофагом азиатского происхождения, который с 2017 г. был обнаружен в ряде европейских стран – в Италии, Великобритании, Хорватии, Бельгии, Швейцарии, Нидерландах и на юге России (в Крыму). В целом в мире *T. japonica* ограничено распространена. В результате обследований плодовых и декоративных насаждений в очагах распространения *T. japonica* в 2025 г. был определен перечень растений-хозяев, поврежденных новым чужеродным фитофагом, и оценена степень их повреждения. В ходе проведенных исследований изучены морфологические и биологические особенности *T. japonica* в Крыму. Отмечена чрезвычайно высокая плодовитость фитофага, которая при фактическом подсчете яиц и личинок в овисаках максимально составила 7643 экз. на один овисак длиной 7,4 см. В среднем плодовитость одной самки составила

New data on the distribution and biology of *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) in Crimea

* NATALYA M. STRYUKOVA¹, ALEKSANDR A.
STRYUKOV², VALERY E. GLEBOV³, ANNA A.
IZYUMSKAYA⁴, ALEKSANDRA I. IGNATOVA⁵

^{1,3,4} All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU
“VNIIKR”), 21a Shosseynaya st., Komsomolskoe,
Simferopol, Republic of Crimea, Russia, 295494

^{2,5} Federal State Autonomous Educational Institution
of Higher Education, Vernadsky Crimean Federal
University, 4 Academician Vernadsky Avenue,
Simferopol, Republic of Crimea, Russia, 295007

¹ ORCID: 0000-0003-2285-0228;

e-mail: stryukovanata@mail.ru

² e-mail: zoostr@mail.ru

³ ORCID: 0000-0002-7152-5125;

e-mail: valeriy.glebov.93@mail.ru

⁴ e-mail: anna.izyumskaja@yandex.ru

⁵ e-mail: aleksandraignatova450@gmail.com

ABSTRACT

Almost every year, new alien insect species are detected in Crimea. Some of them are prone to mass reproduction, are polyphagous, and can compete with native phytophages in their harmfulness, posing a threat to agricultural, ornamental, and forest crops. In May 2022, in the Balaklava district of Sevastopol, near the village of Rodnoe, agronomist P. Gutovsky detected a large population of a new alien species of coccid *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) (Homoptera: Coccinea: Coccidae) on *Carpinus orientalis*. The species is a phytophagous insect of Asian origin. It was first reported in Italy in Europe in 2017. Globally, *T. japonica* has a limited distribution. Surveys of fruit and ornamental crops in *T. japonica* outbreaks in 2025 identified host plants damaged by the new alien phytophage and determined the extent of their damage. The morphological and biological characters of *T. japonica* in Crimea were studied. The phytophage's exceptionally high fecundity was determined, with actual counts of eggs and larvae in ovisacs reaching a maximum of 7,643

4078,27 яйца, при диапазоне от 283 до 7643 экз. Была установлена высокая степень связи между длиной овисака и количеством яиц и личинок в нем. Собран оригинальный иллюстративный фотоматериал по анализу морфологических особенностей самок и личинок потенциально опасного чужеродного вида.

Ключевые слова: чужеродный вид, кокцида, фитофаг, *Takahashia japonica*, Республика Крым.

ВВЕДЕНИЕ



рактически ежегодно в Крыму отмечаются случаи обнаружения новых чужеродных видов насекомых. Некоторые из них склонны к массовому размножению, многоядности и по своей вредоносности могут составить конкуренцию аборигенным фитофагам. И пока

у новых фитофагов не сформировался комплекс естественных врагов, пока природно-климатические условия благоприятны для перезимовки и размножения, а видовое разнообразие растений позволяет выбрать пищу «на любой вкус», инвазивные виды будут иметь все необходимые условия для наращивания численности в зоне нового ареала распространения (Стрюкова, Стрюков, 2020). В ходе ежегодных энтомологических исследований, проводимых на территории Крыма, регулярно выявляются чужеродные насекомые, представляющие угрозу сельскохозяйственным, декоративным и лесным культурам (Стрюкова, Стрюков, 2022).

В мае 2022 г. на территории Республики Крым в Балаклавском районе г. Севастополя близ с. Родного агрономом П. Гутовским на грабе восточном *Carpinus orientalis* была обнаружена большая популяция нового для России чужеродного вида кокциды *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) (Homoptera: Coccinea: Coccidae) (Gavrilov-Zimin, Volkova, 2022). Таксономическое положение приведено согласно высшей классификации, принятой ведущими отечественными систематиками (Gavrilov-Zimin, Grozeva, Gapon, Kurochkin, Trencheva, Kuznetsova, 2021).

T. japonica – вид азиатского происхождения (Япония, Южный Китай, Северная Индия и Республика Корея), сравнительно недавно проникший в Европу: впервые был обнаружен в Северной Италии в районе Милана в мае 2017 г. (Limonta, Pellizzari, 2018), в Великобритании – в 2018 г. (Tuffen, Salisbury, Malumphy, 2019), в Хорватии – в 2019 г. (Landeka, Uzelac, Poljuha, Sladonja, 2021), в Швейцарии в окрестностях г. Интерлакена (по данным сайта iNaturalist), в Бельгии в питомнике провинции Антверпен (<https://gd.eppo.int/reporting/article-8189>) и в Нидерландах (Alferink et al., 2025) – в 2025 г.

В 2025 г. отмечено распространение фитофага за пределы первичного очага, он обнаружен в черте г. Севастополя и пос. Олива на Южном берегу Крыма (см. рис. 1).

T. japonica – полифаг, склонный к массовому размножению. Повреждает листовые

eggs per ovisac 7.4 cm long. The average fecundity of a single female was 4,078.27 eggs, with the number varying from 283 to 7,643. A strong correlation was established between ovisac length and the number of eggs and larvae within it. Original illustrative photographic material was collected to analyze the morphology of females and larvae of this potentially dangerous alien species.

Key words: alien species, coccid, phytophage, *Takahashia japonica*, Republic of Crimea.

INTRODUCTION



Almost every year, new alien insect species are reported in Crimea. Some of these are prone to mass reproduction, are polyphagous, and can compete with native phytophages in their harmfulness. Until these new phytophages develop a complex of natural enemies, until natural and climatic conditions are favorable for overwintering and reproduction, and until plant species diversity allows for a variety of food options, invasive species will have all the necessary conditions to increase their numbers in their new distribution area (Stryukova, Stryukov, 2020). During annual entomological surveys conducted in Crimea, alien insects posing a threat to agricultural, ornamental, and forest crops are regularly identified (Stryukova, Stryukov, 2022).

In May 2022, agronomist P. Gutovsky detected a large population of a new alien species of coccid, *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) (Homoptera: Coccinea: Coccidae), on *Carpinus orientalis* in the Balaklava district of Sevastopol, Republic of Crimea, near the village of Rodnoe (Gavrilov-Zimin, Volkova, 2022). The taxonomy is given according to the highest classification accepted by leading Russian taxonomists (Gavrilov-Zimin, Grozeva, Gapon, Kurochkin, Trencheva, Kuznetsova, 2021).

T. japonica is a species of Asian origin (Japan, southern China, northern India and the Republic of Korea), which has penetrated into Europe quite recently. It was first reported in northern Italy in the Milan area in May 2017 (Limonta, Pellizzari, 2018), in the UK in 2018 (Tuffen, Salisbury, Malumphy, 2019), in Croatia in 2019 (Landeka, Uzelac, Poljuha, Sladonja, 2021), in Switzerland in the vicinity of Interlaken (according to the iNaturalist website) and in Belgium in a nursery in the province of Antwerp (<https://gd.eppo.int/reporting/article-8189>) in May 2025. In general, the coccid *T. japonica* has a limited distribution worldwide.

In 2025, the spread of the phytophage beyond the primary outbreak was reported; it was detected within the city limits of Sevastopol and the village of Oliva on the southern coast of Crimea (see Fig. 1).

T. japonica is a polyphagous prone to mass reproduction. It damages deciduous trees (35 species of woody plants from 17 families). In Italy (Limonta,

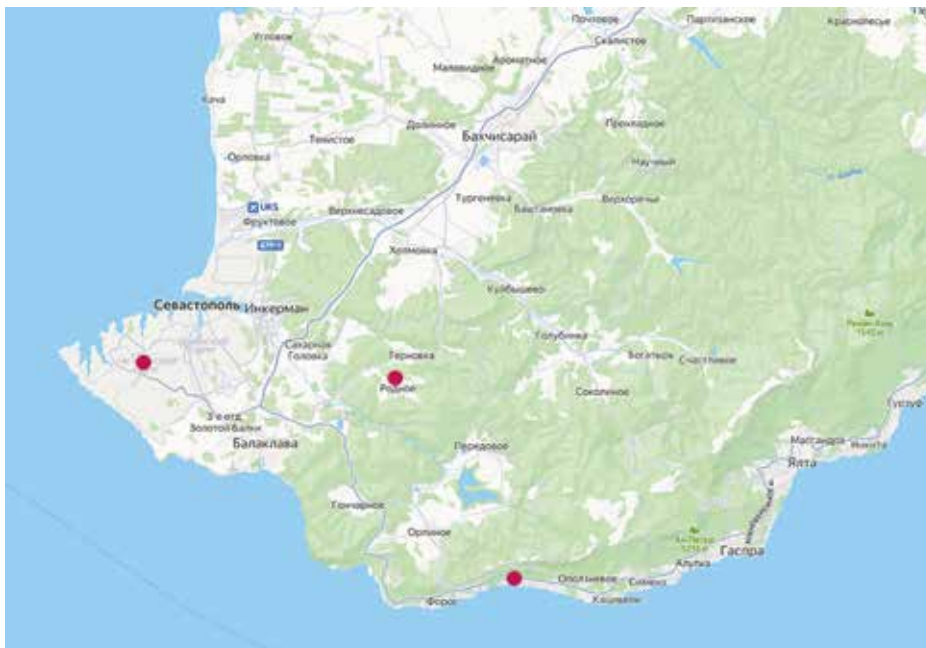


Рис. 1. Места выявления *Takahashia japonica* в Крыму в 2025 г.

Fig. 1. *Takahashia japonica* detected in Crimea in 2025

породы: 35 видов древесных растений из 17 семейств. В Италии (Limonta et al., 2022) повреждает *Liquidambar styraciflua*, *Alnus japonica*, *Carpinus betulus*, *Celtis australis*, *C. sinensis*, *Cornus officinalis*, *Diospyros kaki*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Albizia julibrissin*, *Lespedeza* sp., *L. bicolor*, *Robinia pseudoacacia*, *Styphnolobium japonicum*, *Loropetalum chinense*, *Juglans regia*, *Magnolia kobus*, *M. obovata*, *Morus* sp., *M. alba*, *M. nigra*, *Cydonia oblonga*, *Malus pumila*, *Prunus cerasifera*, *P. glandulosa*, *P. salicina*, *P. tomentosa*, *Pyrus serotina*, *Citrus* sp., *Salix chaenomeloides*, *S. glandulosa*, *Acer negundo*, *A. buergerianum*, *A. pseudoplatanus*, *A. pseudosieboldianum*, *Ulmus davidiana*, *Zelkova serrata*, *Parthenocissus tricuspidata*.

В Великобритании (Malumphy et al., 2024) повреждает растения из родов *Acer*, *Albizia*, *Alnus*, *Carpinus betulus*, *Citrus*, *Cornus*, *Cydonia*, *Juglans*, *Magnolia*, *Malus*, *Morus*, *Parthenocissus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Robinia* и *Salix*.

В России *T. japonica* была обнаружена в Крыму в 2022 г. на грабе восточном (Gavrilov-Zimin, Volkova, 2022) и распространилась на другие культуры (см. табл. 1).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2025 г. нами были обследованы насаждения в первичном очаге *T. japonica* на территории Республики Крым в с. Родном и его окрестностях. Опираясь на сообщения пользователей соцсети «ВКонтакте» Н. Румянцевой, Д. Тимченко и устное сообщение Г. Дьякова, был подтвержден факт распространения *T. japonica* в новых очагах – в г. Севастополе (44.572173, 33.468703) и п. Олива на Южном берегу Крыма (далее – ЮБК) (44.409671, 33.864182).

Обследование растений – хозяев *T. japonica* проводили визуально. При этом отмечалось общее фитосанитарное состояние растений и визуально оценивалась степень повреждения растений (Ковалев и др., 2024).

Количественный учет проводили на алыче, подсчитывая количество личинок на 100 листьях (по 25 с четырех сторон дерева) и 30 побегах длиной

Porcelli, Pellizzari, 2022) it damages *Liquidambar styraciflua*, *Alnus japonica*, *Carpinus betulus*, *Celtis australis*, *C. sinensis*, *Cornus officinalis*, *Diospyros kaki*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Albizia julibrissin*, *Lespedeza* sp., *L. bicolor*, *Robinia pseudoacacia*, *Styphnolobium japonicum*, *Loropetalum chinense*, *Juglans regia*, *Magnolia kobus*, *M. obovata*, *Morus* sp., *M. alba*, *M. nigra*, *Cydonia oblonga*, *Malus pumila*, *Prunus cerasifera*, *P. glandulosa*, *P. salicina*, *P. tomentosa*, *Pyrus serotina*, *Citrus* sp., *Salix chaenomeloides*, *S. glandulosa*, *Acer negundo*, *A. buergerianum*, *A. pseudoplatanus*, *A. pseudosieboldianum*, *Ulmus davidiana*, *Zelkova serrata*, *Parthenocissus tricuspidata*.

In the UK (Malumphy, Salisbury, Tuffen, Cooper, 2024), damages plants of the genera *Acer*, *Albizia*, *Alnus*, *Carpinus betulus*, *Citrus*, *Cornus*, *Cydonia*, *Juglans*, *Magnolia*, *Malus*, *Morus*, *Parthenocissus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Robinia* и *Salix*.

In Russia, *T. japonica* was detected in Crimea in 2022 on *Carpinus orientalis* (Gavrilov-Zimin, Volkova, 2022) and spread to other plants (see Table 1).

MATERIALS AND METHODS

In 2025, we surveyed plantings in the primary outbreak of *T. japonica* in the Republic of Crimea, in the village of Rodnoe and its environs. Based on reports from the VKontakte users N. Rumyantseva and D. Timchenko and G. Dyakov's oral report, we confirmed the spread of *T. japonica* to new outbreaks in Sevastopol (44.572173, 33.468703) and the village of Oliva on the Southern Coast of Crimea (hereinafter referred to as SCC) (44.409671, 33.864182).

A visual examination of *T. japonica* host plants was conducted. The general phytosanitary condition of the plants was paid attention to, and the extent of damage was assessed visually. The study focused on the alien coccidian species *T. japonica*.

A quantitative survey was conducted on cherry plum trees, counting the number of larvae on 100 leaves (25 on each side of the tree) and 30 shoots, each 25 cm long. Leaf area was calculated using generally accepted methods (Dorofeeva, Bonetskaya, 2020). To determine fecundity, the length of 30 ovisacs was measured, and the number of eggs and larvae within them was counted. Morphometric parameters for the size of eggs, larvae of different ages, and females were obtained by analyzing 40 specimens of each developmental stage.

Morphometric parameters of *T. japonica* at various development stages and quantitative analysis were performed using Zeiss Stemi 2000 and Mikromed MC3 Zoom LED stereo microscopes.

Табл. 1. Повреждаемые культуры и степень их повреждения *Takahashia japonica*, Республика Крым, 2025 г.

Table 1. Damaged plants and the extent of their damage by *Takahashia japonica*, Republic of Crimea, 2025.

Название растения-хозяина Host plant		Место обнаружения <i>T. japonica</i> на территории Республики Крым Detection place of <i>T. japonica</i> on the territory of the Republic of Crimea	Степень повреждения, балл* Damage degree, points *
латинское latin	русское russian		
<i>Acer campestre</i> L.	Клен полевой	с. Родное Rodnoe	1
<i>A. pseudoplatanus</i> L.	Клен белый, или ложноплатановый	Окрестности с. Родного Rodnoe outskirts	4
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	Альбиция ленкоранская	г. Севастополь Sevastopol	1
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	Граб восточный	с. Родное и его окрестности; п. Олива Rodnoe and its outskirts; Oliva	4
<i>Cornus mas</i> L.	Кизил обыкновенный	с. Родное Rodnoe	2
<i>Corylus avellana</i> L.	Лещина обыкновенная	с. Родное Rodnoe	1
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Айва	с. Родное Rodnoe	4
<i>Juglans regia</i> L.	Грецкий орех	с. Родное Rodnoe	1
<i>Morus nigra</i> L.	Шелковица черная	с. Родное Rodnoe	4
<i>Prunus avium</i> L.	Черешня	с. Родное Rodnoe	1
<i>P. cerasus</i> L.	Вишня	с. Родное Rodnoe	2
<i>P. cerasifera</i> Ehrh.	Алыча	с. Родное; п. Олива Rodnoe; Oliva	4
<i>Pyracantha</i> sp.	Пираканта	г. Севастополь Sevastopol	4
<i>Spiraea</i> sp.	Спирея	с. Родное Rodnoe	1
<i>Ulmus</i> sp.	Вяз, или ильм	Окрестности с. Родного Rodnoe outskirts	1

* **Примечание** – Учет вредителя проводили визуально, осматривая надземную часть растений. Оценка степени повреждения фитофагом дана по 4-балльной шкале, где 1 – слабая степень (повреждены до 25% побегов), 2 – средняя (26–50%), 3 – сильная (51–75%), 4 – очень сильная (76–100%) (Ковалев и др., 2024)

* **Note** – The pest count was conducted visually by inspecting the above-ground portion of plants. The severity of damage by the phytophage was assessed on a 4-point scale, where 1 is mild (up to 25% of shoots are damaged), 2 is moderate (26–50%), 3 is severe (51–75%), and 4 is very severe (76–100%).

по 25 см каждый. Площадь листа рассчитывали по общепринятым методикам (Дорофеева, Бонецкая, 2020). Для определения плодовитости измеряли длину 30 овисаков и фактически подсчитывали количество в них яиц и бродяжек. Морфометрические показатели размеров яиц, личинок разных возрастов и самок получили, проанализировав по 40 экз. каждой стадии развития.

Морфометрические показатели *T. japonica* в различных стадиях развития и количественный учет выполнены при помощи стереомикроскопов Zeiss Stemi 2000 и Микромед МС3 Zoom LED.

Статистическая обработка полученных данных проводилась в программе Excel, рассчитаны

Statistical processing of the obtained data was carried out in Excel, the following indicators were calculated: mean value, standard deviation, error of the mean, coefficient of variation and correlation coefficient.

RESULTS AND DISCUSSION

By 2025, *T. japonica* spread throughout the village of Rodnoe and its surroundings on *Carpinus orientalis* Mill., *Morus nigra* L., *Cornus mas* L., *Cydonia oblonga* Mill.,



Рис. 2. Колония *Takahashia japonica* на айве, г. Родное, июнь 2025 г. (фото Н. М. Стрюковой)

Fig. 2. A colony of *Takahashia japonica* on a quince tree, Rodnoe village, June 2025. (Photo by N.M. Stryukova)



Рис. 3. Колония *Takahashia japonica* на пираканте, г. Севастополь, июнь 2025 г. (фото Н. М. Стрюковой)
Fig. 3. A colony of *Takahashia japonica* on a pyracantha plant, Sevastopol, June 2025. (Photo by N.M. Stryukova)



Рис. 4. Колония *Takahashia japonica* на ветвях клена белого, с. Родное, октябрь 2025 г. (фото Н. М. Стрюковой)
Fig. 4. A colony of *Takahashia japonica* on the sycamore maple branches, Rodnoe village, October 2025. (Photo by N.M. Stryukova)

следующие показатели: среднее значение, стандартное отклонение, ошибка средней, коэффициент вариации и коэффициент корреляции.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

К 2025 г. *T. japonica* распространилась на территории села Родного и в его окрестностях на *Carpinus orientalis* Mill., *Morus nigra* L., *Cornus mas* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Acer pseudoplatanus* L., *A. campestre* L., *Ulmus* sp., *Spiraea* sp., *Corylus avellana* L., *Prunus avium* L., *P. cerasus* L., *P. cerasifera* Ehrh. и *Juglans regia* L. В 2025 г. *T. japonica* обнаружена уже в черте г. Севастополя на *Pyracantha* sp., *Albizia julibrissin* Durazz. и на ЮБК в п. Олива на *C. orientalis* и *P. cerasifera*. По литературным данным, в с. Родном повреждались также *Acer platanoides* L., *Prunus armeniaca* L. и *Zelkova* Spach. (Журавлева, 2025). Повреждаемые *T. japonica* культуры и степень их повреждения приведены в табл. 1.

Acer pseudoplatanus L., *A. campestre* L., *Ulmus* sp., *Spiraea* sp., *Corylus avellana* L., *Prunus avium* L., *P. cerasus* L., *P. cerasifera* Ehrh. и *Juglans regia* L. In 2025, *T. japonica* was already reported within the city limits of Sevastopol on *Pyracantha* sp., *Albizia julibrissin* Durazz. and on the SCC in the village of Oliva on *C. orientalis* and *P. cerasifera*. According to E.N. Zhuravleva, in the village of Rodnoe there were also damages of *Acer platanoides* L., *Prunus armeniaca* L. and *Zelkova* Spach. (Zhuravleva, 2025). Crops damaged by *T. japonica* and the extent of their damage are given in Table 1.

T. japonica females and larvae feed on the sap of damaged plants on leaves, shoots, and skeletal



Рис. 5. Молодая самка *T. japonica* до откладки яиц, март 2025 г. (фото Н. М. Стрюковой)
Fig. 5. *T. japonica* young female before laying eggs, March 2025. (Photo by N.M. Stryukova)



Рис. 6. Имаго *T. japonica* (а – молодая самка готова к откладке яиц, б – старая самка с формирующимся овисаком) (фото Н. М. Стрюковой)
Fig. 6. *T. japonica* imago (a – young female ready to lay eggs, b – old female with developing ovisac) (photo by N.M. Stryukova)



Самки и личинки *T. japonica* питаются на листьях, побегах и скелетных ветвях соками повреждаемых растений. Это может привести к общему ослаблению, преждевременному пожелтению и опадению листьев, а также к усыханию побегов. На медвяной росе, выделяемой кокцидами, развивается сажистый грибок, оказывающий негативное влияние на декоративность растений.

Обилие кормовых растений *T. japonica* позволяет предположить, что этот вид может стать заметным вредителем плодовых насаждений и лесов на всем юге России, а также в странах, входящих в ЕАЭС (Кулинич и др., 2024).

Наглядно повреждение растений *T. japonica* отражено на рис. 2–4.

В 2025 г. нами изучены морфологические особенности различных стадий развития *T. japonica* (Стрюкова и др., 2025).

Имаго *T. japonica* – партеногенетическая самка. У самки в различный период зрелости изменяются окраска и покровы тела. Сначала тело молодой самки (см. рис. 5) ярко-желтого цвета с красной срединной прерывистой полосой и красной каймой по краю тела, с вентральной стороны – светло-желтое. Округлые выросты располагаются с дорсальной стороны тела (их всего 12: 8 – латерально, 1 – на головном конце тела, 3 – по центру) и несут восковые образования. Между выростами заметны красные пятна. Усики, хоботок и конечности хорошо развиты. Длина тела – 1,48–1,84 мм (в среднем 1,69 мм), ширина – 0,86–1,17 (в среднем 1,01 мм).

Спустя 2–4 недели молодая самка, еще не приступившая к откладке яиц, становится светло-желтой с красной полосой, расположенной вдоль спины, и красным ободком по краю тела. Тело покрыто восковым налетом в виде мелких белых завитушек (см. рис. 6, а), который исчезает после начала откладки яиц. Длина – 3–4 мм (в среднем 3,56 мм), ширина – 2–3 мм (в среднем 2,28 мм). Старая самка коричневая (см. рис. 6, б), длина – 4,16–6,55 мм (в среднем 5,22 мм), ширина – 2,7–4,47 мм (в среднем 3,37 мм). Взрослая самка начинает формировать овисак, постепенно откладывая в него яйца (см. рис. 6, б; 7, а, б).

branches. This can lead to general weakening, premature yellowing, and leaf drop, as well as shoot drying. Sooty mold develops on the honeydew secreted by the coccids, negatively affecting the ornamental appearance of plants.

The abundance of host plants for *T. japonica* suggests that this species may become a significant pest of fruit trees and forests throughout southern Russia, as well as in countries within the EAEU (Kulinich, Gninenko, Ryaskin, 2024).

The damage to *T. japonica* plants is clearly shown in Fig. 2–4.

In 2025, we studied the morphology of *T. japonica* at various development stages.

The imago of *T. japonica* is a parthenogenetic female. The female's body coloration and integument change at different maturity stages. Initially, the body of a young female (see Fig. 5) is bright yellow with a red median broken stripe and a red border along the body edge, and light yellow on the ventral side. Rounded outgrowths are located on the dorsal side of the body (there are 12 in total: 8 laterally, 1 at the head end of the body, 3 in the center) and bear waxy formations. Red spots are visible between the outgrowths. The antennae, proboscis, and limbs are well developed. The body 1.48–1.84 mm long (1.69 mm on average), and 0.86–1.17 mm wide (1.01 mm on average).

After two to four weeks, a young female, which has not yet begun laying eggs, becomes light yellow with a red stripe running along her back and a red border around the edge of her body. The body is covered with a waxy coating in the form of small white curls (see Fig. 6, a), which disappears after she begins laying eggs. The length is 3–4 mm (on average 3.56 mm), the width is 2–3 mm (on average 2.28 mm). The old female is brown (see Fig. 6, b), 4.16–6.55 mm long (on average 5.22 mm), and 2.7–4.47 mm wide (on average 3.37 mm). *T. japonica* female begins to form an ovisac, gradually laying eggs in it (see Fig. 6, b; 7, a, b).



Рис. 7. Самки *T. japonica*, приступившие к откладке яиц (а), сформированные овисаки с отложенными в них яйцами (б) (фото Н. М. Стрюковой)

Fig. 7. *T. japonica* females that began laying eggs (a), formed ovisacs with eggs laid in them (b) (photo by N.M. Stryukova)



Рис. 8. Личинки I возраста *T. japonica* питаются соком алычи, располагаясь по жилкам листа (июль 2025 г.) (фото Н. М. Стрюковой)

Fig. 8. *T. japonica* first-instar larvae feed on the cherry plum sap located along the leaf veins (July 2025) (photo by N.M. Stryukova)

Овисак (яйцевой мешок) *T. japonica* имеет вид белой петли: одним концом прикреплен к побегу, другим – соединен с телом самки (см. рис. 7, b). Овисак очень прочный, состоит из белых тонких восковых нитей, переплетенных между собой.

Яйца от белого до светло-оранжево-розового цвета, длина – 0,31–0,4 мм (в среднем 0,34 мм), ширина – 0,14–0,23 мм (в среднем 0,18 мм).

Личинки кокцид I возраста в начале своего развития очень подвижны, и в этот период их называют «бродяжками». В течение нескольких дней они перебираются к дальнейшему месту питания – на листья, где теряют подвижность. Бродяжки *T. japonica* светло-желтые, удлинненно-овальные, лишенные восковых образований, длиной 0,32–0,47 мм (в среднем 0,38 мм), шириной 0,18–0,27 мм (в среднем 0,22 мм). Они могут подхватываться порывами ветра и переноситься на другие растения.

Прикрепившиеся к листьям личинки плоские, светло-желтые, полупрозрачные, с восковыми нитями и щитками по краям и с дорсальной стороны тела, длиной 0,72–0,94 мм (в среднем 0,79 мм), шириной 0,36–0,54 (в среднем 0,43 мм), размещаются преимущественно по жилкам листа (с верхней и нижней сторон) (рис. 8).

Личинки II возраста начинают перебираться на побеги в сентябре, двигаясь очень активно. Там они остаются зимовать. В этот период они приобретают более яркую коричневую окраску под цвет коры растения-хозяина (см. рис. 9).

The ovisac (egg sac) of *T. japonica* is shaped like a white loop: one end is attached to a shoot, the other is connected to the female's body (see Fig. 7, b). The ovisac is very strong, consisting of thin, white, waxy threads intertwined. The female forms it as she lays eggs. The maximum fecundity of parthenogenetic females is extremely high—over 7,500 (!) eggs.

Eggs are white to light orange-pink, 0.31–0.4 mm long (average 0.34 mm), 0.14–0.23 mm wide (average 0.18 mm).

First-instar coccid larvae are very mobile at the beginning of their development. During this period, they are called tramps. Within a few days, they move to a further feeding site—leaves—where they become inactive. *T. japonica* tramps are light yellow, elongated-oval, lacking waxy structures, 0.32–0.47 mm long (average 0.38 mm), and 0.18–0.27 mm wide (average 0.22 mm). They can be picked up by gusts of wind and carried to other plants.

Having moved from the ovisacae to the leaves and attached to them, *T. japonica* first-instar larvae become sedentary. They are flat, light yellow, and translucent, with waxy threads and shields along the edges and dorsal side of the body. They are 0.72–0.94 mm long (average 0.79 mm) and 0.36–0.54 mm wide (average



Рис. 9. Личинки *T. japonica* II возраста на листьях (а) и побегах (б) (ноябрь 2025 г.) (фото Н. М. Стрюкова)
 Fig. 9. *T. japonica* second-instar larvae on leaves (a) and shoots (b) (November 2025) (Photo by N.M. Stryukov)

Морфометрические показатели и их статистическая обработка приведены в табл. 2.

В 2025 г. были изучены особенности биологии *T. japonica* на территории Крыма.

Зимуют личинки II возраста на побегах растений-хозяев (см. рис. 9, б). Полученные нами данные согласуются с наблюдениями зарубежных коллег, которые приводят информацию о том, что *T. japonica* зимует на побегах в стадии личинки II возраста (Limonta, Pellizzari, 2018; Tuffen et al., 2019; Limonta et al., 2022), однако не согласуются с ранее приведенной информацией по крымской популяции кокциды о зимовке в стадии яиц в овисаках и нимф I возраста (Журавлева, 2025). В третьей декаде марта перезимовавшие личинки превращаются в молодых самок (см. рис. 5), которые с началом сокодвижения приступают к питанию на побегах, в течение месяца – с третьей декады апреля по вторую декаду мая – приступают к формированию овисаков и яйцекладке. Откладка яиц продолжается почти все лето. По данным итальянских исследователей, одна самка откладывает 4–5 тыс. яиц (Limonta et al., 2022). Нами было установлено, что максимальная плодовитость одной самки в изученных крымских популяциях превышает 7,5 тыс. яиц. В среднем плодовитость в первой декаде июня составила 4078,27 яйца, их количество варьировало от 283 до 7643 экз. при длине овисаков от 1,2 до 7,4 см (в среднем 4,57 см). Коэффициент корреляции приближается к единице (0,88) – это свидетельствует о высокой степени связи между длиной овисака и количеством яиц в нем (см. рис. 10).

В первой декаде июня из яиц отродилось 3,36% личинок. Как правило, в первую очередь личинки

0.43 mm). On leaves, the flat, translucent larvae are barely visible and are located primarily along the leaf veins (on the upper and lower sides) (see Fig. 8).

Second-instar larvae begin to migrate to the shoots in September, moving very actively. They remain there to overwinter. During this period, they acquire a brighter brown coloration, matching the bark of the host plant (see Fig. 9).

Morphometric parameters and their statistical processing are presented in Table 2.

In 2025, the biology of *T. japonica* was studied.

Second-instar larvae overwinter on the host plants shoots (see Fig. 9, b). Our data are consistent with the observations of international colleagues, who report that *T. japonica* overwinters on shoots as second-instar larvae (Limonta, Pellizzari, 2018; Tuffen, Salisbury, Malumphy, 2019; Limonta, Porcelli, Pellizzari, 2022). However, they are inconsistent with previously reported data on the Crimean population of coccida, which indicates that it overwinters as eggs in ovisacs and first-instar nymphs (Zhuravleva, 2025). In the third ten-day period of March, the overwintered larvae transform into young females (see Fig. 5), which begin feeding on the shoots at the onset of sap flow, and over the course of a month—from the third ten-day period of April to the second ten-day period of May—they begin to form ovisacs and lay eggs in them. Egg laying continues almost all summer. According to Italian colleagues, one female lays 4,000–5,000 eggs in an ovisac (Limonta, Porcelli, Pellizzari, 2022). In Crimea, the research on *T. japonica* showed that the

Табл. 2. Морфометрические показатели различных стадий развития *Takahashia japonica*
Table 2. Morphometric indices of different development stages of *Takahashia japonica*

Стадия развития Development stage	Длина, мм Length, mm			δ, мм	Cv, %	Ширина, мм Width, mm			δ, мм	Cv, %
	мин. min.	макс. max.	средняя average			мин. min.	макс. max.	средняя average		
Молодая ♀ до откладки яиц (март) Young ♀ before laying eggs (March)	1.37	1.84	1.62 ± 0.02	0.12	7	0.76	1.19	1.03 ± 0.014	0.09	9
Молодая ♀ в начале откладки яиц (май) Young ♀ at the beginning of egg laying (May)	3	4	3.56 ± 0.049	0.32	9	2	3	2.28 ± 0.039	0.26	11
Старая ♀ (июль) Old ♀ (July)	4.16	6.55	5.22 ± 0.083	0.54	10	2.7	4.47	3.37 ± 0.058	0.38	11
Яйцо (июль) Egg (July)	0.31	0.4	0.34 ± 0.003	0.02	6	0.14	0.23	0.18 ± 0.003	0.02	12
Бродяжка (июль) Tramp (July)	0.32	0.47	0.38 ± 0.007	0.05	12	0.18	0.27	0.22 ± 0.003	0.02	10
Личинка I возраста (июль) Larva I instar (July)	0.72	0.94	0.79 ± 0.007	0.05	6	0.36	0.54	0.43 ± 0.009	0.06	13
Личинка II возраста (ноябрь) Larva II instar (November)	0.7	0.99	0.86 ± 0.013	0.07	8	0.4	0.55	0.47 ± 0.008	0.05	10
Личинка II возраста (март) Larva II instar (March)	0.84	1.01	0.92 ± 0.06	0.011	6	0.42	0.55	0.48 ± 0.048	0.009	10

*** Примечание** – δ – стандартное отклонение, Cv – коэффициент вариации. Незначительно варьируют следующие признаки: длина яиц, личинок I возраста, молодых самок, а также ширина молодых самок (коэффициент вариации составил меньше 10%). По всем остальным показателям признаки варьируют в средней степени (коэффициент вариации – от 10 до 20%).

*** Note** – δ – standard deviation, Cv – coefficient of variation. The following traits show minor variations: the length of eggs, first-instar larvae, and young females, as well as the width of young females (the coefficient of variation was less than 10%). For all other parameters, variation was moderate (the coefficient of variation ranged from 10% to 20%).

I возраста отрождаются в начале сформированного овисака и начинают перебираться на листья для дальнейшего питания. Присасываются личинки I возраста в области жилок листа, питаются соками, где остаются до наступления холодов. В июне их количество в среднем на один лист алычи составило 127,85 особи (от 13 до 346), при средней площади листа 6,74 см² (от 0,41 до 15,88). Коэффициент вариации составил 73%. В сентябре часть личинок перешла в возраст II, а в начале третьей декады ноября половина из них перебралась на побеги для ухода на зимовку, остальные оставались питаться

maximum fecundity of one female exceeds 7,500 eggs. On average, the fecundity of one female in the first ten-day period of June was 4,078.27 eggs, the number of which varied from 283 to 7,643 individuals, with an ovisac length of 1.2 to 7.4 cm (an average of 4.57 cm). The correlation coefficient approaches one (0.88), which indicates a high degree of connection between

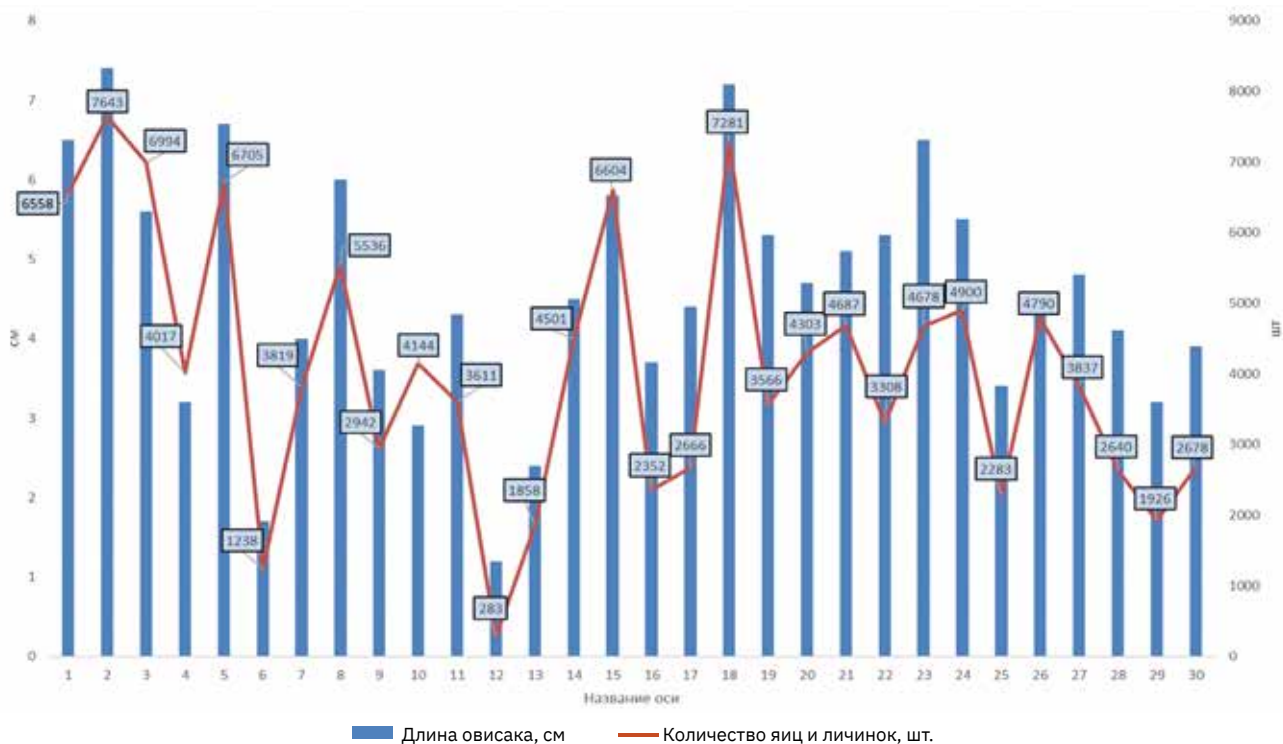


Рис. 10. Статистическая связь между длиной овисака и количеством яиц и личинок в нем
 Fig. 10. Statistical relation between the ovisac length and the number of eggs and larvae in it

на листьях до начала декабря 2025 г. Количество личинок на один побег в ноябре варьировало от 66 до 1959 особей, в среднем – 571,27 особи. Коэффициент вариации составил 71%, что предположительно указывает на неоднородность популяции.

Генерация одногодичная.

Способы распространения и переноса *T. japonica*

- Наиболее вероятный путь переноса и распространения *T. japonica* на новые территории – с посадочным материалом растений-хозяев из стран распространения.

- Активная миграция исключена, учитывая малоподвижный образ жизни.

- Пассивный перенос личинок I возраста (бродяжек) на другие растения-хозяева вероятен с помощью ветра.

Методы выявления *T. japonica*

Во избежание новых случаев проникновения фитофага на территорию РФ и формирования дополнительных очагов следует тщательно досматривать весь импортный посадочный материал растений-хозяев, ввозимый из стран распространения *T. japonica*.

С целью выявления популяции *T. japonica* рекомендуется обследовать:

- культурные насаждения плодовых и декоративных культур;
- лесные культуры;
- растения-хозяева на территориях, граничащих со странами распространения *T. japonica*.

Обследования насаждений следует проводить ежегодно визуальным методом: первый раз в конце марта – начале апреля до начала формирования

the length of the ovisac and the number of eggs and larvae in it (see Fig. 10).

In the first ten days of June, 3.36% of larvae hatched from eggs. First-instar larvae typically hatch at the beginning of the formed ovisac and begin moving to leaves to feed. During this period, they are called “tramps.” First-instar larvae attach themselves to the leaf veins, feeding on sap, where they remain until the onset of cold weather. In June, the average number of larvae per cherry plum leaf was 127.85 (range 13 to 346), with an average leaf area of 6.74 cm² (range 0.41 to 15.88). The coefficient of variation was 73%. In September, some of the larvae entered the second instar, and by the beginning of the third ten-day period of November, half of them had moved to the shoots to overwinter, while the rest remained feeding on the leaves until the beginning of December 2025. The number of larvae per shoot in November ranged from 66 to 1959 individuals, with an average of 571.27 individuals. The coefficient of variation was 71%, which presumably indicates population heterogeneity.

It is a one-year generation.

Pathways of *T. japonica*

- The most likely pathway of *T. japonica* to new territories is with planting material of host plants from countries of distribution.

- Active migration is excluded, given the sedentary lifestyle.

- Passive transfer of first instar larvae (tramps) to other host plants is likely by wind.

овисаков самками и второй раз – в период появления бродяжек – в первой декаде июня.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2025 г. в Крыму отмечено начало распространения из первичного очага нового для региона и в целом для России многоядного чужеродного фитофага, склонного к массовому размножению.

Изучены морфометрические показатели *Takahashia japonica* в различных стадиях развития, определена плодовитость самок, изучены особенности биологии фитофага в Республике Крым.

Приведены потенциальные способы распространения и переноса *Takahashia japonica* и методы выявления фитофага.

Благодарность. Выражаем благодарность ведущему научному сотруднику Зоологического института Российской академии наук (г. Санкт-Петербург) доктору биологических наук И. А. Гаврилову-Зимину за ценные советы по методике приготовления микропрепаратов и по некоторым особенностям строения тела кокцид в различных стадиях их развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дороева М.М., Бонецкая С.А., Сравнительный анализ некоторых классических и современных методик определения площади листовой поверхности // Растительные ресурсы. 2020. Т. 56. № 2. С. 182–192.

2. Журавлева Е.Н. Актуальное состояние популяции *Takahashia japonica* (Homoptera: Coccinea) в инвазионном ареале Севастополя // Достижения науки и техники АПК. 2024. Т. 38 (9) С. 60–66.

3. Ковалев Н.И., Савченко О.М. Фитомониторинг видового состава вредителей и болезней лекарственных растений Ботанического сада ВИЛАР. Аграрная наука. 2024;(5):91-96. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-382-5-91-96>.

4. Кулинич О.А., Гниненко Ю.И., Ряскин Д.И. Такахасия японская – новый инвайдер на территории России // Защита и карантин растений. М., 2024. № 12. С. 31–32. DOI: 10.47528/1026-8634_2024_1231.

5. Стрюкова Н.М., Стрюков А.А. Новые данные об инвазивных насекомых в Республике Крым // Plant biology and horticulture: theory, innovation. 4 (157). Yalta, 2020. С. 56–67. ISSN 2712-7788. DOI: 10.36305/2712-7788-2020-4-157-56-66.

6. Стрюкова Н.М., Стрюков А.А. Чужеродные насекомые – фитофаги сельскохозяйственных, декоративных и лесных насаждений Крыма // Фитосанитария. Карантин растений. Декабрь, № 4 (12). 2022. С. 16–32.

7. Стрюкова Н.М., Стрюков А.А., Глебов В.Э., Изюмская А.А. Новые данные о распространении и биологических особенностях *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) в Крыму (устный доклад Н.М. Стрюковой) // Международная научно-практическая конференция «Защита леса – защита будущего». 14–18 июля 2025 г. Иркутск, 2025.

8. Alferink Lucas P., Jansen Maurice, Strating Max, de Kluijver Dwight G. First record of the soft scale insect *Takahashia japonica* in the Netherlands (Hemiptera: Coccidae) // Entomologische berichten. – 85 (6). – 2025. – P. 221–222.

T. japonica detection methods

To prevent the introduction of the phytophage into the territory of the Russian Federation and the formation of new outbreaks, all planting material of host plants imported from countries where *T. japonica* is spread should be carefully inspected.

In order to detect the population of *T. japonica*, it is recommended to examine:

- cultivated plantings of fruit and ornamental crops;
- natural and artificial forest plantations;
- host plants in areas bordering the countries of distribution of *T. japonica*.

Inspections of plantings should be carried out annually using a visual method twice a year: the first time at the end of March - beginning of April before the formation of ovisacs by females and the second time - during the period of the appearance of tramps - in the first ten days of June.

The first research results were presented by N.M. Stryukova in an oral report “New data on the distribution and biology of *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) in Crimea” at the International Scientific and Practical Conference “Forest Protection – Protection of the Future”, held in Irkutsk on July 14–18, 2025.

CONCLUSION

In 2025, the beginning of the spread of a new polyphagous alien phytophage, prone to mass reproduction, from a primary outbreak was noted in Crimea.

The morphometric parameters of *Takahashia japonica* at various development stages were studied, the fertility of females was determined, and the biology of the phytophage in the Republic of Crimea was studied.

Potential pathways and transmission of *Takahashia japonica* and methods for identifying the phytophage are presented.

Acknowledgements. We express our heartfelt gratitude to I.A. Gavrillov-Zimin for valuable advice on the methods of preparing microscopic specimens and on some features of the body structure of coccidia at various development stages.

REFERENCES

1. Dorofeeva M.M., Bonetskaya S.A., Comparative analysis of some classical and modern methods for determining the area of the leaf surface // Plant resources. 2020. T. 56. No. 2. pp. 182-192.

2. Zhuravleva E.N. Current state of the *Takahashia japonica* (Homoptera: Coccinea) population in the invasive area of Sevastopol [Aktualnoye sostoyaniye populyatsii *Takahashia japonica* (Homoptera: Coccinea) v invazionnom areale Sevastopolya] // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2024; 38 (9): 60–66. (In Russ.)

3. Kovalev N.I., Savchenko O.M. Phytomonitoring of the species composition of pests and diseases of medicinal plants of the VILAR Botanical

9. Gavrillov-Zimin I.A., Grozeva S.M., Gapon D.A., Kurochkin A.S., Trencheva K.G., Kuznetsova V.G. Introduction to the study of chromosomal and reproductive patterns in Paraneoptera // *Comparative Cytogenetics*. 2021. 15 (3). P. 217–238. <https://doi.org/10.3897/compcytogen.v15.i3.69718>.

10. Gavrillov-Zimin I.A., Volkova M.V. *Takahashia japonica* (Homoptera: Coccinea), a new adventive species for Eastern Europe // *Zoosystematica Rossica*. St. Petersburg, 2022. Vol. 31. № 2. P. 232–335. DOI: 10.31610/zsr/2022.31.2.332.

11. Landeka N., Uzelac M., Poljuha D., Sladonja B. The first record of the asiatic string cottony scale *Takahashia japonica* in Croatia / Prethodno priopćenje. Preliminary communication Šumarski list. 5–6. 2021. P. 263–267. <https://doi.org/10.31298/sl.145.5-6.5>.

12. Limonta L., Pellizzari G. First record of the string cottony scale *Takahashia japonica* in Europe and its establishment in Northern Italy // *Bulletin of Insectology*. 2018. Vol. 71 (1). P. 159–160.

13. Limonta L., Porcelli F., Pellizzari G. An overview of *Takahashia japonica*: present distribution, host plants, natural enemies and life-cycle, with observations on its morphology // *Bulletin of Insectology*. 2022. Vol. 75 (2). P. 306–314.

14. Tuffen M., Salisbury A., Malumphy C. Cotton stringy scale insect, *Takahashia japonica* (Hemiptera: Coccidae), new to Britain. // *British Journal of Entomology and Natural History*. 2019. № 32. 5 pp.

15. Malumphy C., Salisbury A., Tuffen M., Cooper L. Plant Pest Factsheet. Cotton stringy scale insect *Takahashia japonica*. 2024. 5 pp. [Электронный документ]. – Режим доступа: https://planthealthportal.defra.gov.uk/assets/factsheets/Takahashia_japonica_Factsheet_2024.pdf

16. Global Biodiversity Information Facility (Глобальная база данных о биоразнообразии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gbif.org/species/5163063> (дата обращения: 10.11.2025).

17. iNaturalist (база данных) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.inatu.../photos/507274950> (дата обращения: 24.11.2025).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Стрюкова Наталья Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник научно-методического отдела в г. Симферополе ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Симферополь, Республика Крым, Россия; *ORCID ID: 0000-0003-2285-0228*; e-mail: stryukovanata@mail.ru

Стрюков Александр Алексеевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и аквакультуры ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» (ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»), г. Симферополь, Республика Крым, Россия; e-mail: zoostr@mail.ru

Глебов Валерий Эдуардович, научный сотрудник – начальник научно-методического отдела в г. Симферополе ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Симферополь, Республика Крым, Россия; *ORCID: 0000-0002-7152-5125*; e-mail: valeriy.glebov.93@mail.ru

Garden. *Agricultural science*. 2024;(5):91-96. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-382-5-91-96>

4. Kulinich O.A., Gninenko Yu.I., Ryaskin D.I. *Takahashia japonica* is a new invader in Russia [Takakhasiya yaponskaya – novyy invayder na territorii Rossii] // *Plant Health and Quarantine*. Moscow, 2024; 12: 31–32. DOI: 10.47528/1026-8634_2024_1231. (In Russ.)

5. Stryukova N.M., Stryukov A.A. New data on invasive insects in the Republic of Crimea [Novyye dannyye ob invazivnykh nasekomykh v Respublike Krym] // *Plant biology and horticulture: theory, innovation*. Yalta, 2020; 4 (157): 56–67. ISSN 2712-7788. DOI: 10.36305/2712-7788-2020-4-157-56-66. (In Russ.)

6. Stryukova N.M., Stryukov A.A. Alien insects – phytophages of agricultural, ornamental and forest plantings of Crimea [Chuzherodnyye nasekomye – fitofagi selskokhozyaystvennykh, dekorativnykh i lesnykh nasazhdeniy Kryma] // *Plant Health and Quarantine*. 2022; 4 (12): 16–32. (In Russ.)

7. Stryukova N.M., Stryukov A.A., Glebov V.E., Izyumskaya A.A. New data on the distribution and biological features of *Takahashia japonica* (Cockerell, 1896) in Crimea (oral report by N.M. Stryukova) // International scientific and practical Conference “Forest protection – protection of the future”. July 14-18, 2025 Irkutsk, 2025

8. Alferink Lucas P., Jansen Maurice, Strating Max, de Kluijver Dwight G. First record of the soft scale insect *Takahashia japonica* in the Netherlands (Hemiptera: Coccidae) // *Entomologische berichten*. – 85 (6). – 2025. – P. 221-222

9. Gavrillov-Zimin I.A., Grozeva S.M., Gapon D.A., Kurochkin A.S., Trencheva K.G., Kuznetsova V.G. Introduction to the study of chromosomal and reproductive patterns in Paraneoptera // *Comparative Cytogenetics*. 2021. 15 (3). P. 217–238. <https://doi.org/10.3897/compcytogen.v15.i3.69718>.

10. Gavrillov-Zimin I.A., Volkova M.V. *Takahashia japonica* (Homoptera: Coccinea), a new adventive species for Eastern Europe // *Zoosystematica Rossica*. St. Petersburg, 2022; 31 (2): 232–335. DOI: 10.31610/zsr/2022.31.2.332.

11. Landeka N., Uzelac M., Poljuha D., Sladonja B. The first record of the asiatic string cottony scale *Takahashia japonica* in Croatia / Prethodno priopćenje. Preliminary communication Šumarski list. 5–6. 2021. P. 263–267. <https://doi.org/10.31298/sl.145.5-6.5>.

12. Limonta L., Pellizzari G. First record of the string cottony scale *Takahashia japonica* in Europe and its establishment in Northern Italy // *Bulletin of Insectology*. 2018; 71 (1): 159–160.

13. Limonta L., Porcelli F., Pellizzari G. An overview of *Takahashia japonica*: present distribution, host plants, natural enemies and life-cycle, with observations on its morphology // *Bulletin of Insectology*. 2022; 75 (2): 306–314.

14. Tuffen M., Salisbury A., Malumphy C. Cotton stringy scale insect, *Takahashia japonica* (Hemiptera: Coccidae), new to Britain. // *British Journal of Entomology and Natural History*. 2019: 32:5.

Изюмская Анна Александровна, научный сотрудник научно-методического отдела в г. Симферополе ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Симферополь, Республика Крым, Россия; *e-mail: anna.izyumskaja@yandex.ru*

Игнатова Александра Игоревна, магистрант кафедры зоологии и аквакультуры ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, Республика Крым, Россия; *e-mail: aleksandraignatova450@gmail.com*

15. Malumphy C., Salisbury A., Tuffen M., Cooper L. Plant Pest Factsheet. Cotton stringy scale insect *Takahashia japonica*. 2024. 5 pp. [Electronic document]. – Website: https://planthealthportal.defra.gov.uk/assets/factsheets/Takahashia_japonica_Factsheet_2024.pdf

16. Global Biodiversity Information Facility [Electronic resource]. – Website: <https://www.gbif.org/species/5163063> (last accessed: 10.11.2025).

17. iNaturalist (database) [Electronic resource]. – Website: <https://www.inatu.../photos/507274950> (last accessed: 24.11.2025).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Natalya Stryukova, PhD in Agriculture, Leading Researcher, Research and Methodology Department, Simferopol branch of All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU “VNIKR”), Simferopol, Republic of Crimea, Russia; *ORCID ID: 0000-0003-2285-0228; e-mail: stryukovanata@mail.ru*

Aleksandr Stryukov, PhD in Biology, Associate Professor of the Department of Zoology and Aquaculture, Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Republic of Crimea, Russia; *e-mail: zoostr@mail.ru*

Valery Glebov, Researcher – Head of Research and Methodology Department, Simferopol branch of All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU “VNIKR”), Simferopol, Republic of Crimea, Russia; *ORCID: 0000-0002-7152-5125; e-mail: valeriy.glebov.93@mail.ru*

Anna Izyumskaya, Researcher, Research and Methodology Department, Simferopol branch of All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU “VNIKR”), Simferopol, Republic of Crimea, Russia; *e-mail: anna.izyumskaja@yandex.ru*

Aleksandra Ignatova, Master’s student, Department of Zoology and Aquaculture, Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Republic of Crimea, Russia; *e-mail: aleksandraignatova450@gmail.com*

Инвазивные фитопатологические организмы плодовых и ягодных культур

* ПЕТИНА В.В.¹

¹ Северо-Кавказский филиал ФГБУ «ЦОК АПК»,
г. Пятигорск, Ставропольский край,
Россия, 357528

¹ e-mail: v-petina111260@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Перемещение живых организмов из одного района в другой имеет глобальный характер и является выражением одной из важнейших тенденций в развитии флоры. Заносные виды воздействуют на экологию и экономику разными путями: прямо и косвенно. Инвазивные виды – чужеродные виды, которые вне естественного ареала активно размножаются, расселяются и внедряются в природные сообщества, нанося существенный экологический и экономический ущерб аборигенным видам и экосистемам.

Инвазия чужеродных видов представляет значительную угрозу не только для биологического разнообразия, когда обычные для данной местности растения и животные вытесняются агрессивными пришельцами, но и для экономики сельского и лесного хозяйства и даже порой для здоровья людей.

Влияние чужеродных видов на флору в результате последствий изменения климата приобретает глобальное значение в связи с их заносом в новые местообитания. Биологические инвазии воздействуют на биоразнообразие природных сообществ, меняют состав региональной флоры, преобразуют ландшафты целых регионов. Ежегодные экономические потери во всем мире, вызванные биологическими инвазиями, на порядок превышают потери, вызванные всеми стихийными бедствиями, вместе взятыми. Успех инвазии – результат сложных взаимодействий – как биотических, так и абиотических факторов среды. Чужеродные виды должны тщательно контролироваться и оцениваться на предмет их способности к инвазии. Раннее обнаружение является ключевым компонентом для эффективной борьбы с инвазивными видами растений.

В последние годы в природных и агробиоценозах отмечены карантинные грибные инвазивные патогены: монилиоз (бурая монилиозная гниль) *Monilinia fructicola* (Winter) Honey, ржавчина яблони и можжевельника *Gymnosporangium yamadae* Miyabe ex Yamada и вязкая гниль черники *Diaporthe vaccinii* Shear.

Ключевые слова: инвазивные и чужеродные виды, биологические инвазии, агробиоценозы, абиотические факторы, карантинные патогены, бурая монилиозная гниль, ржавчина яблони и можжевельника.

Invasive phytopathological organisms of fruit and berry crops

* VERA V. PETINA¹

¹North Caucasus branch of the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Assessment of Safety and Quality of Agricultural Products”,
Pyatigorsk, Stavropol Krai, Russia, 357528

¹ e-mail: v-petina111260@mail.ru

ABSTRACT

The movement of living organisms from one region to another is global in nature and is an expression of one of the most important trends in flora development. Invasive species impact the environment and economy in various ways, both directly and indirectly. Invasive species are alien plant species that actively reproduce, disperse, and invade natural plant communities outside their natural range, causing significant ecological and economic damage to native species and ecosystems.

The invasion of alien species poses a significant threat not only to biodiversity, when native plants and animals are displaced by aggressive introduced organisms, but also to the economy of agriculture and forestry and even, at times, to human health.

The impact of alien species on flora due to climate change is becoming increasingly significant globally due to their introduction into new habitats. Biological invasions impact the biodiversity of natural communities, alter the composition of regional flora, and transform the landscapes of entire regions. Annual economic losses worldwide caused by biological invasions are an order of magnitude greater than those caused by all natural disasters combined. Invasion success is the result of complex interactions between both biotic and abiotic environmental factors. Alien species must be carefully monitored and assessed for their potential to invade. Early detection is key to effective control of invasive plant species.

In recent years, quarantine fungal invasive pathogens have been observed in natural and agrobiocenoses: *Monilinia fructicola* (Winter) Honey, *Gymnosporangium yamadae* Miyabe ex Yamada and *Diaporthe vaccinii* Shear.

Key words: invasive and alien species, biological invasions, agrobiocenoses, abiotic factors, quarantine pests, brown rot of stone fruits, Japanese rust of apple.

ВВЕДЕНИЕ



Основным компонентом «новой эпохи» являются биологические инвазии чужеродных организмов на территории, где они не встречаются в естественной среде обитания. Инвазивными называют виды, которые нетипичны для данного региона, но разными путями заносятся и распространяются в данном регионе, изменяя его экосистему.

Инвазивные патогены, такие как грибы, бактерии и вирусы, часто попадают в новые условия, где отсутствуют их естественные враги, что приводит к эпифитотиям – массовым заболеваниям растений. Их распространению способствуют международная торговля посадочным материалом и изменение климата.

Инвазивные фитопатогены плодовых культур – это чужеродные грибы, бактерии и вирусы, проникшие в новые регионы, активно распространяющиеся и угрожающие местным видам. Из фитопатогенов остановимся на микологических карантинных инвазивных видах. К опасным патогенам плодовых культур относятся возбудители монилиоза (бурой плодовой гнили) *Monilinia fructicola* (Winter) Honey, ржавчины яблони и можжевельника *Gymnosporangium yamadai* Miyabe ex Yamada и вязкой гнили черники *Diaporthe vaccinii* Shear.

Монилиоз плодовых культур по сути является совокупностью симптомов, которые вызывают четыре вида грибов из рода *Monilinia*: *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola* и *M. polystroma*. Виды достаточно сходны между собой, при этом сходными являются не только симптомы поражения, но и культурально-морфологические признаки, что значительно усложняет диагностику и борьбу с этим заболеванием. Из четырех видов грибов только *Monilinia fructicola* является карантинным объектом и наиболее вредоносным видом. Возбудитель очень похож на *Monilinia fructigena* и *Monilinia laxa*, но оказывает более разрушительное действие.

Бурая монилиозная гниль (вызвана грибом *Monilinia fructicola*) – опасное карантинное заболевание плодовых культур, распространенное в Северной и Южной Америке, Африке, Азии, Европе, Океании. Поражает наземные органы растения: цветки, почки, молодые побеги, ветви, плоды, листья (только на сливе). Заболевание включено в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Опасность завоза бурой монилиозной гнили из неблагополучных по заболеванию стран представляют свежие плоды (яблоки, персики, абрикосы, нектарины, черешни и сливы), так как возбудитель может присутствовать в виде конидий внутри плода без видимых симптомов заражения.

Позиция в классификации Index Fungorum: *Monilinia*, *Sclerotiniaceae*, *Helotiales*, *Leotiomyces*, *Leotiomyces*, *Pezizomycotina*, *Ascomycota*, *Fungi*.

Впервые описал гриб в 1883 г. Генрих Георг Винтер (Heinrich Georg Winter), дав ему название *Ciboria fructicola*. Его нынешнее название, признанное Index Fungorum, было дано Эдвином Эрлом Хани (Edwin Earle Honey) в 1928 г. (Дудченко, Копина, 2017; Хасанов, Бойжигитов, 2018).

INTRODUCTION



A key component of the “new era” is the biological invasion of alien organisms into areas which they do not naturally inhabit. Invasive species are those that are not typical for a given region, but are introduced and spread within it through various pathways, altering its ecosystem.

Invasive pathogens such as fungi, bacteria, and viruses often enter new environments lacking their natural enemies, leading to epiphytotic – massive plant diseases. Their spread is facilitated by international trade in planting materials and climate change.

Invasive phytopathogens of fruit crops are alien fungi, bacteria, and viruses that have entered new regions, actively spreading, and threatening native species. Among phytopathogens, we will focus on mycological quarantine invasive species. Dangerous pathogens of fruit crops include *Monilinia fructicola* (Winter) Honey, and *Gymnosporangium yamadai* Miyabe ex Yamada.

Fruit and berry crops are of great importance in the life of every person – they are one of the most important components of therapeutic and dietary nutrition, sources of vitamins and other vital nutritional areas that ensure stable longevity and a healthy lifestyle from infancy to old age.

In recent years, fungal invasive pathogens have been observed in natural and agrobiocenoses: brown rot of stone fruits and Japanese rust of apple. Fungal diseases, traditionally dominant in fruit crops, cause significant damage to horticulture.

Brown rot of fruit crops is essentially a set of symptoms caused by four species of fungi from the genus *Monilinia*: *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola* and *M. polystroma*. The species are quite similar to each other, with not only the symptoms being similar, but also the cultural and morphological characters, which significantly complicates the diagnosis and treatment of this disease. Of the four species of fungi, only *Monilinia fructicola* is a quarantine pest and the most harmful species.

Brown rot of stone fruits (caused by the fungus *Monilinia fructicola*) is a dangerous quarantine disease of fruit crops, common in North and South America, Africa, Asia, Europe, and Oceania. It affects above-ground plant parts: flowers, buds, young shoots, branches, fruits, and leaves (only on plums). The disease is included in the Common List of Quarantine Pests of the Eurasian Economic Union; it is not present in the Russian Federation or other Eurasian Economic Union member countries. Fresh fruits (apples, peaches, apricots, nectarines, cherries, and plums) pose a risk of importation of brown rot from countries where the disease is common, as the pathogen can be present as conidia inside the fruit without any visible infection symptoms.

Taxonomy according to Index Fungorum: *Monilinia*, *Sclerotiniaceae*, *Helotiales*, *Leotiomyces*, *Leotiomyces*, *Pezizomycotina*, *Ascomycota*, *Fungi*.

Синонимы:

- *Ciboria fructicola* G. Winter 1883;
- *Monilia fructicola* L.R. Batra 1991;
- *Sclerotinia americana* Wormald Norton & Ezekiel 1924;
- *Sclerotinia cinerea* f. *americana* Wormald 1919;
- *Sclerotinia fructicola* G. Winter Rehm 1906.

Отличить *Monilinia fructicola* от подобных видов того же рода довольно трудно. Это делается на основе анализа микроскопических особенностей (строение и размер спор и гиф), а также анализа развития культуры на питательной среде с учетом скорости и типа роста, окраски клеток. Конидии *Monilinia fructigena* крупнее, чем у *M. laxa* и *M. polystroma*, и часто одна конидия образует две зародышевые гифы. У *M. laxa* конидии такого же размера, как у *M. fructicola*, но ростральные гифы короткие и скрученные. Для точной идентификации вида обычно требуется ПЦР-диагностика (Михайлова и др., 2020; Bulletin OEPP, 2020).

Определить вид патогена можно по расположению, цвету и форме конидийных пустул на растении-хозяине. Пустулы *M. fructigena* имеют цвет от белого до светло-бежевого и откладываются концентрическими кольцами с огромными пучками конидиоспор размером в среднем 1,5 мм; *M. fructicola* коричневая с черными точками, пучки конидиоспор в среднем размером 1 мм; *M. laxa* идентифицируется по зеленовато-серым пучкам конидиоспор (в среднем менее 0,5 мм), покрывающим всю зараженную область (Petróczy, Palkovics, 2009; Шухин, 2020).

В дождливую прохладную погоду, когда споры распространяются с невероятной скоростью, влияние гриба может стать серьезной проблемой: один пораженный плод может заразить все деревья в окрестных садах.

Симптомы монилиооза часто ошибочно принимаются за повреждения от заморозков или бактериального ожога плодовых, особенно в годы, когда во время цветения косточковых культур температура воздуха опускается до минусовых значений.

Бурая монилиозная гниль может не проявляться до наступления полной зрелости плодов, поэтому зараженный урожай может через какое-то время стать источником распространения инфекции. В теплых условиях зрелые плоды могут разложиться всего за 2 дня.

Цветы плодовых деревьев, пораженных возбудителем бурой монилиозной гнили, вянут, сморщиваются и покрываются сероватым мицелием, не оставляя завязей. Лепестки становятся светло-коричневыми или водянистыми. Отмершие цветы, оставшиеся на ветках, заражают созревающие плоды (см. рис. 1).

На персиках и абрикосах инфекция может распространиться на ветки, образуя коричневатые овальные язвы, опоясывающие и уничтожающие ветки (Spitaler и др., 2020) (см. рис. 2).

Бурая монилиозная гниль может нанести серьезный вред плодам, поврежденным градом или насекомыми. Она начинается с маленьких круглых коричневых пятен, которые быстро увеличиваются в размерах. На загнивших участках появляются пучки светло-серых спор (см. рис. 3). Зараженные

The fungus was first described in 1883 by Heinrich Georg Winter, who denominated it as *Ciboria fructicola*. Its current name, recognized by Index Fungorum, was given by Edwin Earle Honey in 1928 (Dudchenko, Kopina, 2017; Khasanov, Boyzhigitov, 2018).

Synonyms

- *Ciboria fructicola* G. Winter 1883;
- *Monilia fructicola* L.R. Batra 1991;
- *Sclerotinia americana* (Wormald) Norton & Ezekiel 1924;
- *Sclerotinia cinerea* f. *americana* Wormald 1919;
- *Sclerotinia fructicola* (G. Winter) Rehm 1906.

This is one of the most dangerous diseases of fruit plants, capable of destroying an entire orchard in a very short time. Brown rot is caused by pathogenic fungi of the genus *Monilia*. This disease has other names: American brown rot of stone fruits, brown rot of apple, brown rot of stone fruits. The disease affects all types of fruit crops without exception.

Distinguishing *Monilia fructicola* from similar species is difficult. This is done based on an analysis of microscopic characters (spore structure and size and embryonic hyphae structure), as well as analysis of culture development on a PDA, taking into account the rate and type of growth, and cell color. The conidia of *Monilinia fructigena* are larger than those of *M. laxa* and *M. polystroma*, and one conidia often forms two embryonic hyphae. In *M. laxa*, conidia are the same size as in *M. fructicola*, but the rostral hyphae are short and twisted. For accurate species identification, PCR diagnosis is usually required (Mikhailova et al., 2020; Bulletin OEPP, 2020).

Monilinia fructicola – a fungus that parasitizes fruit plants, it affects stone fruits and can cause significant damage to Rosaceae, including pome fruits. It most often damages flowers and ripe fruits, but can also infect leaves and shoots. The pathogen is very similar to *Monilinia fructigena* and *Monilinia laxa*, but is more destructive.

The pathogen species can be identified by the location, color, and shape of the conidial pustules on the host plant. *M. fructigena* pustules are white to light beige and are deposited in concentric rings with huge conidiospore bundles averaging 1.5 mm in size; *M. fructicola* are brown with black dots, with conidiospore bundles averaging 1 mm in size; *M. laxa* is identified by greenish-gray conidiospore bundles (less than 0.5 mm on average) covering the entire infected area (Petróczy and Palkovics, 2009; Shukhin, 2020).

In cool, rainy weather, when spores spread at an incredible rate, the fungus influence can become a serious problem: one infected fruit can infect all the trees in the surrounding orchards.

Brown rot symptoms are often mistaken for damage from frost or fire blight of fruit trees, especially in years when the air temperature drops to below freezing during the flowering of stone fruit crops.

Brown rot may not appear until the fruit is fully ripe, so an infected crop can eventually become a source of infection. In warm conditions, ripe fruit can decompose in as little as two days.



Рис. 1. Поражение цветов
Fig. 1. Flower damage



Рис. 2. Растрескивание ветки плодового дерева
Fig. 2. Cracking of a fruit tree branch

плоды полностью загнивают, усыхают, превращаясь в сморщенные черные мумии. Большая часть мумифицированных плодов опадает, но некоторые остаются висеть на дереве всю зиму.

Зимует грибок в мумифицированных плодах, в ранах, образованных на древесине. Весной образуются два типа спор, которые могут заразить цветы:

- конидии (в ранах и мумифицированных плодах, оставшихся висеть на дереве);
- апотеции (на упавших осенью мумифицированных плодах). Аскоспоры поражают растения только в период цветения.

Споры, образующиеся на пораженных цветках, заражают бурой монилиозной гнилью созревшие плоды. Они покрываются сероватыми спорами, которые разносятся ветром, дождем и насекомыми, заражая, в свою очередь, здоровые плоды (Poniatowska и др., 2023; van Brouwershaven и др., 2010).

Распространение инфекции на ветви приводит к образованию некрозов и язв в древесной

Фruit tree blossoms infected with the brown rot pathogen wilt, shrivel, and become covered with grayish mold, leaving no fruit ovaries. Petals become light brown or water-soaked. Dead blossoms remaining on the branches infect ripening fruit (see Fig. 1).

On peaches and apricots, the infection can spread to branches, forming brownish oval cankers that girdle and kill the branches (Spitaler et al., 2020) (see Fig. 2).

Brown rot of stone fruits can cause serious damage to fruit damaged by hail or insects. It begins as small, round, brown spots that quickly enlarge. Clusters of light-gray spores appear on the rotted areas (see Fig. 3). Infected fruit rot completely, dry out, and turn into shriveled, black mummies. Most of the mummified fruit falls off, but some remain on the tree all winter.

The fungus overwinters in mummified fruits and in lesions formed on wood. In the spring, two types of spores are produced that can infect flowers:

- conidia (in lesions and mummified fruits left hanging on the tree);
- apothecia (on mummified fruits that have fallen in autumn). Ascospores infect plants only during the flowering period.

Spores formed on diseased flowers infect ripe fruits with brown rot. These fruits become covered with grayish spores, which are spread by wind, rain, and insects, infecting healthy fruits (Poniatowska et al., 2023; van Brouwershaven et al., 2010).

The spread of infection to branches leads to the formation of necroses and cankers in the woody tissue, which impedes sap circulation and leads to branch drying. The bark wrinkles, cracks, and produces copious amounts

of gum. Symptoms on branches can be detected 15–20 days after the flowers are infected (Shukhin, 2020).

The disease spreads through planting material and fresh fruit. From the outbreak site, the pathogen spreads in the form of spores by wind, rain, birds, tools, and insects.

Fresh fruits (apples, peaches, apricots, nectarines, cherries and plums) pose a risk of introduction of brown rot from countries where the disease occurs, as the pathogen may be present in the form of conidia inside the fruit without any visible infection symptoms.

The quarantine pest *Monilinia fructicola* is detected in imported regulated articles, most often in stone fruits (peaches, nectarines, cherries, apricots) and grapes. The main detection points are temporary storage warehouses and border crossings (St. Petersburg, Krasnodar Krai, Dagestan).

ткани, что затрудняет циркуляцию сока и приводит к высыханию ветвей. Кора сморщивается, растрескивается, и обильно выделяется камедь. Признаки болезни на ветвях можно обнаружить через 15–20 дней после заражения цветков (Шухин, 2020).

Болезнь распространяется с посадочным материалом и свежими плодами. Из очага заболевания патоген распространяется в форме спор ветром, дождем, птицами, с рабочими инструментами, а также насекомыми.

Опасность завоза бурой монилиозной гнили из неблагополучных по заболеванию стран представляют свежие плоды (яблоки, персики, абрикосы, нектарины, черешни и сливы), так как возбудитель может присутствовать в виде конидий внутри плода без видимых симптомов заражения.

Карантинный монилиоз (*Monilinia fructicola*) выявляется в импортной подкарантинной продукции, чаще всего в плодах косточковых культур (персики, нектарины, вишня, абрикосы) и винограде. Основные пункты обнаружения – склады временного хранения и пограничные пункты (Санкт-Петербург, Краснодарский край, Дагестан).

Зараженная продукция поступает из Турции, Сербии, Молдавии, стран ЕС, Азербайджана и Ирана. В Архангельске выявили целую партию фруктов из Ирана, Турции и Узбекистана, зараженных бурой монилиозной гнилью.

В последние годы отмечаются еще три вида возбудителей монилиозов: *Monilia tumecola* Y. Harada, Y. Sasaki & T. Sano (сумчатая стадия неизвестна), *Monilinia polystroma* (Leeuwen) L.M. Kohn с анаморфой *Monilia polystroma* Leeuwen на материале больных растений из Японии и *Monilia yunnanensis* M.J. Hu & C.X. Luo (стадия телеоморфы неизвестна) из Китая. По морфологическим, молекулярным признакам, кругу поражаемых деревьев-хозяев и патогенности последние два вида очень близки к *M. fructigena*. После обнаружения вида *M. polystroma* на китайском материале в 2002 г. он в 2003–2016 гг. был зарегистрирован в Китае, Сербии, Швейцарии, Польше, Венгрии, Италии и Хорватии (Poniatowska и др., 2023).

Другим вредоносным инвазивным патогеном плодовых является ржавчина яблони и можжевельника *Gymnosporangium yamadae* Miyabe ex Yamada. Страны (регионы) распространения и возможного заноса: Китай, КНДР, Республика Корея, Япония, США, Нидерланды. Характерная подкарантинная продукция и пути распространения: срезанные ветви и растения для посадки можжевельника *Juniperus* sp., яблони *Malus* sp. Данный патоген был обнаружен в Северной Америке в 2009 г.

На видах рода *Juniperus* *G. yamadae* вызывает образование шарообразных вздутий или галлов на ветвях и стволах 3–20 мм в диаметре. На *Malus* spp. *G. yamadae* вызывает ржавчину яблони, приводя к преждевременному опадению листьев. На восприимчивых сортах гриб вызывает сильное опадение листьев. Плоды поражаются редко.

Ржавчина (бурая пятнистость) плодовых культур (яблони, груши) вредоносна. Заболевание приводит к преждевременному усыханию листьев, при интенсивном развитии – к опадению до 20% листьев. Это ведет к ослаблению зимостойкости



Рис. 3. Бурая гниль на персике
Fig. 3. Brown rot on a peach

The contaminated products come from Turkey, Serbia, Moldova, EU countries, Azerbaijan, and Iran. In Arkhangelsk, an entire shipment of fruit from Iran, Turkey, and Uzbekistan was found contaminated with brown rot.

In recent years, three more species causing brown rot have been reported: *Monilia tumecola* Y. Harada, Y. Sasaki & T. Sano (ascigerous stage unknown), *Monilinia polystroma* (Leeuwen) L.M. Kohn with anamorph *Monilia polystroma* Leeuwen based on diseased plants from Japan and *Monilia yunnanensis* M.J. Hu & C.X. Luo (teleomorph stage unknown) from China. Based on morphological and molecular characters, the range of affected host trees, and pathogenicity, the last two species are very similar to *M. fructigena*. After *M. polystroma* species was reported on Chinese material in 2002, it was registered in China, Serbia, Switzerland, Poland, Hungary, Italy, and Croatia between 2003 and 2016 (Poniatowska et al., 2023).

Another harmful invasive pathogen of fruit is *Gymnosporangium yamadae* Miyabe ex Yamada. Countries (regions) of distribution and possible introduction: China, North Korea, Republic of Korea, Japan, USA, Netherlands, Russian Far East. Typical regulated articles and pathways: cut branches and plants for planting of *Juniperus* sp., *Malus* sp. Japanese rust of apple was detected in North America in 2009.

On *Juniperus* species, *G. yamadae* causes the formation of spherical swellings or galls on branches and trunks, 3–20 mm in diameter. On *Malus* spp., *G. yamadae* causes apple rust, leading to premature leaf drop. On susceptible varieties, the fungus causes severe leaf drop. Fruit is rarely affected.

Rust (also known as brown spot) is harmful to fruit trees (apples and pears). The disease causes premature leaf wilting, and if severe, up to 20% of the foliage falls. This leads to reduced winter hardiness

и снижению продуктивности деревьев. Некоторые другие последствия ржавчины: останавливается рост побегов, плодовые деревья не могут полноценно сформировать завязи, качество и вкус плодов ухудшаются. Заболевание представляет серьезную угрозу для питомников и ландшафтной индустрии.

Ржавчина – это не обычный гриб, который просто поражает листья. Это болезнь со сложным жизненным циклом, требующим наличие двух растений-хозяев. Возбудителем заболевания является *Gymnosporangium yamadae* Miyabe ex Yamada. Возбудитель ржавчины яблони и можжевельника относится к *Gymnosporangiaceae*, *Pucciniales*, *Incertae sedis*, *Pucciniomycetes*, *Pucciniomycotina*, *Basidiomycota*, *Fungi*.

Возбудители ржавчины – разнохозяйственные грибы: основной цикл их развития происходит на можжевельнике, а промежуточными хозяевами становятся семечковые культуры (яблоня, груша, айва и др.).

Гриб не может существовать без двух разных растений: на семечковых культурах (груша, яблоня, айва) поражает листья, иногда плоды; на можжевельниках гриб зимует и формирует споры.

Симптомы ржавчины яблони появляются с момента распускания листьев. Вначале на листовых пластинках образуются округлые точки зелено-желтого цвета. Позже эти пятна увеличиваются в размерах. Их окраска меняется на темно-рыжие оттенки (см. рис. 4).



Рис. 4. Симптом ржавчины на листе яблони
Fig. 4. Rust symptoms on an apple leaf

Первые признаки ржавчины на груше проявляются в виде небольших ярко-бурых точек, которые появляются на листьях и стеблях в июле или середине августа. Споры гриба, попавшие на листья, начинают активно размножаться. Поверхность листьев становится бугристой и образует наросты, внутри которых находятся споры. Зараженные листья начинают усыхать и преждевременно опадают с дерева.

Если не принять фитосанитарные меры, то в следующем году симптомы заболевания могут проявиться уже в апреле или начале мая. После цветения груши на листьях появляются характерные ржавые пятна. К середине лета эти пятна могут достигать размеров 1,5–2 см, изменяя свой цвет на гранатовый или желто-коричневый. Заболевание

and productivity. Other consequences of rust include stunted shoot growth, fruit trees unable to fully develop fruit ovaries, and deterioration in fruit quality and flavor. The disease poses a serious threat to nurseries and the landscape industry.

Rust is an unusual fungus that simply damages leaves. It is a two-host disease with a complex life cycle. The causative agent is *Gymnosporangium yamadae* Miyabe ex Yamada, belonging to *Basidiomycota*, *Pucciniomycotina*, *Pucciniales*, *Gymnosporangiaceae*, *Gymnosporangium*.

Rust pathogens are heteroecious fungi: their main development cycle occurs on juniper, and pome crops (apple, pear, quince, etc.) become intermediate hosts.

The fungus cannot exist without two different plants: pome crops (pear, apple, quince) – the leaves are affected, sometimes the fruits; junipers – here the fungus overwinters and forms spores.

Apple rust symptoms appear as soon as the leaves emerge. Initially, round, greenish-yellow spots form on the leaf blades. These spots later enlarge and turn dark red (see Fig. 4).

The first rust symptoms on pears appear as small, bright brown spots on leaves and stems in July or mid-August. Fungal spores that land on the leaves begin to actively multiply. The leaf surface becomes bumpy and forms growths containing spores. Infected leaves begin to dry out and fall prematurely from the tree.

If pear tree treatment is not taken, symptoms of the disease may appear as early as April or early May the following year. After pear tree blossoms, characteristic rusty spots appear on the leaves. By mid-summer, these spots can reach 1.5–2 cm, turning garnet or yellow-brown. The disease continues to progress, causing cracks in the bark and growths on the shoots.

The host plant for apple rust is juniper. The apple tree is an intermediate stage in the fungus life cycle. It produces its sporulation on apple trees. Spores from apple tree leaves are transmitted by the wind, landing on juniper needles, and germinate into mycelium. This causes thickening of the juniper branches and the formation of orange, gland-like growths (see Fig. 5). After 1.5–2 years on the juniper, the fungus forms basidiospores, which, spreading through the air, land on apple tree leaves and cause infection.

If protection measures are ignored, the plant may die.

The best results in treating apple rust are achieved with contact or systemic-contact fungicides. These agents inhibit fungal activity by killing the spores. After exposure, the spores become inviable.

It is important to prevent advanced forms of apple tree rust development, when the disease affects not only the leaves, but also the shoots and bark of the tree.

The apple rust cycle is closely related with the proximity of common juniper to apple orchards, where the main stage of the apple rust life cycle occurs. To prevent the disease, it is advisable to spatially isolate orchards from juniper thickets. Prune and

продолжает прогрессировать, вызывая трещины в коре и образование наростов на побегах.

Растение – хозяин ржавчины яблони – можжевельник. Яблоня является промежуточным звеном в цикле развития гриба. На яблонях он производит свое спороношение. Споры с листьев яблони разносятся ветром, попадают на хвою можжевельника и далее прорастают. Это вызывает на можжевельнике утолщение веток, образование оранжевых желеобразных выростов (см. рис. 5). Через 1,5–2 года на можжевельнике гриб формирует базидиоспоры, которые, распространяясь по воздуху, попадают на листья яблони и вызывают заражение.

При игнорировании мер защиты растение может погибнуть.

Лучших результатов лечения ржавчины яблони добиваются при использовании фунгицидов, относящихся к контактными или системно-контактными группам. Эти средства подавляют жизнедеятельность грибных очагов благодаря поражению спор. После воздействия препарата споры становятся нежизнеспособными.

Важно не допускать запущенных форм развития ржавчины яблони, когда болезнь поражает не только листья, а также побеги и кору дерева.

Цикл развития ржавчины яблони тесно связан с соседством с яблоневыми садами можжевельника обыкновенного, где происходит основная стадия жизненного цикла, вызывающего ржавчину яблони. Для предотвращения возникновения заболевания целесообразно применять пространственную изоляцию садов от зарослей можжевельника. Производят обрезку, сжигание зараженных ржавчиной ветвей можжевельника и профилактическую обработку яблонь фунгицидами.

Возбудитель **вязкой гнили черники** *Diaporthe vaccinii* Shear является заболеванием ягодных растений, карантинным вредным организмом, отсутствующим на территории РФ и Евразийского экономического союза; для стран Европейского союза с 2019 г. – регулируемый вредный организм. По данным ЕОКЗР, патоген распространен в Европе (Латвия), Азии (Китай), Северной Америке (Канада, США) и Южной Америке (Чили).

В США из-за вязкой гнили черники восприимчивых сортов голубики теряется 20–24 ягоды с куста (Milholland, 1982), то есть в целом урожайность снижается на 25–37% (Вилка, Волкова, 2015). В Канаде 24% урожая клюквы было потеряно из-за плодовой гнили после 3 недель хранения.

Естественный ареал *Diaporthe vaccinii* – Северная Америка, где он встречается во всех регионах произрастания растения *Vaccinium* в США и Канаде. В настоящее время болезнь встречается в Чили (завезена из Северной Америки), Китае и Латвии (Ломбард и др., 2014).

Diaporthe vaccinii также был обнаружен в Германии, Литве, Нидерландах, Польше, Румынии и Великобритании, но впоследствии был уничтожен (Европейская и Средиземноморская организация по защите растений, 2024). Предыдущие сообщения об этом вредителе в Европейской части России и Беларуси не были подтверждены молекулярными методами, хотя он был обнаружен на саженцах клюквы, завезенных в Россию из Беларуси (Кузнецова и др., 2021).



Рис. 5. Образование ржавых желеобразных выростов
Fig. 5. Formation of rusty, jelly-like growths

burn rust-infected juniper branches, and treat apple trees with fungicides.

The agent of blueberry blight *Diaporthe vaccinii* Shear is a disease of berry plants and a quarantine pest absent from the Russian Federation and the Eurasian Economic Union; for EU countries, it has been a regulated pest since 2019. According to the EPPO, the pathogen is widespread in Europe (Latvia), Asia (China), North America (Canada, USA), and South America (Chile).

In the United States, susceptible blueberry varieties suffer from fruit rot losses of 20–24 berries per bush (Milholland, 1982), resulting in a 25–37% overall yield reduction (Vilka and Volkova, 2015) because of the blueberry blight. In Canada, 24% of the cranberry crop was lost to fruit blight after three weeks of storage.

Diaporthe vaccinii is native to North America, where it occurs in all regions where the *Vaccinium* plant grows in the United States and Canada. Currently, the disease is reported in Chile (introduced from North America), China, and Latvia (Lombard et al., 2014).

Diaporthe vaccinii was also detected in Germany, Lithuania, the Netherlands, Poland, Romania, and the United Kingdom, but was subsequently eradicated (European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2024). Previous reports of this pest in European Russia and Belarus have not been confirmed by molecular methods, although it has been detected on cranberry seedlings imported to Russia from Belarus (Kuznetsova et al., 2021).

Taxonomy. Fungi: Ascomycota: Pezizomycotina: Sordariomycetes: Diaporthomycetidae: Diaporthales: Diaporthaceae.

Another name is *Phomopsis vaccinii* Shear. Common names: blight of blueberry, fruit rot of blueberry, phomopsis canker and dieback of blueberry, storage rot of blueberry, twig blight of blueberry, viscid rot of blueberry.

The main host plants of *Diaporthe vaccinii* are cranberries (*Vaccinium macrocarpon*, *V. oxycoccos*)



Рис. 6. Бурый участок вокруг почки и ветки – симптом вялой гнили черники
Fig. 6. A brown area around the bud and the branch – a blueberry blight symptom.



Рис. 7. Увядание молодых побегов
Fig. 7. Young shoots wilting



Рис. 8. Растрескивание ягоды и вытекание сока
Fig. 8. Berry cracking and juice leaking out

Таксономическое положение: *Diaporthaceae*, *Diaporthales*, *Diaporthomycetidae*, *Sordariomycetes*, *Pezizomycotina*, *Ascomycota*, *Fungi*.

Другое название – *Phomopsis vaccinii*. Распространенные названия: серая гниль голубики, плодовая гниль голубики, фомопсисная язва и усыхание голубики, плодовая гниль голубики, стеблевая гниль голубики, слизистая гниль голубики.

Основными хозяевами *Diaporthe vaccinii* являются клюква (*Vaccinium macrocarpon*, *V. oxycoccos*) и черника (*V. corymbosum*, *V. angustifolium* и *V. virgatum*). Все виды *Vaccinium*, протестированные в прошлом, оказались восприимчивы к этому патогену (EFSA Panel, 2017). Установлено, что дикорастущий *V. oxycoccos* является хозяином гриба (Ломбард и др., 2014), и другие дикорастущие виды *Vaccinium* в регионе Европейской организации по защите растений также могут быть поражены (EPPO Global Database).

Растения-хозяева: магнолия фиголистная (*Magnolia figo*), голубика узколистная (*Vaccinium angustifolium*), голубика аше (*Vaccinium ashei*), голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum*), голубика прутьевидная (*Vaccinium virgatum*); американская клюква (*Vaccinium macrocarpon*), клюква болотная (*Vaccinium oxycoccos*).

После распускания почек становятся заметны симптомы заболевания. Зараженные почки буреют и отмирают. Вокруг пораженной почки на ветке образуется некротический бурый нарост, который по мере развития болезни распространяется (см. рис. 6). На стебле формируются светло-бурые сухие пятна. На инфицированных стеблях под поверхностью коры формируются плодовые тела – темные пикниды с многочисленными спорами кремовато-молочного цвета.

D. vaccinii появляется на кончиках молодых побегов в виде вытянутых язв, которые со временем разрастаются и вызывают усыхание веточек и листьев растений. Патоген проникает через ранки и устьица и распространяется к основанию растений по сосудистым тканям стеблей, вызывая бурое обесцвечивание ксилемы (см. рис. 7).

Поражение плодов начинается с плодоножки, затем появляется пятно серого цвета, быстро охватывающее весь плод, его поверхность становится водянистой и покрывается серым пушком

and blueberries (*V. corymbosum*, *V. angustifolium* and *V. virgatum*). All *Vaccinium* species previously tested turned out to be susceptible to this pathogen (EFSA Panel, 2017). Wild *V. oxycoccos* has been found to be a host for the fungus (Lombard et al., 2014), and other wild *Vaccinium* species in the EPPO region may also be affected (EPPO Global Database).

Host plants: *Magnolia figo*, *Vaccinium angustifolium*, *Vaccinium ashei*, *Vaccinium corymbosum*, *Vaccinium virgatum*; *Vaccinium macrocarpon*, *Vaccinium oxycoccos*.

Blueberry blight is native to North America, where it occurs in all regions where *Vaccinium* species grow in the United States and Canada (EPPO Global Database). It is currently reported in Chile (introduced from North America), China, and Latvia (Lombard et al., 2014).

Diaporthe vaccinii was also detected in Germany, Lithuania, the Netherlands, Poland, Romania, and the United Kingdom, but was subsequently eradicated (European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2024). Reports of this pathogen in European Russia and Belarus have not been confirmed by molecular methods (EPPO Global Database), although it has been detected on cranberry seedlings imported to Russia from Belarus (Kuznetsova, Tsvetkova, & Kamchenkov, 2021).

Symptoms become noticeable after budding. Infected buds turn brown and die. A necrotic brown growth forms around the affected bud on the branch, which spreads as the disease progresses (see Fig. 6). Light-brown, dry spots form on the stem. Fruiting bodies—dark pycnidia containing numerous creamy-milky spores—form on infected stems beneath the bark surface.

D. vaccinii appears on the tips of young shoots as elongated cankers that eventually expand, causing the twigs and leaves to dry out. The pathogen penetrates through lesions and stomata and spreads toward the base of the plant through the vascular tissues of the stems, causing brown discoloration of the xylem (see Fig. 7).

Fruit damage begins at the stalk, then a gray spot appears, quickly spreading to the entire fruit.

(конидиальное спороношение). Зараженные плоды становятся красновато-коричневыми, мягкими, часто растрескиваются, из них вытекает сок (EPPO Global Database) (см. рис. 8).

Зараженные побеги текущего года увядают в течение 4 дней и покрываются мелкими пятнами. На пораженных листьях появляются пятна, которые увеличиваются до 1 см и образуют пикниды. Гриб продолжает распространяться вниз по стеблю со скоростью в среднем 5,5 см за 2 месяца, поражая основные ветви, а часто и все растение (Миллхолланд, 1982). Независимо от возраста стеблей, раковые язвы имеют вытянутую форму и покрыты корой или эпидермисом (Кузнецова и др., 2021). На стеблях голубики старше двух лет ниже места появления симптомов увядания *D. vaccinii* вызывает потемнение ксилемы (Ломбард, 2014).

Возбудитель заболевания может находиться в зараженном материале в латентном состоянии. В ходе одного исследования он был обнаружен в 90% стеблей бессимптомных кустов клюквы (Френд и Бун, 1968). Симптомы заражения растений, предназначенных для посадки, могут проявиться в течение 8 недель, а в некоторых случаях — до 3 месяцев, при этом ягоды могут быть заражены латентно до созревания. Заражение кроны обычно приводит к гибели побегов (EPPO Global Database).

Симптомы, схожие с *D. vaccinii*, могут быть вызваны другими грибами, такими как *Godronia cassandrae* и *Botryosphaeria dothidea* (EPPO Global Database).

Diaporthe vaccinii зимует на отмерших побегах, зараженных прошлогодних ветках и на растительных остатках на поверхности почвы, на листьях (Кузнецова и др., 2021).

Аскоспоры и конидии распространяются в урожае во влажных условиях.

Конидии *D. vaccinii*, распространяемые дождевыми каплями, разносятся в течение всего вегетационного периода, но наибольшее их количество наблюдается в период от распускания почек до цветения (EPPO Global Database), хотя они распространяются на небольшие расстояния. Конидии, смываемые дождем, заражают новые растения в радиусе 1–10 м от источника заражения. Аскоспоры могут переноситься ветром на большие расстояния, но для *D. vaccinii* такие случаи единичны, и считается, что они играют незначительную роль в распространении вредителя (EPPO Global Database).

Патоген проникает в растения через кончики побегов, формирующиеся цветочные почки или через раны, вызванные обморожением, что приводит к системному заражению через сосудистую ткань (EPPO Global Database). Через 2–3 недели после заражения на стеблях появляются пикниды с конидиями. *Diaporthe vaccinii* также поражает ягоды в течение всего вегетационного периода на всех стадиях развития (EPPO Global Database).

Гриб хорошо растет при оптимальном уровне pH 5–6 и в диапазоне температур от 4 до 32 °C. В полевых условиях оптимальная температура для развития болезни составляет от 8 до 15 °C, хотя болезнь может возникать при среднегодовой температуре от 0 до 25 °C.

Its surface becomes water-soaked and covered with gray fluff (conidial sporulation). Infected fruits turn reddish-brown, soft, and often crack, with sap leaking from them (EPPO Global Database) (see Fig. 8).

Infected shoots of the current year wilt within 4 days and become covered with small spots. Spots appear on affected leaves, increasing to 1 cm and forming pycnidia. The fungus continues to spread down the stem at an average rate of 5.5 cm every 2 months, affecting the main branches and often the entire plant (Milholland, 1982). Regardless of stem age, cankers are elongated and covered with cortex or epidermis (Kuznetsova et al., 2021). On blueberry stems older than two years, below the onset of wilt symptoms, *D. vaccinii* causes darkening of the xylem (Lombard, 2014).

The pathogen can remain latent in infected material. In one study, it was detected in 90% of the stems of asymptomatic cranberry bushes (Friend and Boone, 1968). Symptoms in plants intended for planting can appear within 8 weeks, and in some cases, up to 3 months, although berries may remain latent until ripening. Crown infection usually results in the death of shoots growing from the crown (EPPO Global Database).

Symptoms similar to *D. vaccinii* can be caused by other fungi, such as *Godronia cassandrae* and *Botryosphaeria dothidea* (EPPO Global Database).

Diaporthe vaccinii overwinters on dead shoots, infected last year's branches and on plant debris on the soil surface, on leaves (Kuznetsova et al., 2021).

The primary inoculum (in the form of ascospores and asexual spores, conidia) is spread throughout the crop under moist conditions.

Raindrop-dispersed *D. vaccinii* conidia are spread throughout the growing season, but are most abundant from budding to anthesis (EPPO Global Database), although they spread over short distances. Rain-washed conidia infect new plants within a radius of 1–10 m from the infestation source. Ascospores can be transmitted by wind over longer distances, but in the case of *D. vaccinii*, such cases are rare and are thought to play a minor role in the spread of the pest (EPPO Global Database).

The pathogen enters plants through shoot tips, developing flower buds, or through frostbite lesions, leading to systemic infection through vascular tissue (EPPO Global Database). Pycnidia with conidia appear on the stems 2–3 weeks after infection. *Diaporthe vaccinii* also infects berries throughout the growing season at all stages of development (EPPO Global Database).

The fungus grows well at an optimal pH of 5–6 and in a temperature range of 4 °C to 32 °C. In the field, the optimal temperature for disease development is between 8 °C and 15 °C, although the disease can occur at average annual temperatures of 0 °C to 25 °C.

On the host plant, the fungus produces dark subcuticular pycnidia (approximately 200 µm × 500 µm). Conidia are of two types: alpha conidia (6–10.5 × 2.2–3.2 µm) – hyaline, single-celled, spindle-shaped; and

На растении-хозяине гриб образует темные субкутикулярные пикниды (примерно 200 мкм × 500 мкм). Конидии бывают двух типов: альфа-конидии (6–10,5 × 2,2–3,2 мкм) – гиалиновые, одноклеточные, веретенообразные; бета-конидии (15–24 × 0,8–1,5 мкм) – гиалиновые, нитевидные, но не используются для идентификации.

В культуре мицелий имеет радиальную форму роста и белый цвет, а через 3 недели у некоторых штаммов может приобретать серовато-белый оттенок (EPPO Global Database). Характеристики *D. vaccinii* в культуре (в том числе цвет или структура поверхностного мицелия, обратная пигментация, внешний вид, расположение, количество или размер пикнодий) различаются в зависимости от изолята и/или исследования (EPPO Global Database). Учитывая эту морфологическую вариативность, *D. vaccinii* можно спутать с родственными видами. Это подчеркивает важность использования дополнительных методов идентификации.

Если на растениях *Vaccinium* наблюдаются симптомы, характерные для *Diaporthe*, для предварительной диагностики необходимо собрать споры и изучить их с помощью метода микроскопии. При отсутствии плодовых тел зараженный материал следует инкубировать во влажных камерах, чтобы вызвать образование пикнид. В обоих случаях после изучения споры следует перенести на питательную среду для получения чистой культуры.

Учитывая, что болезнь может протекать бессимптомно или быть неправильно диагностированной, было предложено, чтобы специалисты по диагностике полагались на молекулярные тесты, такие как ПЦР в реальном времени, которые позволяют быстро и надежно обработать большое количество образцов (Кузнецова и др., 2021).

В оценке рисков, связанных с вредителями, проведенной Европейским агентством по безопасности продуктов питания в отношении *D. vaccinii* (2017), были определены несколько мер по борьбе с этим грибом, в том числе требование, чтобы импортируемые растения *Vaccinium* для посадки были выращены в регионе, свободном от вредителей, или в месте производства, свободном от вредителей, либо были выращены и экспортированы в виде растений, полученных методом культуры тканей.

Меры для профилактики: выбирать сорта черники с устойчивостью к наиболее распространенным заболеваниям в данной местности; не сажать кусты, подверженные заболеванию, в тени; пропалывать территорию вокруг растений, чтобы улучшить циркуляцию воздуха; избегать чрезмерного использования удобрений, особенно азотных.

Огромное значение в жизни каждого человека имеет продукция плодовых и ягодных культур – одного из важнейших компонентов лечебного и диетического питания, источников витаминов и других жизненно важных сфер питания, обеспечивающих стабильное долголетие и здоровый образ жизни с младенческих лет и до глубокой старости. Для предотвращения проникновения инвазивных возбудителей на новые территории и сохранения плодовых и ягодных культур необходимо точное и быстрое выявление в пунктах досмотра растительной продукции и надеж-

beta conidia (15–24 × 0.8–1.5 μm) – hyaline, filiform, but not used for identification.

In culture, the mycelium has a radial growth habit and is white, although after three weeks, it may become grayish-white in some strains (EPPO Global Database). Characteristics of *D. vaccinii* in culture (including the color or structure of the superficial mycelium, reverse pigmentation, appearance, arrangement, number, or size of pycnidia) vary depending on the isolate and/or study (EPPO Global Database). Given this morphological variability, *D. vaccinii* can be confused with related species. This emphasizes the importance of using additional identification methods.

If *Vaccinium* plants exhibit symptoms typical of *Diaporthe*, spores should be collected and examined under a microscope for preliminary diagnosis. If fruiting bodies are absent, the infected material should be incubated in humid chambers to induce pycnidia formation. In both cases, after examination, the spores should be transferred to agar to isolate a pure culture.

Given that *D. vaccinii* can be asymptomatic or misdiagnosed, it has been suggested that diagnosticians rely on molecular tests such as real-time PCR, which allow for rapid and reliable processing of large numbers of samples (Kuznetsova et al., 2021).

The European Food Safety Authority's pest risk assessment for *D. vaccinii* (2017) identified several measures to control this fungus, including a requirement that imported *Vaccinium* plants for planting be grown in a pest-free region or pest-free place of production, or be grown and exported as tissue culture plants.

To prevent the pathogen from getting introduced into new territories, it is necessary to have accurate and rapid detection at plant product inspection points and reliable identification in laboratory conditions, including studies of imported planting material based on an integrated approach using generally accepted classical (biological) and modern (molecular genetic) methods (EPPO Global Database).

If blueberry blight is detected, the import of infected plants must be prohibited; the owner must decide to destroy the regulated articles; phytosanitary monitoring of the condition of the mother plants must be carried out, especially when using planting material of new and productive varieties of foreign origin; the pathogen must be accurately identified at plant product inspection points and identified in laboratory conditions; fungicides are not used to combat this disease.

Prevention measures: choose blueberry varieties with resistance to the most common diseases in the area; do not plant disease-prone bushes in the shade; weed the area around the plants to improve air circulation; avoid excessive use of fertilizers, especially nitrogen ones.

REFERENCES

1. Vilka, L. and Volkova, J. Morphological diversity of cranberry (Ait.) isolates in Latvia [Morfologicheskoye raznoobraziye izolyatov klyukvy (Ait.) v Latvii]. Rural Sustainable Development Research 2015; 33: 8–18. (In Russ.)

ная идентификация в лабораторных условиях, включающая проведение исследований импортируемого посадочного материала, основанных на комплексном подходе с использованием общепринятых классических (биологических) и современных (молекулярно-генетических) методов (EPPO Global Database).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вилка Л. и Волкова Ю. (2015). Морфологическое разнообразие изолятов клюквы (*Ait.*) в Латвии. Исследование устойчивого развития сельских районов. 33, 8–18.
2. Дудченко И.П., Копина М.Б. Методические рекомендации по выявлению и идентификации возбудителя бурой монилиозной гнили *Monilinia fructicola* (Winter) Honey. М.: ВНИИКР, 2017. 52 с.
3. Кузнецова А.А., Цветкова Ю.В., Камченков А.В. (2021). Культуральные морфологические особенности возбудителя *Diaporthe vaccinii* в регулируемых продуктах — растениях клюквы. Здоровье растений и карантин, № 2, 27–36.
4. Ломбард Л., ван Леувен Г., Гуарначча В., Полици Г., ван Рейсвик П., Розендаль К., Габлер Дж. и Кроус П. (2014). Виды *Diaporthe*, поражающие *Vaccinium*, с особым акцентом на Европу. *Phytopathologia Mediterranea*, Т. 53, 287–299.
5. Михайлова Е.В., Карпун Н.Н., Пантия Г.Г. Идентификация видов рода *Monilinia* с помощью ПЦР-анализа // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т. 60. С. 186–191.
6. Милхолланд Р.Д. (1982). Болезнь побегов голубики, вызванная *Phomopsis vaccinii*. Болезни растений, Т. 66, 1034–1036.
7. Сафаров А.А., Хасанов Б.А. Инвазивные виды, вызывающие болезни растений // Бюллетень науки и практики, 2018. Т. 4, № 5. С. 179–186.
8. Хасанов Б.А., Бойжигитов Ф.М. Монилиозы плодовых деревьев. Ташкент, 2018. 126 с.
9. Шухин Д.И. Идентификация грибов рода *Monilinia* при фитосанитарной диагностике // Фитосанитария. Карантин растений. 2020. № 2 (2). С. 33–40. DOI: 10.69536/FKR.2020.86.74.001.
10. Petróczy M., Palkovics L. First report of *Monilia polystroma* on apple in Hungary // *European Journal of Plant Pathology*, 2009. Vol. 125. P. 343–347. DOI 10.1007/s10658-009-9476-5.
11. PM 7/18 (3) *Monilinia fructicola* // *Bulletin OEPP / EPPO Bulletin*. 2020. Vol. 50 (1). P. 5–18. DOI: 10.1111/epp.12609.
12. Poniatowska A., Michalecka M., Puławska J. LAMP-based detection of *Monilinia fructigena*, *Monilinia polystroma* and *Monilinia fructicola* in latently infected apple fruit // *Plant Pathology*. 2023. Vol. 73 (2). DOI: 10.1111/ppa.13820.
13. Spitaler U., Pfeifer A., Deltedesco E., Hauptkorn S., Oetl S. Detection of *Monilinia* spp. by a multiplex real-time PCR assay and first report of *Monilinia fructicola* in South Tyrol (Northern Italy) // *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2022. Vol. 129. P. 1–8. DOI: 10.1007/s41348-022-00614-7.
14. Van Brouwershaven I.R., Bruil M.L., van Leeuwen G., Kox L. A real-time (TaqMan) PCR assay to differentiate *Monilinia fructicola* from other brown rot fungi of fruit crops // *Plant Pathology*, 2010. Vol. 59.
2. Dudchenko I.P., Kopina M.B. Methodological recommendations for the detection and identification of the causative agent of brown rot *Monilinia fructicola* (Winter) Honey [Metodicheskiye rekomendatsii po vyvavleniyu i identifikatsiiy vozбудitelya buroy monilioznoy gnili *Monilinia fructicola* (Winter) Honey]. Moscow: VNIKR, 2017. 52 p. (In Russ.)
3. Kuznetsova A.A., Tsvetkova Yu.V., Kamchenkov A.V. Cultural morphological characters of the pathogen *Diaporthe vaccinii* in regulated articles – cranberry plants [Kultural'nyye morfologicheskiye osobennosti vozбудitelya *Diaporthe vaccinii* v reguliruyemykh produktakh – rasteniyakh klyukvy]. *Plant Health and Quarantine* 2021; 2: 27–36. (In Russ.)
4. Lombard, L., van Leeuwen, G., Guarnaccia, V., Polizzi, G., van Rijswijk, P., Roosendaal, K., Gabler, J., and Krous, P. *Diaporthe* species infecting *Vaccinium*, with special reference to Europe. *Phytopathologia Mediterranea* 2014; 53: 287–299. (In Russ.)
5. Mikhailova E.V., Karpun N.N., Pantia G.G. Identification of species of the genus *Monilinia* using PCR analysis [Identifikatsiya vidov roda *Monilinia* s pomoshch'yu PСR-analiza] // *Fruit and berry growing in Russia*. 2020; 60: 186–191. (In Russ.)
6. Milholland R.D. Shoot disease of blueberry caused by *Phomopsis vaccinii*. *Plant Diseases* 1982; 66: 1034–1036. (In Russ.)
7. Safarov A.A., Khasanov B.A. Invasive species causing plant diseases [Invazivnyye vidy, vyzyvayushchiye bolezni rasteniy] // *Bulletin of Science and Practice*, 2018; 4(5): 179–186. (In Russ.)
8. Khasanov B.A., Boyzhigitov F.M. Brown rot of fruit trees [Moniliozy plodovykh derevyev]. Tashkent, 2018. 126 p. (In Russ.)
9. Shukhin D.I. Identification of fungi of the genus *Monilinia* in phytosanitary diagnostics [Identifikatsiya gribov roda *Monilinia* pri fitosanitarnoy diagnostike] // *Plant Health and Quarantine*. 2020; 2 (2): 33–40. DOI: 10.69536/FKR.2020.86.74.001. (In Russ.)
10. Petróczy M., Palkovics L. First report of *Monilia polystroma* on apple in Hungary // *European Journal of Plant Pathology*, 2009. Vol. 125. P. 343–347. DOI 10.1007/s10658-009-9476-5.
11. PM 7/18 (3) *Monilinia fructicola* // *Bulletin OEPP / EPPO Bulletin*. 2020. Vol. 50 (1). P. 5–18. DOI: 10.1111/epp.12609.
12. Poniatowska A., Michalecka M., Puławska J. LAMP-based detection of *Monilinia fructigena*, *Monilinia polystroma* and *Monilinia fructicola* in latently infected apple fruit // *Plant Pathology*. 2023. Vol. 73 (2). DOI: 10.1111/ppa.13820.
13. Spitaler U., Pfeifer A., Deltedesco E., Hauptkorn S., Oetl S. Detection of *Monilinia* spp. by a multiplex real-time PCR assay and first report of *Monilinia fructicola* in South Tyrol (Northern Italy) // *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2022. Vol. 129. P. 1–8. DOI: 10.1007/s41348-022-00614-7.
14. Van Brouwershaven I.R., Bruil M.L., van Leeuwen G., Kox L. A real-time (TaqMan) PCR assay to differentiate *Monilinia fructicola* from other brown rot

15. Техническое описание САБИ о *Phomopsis vaccinii* (фомопсисное увядание черники).

16. EPPO Global Database [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gd.eppo.int> (дата обращения: 00.00.0000).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Петина Вера Васильевна, старший научный сотрудник НМОМГ, ведущий агроном отдела карантина растений ИЛ Северо-Кавказского филиала ФГБУ «ЦОК АПК», г. Пятигорск, Ставропольский край, Россия; *e-mail*: v-petina111260@mail.ru

fungi of fruit crops // Plant Pathology, 2010. Vol. 59.

15. CABI Technical Description of *Phomopsis vaccinii* (Blueberry blight).

16. EPPO Global Database [Electronic resource]. – Website: <https://gd.eppo.int> (last accessed: 00.00.0000).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Vera Petina, Senior Researcher, NMOMG, Leading agronomist of the Plant Quarantine Department of Testing Laboratory, North Caucasus branch of the Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Assessment of Safety and Quality of Agricultural Products”, Pyatigorsk, Stavropol Krai, Russia; *e-mail*: v-petina111260@mail.ru

*Жить стоит лишь тогда, когда работаешь,
а если не работать, то не стоит и жить.*

Н. Н. Бурденко

К 70-летию Андрея Дориановича Орлинского

21 июня 2026 г. исполняется 70 лет доктору биологических наук Андрею Дориановичу Орлинскому – ученому, чья многолетняя деятельность сыграла заметную роль в становлении и развитии системы карантина и защиты растений в России и за ее пределами.

Андрей Дорианович родился в 1956 г. в Москве. Окончив школу с углубленным изучением французского языка, в 1973 г. он поступил в Московский лесотехнический институт, где специализировался по кафедре лесозащиты и успешно завершил обучение в 1978 г.

Профессиональный путь Андрея Дориановича начался в отделе био-метода Центральной научно-исследовательской лаборатории карантина растений (впоследствии – ВНИИ карантина растений, ВНИИКР). В период с 1978 по 1990 г. он занимался разработкой методов биологической защиты сельскохозяйственных культур, в том числе винограда и цитрусовых, от сосущих вредителей с использованием энтомофагов – как интродуцированных, так и местных. Его полевые исследования, проводившиеся на юге России, а также в Грузии, Азербайджане, Узбекистане и Таджикистане, позволили создать научно обоснованные подходы к количественному учету вредных и полезных членистоногих и оценке эффективности их естественных врагов. Эти работы легли в основу кандидатской диссертации, успешно защищенной в 1987 г.

В конце 1980-х гг. Андрей Дорианович стал инициатором создания во ВНИИКР лаборатории лесного карантина и ее первым руководителем. В 1990–1994 гг. под его руководством были заложены основы нового для страны научного направления – лесного карантина. В этот период проводилась оценка фитосанитарных рисков, связанных с возможным заносом опасных вредных организмов, а также развивалось международное сотрудничество, включая совместные программы мониторинга с американскими специалистами.

С 1994 г. он возглавил отдел внешнего и лесного карантина в Росгоскарантине, где активно способствовал внедрению международных информационных систем в практику карантина растений в России.

С 1995 по 2021 г. Андрей Дорианович работал научным советником в Секретариате ЕОКЗР в Париже. В этот период он курировал группы экспертов по карантинным лесным вредным организмам, применению агентов биологической борьбы, а также обеспечивал подготовку официальных переводов международных и региональных фитосанитарных стандартов на русский язык. Он принимал активное участие в реализации международных проектов, развитии методологии анализа фитосанитарного риска и подготовке специалистов, а также в укреплении сотрудничества со странами постсоветского пространства.

Наряду с практической деятельностью Андрей Дорианович вел активную научную работу. Им опубликовано более 100 научных и методических трудов, посвященных биологической защите растений, лесному карантину и вопросам анализа фитосанитарного риска. В 2006 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Анализ фитосанитарного риска в России».



После придания русскому языку статуса официального языка ФАО в 2007 г. Андрей Дорианович был избран членом Технической группы экспертов ФАО по «Глоссарию фитосанитарных терминов», где представлял интересы русскоязычного профессионального сообщества и вносил вклад в развитие международной фитосанитарной терминологии.

**В день юбилея выражаем
Андрею Дориановичу искреннюю
признательность за его вклад
в науку и практику карантина
растений. Желаем крепкого
здоровья и благополучия!**

Коллектив ФГБУ «ВНИИКР»

ЭКОЛОГИЯ И ЗАЩИТА



ФЕРОМОНЫ СОВЕРШЕННО БЕЗОПАСНЫ ДЛЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ПЧЕЛ

ФГБУ «ВНИИКР» является крупнейшим производителем феромонной продукции на территории Российской Федерации. На сегодняшний день специалисты учреждения синтезируют феромоны более 70 видов насекомых-вредителей, имеющих важное экономическое значение для РФ и государств СНГ.



АССОРТИМЕНТ КЛЕЕВЫХ ЛОВУШЕК

НАИМЕНОВАНИЕ	ЦВЕТ	РАЗМЕР, м
Ловушка клеевая пластина	желтый, синий	0,05×0,12
Ловушка клеевая пластина	желтый, синий	0,25×0,10
Ловушка клеевая пластина	желтый, синий	0,25×0,30
Ловушка клеевая пластина	желтый	0,25×0,40
Ловушка клеевая рулон	желтый, синий	0,15×100
Ловушка клеевая рулон	желтый, синий	0,30×100



В ФГБУ «ВНИИКР» организована биолaborатория по производству шмелей вида *Bombus terrestris*.



Использование шмелиных семей позволяет значительно увеличить рентабельность садоводческих и тепличных хозяйств

ПРИНИМАЕМ ЗАЯВКИ НА ПОСТАВКУ ШМЕЛИНЫХ СЕМЕЙ



ПОЗАБОТЬТЕСЬ О БЕЗОПАСНОСТИ УРОЖАЯ СЕГОДНЯ!

По вопросам сотрудничества:

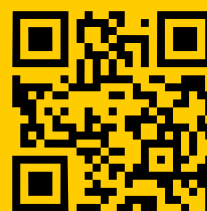
ФГБУ «ВНИИКР»

140150, Московская обл., м.о. Раменский,

пгт Быково, ул. Пограничная, д. 32

Тел.: +7 (499) 707-22-27 (доб. 1468; 1469; 2601)

e-mail: sales@vniikr.ru



www.shop.vniikr.ru



Здесь может быть ваша статья!

Журнал «Фитосанитария. Карантин растений» приглашает авторов для публикации своих научных работ

Редакция журнала «Фитосанитария. Карантин растений» рада предложить вам возможность публикации ваших статей на страницах журнала. Наша цель – привлечение внимания к наиболее актуальным проблемам карантина растений специалистов сельского хозяйства и всех заинтересованных в этом людей.

В журнале рассматриваются основные направления развития науки и передового опыта в области карантина и защиты растений, публикуется важная информация о новых методах и средствах, применяемых как в России, так и за рубежом, а также о фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации.

Мы доносим до широкого круга читателей объективную научно-просветительскую и аналитическую информацию: мнения ведущих специалистов по наиболее принципиальным вопросам карантина растений, данные о значимых новейших зарубежных и отечественных исследованиях, материалы тематических конференций.

Редакция журнала «Фитосанитария. Карантин растений» приглашает к сотрудничеству как выдающихся деятелей науки, так и молодых ученых, специалистов-практиков, работающих в области фитосанитарии, для обмена опытом, обеспечения устойчивого фитосанитарного благополучия и для новых научных дискуссий.

Your article can be here!

The journal “Plant Health and Quarantine” invites authors to publish their research papers

Scan for further information →



ЗАДАЧИ ЖУРНАЛА

- Изучение основных тенденций развития науки в области карантина растений
- Анализ широкого круга передовых технологий в области мониторинга и лабораторных исследований по карантину растений
- Обсуждение актуальных вопросов карантина растений

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ СТАТЬЯМ

К публикации принимаются статьи на двух языках: русском и английском, содержащие результаты собственных научных исследований, объемом до 15 страниц, но не менее 3 (при одинарном интервале и размере шрифта 12). Оптимальный объем статьи – от 1500 слов. Статьи большего объема могут быть приняты по согласованию с редакцией журнала.

СТРУКТУРА ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ СТАТЬИ*

1. УДК, название статьи.
2. Инициалы, фамилия автора.
3. Место работы автора, город, страна, ORCID ID, адрес электронной почты.
4. Аннотация (краткое точное изложение содержания статьи, включающее фактические сведения и выводы описываемой работы): 200–250 слов, но не более 2000 знаков с пробелами.
5. Ключевые слова (5–10 слов, словосочетаний), наиболее точно отображающие специфику статьи.
6. Введение.
7. Материалы и методы.
8. Результаты и обсуждения.
9. Выводы/заключение.
10. Список литературы (т. е. список всей использованной литературы, ссылки на которую даются в самом тексте статьи): правила составления направляются автору по запросу.
11. Информация об авторах: приводится полная информация о каждом из авторов (место работы, город, страна, ORCID ID, адрес электронной почты).
12. Иллюстративные материалы (фотографии, рисунки) допускаются хорошей контрастности, с разрешением не ниже 300 точек на дюйм (300 dpi), оригиналы прикладываются к статье отдельными файлами в формате .tiff или .jpeg (иллюстрации, не соответствующие требованиям, будут исключены из статей, поскольку достойное их воспроизведение типографским способом невозможно). Необходимо указать авторство каждой фотографии (Ф. И. О. фотографа или ссылку).
13. В редакцию необходимо предоставить две рецензии на статью («внешнюю» и «внутреннюю»).

** В таком же порядке и структуре предоставляется англоязычный перевод статьи.*

Работа должна быть предоставлена в редакторе WORD, формат DOC, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 12, межстрочный интервал – одинарный, размер полей – по 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, форматирование по ширине. Рисунки, таблицы, схемы, графики и пр. должны быть обязательно пронумерованы, иметь источники и помещаться на печатном поле страницы. Название таблицы – над таблицей; название рисунка/графика – под рисунком/графиком.

БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЕ УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ ВЫ МОЖЕТЕ УЗНАТЬ В НАШЕЙ РЕДАКЦИИ:

Адрес: 140150, Россия, Московская область, г. о. Раменский, р. п. Быково, ул. Пограничная, д. 32

Контактное лицо: Зиновьева Светлана Георгиевна

Телефон: +7 499 707-22-27, e-mail: zinoveva-s@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»)



– Научное и методическое обеспечение деятельности Россельхознадзора, его территориальных управлений и подведомственных ему учреждений в сфере карантина и защиты растений

– Установление карантинного фитосанитарного состояния подкарантинных материалов и территории Российской Федерации путем проведения лабораторных экспертиз и мониторингов

– Научное сотрудничество с национальными и международными организациями в области карантина растений

- Ведущее учреждение в Российской Федерации по синтезу и применению феромонов для выявления карантинных и некарантинных вредителей и борьбы с ними
- ФГБУ «ВНИИКР» – партнер международной программы по координации научных исследований в области карантина растений EUPHRESKO II (European Phytosanitary REsearch COordination)
- В ФГБУ «ВНИИКР» создан и действует Технический комитет по стандартизации ТК 42 «Карантин и защита растений»
- Ведущее научно-методическое учреждение в составе Координационного совета по карантину растений государств – участников СНГ
- Сеть филиалов на территории Российской Федерации
- Головное научно-методическое учреждение по реализации Плана первоочередных мероприятий, направленных на гармонизацию карантинных фитосанитарных мер государств – членов Таможенного союза

140150, Россия,
Московская область,
м. о. Раменский, пгт Быково,
ул. Пограничная, д. 32

Тел./факс:
8 (499) 707-22-27

e-mail: vniikr@fsvps.gov.ru
<http://www.vniikr.ru>