



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

# ФИТОСАНИТАРИЯ. КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

## PLANT HEALTH AND QUARANTINE

Русско-английский научный журнал

Спецвыпуск | Июнь № 2S (27B) 2026

**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ  
«ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ  
УГРОЗА БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
РОССИИ: ВЫЗОВЫ И РИСКИ»**

26–29 мая 2026 года

Часть вторая

DOI 10.69536/FKR.2026.25.97.002



# 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:

ДЕРЯБИНА Ю.В. – редактор-корректор

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

КАРИМОВА Е. В. – старший научный сотрудник 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

ВЛАСОВА Я.В. – редактор-координатор

## 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 “VNIICR”,  
*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 Rosselkhoz nadzor, 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”, VNIISOK, 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 “VNIICR”, Bykovo, Urban district Ramensky, Moscow Oblast, Russia

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

## EDITORSHIP:

YU.V. DERYABINA – Copy Editor

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

E.V. KARIMOVA – Senior researcher of FGBU “VNIICR”, PhD in Biology

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

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

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

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

V.S. KUCHERYAVYKH – Translator, PhD in Philology

YA.V. VLASOVA – editor-coordinator

## 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

<b>Андреев Б.Г.</b> Чужеродная фракция флоры г. Кемерово	5	<b>Домбровская С.С., Конопля Н.И.</b> Фитоинвазии в агроэкосистемах Донбасса	19
<b>Бабичев Н.С., Кириченко Н.И.</b> Идентификация некоторых галловых тлей рода <i>Pemphigus</i> – вредителей тополей в Сибири – с помощью ДНК-баркодинга	5	<b>Доморацкая Д.А., Калашников А.А.</b> Оценка свойств возбудителей черной ножки и мягкой гнили на питательных средах	20
<b>Балькина Е.Б., Трикоз Н.Н., Шармагий А.К.</b> Инвазии фитофагов в парках южного берега Крыма	6	<b>Егорова Т.О., Корж Д.А., Хохлов Ю.С., Ткаченко М.Г.</b> Применение метода микрофокусной рентгенографии для изучения гемиметоморфоза <i>Cameraria ohridella</i> (Deschka & Dimič, 1986)	21
<b>Бондаренко-Борисова И.В.</b> Инвазивные фитопатогенные грибы как фактор ухудшения состояния древесных насаждений Донецкой Народной Республики	7	<b>Ефременко А.А., Рязанова М.А., Баранчиков Ю.Н., Кириченко Н.И.</b> Поиск источников инвазии уссурийского полиграфа ( <i>Polygraphus proximus</i> ) на Урале с использованием ДНК-баркодинга	22
<b>Борисов Б.А., Гаврилов-Зимин И.А.</b> Натурализация южно-палеарктической белокрылки <i>Bulgarialeurodes cotesii</i> (Maskell, 1896) (Homoptera: Aleyrodinea) в Московской области	8	<b>Железова С.В., Веллер В.Е.</b> Сорный компонент агрофитоценоза озимой пшеницы при многолетнем возделывании по нулевой и традиционной технологии	23
<b>Бочкарев В.Д., Бочкарев Д.В.</b> Морфометрическая характеристика растений <i>Solidago canadensis</i> L. при произрастании в условиях юга нечерноземной зоны РФ (на примере Республики Мордовия)	9	<b>Жемчужина Н.С., Андреевская В.М., Панова Н.А.</b> Патогенные свойства грибов рода <i>Fusarium</i> Государственной коллекции фитопатогенных микроорганизмов ФГБНУ «ВНИИФ»	24
<b>Булгаков Т.С.</b> Чужеродные фитопатогены как текущие и потенциальные угрозы для древесных растений на юге России	10	<b>Жук Е.А., Сенашова В.А., Сурина Т.А.</b> Устойчивость пятихвойных сосен к <i>Dothistroma septosporum</i> на юге западной Сибири	25
<b>Волошина Е.Р., Звягинцев В.Б.</b> Распространенность болезней инвазивной этиологии на лесобразующих древесных растениях ООПТ Белорусского Поозерья	11	<b>Жумаяров Ш. И., Хусанов Т. С.</b> Влияние вируса мозаики сои (SMV) на биохимические показатели сортов сои	26
<b>Галкина М.А.</b> Полиморфизм популяций инвазионного вида <i>Impatiens glandulifera</i> Royle в европейской части России	12	<b>Заречина А.К., Разумова Е.В.</b> Динамика распространения колючеплодника лопастного <i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A. Gray на территории Воронежской области ( <i>Cucurbitaceae</i> )	27
<b>Гельтман Д.В.</b> Инвазивные виды растений: усилия ученых, действия законодателей, восприятие обществом	13	<b>Захаров В.П., Ганенкова Г.П.</b> Распространение клена ясенелистного ( <i>Acer negundo</i> L.) в пойме реки Нерская на востоке Московской области	28
<b>Гниненко Ю.И., Макеева Ю.И.</b> Роль и место прогноза в выполнении работ по защите леса от непарного шелкопряда	14	<b>Звягинцев В.Б., Сандрыгайло А.В., Иващенко Л.О.</b> Новые возбудители фитофторозов ольхи на территории Беларуси	29
<b>Горбушина Т.В.</b> <i>Solidago canadensis</i> L. и <i>Solidago gigantea aiton</i> в окрестностях малого города (г. Заречный Пензенской области)	15	<b>Иващенко Л.О., Ярмолович В.А., Нестюк А.М., Пантелеев С.В., Баранов О.Ю.</b> К вопросу об этиологии бактериальной водянки березы: возможная роль бактерий, родственных <i>Brenneria</i>	29
<b>Гурова Я.Д., Федорова Л.В.</b> Исследование аллелопатической активности рейнутрии богемской ( <i>Reynoutria</i> × <i>Bohemica</i> Chrtek et Chrtková) методом <i>Allium</i> -теста	16	<b>Игнатов А.Н., Гайсина Э.М.</b> Эволюция плазмид вирулентности <i>Agrobacterium/Rhizobium</i> и их роль в появлении новых патогенных групп бактерий	31
<b>Далькэ И.В., Чадин И.Ф.</b> Сколько лет займет уничтожение локальной популяции борщевика Сосновского с помощью глифосатсодержащих гербицидов? Результаты моделирования и практический опыт	17	<b>Калашников А.А., Доморацкая Д.А.</b> Анализ таксономического состава бактерий, ассоциированных с растениями роз	32
<b>Демушкина Л.Е.</b> Изучение инвазионного потенциала некоторых видов пасленов в условиях г. Пятигорска	18	<b>Каменева А.В., Слетова М.Е.</b> Опасность возбудителя серой гнили для ювенильной стадии развития <i>Cucumis sativus</i> L.	33

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:** на фото изображены: аптеци *Hymenoscyrus fraxineus*. Автор фото: Зайцева Л.В.  
**Дизайн и верстка:** Татьяна Калашникова  
**Учредитель:** ФГБУ «ВНИИИР», 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.

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  
**Design & Composition:** Tatyana Kalashnikova  
**Establisher:** FGBU VNIIR, 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

<b>Карасева Т.А., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н.</b> Результаты предварительного анализа инвазионного компонента флор ООПТ Ростовской области	<b>34</b>	<b>Морозова Т.И.</b> Многолетний мониторинг состояния пихтовых лесов Хамар-Дабана (южное Прибайкалье)	<b>50</b>
<b>Кахаров К.Х.</b> Влияние химических обработок на динамику численности колорадского жука в Таджикистане	<b>35</b>	<b>Мошанова Е.С., Фомин Дм.С., Фомин Д.С.</b> Мониторинг сеgetальной растительности в посевах зерновых культур Кировской области и фитосанитарные риски экспорта	<b>50</b>
<b>Кашина Ю.Г., Белов Г.Л., Зейрук В.Н.</b> Оценка пораженности растений картофеля различных групп спелости основными вирусными болезнями	<b>35</b>	<b>Найданов Б.Б., Кобзарь В.Ф., Колесова Н.И., Доржиева С.М., Арботнеев Ю.А.</b> Анализ распространения ячменя гривастого <i>Hordeum jubatum</i> L. на территории Республики Бурятия	<b>52</b>
<b>Кобзарь-Шпиганович А.В., Козырева Н.И.</b> Изучение видового состава нематод в очагах усыхания хвойных древостоев государственного природоохранного учреждения «Национальный парк „Беловежская пуща“»	<b>37</b>	<b>Негробов В.В., Агафонов В.А., Кузнецов Б.И.</b> Инвазионные виды растений на ООПТ городского округа г. Воронежа	<b>53</b>
<b>Колесникова Е.В., Бондаренко Г.Н., Дукси Ф.</b> Изучение инвазий некоторых видов рода <i>Drosophila</i> на территории Республики Крым	<b>37</b>	<b>Некляев С.Э., Ларина Г.Е., Серая Л.Г.</b> Отличия в стратегии межвидовой конкуренции за субстрат в патокмлексе сосны обыкновенной под влиянием погодных условий	<b>54</b>
<b>Колесова Н.И., Кобзарь В.Ф., Найданов Б.Б.</b> Распространение клена ясенелистного <i>Acer negundo</i> L. на территории г. Иркутска и особо охраняемых природных территориях Иркутской области и Прибайкалья	<b>39</b>	<b>Новиков А.И., Железова С.В., Новикова Т.П.</b> Разработка методики экспресс-мониторинга контроля популяций борщевика Сосновского ( <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.) на основе мультиспектральных спутниковых данных	<b>55</b>
<b>Конькова Э.А.</b> Экспансия новых и активизация известных болезней пшеницы в Саратовской области	<b>40</b>	<b>Нигматзянов Р.А., Алексеева А.А.</b> Исследование распространения борщевика Сосновского <i>Heracleum sosnowskyi</i> на особо охраняемой природной территории памятника природы «Ельник в усадьбе „Знаменское-Садки“»	<b>56</b>
<b>Королькова Е.О.</b> Мониторинг инвазионных видов сосудистых растений на территории Полистовского заповедника и его охранной зоны (Псковская область)	<b>41</b>	<b>Оболенский Р.Р.</b> Фитопатогенные бактерии семейства <i>Microbacteriaceae</i> , возбудители бактериозов зерновых культур	<b>57</b>
<b>Костин Н.К., Кузнецова А.А., Уварова Д.А., Копина М.Б.</b> Сравнительная оценка патогенности изолятов рода <i>Pyrenophora</i> на листьях пшеницы и ячменя	<b>42</b>	<b>Опекунова М.Г., Никулина А.Р.</b> К вопросу об инвазии бореальных видов при рекультивации нарушенных земель севера западной Сибири	<b>58</b>
<b>Кравченко А.В., Сухов А.В.</b> Инвазивные виды растений на территории заповедника «Кивач» (Республика Карелия)	<b>43</b>	<b>Орлова-Беньковская М.Я., Беньковский А.О.</b> История и прогноз инвазий жуков-листоедов (Chrysomelidae) в России	<b>59</b>
<b>Кубарев Е.Н.</b> Основы успешной борьбы с кленом ясенелистным на территории РФ	<b>43</b>	<b>Панченко К.В.</b> Основные параметры оценки применимости существующих ПЦР-тестов для идентификации возбудителя розового бактериоза зерна пшеницы и ржи <i>Erwinia rhapontici</i>	<b>60</b>
<b>Кулакова Ю.Ю., Володина Е.А., Кулаков В.Г.</b> Тип опушения листа как перспективный морфологический маркер для идентификации <i>Solanum</i> L.	<b>44</b>	<b>Партоев К., Курбонов М. М., Сатторов Б.Н., Махкамбойзода Ф.</b> Колорадский жук ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say): инвазивный вредитель картофеля в условиях Таджикистана	<b>61</b>
<b>Кулинич О.А., Уваров А.В., Ряскин Д.И., Арбузова Е.Н., Козырева Н.И.</b> Что можно завезти с почвой при импорте растений	<b>45</b>	<b>Пашенова Н.В., Перцовая А.А., Анискина А.А., Баранчиков Ю.Н.</b> Деградация терпеновых соединений пихты фитопатогенным грибом <i>Grosmannia aoshimae</i> – микоассоциантом уссурийского полиграфа	<b>62</b>
<b>Леострин А. В., Саидов Н.Т.</b> Инвазионные виды растений северо-запада России в региональном законодательстве: сравнительный анализ	<b>47</b>	<b>Пуэссиуа Л.М., Митюшев И.М.</b> Особенности динамики сезонного лёта яблонной плодовой гнили в условиях нечерноземной зоны в 2025 г.	<b>63</b>
<b>Ловцова Ю.А., Коваленко М.Г., Карпун Н.Н., Кириченко Н.И.</b> Кипарисовая плодовая гниль ( <i>Pammene blockiana</i> ) (Lepidoptera, Tortricidae) в Сочи	<b>48</b>	<b>Роговский Н.М., Бабков А.В., Карасёва Е.Н.</b> Дистанционный мониторинг золотарника канадского ( <i>Solidago canadensis</i> L.) на особо охраняемых природных территориях	<b>64</b>
<b>Мадаминев А.А.</b> Инвазивные виды Таджикистана: <i>Aegilops triuncialis</i> L., <i>Taeniatherum asperum</i> (Simonk.) Nevski	<b>48</b>		
<b>Мориц А.С., Константинов Ю.М., Егорова И.Н.</b> Разработка нового метода повышения адаптационного потенциала <i>Solanum tuberosum</i> к биотическому стрессу с применением ассоциативных микроорганизмов	<b>49</b>		

<b>Рожина В.И.</b> Возможные инвазии трипсов (Insecta, Thysanoptera) последних лет на территорию России и новые потенциальные угрозы	<b>65</b>	<b>Цинкевич Н.В., Изюмская А.А.</b> Инвазивные виды сорных растений в агроценозах Республики Крым	<b>78</b>
<b>Рязанова М.А., Кириченко Н.И.</b> Генитальные индексы для дифференциации опасных вредителей хвойных растений – сибирского и соснового шелкопрядов – для практики карантина и лесозащиты	<b>66</b>	<b>Цыпуштанова Е.Н.</b> Мобильные платформы как инструмент мониторинга биоразнообразия: архитектура и оперативное применение в гражданской науке	<b>78</b>
<b>Селиховкин А.В.</b> Инвазивные вредители и патогены насаждений Санкт-Петербурга: проблемы и решения	<b>67</b>	<b>Цырендоржиева А.Б., Рязанова М.А., Агеев А.А., Астапенко С.А., Кириченко Н.И.</b> Сибирский шелкопряд в Республике Тыва: состояние популяции в действующем очаге массового размножения вредителя	<b>79</b>
<b>Сенатор С.А., Виноградова Ю.К., Карпов А.С.</b> Региональные перечни инвазионных растений в Российской Федерации: сравнительный анализ подходов к реализации Федерального закона № 294-ФЗ	<b>68</b>	<b>Шестаков Л.С.</b> Перспективы использования автоматических программ выявления и мониторинга инвазивных видов насекомых	<b>81</b>
<b>Силантьева М.М., Овчарова Н.В.</b> Инвазивные виды растений в Алтайском крае	<b>69</b>	<b>Шестеперов А.А., Щитков Г.С.</b> Прогноз развития дитиленхоза клубней картофеля в ЛПХ в зависимости от агрометеорологических факторов	<b>81</b>
<b>Стогниенко О.И., Герр Е.С.</b> <i>Stemphylium beticola</i> Woudenberg & Hanse (2016) – новый листовой патоген сахарной свеклы в России	<b>70</b>	<b>Шипулин А.В.</b> Генетические основы ПЦР-диагностики калифорнийской щитовки <i>Diaspidiotus (Quadraspidotus) Perniciosus</i> , красной померанцевой щитовки <i>Aonidiella aurantii</i> и тутовой щитовки <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Hemiptera: Diaspididae)	<b>82</b>
<b>Сушук А.А., Калинин Д.С., Матвеева Е.М.</b> Почвенные нематоды как биоиндикаторы инвазии борщевика Сосновского и мер по его управлению	<b>70</b>	<b>Эбель Т.В., Эбель А.Л.</b> Инвазивные и потенциально инвазивные растения агроценозов Сибирского федерального округа	<b>83</b>
<b>Толстенко Н.И., Виноградова С.В.</b> Вирусы семечковых культур	<b>71</b>	<b>Якименко А.О.</b> Распространение инвазивной растительности в аридной степи юга России (на примере дендрологического парка «Аскания-Нова»)	<b>84</b>
<b>Тохтарь В.К.</b> Оценка, контроль и прогноз фитоинвазий на основе макроэкологических подходов анализа данных	<b>72</b>	<b>Ashu.</b> Screening of phytopathogenic bacterial and fungi strains and evaluation of induced systemic resistance in Brassica under multi-pathogen challenge	<b>85</b>
<b>Трофимова С.А., Анискина Е. А., Багирова Ш. Б.</b> Исследование влияния экстрактов борщевика Сосновского ( <i>Heraclium sosnowskyi</i> Manden.) на ранние этапы онтогенеза маша ( <i>Vigna radiata</i> (L.) R. Wilczek)	<b>73</b>	<b>Hajiyeva U. N., Gurbanova F. S.</b> Screening of Fusarium circinatum in coniferous trees ( <i>Pinus</i> spp.) using classical microbiological and real-time PCR diagnostic methods	<b>86</b>
<b>Трошкова А.А.</b> Оценка аналитической специфичности ПЦР-тестов для идентификации фитопатогенной бактерии <i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>avenae</i>	<b>74</b>	<b>Hu Zhenxin, Li Qiushi, Wu Yao.</b> An isothermal amplification platform and its application in plant invasive species detection in China	<b>87</b>
<b>Трусевич А.В.</b> Виды фитофагов и патогенов, выявленных на завезенном посадочном материале в Курской области	<b>75</b>	<b>Martirosyan L.Y., Lysenko D.A., Martirosyan V. V., Zhgunov I.S., Shabalin I. D., Melyan G. G., Martirosyan Y. T.</b> Assessment of Enchytraeus spp. as potential opportunistic pests in aeroponic and hydroponic systems	<b>87</b>
<b>Третьякова А.С., Письмаркина Е.В., Груданов Н.Ю.</b> Изменения в составе и степени натурализации инвазионного компонента флоры среднего Урала за 10 лет (2016–2025 гг.)	<b>76</b>	<b>Omokaro G. O., Chikukula A.A., Niambe O. K., Osayogie O.G.</b> Comparative pathogenesis of <i>Dickeya chrysanthemi</i> and <i>Robbsia andropogonis</i> within plant-associated microbial systems	<b>89</b>
<b>Хусанов Т.С., Нармухаммедова М. К.</b> Антивирусное действие штамма <i>Bacillus velezensis</i> ТМ против фитопатогенных вирусов	<b>77</b>		

ВНИИКР



# МАТЕРИАЛЫ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ УГРОЗА БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ: ВЫЗОВЫ И РИСКИ»

## ЧУЖЕРОДНАЯ ФРАКЦИЯ ФЛОРЫ Г. КЕМЕРОВО

АНДРЕЕВ БОРИС GERMANOVICH.

Томский филиал ФГБУ «Всероссийский центр  
карантина растений» (Томский филиал ФГБУ  
«ВНИИКР»), г. Томск, Томская область, Россия;  
ORCID: 0000-0003-1075-3527; e-mail: b.g.andreev@mail.ru

### NON-NATIVE SPECIES IN KEMEROVO CITY'S FLORA

ANDREYEV BORIS GERMANOVICH.

Tomsk branch of FGBU "All-Russian Plant Quarantine  
Center" (Tomsk branch FGBU "VNIICR"), Tomsk, Russia



Флора г. Кемерово представлена 827 видами из 407 родов и 101 семейства, чужеродная фракция – 222 видами из 157 родов и 56 семейств. Среди заносных видов выделено 156 видов непреднамеренно занесенных и натурализовавшихся и 66 культурных, вышедших за пределы зоны возделывания. Спектр ведущих семейств чужеродной фракции возглавляют Asteraceae (33 вида), Brassicaceae (20), Rosaceae (18), Poaceae (13) и Fabaceae (12), что значительно отличается от аборигенной флоры (Шереметова и др., 2023), но соответствует ведущим семействам в городских флорах (Андреев, 2023).

На территории г. Кемерово в соответствии с методом модельных выделов в 14 группах местообитаний, охватывающих большую часть условий произрастания, заложено 82 модельных выдела (пробы флористической ситуации площадью 6,25 га), где с апреля по октябрь 2023–2025 гг. выявлялся полный видовой состав сосудистых растений (Андреев, 2023). Среди групп местообитаний наибольшей долей чужеродных отличаются многоэтажная (37%) и одноэтажная (36%) жилые застройки, приусадебные участки (39%), декоративная зона (30%), кладбища (28%), свалки (32%), трассы и трамвайные пути (37%), промышленная зона (27%) и железнодорожные станции (23%), т. е. участки где осуществляется хозяйственная деятельность.

По источникам заноса преобладают ксеноэргазиофиты (104 вида, 47%). По времени заноса преобладают неофиты (213, 96%). По степени натурализации – эпекофиты (116 видов, 52%).

Способность к натурализации чужеродных видов флоры г. Кемерово отражена в биоморфологической структуре, где преобладают монокарпические наземные травы (111 видов, 50%), способные

в кратчайшие сроки дать большое количество семян под воздействием сильной антропогенной нагрузки. Значительную часть видов представляют древесные (16 видов, 7%) и кустарниковые (23 вида, 10%) жизненные формы, что обусловлено их использованием для озеленения, доля поликарпических наземных трав в городских условиях снижена. Среди чужеродных видов преобладают экологически пластичные растения, предпочитающие умеренно увлажненные почвы (188 видов, 85%) с умеренным содержанием азота (116 видов, 52%). Преимущественно чужеродные виды флоры г. Кемерово представлены светолюбивыми растениями (138 видов, 62%).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Андреев Б. Г. Таксономический анализ флоры города Кемерово // Актуальные проблемы биологии и экологии: матер. докладов XXX Всероссийской молодежной науч. конф. (с элементами науч. школы), посвящ. 300-летию Российской академии наук, Сыктывкар, 20–24 марта 2023 г. Сыктывкар: Ин-т биологии Коми науч. центра УрО РАН, 2023. С. 7–10.

2. Шереметова С. А., Хрусталева И. А., Куприянов А. Н., Эбель А. Л., Писаренко О. Ю., Ножинков А. Е., Стрельникова Т. О., Шереметов Р. Т., Щеголева Н. В., Андреев Б. Г., Доронькин В. М., Климов А. В., Прошкин Б. В., Куприянов О. А., Шеремет Н. В. Флора Кемеровской области. Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2023. 520 с.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ГАЛЛОВЫХ ТЛЕЙ РОДА *REMPHIGUS* – ВРЕДИТЕЛЕЙ ТОПОЛЕЙ В СИБИРИ – С ПОМОЩЬЮ ДНК-БАРКОДИНГА

БАБИЧЕВ НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,  
Красноярск, Россия; ORCID: 0000-0002-7972-3601;  
e-mail: NyBC@yandex.ru

КИРИЧЕНКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,  
Красноярск; ФГБУ «Всероссийский центр карантина  
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково,  
м. о. Раменский, Московская обл. Россия;  
ORCID: 0000-0002-7362-6464; e-mail: nkirichenko@yahoo.com

## IDENTIFICATION OF SOME GALL APHIDS OF THE GENUS *PEMPHIGUS* – PESTS OF POPLARS IN SIBERIA – USING DNA BARCODING

BABICHEV NIKITA SERGEEVICH<sup>1</sup>,  
KIRICHENKO NATALIA IVANOVNA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>V.N. Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center «Krasnoyarsk Science Center SB RAS», Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>FGBU “All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU “VNIKRR”), Bykovo, Russia



алловые тли рода *Pemphigus* (Sternorrhyncha: Aphididae, Pemphigini) – экологически значимая группа в Голарктике. Весной они образуют характерные галлы на листьях, черешках и побегах тополей, а осенью некоторые виды переходят на травянистые и культурные растения и способны наносить ущерб сельскому хозяйству. Несмотря на инвазионный потенциал и хозяйственное значение, молекулярно-генетические характеристики пемфигов, особенно азиатских популяций, изучены слабо. Целью нашего исследования был анализ ДНК-баркодинговых данных (секвенированных последовательностей гена COI мтДНК) четырех видов пемфигов, распространившихся или продолжающих распространяться на территории Сибири и вредящих тополям *Populus* spp.

*Pemphigus populi* Courch. – транспалеарктический полизональный вид, вредитель тополя черного. Сибирский образец *Pem. populi* (Красноярский край) показал минимальную генетическую дистанцию (0,02%) с неидентифицированным образцом из Англии. Оба отнесены к единому идентификатору – BOLD:AGO1599 (числовому коду вида в BOLD). Поскольку в генетических базах данных нет близких последовательностей, морфологически подтвержденный сибирский образец может служить референсным для молекулярной идентификации.

*Pemphigus bursarius* L. – евроазиатский полизональный вид, имеющий субкосмополитное распространение, в Европе повреждает тополя секции *Aigeiros*, в Азии переходит на *Tsugatahara*. Вид с двумя подвидами: *Pem. bursarius bursarius* и *Pem. bursarius rugiformis* (Шапошников, 1964; Долгова, 1969; Ивановская, 1977). Два сибирских образца *P. bursarius* (Красноярск и Тура (Эвенкия)) (дистанция 0,16%) образовали подгруппу с образцом из Канады (0,3%). Внутривидовая изменчивость 56 образцов из Европы и Северной Америки, имеющих доступ в BOLD и идентифицированных там как *P. bursarius*, составила 2,93% (все отнесены к единому идентификатору – BOLD:AAD1826). Образец из Хакасии с тополя лавролистного, определенный нами по морфологии как *Pem. bursarius*, имел большую дистанцию (4,21–4,67%), что предполагает существование не подвидов, а криптических видов.

*Pemphigus passeki* Bögn. – западно-центрально-палеарктический вид, вредитель черного тополя с потенциалом дальнейшего распространения

в Азии. Два образца *P. passeki* из Сибири (дистанция 0,61%) образовали кластер с неидентифицированным образцом из Беларуси (0,17–0,61%). Определенные по морфологии сибирские образцы можно считать референсными (с единым идентификатором – BOLD:ADM5938), поскольку в BOLD и GenBank ДНК-баркоды данного вида отсутствуют.

*Pemphigus matsumurai* Monz. – центрально-восточноазиатский вид, вредитель тополей секции *Tsugatahara*. Один образец *P. matsumurai* из Сибири вошел в кластер данного вида, образованный пятью образцами из Китая (идентификатор – BOLD:ACD5452). Два образца из GenBank, обозначенные там как *P. sinobursarius*, вошли в кластер *P. matsumurai* (дистанция 0,46–1,04%). Возможно, что описанный из Китая *P. sinobursarius* на самом деле является *P. matsumurai* либо представляет собой новую эволюционную ветвь со слабо выраженной межвидовой генетической дистанцией.

В заключение необходимо подчеркнуть, что ДНК-баркоды сибирских образцов *P. populi* и *P. passeki* могут служить референсными при молекулярно-генетической идентификации видов, а образец *P. bursarius* из Хакасии демонстрирует высокую генетическую дистанцию (более 4%) с кластером данного вида, что указывает на возможное существование криптических видов. Кроме того, полученные данные ставят под сомнение видовую самостоятельность *P. sinobursarius*, который генетически очень близок к *P. matsumurai*.

Исследования выполнены при поддержке фонда РФ (номер проекта 22-16-00075-П).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Долгова Л.П. Тли подсемейства Pemphiginae (Homoptera, Aphidinea), вредящие тополям в Алтайском крае: дис. канд. биол. наук. Барнаул: ОССЛ, 1969. 143 с.
2. Ивановская О.И. Тли Западной Сибири: Ч. 2. Новосибирск: Наука, 1977. 328 с.
3. Шапошников Г.Х. Подотряд Aphidinea – Тли // Определитель насекомых Европейской части СССР. М.-Л.: Наука, 1964. Т. I. С. 489–616.

## ИНВАЗИИ ФИТОФАГОВ В ПАРКАХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

БАЛЫКИНА ЕЛЕНА БОРИСОВНА.  
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (ФГБУН «НБС-ННЦ»), Республика Крым, м. о. город-курорт Ялта, Россия;  
ORCID: 0000-0001-6357-4878;  
e-mail: Yelena-balykina@mail.ru

ТРИКОЗ НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА.  
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (ФГБУН «НБС-ННЦ»), Республика Крым, м. о. город-курорт Ялта, Россия;  
e-mail: nata.trikoz.1954@mail.ru

ШАРМАГИЙ АЛЕКСАНДР КОНСТАНТИНОВИЧ.  
ФГБУН «Никитский ботанический сад –

Национальный научный центр РАН» (ФГБУН «НБС-ННЦ»), Республика Крым, м. о. город-курорт Ялта, Россия;  
e-mail: alexander\_sharma@mail.ru

## PHYTOPHAGUS INVASIONS IN THE PARKS OF THE SOUTHERN COAST OF THE CRIMEA

BALYKINA ELENA BORISOVNA,  
TRIKOZ NATALIA NIKOLAEVNA,  
SHARMAGIY ALEXANDER KONSTANTINOVICH.

FGBUN Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (FGBUN NBS-NNTs), of Crimea, m.o. city-resort Yalta, Russia

**П**роблема инвазий фитофагов в южнобережной зоне Крыма возникла в начале 2000-х гг. в связи с массовым завозом посадочного материала из зарубежных питомников (Стрюкова и др., 2020, Трикоз и др., 2022). В динамике процесса инвазий четко прослеживаются тенденции его интенсивности и ускорения, а также увеличения доли видов-вселенцев практически во всех типах биоценозов. Чужеродные виды фитофагов фиксируются ежегодно, что привело к существенному изменению таксономической структуры энтомоакарокомплекса вредителей (Карпун и др., 2019).

Объект исследований – инвазионные виды фитофагов. Исследования выполнялись в период интенсивного завоза растений из европейских питомников с 2002 по 2024 г. путем проведения маршрутных обследований, методом визуального осмотра вегетативных и генеративных органов растений из разных систематических групп, а также анализа отобранных образцов с повреждениями в лаборатории.

Для идентификации насекомых-фитофагов были использованы энтомологические определители и интернет-ресурсы. Названия растений и насекомых приведены в соответствии с современной международной классификацией Global Biodiversity Information Facility (<https://www.gbif.org/>).

Первоначально за период с 2002 по 2010 г. в парках Крыма было зафиксировано всего 4 ранее не встречавшихся вида: *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimić, 1986); *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1900); *Aphis nerii* (Kaltenbach, 1843); *Icerya purchasi* (Maskell, 1878). За период с 2011 по 2020 г. видовой состав пополнялся 2 видами в год. За этот период было выявлено 9 новых видов, но наиболее интенсивное распространение инвайдеров зафиксировано в 2023–2024 гг. В 2023 г. было обнаружено 3 вида: *Lamprodila (Palmar) festiva* (Linnaeus, 1767); *Saissetia oleae* (Olivier, 1791); *Ceroplastes ceriferus* (Fabricius, 1798) и в 2024 г. также 3 вида: *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876); *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius 1787); *Ceroplastes japonicus* (Green, 1921).

В связи с высокой экологической пластичностью большинства инвайдеров, высоким биопотенциалом, благоприятными климатическими условиями и широким кругом кормовых растений чужеродные виды хорошо адаптировались к условиям новых территорий, массово размножились

и постепенно вытесняют аборигенные виды. Так, в результате размножения самшитовой огневки (*Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)) из комплекса вредителей самшита (*Buxus sempervirens* L.) практически не встречаются самшитовая галлица (*Monarthralpus buxi* (Laboulbene, 1873)), самшитовый войлочник (*Eriococcus buxi* (Boyer de Fonscolombe, 1834)) и самшитовая листоблошка (*Psylla buxi* (Linnaeus, 1758)). На платане восточном (*Platanus orientalis*) до 2002 г. доминирующими фитофагами были платановая моль пестрянка (*Lithocolletis platanii* (Staudinger, 1870)) и платановая цикадка (*Edwardsiana platanicola* (Vidano, 1961)). С появлением платановой коритухи (*Corythucha ciliata* (Say, 1832)) вышеуказанные виды до настоящего времени на платанах не выявлены.

Полученные данные свидетельствуют об усилении инвазионного процесса фитофагов в южнобережной зоне Крыма, что диктует необходимость проведения регулярных мониторинговых исследований за динамикой расширения ареала и круга кормовых растений фитофагов с целью разработки эффективных мер контроля их численности.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Карпун Н.Н., Проценко В.Е., Клемешова К.В. Формирование комплекса фитофагов в насаждениях Имеретинской низменности (г. Сочи). // Бюллетень главного ботанического сада. Вып. 205. № 1. 2019. С. 50–58.
2. Стрюкова Н.М., Стрюков А.А. Новые данные об инвазивных насекомых в Республике Крым // Plant Biology and Horticulture theory, innovation. 2020. 4 (157) С. 56–66.
3. Трикоз Н.Н., Багрикова Н.А. Чужеродные виды фитофагов и растений в парках – памятниках садово-паркового искусства Южного берега Крыма. // Матер. Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции «Чужеродные виды на особо охраняемых природных территориях». 24–26 октября. 2022. пос. Пушта. Вып. 31. С. 23–53.

## ИНВАЗИВНЫЕ ФИТОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ КАК ФАКТОР УХУДШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

БОНДАРЕНКО-БОРИСОВА ИРИНА  
ВИКТОРОВНА.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Донецкий ботанический сад» (ФГБНУ ДБС), г. Донецк, Донецкая Народная Республика, Россия; ORCID: 0000-0001-5896-8944;  
e-mail: irina\_bondarenko\_2022@mail.ru

## INVASIVE PHYTOPATHOGENIC FUNGI AS A FACTOR DETERIORATING THE CONDITION OF TREE PLANTATIONS IN THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC

BONDARENKO-BORISOVA IRINA VICTOROVNA.

Federal State Budgetary Scientific Institution «Donetsk Botanical Garden», Donetsk, Donetsk People's Republic, Russia

**T**ерритория Донецкой Народной Республики расположена в степной зоне. Погодно-климатические условия степи характеризуются весенне-летними засухами, суховеями, поздневесенними заморозками и зимними оттепелями, что оказывает негативное воздействие на рост и развитие как аборигенных, так и интродуцированных деревьев и кустарников. Фитопатогенные организмы, в частности грибы, также способствуют ухудшению физиологического и фитосанитарного состояния древесных насаждений в Донбассе. Особый интерес при изучении представителей фитотрофной патогенной микобиоты вызывают чужеродные и прежде всего инвазивные виды, влияющие на естественные, нарушенные и искусственные фитоценозы, нанося хозяйственно-экономический ущерб (Дьяков Ю.Т., 2018).

Среди 215 видов патогенных микромицетов, выявленных нами на древесно-кустарниковых растениях, только 10 видов (4,7%) можно рассматривать как инвазивные, т. е. представляющие реальную опасность для естественных и культурных фитоценозов. Наибольший вред природным насаждениям причиняют возбудители мучнистой росы дуба черешчатого (*Erysiphe althitoides* Griff. Et Maubl.), голландской болезни вязов (*Ophiostoma ulmi* (Buisman) Melin & Nannf., *O. novo-ulmi* Brasier), коккомикоза косточковых (*Blumeriella jaapii* (Rehm) Arx.). В городских насаждениях и агрофитоценозах, состоящих в основном из растений-интродуцентов, широко распространены, дают эпифитотии и наносят существенный ущерб возбудители бурой пятнистости каштана конского (*Phyllosticta paviae* Desm.); милдью винограда (*Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & De Toni); мучнистой росы караганы древовидной (*Erysiphe palczewskii* (Jacz.) U. Braun), винограда (*E. necator* Schwein.), крыжовника (*Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam.); курчавости листьев персика (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.).

Еще 14 чужеродных видов представляют потенциальную опасность для насаждений, постепенно распространяясь в регионе. Это возбудители мучнистой росы ясеня (*E. salmonii* (Syd. & P. Syd.) U. Braun & S. Takam.), вяза (*E. kenjiana* (Homma) U. Braun & S. Takam.), лещины (*E. corylacearum* U. Braun & S. Takam.), катальпы (*E. elevata* (Burill) Braun & Takam.), платана (*E. platani* (Howe) U. Braun & S. Takam.), вишни (*Podosphaera* sp. cf. *cerasi*); монилоза боярышника (*Monilinia johnsonii* (Ellis & Everhart) Honey); тиростромоза липы (*Thyrostroma tiliae* Senwanna, Wanas., Bulgakov, Phookamsak & K.D. Hyde.), антракноза платана (*Apiognomonia veneta* (Sacc. &

Spieg.) Höhn.); красной пятнистости (*Dothistroma pini* Hulbary) и инфекционного усыхания хвой сосны (*Cyclaneusma minus* (Butin) DiCosmo, Peredo & Minter); инфекционной пятнистости сирени (*Pseudocercospora lilacis* (Desmazières) Deighton); ржавчины можжевельника и груши (*Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter). Вышеперечисленные виды были зарегистрированы в Донбассе относительно недавно (в XXI в.) и в последние 3–5 лет демонстрируют высокие темпы распространения. Особую опасность для природных и искусственных насаждений с участием видов рода *Acer* L. представляет возбудитель сажистой болезни клена (*Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller) североамериканского происхождения, выявленный в минувшем году на территории Донецкой и Луганской народных республик (Бондаренко-Борисова, 2025).

Исследования выполнены в рамках государственной темы «Биоразнообразие естественных и антропогенно трансформированных экосистем Донбасса» (регистрационный номер 126020616723-6).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Бондаренко-Борисова И.В., Мартынов В.В., Никулина Т.В., Губин А.И. Первые находки возбудителя сажистой болезни кленов *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller (Ascomycota: Pezizomycotina) в насаждениях Донбасса // Промышленная ботаника. 2025. Вып. 25, № 4. С. 176–182.
2. Дьяков Ю.Т., Левитин М.М. Инвазии фитопатогенных грибов. М.: ЛЕНАНД, 2018. 251 с.

## НАТУРАЛИЗАЦИЯ ЮЖНО-ПАЛЕАРКТИЧЕСКОЙ БЕЛОКРЫЛКИ *BULGARIALEURODES COTESII* (MASKELL, 1896) (НОМОПТЕРА: ALEYRODINEA) В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

БОРИСОВ БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ.  
ООО «АгроБиоТехнология», Москва, Россия;  
ORCID: 0000-0002-9328-385X; e-mail: borborisov@mail.ru  
ГАВРИЛОВ-ЗИМИН ИЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВИЧ.  
Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0003-1993-5984;  
e-mail: coccids@gmail.com

## NATURALIZATION OF THE SOUTHERN PALEARCTIC WHITEFLY *BULGARIALEURODES COTESII* (MASKELL, 1896) (HOMOPTERA: ALEYRODINEA) IN THE MOSCOW AREA

BORISOV BORIS ALEXANDROVICH.  
«AgroBioTechnology» LLC, Moscow, Russia  
GAVRILOV-ZIMIN ILYA ALEXANDROVICH.  
Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

**Р**озанная белокрылка (далее – РБ) *Bulgarialeurodes cotesii* за 130 лет со времени описания из Пакистана была выявлена в следующих странах Евразии: Словении, Хорватии, Сербии, Черногории, Боснии и Герцеговине, Косово, Северной Македонии, Венгрии, Румынии (в оранжереях), Болгарии, Молдове, Грузии, Азербайджане, Турции, Иране, Туркменистане, Узбекистане, Таджикистане, Афганистане, Китае, а также в Египте. Издавна она известна и с Крымского полуострова в насаждениях декоративных роз в предгорной и степной зонах (в Симферополе, Бахчисарае, Евпатории, Судак, Феодосии), где порой наблюдались случаи сильной вредоносности вплоть до полного опадения заселенных листьев и сокращения периода цветения, но на Южном берегу не встречалась (Коробицын, 1967).

Таким образом, по характеру распространения РБ можно отнести, несомненно, к теплолюбивым южно-палеарктическим видам.

По этой причине неожиданным оказалось обнаружение псевдопупариев РБ с характерным для этого вида обликом и строением (Коробицын, 1967; Ülgentürk, Ulusoy, 1999; Martin et al., 2000) на нижней стороне листьев шиповника *Rosa canina* в Одинцовском районе Московской области во многих придомовых посадках во дворах города Голицыно (N 55°37' E 37°00') 17 сентября 2025 г. Через несколько дней РБ была вновь найдена в 70 км на восток – в г. Раменское (N 55°34' E 38°13'), где псевдопупарии были отмечены практически везде в аналогичных условиях вблизи стен многоквартирных домов (т. е. в местах с повышенной теплообеспеченностью) в микрорайоне Холодово, причем кое-где до 15–20 экземпляров на простой листочек. В последующие две недели единичные экземпляры РБ были также собраны в Раменском районе во дворах вблизи железнодорожной станции Быково и на западе Москвы недалеко от станции метро «Славянский бульвар». В то же время в Воскресенском районе (поселки Виноградово, имени Цюрупы, село Ашитково, деревня Губино), где были проведены обследования листьев шиповника и культурных роз, РБ не обнаружена. За пределами дворовых посадок в «диких» зарослях шиповника псевдопупарии РБ были отмечены пока лишь на хорошо освещенном солнцем правом берегу реки Вяземки в окрестностях Голицына.

К сожалению, в связи с начавшимся активным осенним листопадом дальнейший поиск вида в других местах Москвы и области пришлось остановить.

Имеющихся данных, однако, достаточно для того, чтобы предположить, что вид попал в регион, отстоящий более чем на 800 км от прежних известных крайних северных точек встречаемости в Венгрии и Молдавии (N ≈ 47°), вероятно, уже не менее пяти лет назад и смог где-то натурализоваться и затем распространиться. Пока не ясно, был ли завоз РБ напрямую в Московский регион с юга европейской части страны (скорее всего, с саженцами роз) или происходило постепенное «растекание»

ареала на север через другие области. Это интересно выяснить в дальнейшем. Отметим, что, по данным авторов, периодически проводившим в последние десятилетия изучение фауны алейродид на Черноморском побережье Кавказа (Б. Сочи, Респ. Абхазия), в Респ. Адыгея, Белгородской и Воронежской областях, РБ не отмечалась.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Коробицын В.Г. 1967. К познанию алейродид (Homoptera, Aleyrodoidea) Крыма. // Труды Никитского ботанического сада. 1967. Т. 39. С. 306–365.
2. Martin J.H., Mifsud D., Rapisarda C. 2000. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of Europe and the Mediterranean Basin. // Bulletin of Entomological Research. 2000. V. 90. P. 407–448.
3. Ülgentürk S., Ulusoy M.R. 1999. Ankara ilinde bulunan beyazsinek türleri (Homoptera, Aleyrodidae). // Türkiye Entomoloji Dergisi. V. 23 (4). P. 259–268.

## МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ *SOLIDAGO CANADENSIS* L. ПРИ ПРОИЗРАСТАНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ)

БОЧКАРЕВ ВЛАДИМИР ДМИТРИЕВИЧ.  
Мордовский государственный университет  
им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия;  
ORCID: 0009-0005-0893-4179;  
e-mail: vladimir.dmitrievich.b17@gmail.com

БОЧКАРЕВ ДМИТРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ.  
Мордовский государственный университет  
им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия;  
ORCID: 0000-0002-9165-3634; e-mail: bochkarevkv@yandex.ru

## MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF *SOLIDAGO CANADENSIS* L. PLANTS GROWING IN THE SOUTHERN NON-CHERNOZEM ZONE OF THE RUSSIA (USING THE REPUBLIC OF MORDOVIA AS AN EXAMPLE)

BOCHKAREV VLADIMIR DMITRIEVICH.  
BOCHKAREV DMITRY VLADIMIROVICH.  
N. P. Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

**Т**равянистая флора Республики Мордовия включает более 300 археофитных и неофитных видов (Сосудистые растения, 2010). В последние годы наиболее агрессивным из них стал *Solidago canadensis* L., ранее возделывавшийся как декоративное растение, но по причине снижения уровня антропогенного воздействия стал внедряться в структуру растительных сообществ, вытеснять аборигенные виды, тем самым снижать видовое разнообразие.

Маршрутные обследования, проведенные в окрестностях г. Саранска и районах Республики

Мордовия, показали его обильное присутствие как на землях несельскохозяйственного назначения, так и на агроландшафтах – сенокосах и пастбищах. Особую тревогу вызывает то, что данный вид становится одним из пионеров залежной растительности и уже на начальных этапах восстановительной сукцессии образует значительные сегрегации, вытесняющие сеgetальные и рудеральные виды.

Целью работы было определить важнейшие морфометрические характеристики растений *S. canadensis*, способствующие его внедрению в растительные сообщества. Из морфометрических характеристик генеративных органов определены количество соцветий, число и масса 1000 семян. Из морфометрических характеристик вегетативных органов – способность метелки к ветвлению, высота растений, суммарная длина корневищ и глубина их проникновения.

Проведенный анализ выявил, что изучаемые показатели сильно варьировали в зависимости от местообитания особей. Так, растения, развивающиеся под пологом леса, кронами крупных деревьев в городской черте, имели высоту побегов 0,7–1,1 м. Тогда как отдельно стоящие особи на залежных землях вырастали до 1,6–1,8 м. Условия произрастания оказывали влияние на длину формирующихся корневищ и глубину их проникновения. На плотной почве рудеральных местообитаний отмечалось 7–8 корней первого порядка, образующих суммарную длину с корнями второго порядка до 3–4 м. Глубина их проникновения не превышала 10–15 см. На землях сельскохозяйственного назначения в отсутствие конкуренции за земные и космические факторы жизни растений у одного отдельно стоящего растения отмечалось до 20 корней первого порядка, суммарная длина которых с корнями второго порядка составляла более 15 м, при глубине проникновения 30 см и более. Важным морфометрическим показателем является способность растений к ветвлению метелки. Учеты показали, что на каждом побеге в верхней его части фиксировалось от 5–6 до 10–12 веточек, как правило заканчивающихся соцветиями.

Для прогнозирования потенциала расселения *S. canadensis* большее значение имеет характеристика генеративных органов. Большинство отмеченных нами особей первоначально были получены через семенное размножение, так как данный вид имеет паппусы, способствующие перемещению диаспор анемохорным способом на значительные расстояния. В неблагоприятных условиях на одном растении формировалось 270–415 соцветий, тогда как на открытых местообитаниях их число увеличивалось до 4000 шт., а в годы с обильным увлажнением до 5000 шт. Определение числа семян на одном побеге выявило, что оно напрямую зависело от числа соцветий и колебалось от 20 000 до 100 000 шт. Масса 1000 семян была более стабильным показателем и составляла 0,09–0,11 г.

Проведенные исследования показали, что *S. canadensis* натурализовался в условиях юга нечерноземной зоны, развивается как на рудеральных

местообитаниях, так и на землях сельскохозяйственного назначения. Значительному расселению данного вида способствует его высокая семенная продуктивность, наличие паппусов и, как следствие, возможность анемохорного распространения. Интенсивное развитие корневищ благоприятствует формированию сегрегаций и высокому конкурентному воздействию в отношении аборигенных травянистых видов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры) / Т.Б. Силаева, И.В. Кирихин, Г.Г. Чугунов [и др.]. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. 2010. 352 с.

## ЧУЖЕРОДНЫЕ ФИТОПАТОГЕНЫ КАК ТЕКУЩИЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ ДЛЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ЮГЕ РОССИИ

БУЛГАКОВ ТИМУР СЕРГЕЕВИЧ.  
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр "Субтропический научный центр РАН"», Сочи, Краснодарский край, Россия;  
ORCID: 0000-0002-4874-6851;  
e-mail: ascomycologist@yandex.ru

### ALIEN PHYTOPATHOGENS AS CURRENT AND POTENTIAL THREATS TO WOODY PLANTS IN SOUTHERN RUSSIA

BULGAKOV TIMUR SERGEYEVICH.

Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences (FRC SSC RAS), Sochi, Russia.

**Б**иологические инвазии организмов стали неотъемлемой составляющей антропогенной трансформации окружающей среды. Особую тревогу вызывает расселение чужеродных фитопатогенов древесных растений, среди которых лидируют грибы и бактерии. Негативный эффект от вселения фитопатогенов часто проявляется с задержкой, но приводит к масштабному ослаблению или гибели лесобразующих пород, декоративных и плодовых культур, принося экологический и экономический ущерб. Южные регионы России являются зоной наибольшего риска таких инвазий благодаря мягкому климату и наличию множества частных садов и питомников, где выращивается импортный посадочный материал. Это способствует закреплению чужеродных фитопатогенов и потенциальному превращению их в инвазионные виды.

На протяжении последних лет нами ведется мониторинг новых опасных фитопатогенов на юге России, и был предпринят анализ основных текущих и потенциальных угроз. Три основных

фактора предопределяют резкое ускорение инвазий фитопатогенов древесных растений в последние годы: 1) стремительный рост международной торговли растениями; 2) нарастающая фрагментация и деградация природных лесов; 3) глобальное потепление, способствующее продвижению теплолюбивых фитопатогенов в более высокие широты. Именно сочетание этих факторов уже привело к появлению на юге России целого ряда опасных чужеродных патогенов: *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya (Звягинцев, 2023); *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller (Булгаков, 2024); *Seiridium cardinale* (W.W. Wagener) B. Sutton & I.A.S. Gibson (Булгаков Т.С., 2023). Продолжается экспансия *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier на Черноморском побережье Краснодарского края и Крыма. Отмечена натурализация ряда чужеродных мучнисторосяных грибов (*Erysiphe arcuata* U. Braun, V.P. Heluta & S. Takam., *E. corylacearum* U. Braun & S. Takam., *E. salmonii* (Syd. & P. Syd.) U. Braun & S. Takam. и др.) и широкое распространение чужеродных возбудителей некрозно-раковых болезней (виды *Camarosporidiella*, *Diplodia*, *Dothidotthia*, *Thyrostroma*), заметно снижающих декоративность и устойчивость деревьев и кустарников (Булгаков, 2023).

В ближайшем будущем высока вероятность проникновения на юг России ряда опасных фитопатогенов, уже присутствующих в странах Южной и Восточной Европы: *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell (побеговый рак сосен), *Monilinia polystroma* (G. Leeuwen) L.M. Kohn (бурая гниль плодовых Rosaceae), *Ophiognomonia clavignenti-juglandacearum* (V.M.G. Nair, Kostichka & J.E. Kuntz) Broders & G.J. Boland (рак-язва грецкого ореха), *Phytophthora alni* Brasier & S.A. Kirk (фитофтороз ольхи) и других. Сходство климатических условий и наличие восприимчивых растений-хозяев создают для них предпосылки для натурализации на юге России. Сложившаяся ситуация требует организации постоянного фитопатологического мониторинга, особенно в питомниках и на городских территориях. Необходимо углубленное изучение биологии и вредоносности опасных чужеродных фитопатогенов и пересмотр подходов к подбору устойчивого ассортимента для городского озеленения.

Публикация подготовлена в рамках реализации государственного задания ФИЦ ШЦ РАН FGFRW-2025-0002, № 125021202039-7.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Булгаков Т.С. Фитопатогенный гриб *Cryptostroma corticale* – возбудитель сажистой болезни коры кленов: новые находки на юге России // Фитосанитария. Карантин растений. 2024. № S1(18). С. 14.
2. Булгаков Т.С., Карпун Н.Н., Шошина Е.И., Журавлева Е.Н. Появление сейридиевого рака ветвей кипарисовых в насаждениях Краснодарского края // Фундаментальные и прикладные аспекты продовольственной безопасности: Сборник матер. научн. трудов VI Всеросс. Научн.-практ. конф. с междунар.

участием. Большие Вяземы: ФГБНУ ВНИИФ, 2023. С. 48–50.

3. Звягинцев В.Б., Демидко Д.А., Пантелеев С.В. и др. Распространение инвазивного возбудителя некроза ветвей ясеня аскомицета *Hymenoscyphus fraxineus* в Европейской части России // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. Вып. 244. С. 88–117.

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БОЛЕЗНЕЙ ИНВАЗИВНОЙ ЭТИОЛОГИИ НА ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЯХ ООПТ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

ВОЛОШИНА ЕЛЕНА РОМУАЛЬДОВНА.  
Национальный парк «Браславские озера», г. Браслав, Беларусь, e-mail: voloshinaer@tut.by

ЗВЯГИНЦЕВ ВЯЧЕСЛАВ БОРИСОВИЧ.  
БГТУ, г. Минск, Беларусь, ORCID: 0009-0003-0901-9947; e-mail: mycolog@tut.by

### PREVALENCE OF INVASIVE DISEASES IN FOREST-FORMING WOODY PLANTS OF PROTECTED AREAS OF THE BELARUSIAN POOZERYE

VOLOSHINA ELENA ROMUALDOVNA.  
Braslav Lakes National Park, Braslav, Belarus  
ZVYAGINTSEV VYACHESLAV BORISOVICH.  
BSTU, Minsk, Belarus

**Б**елорусское Поозерье представляет собой физико-географический регион на севере Беларуси, сформированный деятельностью последнего оледенения. Его территория отличается высокой озерностью, значительной лесистостью и высокой концентрацией особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Регион имеет непосредственную границу с Прибалтикой, а также Псковской и Смоленской областями Российской Федерации, что обуславливает возможный трансграничный характер распространения биотических угроз.

На территории Национального парка «Браславские озера» ранее уже зарегистрирован ряд заболеваний древесных пород, вызванных инвазивными патогенами: ржавчина ольхи (возбудитель – *Melampsorium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f.), фитофтороз ольхи (*Phytophthora alni* Brasier & S.A. Kirk) и халаровый некроз ясеня (*Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya). Целью исследований 2025 г. стала оценка распространенности этих новых патологий леса и диагностика других болезней инвазивной этиологии на ООПТ Белорусского Поозерья.

Исследования были проведены на семи модельных участках: заказники «Освейский», «Болото Мох», «Сарочанские озера», «Швакшты», «Ричи», а также национальные парки «Нарочанский»

и «Браславские озера». Для диагностики заболелых древесных растений использовались в комплексе методы макро- и микроскопического анализа, которые дополнялись молекулярно-генетической диагностикой.

Наиболее массовой патологией древесных растений в лесах Поозерья стоит признать ржавчину ольхи, которая диагностирована во всех обследованных ООПТ. Степень повреждения листовой пластины варьирует от единичных пустул (не более 5% листовой пластинки) до тотального поражения всей кроны с деструкцией 80–100% фотосинтетического аппарата. Высокий инфекционный фон позволяет рассматривать ржавчину как активную эпифитотию, требующую обязательного учета при санитарной оценке ольховых насаждений.

Симптомы фитофтороза выявлены на двух видах ольхи – серой (*Alnus incana*) и черной (*A. glutinosa*) в большинстве обследованных ООПТ. Они проявлялись в виде характерных некрозов нижней части стволов с потеками темного экссудата. По данным детального и рекогносцировочного обследований распространенность болезни в ольшаниках составляет от 5 до 65%. Однако многие пораженные деревья не проявляли других признаков угнетения. Это может указывать на начальные этапы заражения либо латентное или хроническое течение болезни. С учетом данных компьютерного моделирования неареала инвайдера высока вероятность его обнаружения в Смоленской и Псковской областях и продвижения далее на восток с охватом ареалов разных видов ольхи в европейской части России (Zviagintsev V., 2023).

Халаровый некроз ясеня, отмечаемый в лесных насаждениях страны уже более двух десятилетий, находится в финальной, наиболее деструктивной фазе. Патоген поражает не только взрослые деревья, но и подрост, ставя под угрозу естественное возобновление вида. С момента проникновения инвайдера в Национальном парке «Браславские озера» площадь ясеневых лесов сократилась более чем на 70% (Звягинцев, 2023).

Симптомов других чужеродных болезней на данном этапе исследования не обнаружено, однако риск заноса новых патогенов сохраняется, что требует организации долгосрочного эпифитотического мониторинга инвазивных заболеваний древесных пород. Полученные в ходе наблюдений данные могут быть полезны при планировании мониторинговых программ как в Беларуси, так и на Северо-Западе России, а также для разработки совместных мер по сохранению биологической целостности лесных экосистем.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Zviagintsev V., Prokhorova A., Surina T., Belomesyeva D. Global risks of biological invasions of phytopathogenic organisms and improvement of the quarantine monitoring system using computer modeling // Reliability: Theory & Applications. 2023. 18, S5 (75). P. 569–581.
2. Звягинцев В.В. и др. Распространение инвазивного возбудителя некроза ветвей ясеня

аскомицета *Hymenoscyphus fraxineus* в европейской части России // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. №. 244. С. 88–117.

## ПОЛИМОРФИЗМ ПОПУЛЯЦИЙ ИНВАЗИОННОГО ВИДА *IMPATIENS GLANDULIFERA ROYLE* В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

ГАЛКИНА МАРИЯ АНДРЕЕВНА,  
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
Москва, Россия; ORCID: 0000-0002-3707-1473;  
e-mail: mawa.galkina@gmail.com

### POPULATION POLYMORPHISM OF THE INVASIVE SPECIES *IMPATIENS GLANDULIFERA ROYLE* IN VARIOUS PROTECTED NATURAL AREAS OF MOSCOW

GALKINA MARIA ANDREEVNA,  
N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian  
Academy of Sciences, Moscow, Russia.

**I**mpatiens glandulifera Royle – травянистый однолетник гималайского происхождения (Gupta, 1989). На настоящий момент *I. glandulifera* входит в топ-100 инвазивных видов России (Дгебуадзе и др., 2018).

В естественном ареале и в западной части вторичного ареала существует несколько хлоропластных гаплотипов *I. glandulifera* (Kurose et al., 2020). Целью нашей работы было популяционно-генетическое исследование *I. glandulifera* из различных особо охраняемых зеленых территорий (ООЗТ) Москвы, а также более глобальное молекулярно-генетическое исследование вида в европейской части России с привлечением образцов из некоторых стран Восточной Европы, в попытке выяснить происхождение популяций в средней полосе.

ДНК для межмикросателлитного анализа (ISSR) была выделена из листьев особей *I. glandulifera*, собранных в 2023–2025 гг. на пяти ООЗТ г. Москвы: в Битцевском, Измайловском и Тушинском лесопарках, на Крылатских Холмах и в пойме р. Чермянки. Для анализа участков хлоропластной ДНК в выборку были добавлены образцы из гербарной коллекции ГБС РАН (МНА) из Калининградской, Псковской, Тверской, Смоленской, Брянской, Калужской и Белгородской областей; из гербария МГУ имени М.В. Ломоносова (MW) из Мурманской, Архангельской, Новгородской, Московской, Ярославской, Рязанской, Костромской, Владимирской, Орловской, Липецкой, Тамбовской, Самарской и Саратовской областей, а также Мордовии, кроме того, были взяты образцы из Финляндии, Литвы и Беларуси.

На основании анализа межгенных некодирующих спейсеров rpl32-trnL и trnV-ndhC была построена сеть хлоропластных гаплотипов. На всей исследованной территории выявлено три гаплотипа, два из них являются достаточно

близкими друг другу и отмечены также в соседних странах Восточной Европы (Тункевич et al., 2025). Третий гаплотип имеет более существенные отличия от остальных (несколько замен, вставок и делеций) и включает в себя единственный образец, собранный в Москве в пойме р. Чермянки.

Подсчет данных ISSR-анализа в программе Structure методом Байеса показал, что наиболее вероятно выделение трех генетических групп ( $k=3$ ) (первая группа – популяция в Тушинском парке, вторая объединяет растения Крылатских Холмов, Битцевского леса и Измайловского лесопарка, третья – популяция в долине р. Чермянки), соответствующих трем источникам заноса. Смещение между этими генетическими группами отсутствует, значит, недотрога железистая проникла в Москву из трех различных источников независимо. При этом с каждым заносом происходило поступление в естественные фитоценозы как минимум нескольких особей, поскольку каждая из выделенных генетических групп включает в себя разные хлоропластные гаплотипы.

Тот факт, что на значительной части территории Восточной Европы обнаружено всего два хлоропластных гаплотипа *I. glandulifera* (их значительно больше в естественном ареале и в Великобритании, куда растение изначально было интродуцировано), указывает на то, что в Восточной Европе вид демонстрирует эффект основателя. Появление в Москве третьего гаплотипа, по всей видимости, является следствием микроэволюционных процессов.

Работа выполнена в рамках государственного задания ГБС РАН № 126020216354-6.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Дребуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Хляп Л.А. Самые опасные инвазионные виды России (топ-100). Москва, 2018: Товарищество научных изданий КМК. 688 с.
2. Gupta R.K. The Living Himalayas. Vol. 2. New Delhi, 1989: Today & Tomorrow's. 512 p.
3. Kurose D., Pollard K.M., Ellison C.A. Chloroplast DNA analysis of the invasive weed, Himalayan balsam (*Impatiens glandulifera*), in the British Isles // Scientific Reports. 2020. No. 10: 10966.
4. Тункевич Ю.О., Рошка Н.М., Панчук И.И., Волков Р.А. Distribution of Two Chloroplast Haplotypes of the Invasive Weed Himalayan Balsam (*Impatiens glandulifera*) in Ukraine and other European Countries // Cytology and Genetics. 2025. No. 59. P. 465–475.

## ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ: УСИЛИЯ УЧЕНЫХ, ДЕЙСТВИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЕЙ, ВОСПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВОМ

ГЕЛЬТМАН ДМИТРИЙ ВИКТОРОВИЧ.  
Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,  
г. Санкт-Петербург, Россия;  
ORCID: 0000-0002-9249-7389; e-mail: geltman@binran.ru

### INVASIVE PLANTS SPECIES: EFFORTS OF RESEARCHES, ACTIONS OF LAW-MAKERS, PUBLIC OPINION

GELTMAN DMITRY VIKTOROVICH.  
Komarov Botanical Institute of RAS, St. Petersburg,  
Russia

Термин «инвазивные (инвазионные) виды растений» в отечественной ботанике в настоящее время широко принят. Однако еще около 20 лет тому назад приходилось предпринимать определенные усилия (Гельтман, 2003, 2006), чтобы ввести его в научный оборот. Причина состояла не в том, что наши ботаники не занимались чужеродными (тогда чаще говорили «адвентивными») видами: это направление исследований имеет у нас давние традиции. Однако у нас использовалась терминология «европейской» школы, идущая от Декандоля (De Candolle, 1885) и развитая в ряде работ зарубежных и отечественных авторов. «Экологическая» терминология на основе концепции Ч. Элтона (1960), популярная у зоологов, у ботаников тогда была малоизвестна. Сейчас ситуация иная, необходимо напоминать о том, что и европейская терминология имеет ряд достоинств.

В научном плане сделано очень много. В первую очередь следует отметить многочисленные «черные книги», которые стали основной формой представления данных о чужеродных видах. Развиваются углубленные исследования отдельных чужеродных видов, в том числе и с применением молекулярно-филогенетических методов. Заниматься чужеродной флорой стало престижно и даже модно. Можно констатировать, что научное обеспечение проблемы инвазивных видов (как и чужеродных в целом) у нас достаточно благополучно.

Привлечение интереса общества к данной проблеме вызвано ситуацией с неконтролируемым распространением борщевика Сосновского. Активная экспансия этого небезопасного растения, формирующего необычные для многих регионов сообщества, заставила как граждан страны, так и местные власти предпринимать определенные меры. В связи с этим общественность и лица, принимающие решения, узнали о существовании проблемы чужеродных инвазивных видов в целом, которая, конечно, далеко не исчерпывается борщевиком.

Нормативная база первоначально начала формироваться на уровне субъектов Российской

Федерации. И наконец, в значительной мере под давлением «антиборщевичной общественности», был принят Федеральный закон от 31.07.2025 № 294-ФЗ, который внес изменения в шесть федеральных законов. Эти изменения хотя и не лишены отдельных биологических несуразностей и неопределенности понятий, в целом оставляют благоприятное впечатление. Сейчас необходимо внимательно анализировать практику принятия локальных нормативных актов и правоприменение в целом.

Что касается общественности, то необходимо приветствовать и всячески поддерживать формальные и неформальные общественные объединения (хороший пример – сообщество «Антиборщевик»), которые строят свою деятельность на научной основе. К сожалению, сейчас существуют реальная опасность, что в модную сферу борьбы с инвазивными видами придут профессиональные околэкологические демагоги и просто малообразованные люди.

Следует отметить и такую тенденцию. Наши в люди в целом готовы поддержать борьбу против очевидно вредного борщевика. Но когда речь заходит о других видах, вред от которых для природной флоры значителен, но не очевиден для населения, то ситуация меняется. Раздаются активные голоса, например в защиту красивой розы морщинистой, медоносных золотарников, вкусной ирги, тем более если речь заходит о регулировании возделывания растений на садовых участках. Необходимо объяснить, что негативные последствия от распространения этих растений – только вопрос времени.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Гельтман Д.В. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы научной конференции. Москва; Тула, 2003. С. 35–36.
2. Гельтман Д.В. О понятии «инвазионный вид» в применении к сосудистым растениям // Ботанический журнал. 2006. Т. 91. № 8. С. 1222–1232.
3. Элтон Ч. Экология нашествий животных и растений. М., 1960. 231 с.
4. De Candolle A. Géographie Botanique Raisonnée. Vol. 1–2. Paris, 1885. 1365 p.

## РОЛЬ И МЕСТО ПРОГНОЗА В ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ЗАЩИТЕ ЛЕСА ОТ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ.

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Пушкино, Россия

МАКЕЕВА ЮЛИЯ ИВАНОВНА.

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Пушкино, Россия; e-mail: studiumshilfe@yandex.ru

## THE ROLE AND PLACE OF FORECASTING IN CARRYING OUT WORK TO PROTECT FORESTS FROM THE UNPAIRED SILKWORM

GNINENKO YURI IVANOVICH.

MAKEEVA YULIA IVANOVNA.

All-Russian Scientific Research Institute of Forestry and Forestry Mechanization. Pushkino, Russia

**Д**ля успешной и надежной защиты леса от повреждений, которые наносят гусеницы непарного шелкопряда, необходимо, чтобы основой для планирования и выполнения мероприятий по защите был обоснованный прогноз.

В настоящее время в практике защиты леса стало нормой выявлять очаги как непарного шелкопряда, так и других вредителей по нанесенным повреждениям с использованием технологий дистанционного зондирования. Однако это приводит к тому, что очаги выявляют тогда, когда проведение мер защиты уже существенно запоздало. Для недопущения этого необходимо возродить систему прогнозирования формирования и развития очагов на основе регулярно собираемых данных о развитии популяций вредных лесных насекомых.

Целью настоящей статьи является определение роли и места прогнозирования в общей системе управления развитием очагов непарного шелкопряда *Lymantria dispar*, Linnaeus, 1758 (Lepidoptera, Erebidae), являющегося одним из самых массовых вредителей лесов России (Бенкевич, 1984; Знаменский и др., 1982; Лямцев, 2013 и др.).

В настоящее время в практике защиты леса укрепилась традиция обнаружения очагов массового размножения вредителей по уже нанесенным ими повреждениям кронам кормовых пород. Это влечет за собой возможность применения мер защиты только на следующий год после выявленных повреждений. Такая практика назначения мер защиты привела к тому, что в некоторых регионах проводили меры защиты тогда, когда число кладок непарного шелкопряда достигло более 100 на одно дерево. Понятно, что при такой численности вредителя невозможно обеспечить защиту крон даже при применении самых сильных пестицидов. Для того чтобы не допускать появления подобных ситуаций, необходимо возродить систему ведения детального надзора, которая поможет на основе выявленных тенденций изменения численности особей обоснованно прогнозировать формирование очагов за 1–2 года до нанесения вредителем повреждений.

В практике используют среднесрочное прогнозирование, то есть предсказание уровня повреждений крон в следующий вегетационный сезон на основе данных о зимующем запасе вредителя, полученных осенью предшествующего года. Вместе с тем очень редко применяют оперативный прогноз на основе анализа набора надпороговых эффективных температур для назначения сроков проведения защитных обработок. Это приводит

к тому, что обработки проводят не в оптимальные сроки, а с существенным запаздыванием.

Использование же системы прогнозирования позволит:

– при долгосрочном прогнозировании получать ожидаемые площади очагов массового размножения непарного шелкопряда с упреждением на 1–2 года на основе результатов детального надзора за ходом изменения численности особей вредителя;

– при среднесрочном прогнозировании получать обоснованные данные об ожидаемом уровне повреждения крон в следующем вегетационном сезоне на основе полученных результатов учетов кладок осенью предшествующего года;

– при краткосрочном (оперативном) прогнозировании предсказывать сроки проведения мер защиты на основе накопления эффективных надпороговых температур.

Использование всех видов прогнозирования позволит не только обоснованно предсказывать формирование очагов массового размножения вредителя, но и эффективно контролировать фактические сроки проведения мер защиты, что существенно повысит эффективность защиты леса от него.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Бенкевич В.И. Массовые появления непарного шелкопряда в европейской части СССР. М.: Наука, 1984. 43 с.

2. Знаменский В.С., Лямцев Н.И., Новикова Е.Н. Рекомендации по надзору за непарным шелкопрядом. М.: ВНИИЛМ, 1982. 45 с.

3. Лямцев Н.И. Динамика численности непарного шелкопряда в лесостепных дубравах Европейской России. Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. 98 с.

## **SOLIDAGO CANADENSIS L. И SOLIDAGO GIGANTEA AITON В ОКРЕСТНОСТЯХ МАЛОГО ГОРОДА (Г. ЗАРЕЧНЫЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

ГОРБУШИНА ТАТЬЯНА ВИКТОРОВНА.

независимый исследователь;

ORCID ID 0000-0001-8605-1666; e-mail: astrawa@yandex.ru

### **SOLIDAGO CANADENSIS L. AND SOLIDAGO GIGANTEA AITON IN THE VICINITY OF THE SMALL TOWN (ZARECHNY, PENZA REGION)**

GORBUSHINA TATIANA VIKTOROVNA.

independent researcher.

**М**атериалы, документирующие процесс натурализации инвазивных видов *Solidago* в Пензенской области, скудны. Во флористической сводке по Пензенской области (Васюков, 2020) представлены экспертные, но явно устаревшие данные о том, что

*Solidago canadensis* (ЗК) изредка дичает (эргазиофит), а у *Solidago serotinoidea* Á. et D. Löve (*Solidago gigantea* Aiton) (ЗГ) дичания не отмечено. В гербарных хранилищах Пензенской области (ПКМ, PLR) нет гербарных материалов по инвазивным золотарникам вне культуры, за исключением одного образца золотарника канадского, собранного на одном из участков заповедника «Приволжская лесостепь» (PLR). В то же время данные на проекте iNaturalist говорят о широком распространении в Пензенской области обоих видов (330 наблюдений ЗК, 52 наблюдения ЗГ). Наибольшее количество инвазивных золотарников отмечено в трех крупных городах (Пензе, Кузнецке, Заречном). Наиболее раннее для Пензенской области наблюдение дичающего ЗК сделано в 2008 г., ЗГ – в 2020 г.

Заречный является городом областного значения, закрытым административно-территориальным образованием (основан в 1958 г.), насчитывающим почти 60 тыс. жителей. Его территория составляет более 2760 га, застроенная часть – 840 га. Жилые кварталы представлены преимущественно многоэтажной застройкой. Город окружен лесными массивами с разветвленной сетью лесных оврагов с водотоками. В 2025 г. были обследованы маршрутным методом пригородные лесные массивы и парки, сделанные наблюдения по *Solidago* загрузились на платформу iNaturalist.

Основным и наиболее давним источником инвазии обоих видов *Solidago* оказалось кладбище, примыкающее к городской границе. На первом этапе оба вида заселяют обочины грунтовых дорог и тропиноподобную сеть. В непосредственной близости от кладбища сплошные заросли наблюдались около непроницаемой городской границы высотой около 2–3 метров, где оба вида имели схожее обилие. По мере удаления от кладбища наблюдалось заметное снижение плотности, а преобладающим становился ЗК.

Густая сеть дорог и троп, ведущая к гаражам, примыкающим к границе города, оказалась коридорами распространения обоих видов вглубь пригородных старовозрастных сосняков. В настоящее время участие золотарников, преимущественно ЗК, в пределах примерно 1 км от кладбища весьма значительно. По мере удаления от кладбища и гаражей их плотность снижается вплоть до редких одиночных растений. В пределах городских лесов существует еще множество незанятых локусов, которые со временем будут заняты этими видами.

С обочин дорог и троп инвазивные *Solidago* начинают заселять осветленные поляны и световые окна в старовозрастном сосняке.

В Центральном городском парке, который ежегодно подвергается выкашиванию, ЗК сумел удержаться только в тех немногих местах, где покос осуществляется не ежегодно. В лесопарке им. М.Ю. Лермонтова, который слабо благоустроен и где сохранилась естественная растительность, ЗК и ЗГ встречаются единичными экземплярами. Инвазивные золотарники в жилой высотной застройке, как правило, ограничены только придомовыми

клубами, ибо большая часть зеленых газонов регулярно выкашивается. Золотарники из декоративных посадок в высотной жилой застройке слабо распространяются в примыкающих лесных массивах и парках.

Отмечено внедрение золотарников в естественные сообщества вдоль водотоков в лесных оврагах: на осыпях, у воды, в пойме ручьев, в ивниках.

В Пензенской области наблюдается натурализация золотарников канадского и гигантского в старовозрастных сосняках и по берегам водотоков. Золотарник гигантский встречается значительно реже, чем ЗК. Главным источником инвазии в случае малого города оказалось городское кладбище, коридорами распространения – лесные дороги и тропы. Декоративные посадки в жилой застройке играют небольшую роль в расселении видов *Solidago*.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Васюков В.М., Саксонов С.В. Конспект флоры Пензенской области. Тольятти: Анна, 2020. 211 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ РЕЙНУТРИИ БОГЕМСКОЙ (*REYNOUTRIA* × *BOHEMICA CHRTEK ET CHRTEKOVÁ*) МЕТОДОМ *ALLIUM*-ТЕСТА

ГУРОВА ЯНА ДМИТРИЕВНА,  
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова  
Минздрава России (Сеченовский университет),  
Москва, Россия, e-mail: yana-yaguar3@mail.ru.

ФЕДОРОВА ЛЮБОВЬ ВАЛЕРЬЕВНА,  
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова  
Минздрава России (Сеченовский университет),  
Москва, Россия, ORCID: 0000-0002-5447-4709, .  
e-mail: fedorova-oz@yandex.ru

## STUDY OF ALLELOPATHIC ACTIVITY OF *REYNOUTRIA* × *BOHEMICA CHRTEK ET* *CHRTEKOVÁ* USING THE *ALLIUM* TEST

GUROVA YANA DMITRIEVNA,  
FEDOROVA LYUBOV VALERYEVNA.  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University  
(Sechenov University), Moscow, Russia

**А**ллелопатическая активность, как свойство живых организмов выделять в среду метаболиты, влияющие на жизнедеятельность других организмов, играет одну из ключевых ролей в распространении инвазивных видов растений (Ерёменко, 2014). На клеточном уровне аллелопатические вещества могут влиять на скорость роста и размножения (Поляк, Сухаревич, 2019).

Рейнутрия богемская (*Reynoutria* × *bohemica* Chrtek et Chrtková) – чужеродное инвазивное корневищное растение семейства гречишные (Самые...,

2018). Изучение аллелопатической активности экстракта рейнутрии богемской проводилось с помощью *Allium*-теста (Проخورова и др., 2003) – растительной тест-системы для оценки влияния различных природных факторов на основе растения лука репчатого.

Объектом исследования служил спиртовой экстракт (1:20) рейнутрии богемской с последующей дезалкоголизацией. Луковицы репчатого лука сорта Штутгартен ризен проращивали в течение недели в различных средах: дистиллированная вода (отрицательный контроль), дистиллированная вода с дихроматом калия (0,4 мг/л, положительный контроль), а также в аналогичных средах с луковицами, предварительно замоченными в экстракте рейнутрии. Микроскопирование проводили с помощью микроскопа Leica на фиксированных в 70%-м спирте давленных временных микропрепаратах, окрашенных ацеторсеином.

Оценка аллелопатической активности экстракта рейнутрии богемской на рост корневых тест-объекта (*Allium cepa* L.) проводилась с учетом изменения корневой системы в целом, длины корней и путем подсчета клеток в различных фазах митоза с учетом хромосомных aberrаций.

В варианте опыта с замачиванием изначально наблюдался рост корней, а при последующем проращивании на дистиллированной воде – замедление роста, при котором средняя длина корней составила 16 мм против 27 мм в контроле. Митотические индексы клеток корней лука репчатого были близки – 2,18% (вариант с замачиванием) и 2,24% (контроль). Однако частота хромосомных aberrаций в варианте с замачиванием была в два раза выше – 0,14% против 0,07% в контроле.

Действие комбинации замачивания с последующим проращиванием луковиц на дистиллированной воде с добавлением дихромата калия также вызвало замедление роста, при котором средняя длина корней составила 15 мм против 44 мм (положительный контроль). Митотические индексы клеток тест-объекта были выше в варианте с замачиванием – 4,88% против 3,57% в положительном контроле, а частота хромосомных aberrаций примерно одинакова – 0,44% против 0,34%.

Вероятно, экстракт рейнутрии богемской при кратковременном воздействии обладает незначительно выраженной аллелопатической активностью, выражающейся в замедлении роста корней тест-объекта, при котором частота хромосомных aberrаций статистически значимо не отличалась.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ерёменко Ю.А. Аллелопатическая активность инвазивных древесных видов // Российский журнал биологических инвазий. 2014. Вып. 2. С. 33–39.

2. Поляк Ю.М., Сухаревич В.И. Аллелопатические взаимоотношения растений и микроорганизмов в почвенных экосистемах // Успехи современной биологии. 2019. Т. 139. Вып. 2. С. 147–160.

3. Прохорова И.М., Ковалева М.И., Фомичева А.Н. Оценка митотоксического и мутагенного действия факторов окружающей среды. Ярославль: Яросл. гос. ун-т. 2003. 32 с.

4. Самые опасные инвазионные виды России (топ-100) / Ред. Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Хляп Л.А. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2018. 688 с.

## СКОЛЬКО ЛЕТ ЗАЙМЕТ УНИЧТОЖЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО С ПОМОЩЬЮ ГЛИФОСАТСОДЕРЖАЩИХ ГЕРБИЦИДОВ? РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

ДАЛЬКЭ ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ.

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия; ORCID: 0000-0001-5711-9916; e-mail: dalke@ib.komisc.ru

ЧАДИН ИВАН ФЕДОРОВИЧ.

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия; ORCID: 0000-0001-6299-2285; e-mail: chadin@ib.komisc.ru

### TIME REQUIRED FOR THE ERADICATION OF LOCAL POPULATIONS OF SOSNOWSKY'S HOGWEED USING GLYPHOSATE-BASED HERBICIDES: MODELING RESULTS AND PRACTICAL EXPERIENCE

DALKE IGOR VLADIMIROVICH,  
CHADIN IVAN FEDOROVICH.

Institute of Biology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Syktyvkar, Russia

**В** настоящее время в России насчитывается 584 инвазионных вида сосудистых растений, из которых не более 1% подвергаются регулированию численности, например клен ясенелистный, борщевик Сосновского (Сенатор, Виноградова, 2023). Эффективность управления чужеродными видами зависит от методов ликвидации растений, эколого-биологических особенностей и численности популяций инвайдеров. Матричная модель популяции позволяет количественно охарактеризовать динамику популяции: изменение в общей численности особей и соотношении возрастных групп в ней (Логофет, Уланова, 2021).

С помощью графа жизненного цикла, объединяющего информацию о календарном возрасте и стадиях развития растений, нами были построены матричные модели популяции борщевика Сосновского (*Heraclеum sosnowskyi* Manden.) на двух

этапах инвазии: при первоначальном захвате свободной от конкурентов территории («фаза вторжения») и на этапе сформированного монодоминантного сообщества («фаза доминирования»). Установлено, что потенциальная скорость роста популяции была максимальной в фазе вторжения ( $\lambda = 1,662$ ) и значительно падала на фазе доминирования ( $\lambda = 1,097$ ). Значение  $\lambda > 1$  показывает, что популяции *H. sosnowskyi* успешно размножаются и увеличивают площади своих зарослей.

Наибольшее влияние на рост популяции оказывала выживаемость растений при переходе с первого на второй год жизни. Полученные модели были использованы для сравнения эффективности двух методов контроля численности борщевика: применение гербицидов, действующим веществом которых является глифосат, и срезание соцветий.

Оба метода оказались очень чувствительны к качеству выполнения обработки. Результаты моделирования показывают, что использование гербицидов приводит к уничтожению популяции за 3–4 года только при условии ежегодной гибели 97–98% вегетативных особей и ликвидации 100% генеративных растений. При снижении количества уничтоженных вегетативных растений до 80% и сохранении 100% смертности генеративных этот срок увеличивается до семи лет. Срезание соцветий требует минимум семь лет для уничтожения популяции *H. sosnowskyi* при условии 100% ежегодного удаления всех соцветий на всех генеративных растениях. Ежегодный пропуск при обработке всего 1% генеративных растений приведет к резкому увеличению времени, необходимого для уничтожения заросли, до 34 лет.

Полученные результаты указывают на критическую важность максимально полного уничтожения доступных для обработки растений и подчеркивают эффективность стратегии «биологического хеджирования ставок», реализуемой популяциями инвазионных борщевиков (Далькэ и др., 2024). Моделирование показывает, что наиболее оптимальной тактикой уничтожения зарослей *H. sosnowskyi* является применение гербицидов для гарантированного уничтожения генеративных особей на протяжении семи лет. Такой метод позволит сократить разовые затраты на химические средства, минимизировать воздействие на природу и снизить требования к кратности и качеству обработки.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Сенатор С.А., Виноградова Ю.К. Инвазионные растения России: результаты инвентаризации, особенности распространения и вопросы управления // Успехи современной биологии. 2023. Т. 143. № 4. С. 393–402. <https://doi.org/10.31857/S0042132423040099>
2. Логофет Д.О., Уланова Н.Г. От мониторинга популяции к математической модели: новая парадигма популяционного исследования // Журнал общей биологии. 2021. Т. 82. № 4. С. 243–269. <https://doi.org/10.31857/S0044459621040035>

З. Далькэ И.В., Малышев Р.В., Захожий И.Г., Чадин И.Ф. Стратегия «биологического хеджирования ставок» в ценопопуляциях *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier (Apiaceae) на европейском северо-востоке России // Журнал общей биологии. 2024. Т. 85. № 6. С. 460–473. <https://doi.org/10.31857/S0044459624060031>

## ИЗУЧЕНИЕ ИНВАЗИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПАСЛЕНОВ В УСЛОВИЯХ Г. ПЯТИГОРСКА

ДЕМУШКИНА ЛЮДМИЛА ЕГОРОВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, Московская обл., Россия; ORCID: 0009-0004-7940-3917; e-mail: demushkina.mila@yandex.ru

### INVASIVE POTENTIAL OF SOLANUM SPP. IN THE CITY OF PYATIGORSK

DEMUSHKINA LYUDMILA EGOROVNA.  
FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center" (FGBU "VNIICR"), Bykovo, Russia.

**И**зучение инвазионной активности чужеродных растений чрезвычайно важно, поскольку растения способны кардинально изменять структуру и функционирование природных экосистем. Оценка биологических особенностей чужеродных пасленов в условиях контролируемого опыта представляет научную ценность, т. к. позволяет охарактеризовать закономерности роста и развития этих растений с точки зрения их возможного инвазионного потенциала.

За период 2021–2024 гг. на территории карантинного участка Пятигорского территориального отдела Южного филиала ФГБУ «ВНИИКР» проведены фенологические наблюдения за развитием пяти видов пасленов: *Solanum carolinense* L.; *Solanum sisymbriifolium* Lam.; *Solanum viarum* L.; *Solanum capsicoides* All.; *Solanum melongena* L.

Источником посадочного материала были образцы, собранные во время экспедиционных выездов сотрудников ФГБУ «ВНИИКР»: *Solanum carolinense* L. (S-00173, Грузия, Муханов С.Ю., Гребенников К.А., 2019), *Solanum sisymbriifolium* Lam. (S-00127, Иран, провинция Гилян, Касаткин Д. Г., 2016), *Solanum viarum* L. (S-01128, Мексика, штат Нуево-Леон, Кулаков В.Г., Кулакова Ю.Ю., 2022), *Solanum capsicoides* All. (S-00078/1, Вьетнам, Касаткин Д.Г., 2019), *Solanum melongena* (S-00080/1, Вьетнам, Касаткин Д.Г., 2019).

Наблюдения проводили согласно общепринятым методикам с регистрацией календарных дат и продолжительности прохождения основных фаз развития растений, фотофиксацией, определением семенной продуктивности и жизнеспособности семян (Методика..., 1975).

Проведенные исследования сезонного развития растений показали высокую степень их адаптации к природно-климатическим условиям г. Пятигорска.

*Solanum carolinense* L. – карантинный объект ЕПКО ЕАЭС, многолетнее корнеотпрысковое растение. Фенологические наблюдения проводились с конца мая до конца октября в течение 2021–2024 гг. Возобновление растений происходило ежегодно за счет корневых отпрысков. В течение вегетации формировалось множество цветущих стеблей, образующих плотную заросль; период цветения длился 2,5 месяца; плодоношение началось с середины лета и завершалось созреванием многочисленных плодов к середине октября; с первыми заморозками надземные побеги растений отмирали (Демушкина и др., 2023).

*Solanum sisymbriifolium* Lam. – однолетнее растение южноамериканского происхождения. В 2021–2022 гг. растения хорошо развивались, высота побегов достигала 203 см. Цветение продолжалось около трех месяцев. Плодоношение длилось до конца октября, плоды созревали к середине октября; отмирание побегов происходило с наступлением первых заморозков. Семена перезимовывали и весной давали всходы.

*Solanum viarum* L. – корнеотпрысковый многолетник, широко распространенный в тропических регионах мира, южноамериканский вид. В 2023 г. растения быстро развивались, высота стеблей – до 165 см. Обильное цветение и плодоношение продолжалось до заморозков. За зимний период корни *Solanum viarum* L. промерзали, что снижало его высокую инвазионную активность (Кулакова и др., 2025).

*Solanum capsicoides* All. – однолетнее растение родом из Бразилии, натурализовалось в тропических регионах мира. Растения высевали в середине мая 2021 г., хорошо развивались и через 2,5 месяца зацветали. Период цветения и плодоношения длился около двух месяцев; созревание плодов пришлось на начало октября; с приходом первых морозов побеги отмирали.

*Solanum melongena* L. (дикий баклажан) – однолетнее растение. Посев проводили в начале мая 2021 г. Растения быстро развивались и зацветали в конце июля, плодоношение – в конце августа, в небольшом количестве. С наступлением холодов побеги погибали.

При проверке на жизнеспособность свежесобранные семена пасленов имели низкую жизнеспособность, но в процессе дозревания жизнеспособность повышалась.

По результатам исследований опасными для РФ являются *S. carolinense* L., а в южных регионах РФ – *S. viarum* L. и *S. sisymbriifolium* Lam.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Демушкина Л.Е., Кулакова Ю.Ю., Кулаков В.Г. Изучение сезонного развития паслена каролинского *Solanum carolinense* L. в условиях контролируемого опыта // Фитосанитария. Карантин растений. 2023. № 4 (16). С. 40–53.

2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 28 с.

3. Кулакова Ю.Ю., Демушкина Л.Е., Кулаков В.Г. Изучение особенностей сезонного развития чужеродного растения *Solanum viarum* Dunal в условиях эксперимента // Фитосанитария. Карантин растений. 2025. № 3 (24). С. 73–84.

## ФИТОИНВАЗИИ В АГРОЭКОСИСТЕМАХ ДОНБАССА

ДОМБРОВСКАЯ СВЕТЛАНА СЕРГЕЕВНА.  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный  
педагогический университет», г. Луганск, ЛНР,  
Россия; e-mail: dombrik@list.ru

КОНОПЛЯ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ.  
ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля», г. Луганск, ЛНР, Россия;  
ORCID: 0000-0003-2942-6913; e-mail: info-nik@rambler.ru

### PHYTOINVASIONS IN DONBASS AGROECOSYSTEMS

DOMBROVSKAYA SVETLANA SERGEEVNA.  
Luhansk State Pedagogical University, Luhansk, LPR,  
Russia

KONOPLYA NIKOLAY IVANOVICH.  
Vladimir Dahl Luhansk State University, Luhansk, LPR,  
Russia

**П**роблема неаборигенных видов растений признана второй по значимости угрозой, приводящей к уменьшению фито-разнообразия после деструкции мест произрастаний. Независимо от широты эколого-ценотической амплитуды, обилия и фито-ценотической активности, почти все инвазивные виды являются доминантами антропогенных экотопов, в которых накапливают огромные запасы диаспор, что обеспечивает им наличие постоянных очагов дальнейшего расселения в прилегающие природные экотопы, а в сегетальных экотопах многие из них стали широко распространенными сорняками (Хляп и др., 2019).

В агроэкосистемах роль инвазивных видов с каждым годом возрастает, способствуя изменению условий произрастания, угнетению роста и развития, поражению болезнями или повреждению вредителями культурных растений. В итоге это приводит к потере до 50% и более урожая, снижению его качества и другим экономическим и социальным убыткам (Курдюкова, 2024; Kurdyukova, Konoplya, 2013).

В Донбассе выявлено 65 видов: с высокой инвазивной способностью (37) и находящихся в стадии экспансии (28), преимущественно из семейств Asteraceae (17 видов), Brassicaceae (13), Chenopodiaceae и Amaranthaceae (по 8), Poaceae (4). Самой многочисленной группой были виды, занесенные из Северной Америки (36 видов), средиземно-ирано-туранские (11), азиатские (9), средиземно-морские (5) и виды другого (4) происхождения.

В спектре жизненных форм преобладали однолетники (38 видов) и травянистые поликарпики (20 видов).

По уровню адаптации к условиям региона выделено 5 групп инвазивных растений, в основу разграничения которых положены степень и масштабность распространения, а также ценотическая активность видов:

1. Распространяются массово и активно во всех районах (18 видов): неравноцветник кровельный (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), цикламена дурнишниковидная (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.), дурнишник эльбинский (*Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz), мелкопестник канадский (*Erigeron canadensis* L.) и др.

2. Распространяются массово и активно в отдельных районах (8 видов): росичка кроваво-красная (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), оксибафус ночецветный (*Oxybaphus nyctagineus* (Michx.) Sweet), буглосойдес полевой (*Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst.) и др.

3. Распространены спорадически во всех районах и активно формируют устойчивые очаги (9 видов): горчак ползучий (*Acroptilon repens* (L.) DC.), ваточник сирийский (*Asclepias syriaca* L.), шалфей отраженный (*Salvia reflexa* Hornem.), горошек мохнатый (*Vicia villosa* Roth) и др.

4. Повсеместно распространены во всех районах, но умеренно активны (19 видов): гринделия растопыренная (*Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal), кардария крупковидная (*Cardaria draba* (L.) Desv.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), щирица белая (*Amaranthus albus* L.), тонколучник однолетний (*Erigeron annuus* (L.) Desf.) и др.

5. С высокой степенью активности в узлокальных районах (11 видов): череда облиственная (*Bidens frondosa* L.), золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), крестовник клейкий (*Senecio viscosus* L.) и др.

Контроль инвазивных видов в агроландшафтах осуществляется в плоскости общепринятых мер: мониторинг, рациональное землепользование, соблюдение технологий выращивания сельскохозяйственных культур, упорядочение структуры угодий, просветительская работа среди населения.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Хляп Л.А., Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г. Самые опасные инвазионные виды России (топ-100). М.: Тов. научн. изд. КМК, 2019. 688 с.

2. Курдюкова О.Н. Сорные растения степной зоны европейской части России и сопредельных территорий: монография. Санкт-Петербург: Лема, 2024. 272 с.

3. Kurdyukova O.N., Konoplya N.I. Autumn and spring application of herbicides in winter wheat sowings // Grain Economy of Russia. 2013. № 6. С. 52–56.

## ОЦЕНКА СВОЙСТВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЧЕРНОЙ НОЖКИ И МЯГКОЙ ГНИЛИ НА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

ДОМОРАЦКАЯ ДАНА АЛЕКСЕЕВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково,  
м. о. Раменский, Московская обл., Россия;  
Федеральное государственное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский  
государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия.  
ORCID: 0009-0005-9362-6655;  
e-mail: danadomoratskaya@mail.ru

КАЛАШНИКОВ АНДРЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково,  
м. о. Раменский, Московская обл., Россия.  
ORCID: 0009-0007-8827-4792; email: andreysm.uch@mail.ru

### EVALUATION OF THE PROPERTIES OF BLACKLEG AND SOFT ROT CAUSAL AGENTS ON NUTRIENT MEDIA

DOMORATSKAYA DANA ALEKSEEVNA<sup>1,2</sup>,  
KALASHNIKOV ANDREY ALEKSEEVICH<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>The Federal State Budgetary Institution «All-Russian  
Plant Quarantine Centre» (FGBU «VNIICR»), Bykovo,  
Russia

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev  
Agricultural Academy», Moscow, Russia

**Б**актерии рода *Pectobacterium* вызывают у широкого круга растений-хозяев такие болезни, как черная ножка (увядание, почернение побегов и корневой шейки, скручивание листьев) и мягкая гниль (размягчение тканей с бактериальным экссудатом) (Усков и др., 2020). Для эффективных мероприятий по защите растений необходима точная первичная диагностика. Ключевую роль в ней играет культурально-морфологический метод – оценка колоний на специфических питательных средах, позволяющая отличить патоген от сопутствующей микрофлоры; совершенствование этого метода все еще остается актуальной задачей (Авдеев и др., 2025).

Объектами исследования были чистые культуры штаммов бактерий рода *Pectobacterium* (*Pectobacterium carotovorum* (Jones) Hauben et al., *Pectobacterium atrosepticum* (van Hall) Gardan et al. и *Pectobacterium brasiliense* Portier et al.), депонированные во внутрилабораторную коллекцию лаборатории бактериологии и анализа ГМО ИЛЦ ФГБУ «ВНИИКР». Целью работы являлась апробация различных питательных сред и оценка ростовых и культурально-морфологических свойств этих бактерий на них.

Образцы коллекционных штаммов исследуемых бактерий высевали бактериологической петлей на различные питательные среды (LB, MM, NAG, YGC, R2A) методом истощающего штриха. Среда были выбраны с помощью базы данных

питательных сред MediaDive (MediaDive, 2026). После посева чашки Петри инкубировали в суховоздушном термостате при 28 °C в течение 5 суток, чашки просматривали каждые сутки, по истечении 5 суток колонии фотографировали.

В результате исследования было выявлено, что все исследуемые штаммы формируют заметные невооруженным взглядом колонии (> 1 мм) через 1 сутки после начала инкубации на средах LB и YDC, на средах NAG и R2A аналогичные колонии стали заметны через 2 суток инкубации, на среде MM – через 3 суток. Через 5 суток инкубации колонии на среде LB превысили размер в 5 мм в диаметре и стали сливаться между собой, на средах YDC и R2A колонии достигли диаметра 2 мм, на средах NAG и MM – 1,5 мм. Отметим, что динамика увеличения колоний в размере на средах различается – на всех средах, кроме MM, увеличение происходило равномерно относительно прошедшему времени, тогда как на среде MM колонии перестали увеличиваться на 4-е сутки инкубации.

Были описаны культурально-морфологические свойства исследуемых штаммов на испытываемых питательных средах: на среде LB колонии были полупрозрачные, белесые, имели неровный край, текучую слизеобразную консистенцию, глянцевый блеск, плоский профиль, округлую форму; на среде YGC – непрозрачные, молочного оттенка, имели ровный край, текучую слизеобразную консистенцию, матовый блеск, плоский профиль, округлую или неправильную форму; на среде NAG – полупрозрачные, кремово-молочного оттенка, имели ровный край, пастообразную консистенцию, матовый блеск, плоский профиль, округлую форму; на среде MM – непрозрачные, грязно-желтого оттенка, имели ровный край, слизеобразную консистенцию, глянцевый блеск, выпуклый профиль, округлую форму; на среде R2A – непрозрачные, молочного оттенка, имели ровный край, текучую слизеобразную консистенцию, матовый блеск, плоский профиль, округлую форму.

Таким образом, в ходе работы были апробированы 5 питательных сред и оценены ростовые и культурально-морфологические свойства возбудителей болезней черная ножка и мягкая гниль на них, полученные данные могут быть использованы для совершенствования первичной диагностики черной ножки и мягкой гнили, а также для формирования методических рекомендаций по выявлению и идентификации этих фитопатогенов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Авдеев И.С., Игнатов А.Н., Словарева О.Ю. Определение устойчивости возбудителя розового бактериоза зерна пшеницы и ржи *Erwinia rhapontici* к антибиотикам // Вестник защиты растений. 2025. Т. 108, № 4. С. 245–254. DOI 10.31993/2308-6459-2025-108-4-17334.

2. Усков А.И., Шмыгля И.В., Стахеев А.А. и др. Использование ПЦР-систем для диагностики

возбудителей бактериоза черная ножка картофеля // Фитосанитария. Карантин растений. 2020. № 4. С. 65–75.

3. MediaDive: цифровая платформа культуральных сред / Leibniz Institute DSMZ. — URL: <https://mediadive.dsmz.de/> (дата обращения: 24.04.2026).

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МИКРОФОКУСНОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕМИМЕТАМОРФОЗА *CAMERARIA OHRIDELLA* (DESCHKA & DIMIĆ, 1986)

ЕГОРОВА ТАТЬЯНА ОЛЕГОВНА.  
ФГБУН «Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН», м. о. город-  
курорт Ялта, тер. Никитский ботанический сад,  
зд. 1, стр. 1, Республика Крым, Россия;  
e-mail: [shatrova.tanechka@mail.ru](mailto:shatrova.tanechka@mail.ru)

КОРЖ ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ.  
ФГБУН «Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН», м. о. город-  
курорт Ялта, тер. Никитский ботанический сад, зд. 1,  
стр. 1, Республика Крым, Россия;  
e-mail: [ent.protection@yandex.ru](mailto:ent.protection@yandex.ru)

ХОХЛОВ ЮРИЙ СЕРГЕЕВИЧ.  
ФГБУН «Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН», м. о. город-  
курорт Ялта, тер. Никитский ботанический сад, зд. 1,  
стр. 1, Республика Крым, Россия;  
e-mail: [aomor@mail.ru](mailto:aomor@mail.ru)

ТКАЧЕНКО МИХАИЛ ГРИГОРЬЕВИЧ.  
ФГБУН «Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН», м. о. город-  
курорт Ялта, тер. Никитский ботанический сад, зд. 1,  
стр. 1, Республика Крым, Россия;  
e-mail: [tkachenkomg05@gmail.com](mailto:tkachenkomg05@gmail.com)

## APPLICATION OF MICROFOCUS RADIOGRAPHY FOR STUDYING THE HEMIMETAMORPHOSIS OF *CAMERARIA OHRIDELLA* (DESCHKA & DIMIĆ, 1986)

EGOROVA TATIANA OLEGOVNA,  
KORZH DMITRY ALEKSANDROVICH,  
KHOKHLOV YURI SERGEEVICH,  
TKACHENKO MIKHAIL GRIGORIEVICH.  
FGBUN "Nikitsky Botanical Garden – National Scientific  
Center of the Russian Academy of Sciences", m.o. Yalta  
Resort City, ter. Nikitsky Botanical Garden, Republic of  
Crimea, Russia

**К** аштановая минирующая моль *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimić, 1986); отряд Lepidoptera, семейство Gracillariidae, – инвазивный вид балканского происхождения, питается мезенхимой листьев растений рода *Aesculus* L., нанося существенный вред (Зерова и др., 2007; Кириченко и др., 2022).

Изучение стадий онтогенеза фитофага и его гемиметаморфоза сопряжено с механическим

нарушением целостности мины, что делает невозможными дальнейшие исследования за развитием гусениц и динамикой повреждения тканей листа из-за гибели исследуемого объекта.

Для поиска альтернативных способов мониторинговых наблюдений за стадиями развития *C. ohridella* был применен метод микрофокусной рентгенографии. Он позволяет выявлять различные личиночные стадии *C. ohridella* внутри мины без нарушения целостности покровов листа. Исследования проводились в лабораторных условиях ЦКП «Рентгенографические исследования растительных объектов» ФГБУН «НБС-ННЦ». Материалом для исследования служили листья *A. hippocastanum*, поврежденные личинками *C. ohridella* различных стадий онтогенеза. Учет материала осуществлялся согласно методике «Учета минирующих насекомых», собранных в двух агроклиматических районах Крыма (Красуцкий, 2008).

Рентгенографический анализ выполняли с использованием многофункциональной передвижной рентгеновской установки ПРДУ производства ЗАО «ЭлтехМед». Режим рентгеновской съемки определили по трем параметрам: напряжение, анодный ток, время экспозиции съемки (Мусаев и др., 2015). Режим с изменением анодного напряжения позволяет более контрастно выделить мягкие ткани вредителя, визуализировать границы мины и структуры листовой пластинки. Сила тока и время экспозиции определяют качество рентгеновского снимка, плотность изображения и дозу ионизирующего излучения. Увеличение анодного напряжения и силы тока повышает мощность рентгеновского излучения. Для определения оптимальных режимов рентгенографического анализа пораженных листьев была выполнена серия рентгенограмм. Цифровые рентгенограммы получали при фиксированном времени экспозиции (3 секунды) с варьированием анодного напряжения: 2 кВ, 2,5 кВ, 3,0 кВ и 3,5 кВ. Величина анодного тока на всех режимах оставалась постоянной и составляла 1 мкА.

Установлено, что предложенный метод обеспечивает получение четких рентгеновских снимков живых объектов. На снимках отчетливо дифференцируются топография мины и ее границы, локализация и морфологические особенности личинки. Выделено сегментарное строение тела на различных стадиях онтогенеза *C. ohridella*, установлен возраст каждой личинки без механического вмешательства в структуру листовой пластины, всего определено шесть возрастов. Подобраны наиболее оптимальные параметры проведения рентгенографического анализа *C. ohridella* в листовой пластине: время экспозиции – 3 секунды; величина анодного тока – 1 мкА; напряжение – 2,5 кВ.

Микрофокусная рентгенография на установке ПРДУ является высокоинформативным методом изучения особенностей развития *C. ohridella*, который позволяет проводить многократные наблюдения за одним объектом, точно определять границы повреждения листа, получать объективные данные

о морфогенезе вредителя. Эти возможности имеют большое значение для дальнейших исследований и разработки способов контроля численности вредителя.

Исследования в данной области продолжают-ся.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Егорова Т.О., Корж Д.А. Фитосанитарное состояние *Aesculus hippocastanum* L. в Крыму // Фундаментальные и прикладные исследования в ботанике, экологии, растениеводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Ялта, 26–30 мая 2025 года. Ялта: ФГБУН «НБС-ННЦ», 2025. С. 176–177.

2. Зерова М.Д., Никитенко Г.Н., Нарольский Н.Б., Гершензон З.С., Свиридов С.В., Лукаш О.В., Бабидорич М.М. Каштановая минирующая моль в Украине. Киев, 2007. 88 с.

3. Кириченко Н.И., Карпун Н.Н., Журавлева Е.Н., Мусолин Д.Л. Трофические и генетические характеристики инвазионного охридского минера *Camptogramma ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) на юге Европейской части России // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Красноярск: Институт Леса СО РАН, 2022. С. 79–80.

4. Красуцкий Б.В. Сборник практических заданий по дисциплине «Общая энтомология». Методология и методики естественных наук. Вып. 25. Омск: ООИПКРО, 2008. 88 с.

5. Мусаев Ф.Б., Антошкина М.С., Архипов М.В., Великанов Л.П., Гусакова Л.П., Бессонов В.Б., Грязнов А.Ю., Жамова К.К., Косов В.О., Потрахов Е.Н., Потрахов Н.Н. Рентгенографический анализ качества семян овощных культур: методические указания / отв. сост. Ф.Б. Мусаев. Москва; Санкт-Петербург: Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. 42 с.

## ПОИСК ИСТОЧНИКОВ ИНВАЗИИ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА (*POLYGRAPHUS PROXIMUS*) НА УРАЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДНК-БАРКОДИНГА

**ЕФРЕМЕНКО АНТОН АНДРЕЕВИЧ.**  
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия; ORCID: 0000-0002-9715-8546; e-mail: efremenko2@mail.ru

**РЯЗАНОВА МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА.**  
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия; Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия; ORCID: 0009-0007-8451-4840; e-mail: rznv.m@mail.ru

**БАРАНЧИКОВ ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ.**  
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,

Красноярск, Россия; ORCID: 0000-0002-2472-7242; e-mail: baranchikov\_yuri@yahoo.com

**КИРИЧЕНКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.**  
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия; ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия. ORCID: 0000-0002-7362-6464; e-mail: nkirichenko@yahoo.com

### SEARCH FOR SOURCES OF *POLYGRAPHUS PROXIMUS* INVASION IN THE URALS USING DNA BARCODING

**EFREMENKO ANTON ANDREEVICH<sup>1</sup>, RYAZANOVA MARIA ALEXANDROVNA<sup>1,2</sup>, BARANCHIKOV YURI NIKOLAEVICH<sup>1</sup>, KIRICHENKO NATALIA IVANOVNA<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center «Krasnoyarsk Science Center SB RAS», Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>3</sup>FGBU “All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU “VNIICR”), Bykovo, Russia

**У**ссурийский полиграф (*Polygraphus proximus* Blandford, 1894) – опасный инвазионный стволовой вредитель пихтовых лесов. В настоящее время он выявлен в 18 субъектах РФ (Krivets et al., 2024). Начало инвазии в регионах обычно фиксируется с большим запозданием (Ефременко и др., 2026), а источники популяций и пути расселения, особенно на Урал, остаются неясными. Молекулярно-генетические исследования могут прояснить эти вопросы. Ранее было показано существование двух генетически обособленных «десантов» вредителя в Западной и Восточной Сибири (Koponov et al., 2016; Вуков et al., 2020).

Цель нашей работы – уточнить характер распространения *P. proximus* в регионах Урала на основе ДНК-баркодинга (секвенирование гена COI мтДНК). Нами впервые получено 37 сиквенсов для особей из Челябинской (10 шт.), Свердловской (14) областей, Пермского края (9), а также из Новосибирской области, Красноярского и Приморского краев. Полученные данные проанализированы совместно с 56 сиквенсами из базы BOLD (<https://boldsystems.org/>). Филогенетический анализ проведен в программе MEGA11 с использованием метода максимального правдоподобия (Maximum likelihood), модели Кимура (Kimura 2-parameter model) и бутстрэп-метода (Bootstrap method) с реализацией 1000 итераций.

Внутривидовая изменчивость по гену COI составила 1,47%. В современном ареале вида выявлено 24 гаплотипа, сформировавших 5 гаплогрупп (I–V). Доминировала гаплогруппа I, включавшая все образцы из Челябинской и Свердловской областей (24 шт.), а также образцы из Удмуртии. Эта гаплогруппа характерна для Западной Сибири (Новосибирская, Томская, Кемеровская области и Алтай).

Следовательно, занос вредителя на Средний Урал и в Удмуртию мог произойти из этого макрорегиона, чему способствовало наличие обширных очагов вдоль железных дорог в Томской и Кемеровской областях (Krivets et al., 2024).

Любопытно, что все 9 сиквенсов из Пермского края вошли в наиболее удаленную гаплогруппу IV, доминирующую в Восточной Сибири (Красноярский край, Хакасия). Таким образом, в Пермский край *P. proximus*, вероятно, был занесен с территории Восточной Сибири.

Проведенное ДНК-баркодирование особей уссурийского полиграфа из регионов Урала впервые позволило идентифицировать источники его ступенчатой инвазии. Установлено, что популяции из Челябинской и Свердловской областей (гаплогруппа I) происходят из Западной Сибири, тогда как популяция из Пермского края (гаплогруппа IV) имеет восточносибирское происхождение. Таким образом, занос опасного вредителя на Урал осуществлялся как минимум из двух независимых источников, что необходимо учитывать при разработке стратегий мониторинга и локализации очагов.

Исследования выполнены в рамках проекта РНФ (№ гранта 22-16-00075-П).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ефременко А.А., Демидко Д.А., Кириченко Н.И., Пономарев В.И., Баранчиков Ю.Н. Инвазия полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) на Урале. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2026 (в печати).
2. Bykov R., Kerchev I., Demenkova M., Ryabinin A., Plinsky Y. Sex-specific *Wolbachia* infection patterns in populations of *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera; Curculionidae: Scolytinae). *Insects*. 2020. 11(8):547.
3. Kononov A., Ustyantsev K., Blinov A., Fet V., Baranchikov Y.N. Genetic diversity of aboriginal and invasive populations of the four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). *Agricultural and Forest Entomology*. 2016. No. 18. P. 294–301.
4. Krivets S.A. et al. Overview of the current secondary range of the four-eyed fir bark beetle (*Polygraphus proximus* Blandford) in the Russia // *Russian Journal of Biological Invasions*. 2024. Vol. 15. No 2. P. 180–197.

## СОРНЫЙ КОМПОНЕНТ АГРОФИТОЦЕНОЗА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО НУЛЕВОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

ЖЕЛЕЗОВА СОФЬЯ ВЛАДИСЛАВОВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-8615-4590; e-mail: soferrum@mail.ru

ВЕЛЛЕР ВЛАДИСЛАВ ЕВГЕНЬЕВИЧ.  
ООО «БАСФ», Москва, Россия.  
e-mail: vellervladislav@gmail.com

### WEED COMMUNITY OF WINTER WHEAT AGROPHYTOCENOSIS UNDER THE LONG-TERM FIELD EXPERIMENT OF ZERO-TILL AND TRADITIONAL TILL TECHNOLOGY

ZHELEZOVA SOFIA VLADISLAVOVNA.  
All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU “VNIKR”), Bykovo, Russia

VELLER VLADISLAV EVGENIEVICH.  
BASF, Moscow, Russia

**В** многолетнем полевом опыте Центра точного земледелия ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева проводили комплексное сравнение эффективности традиционной и ресурсосберегающей технологий при возделывании зерновых культур (Мельников и др., 2019). Особое внимание было уделено мониторингу сорного компонента агрофитоценозов. В последние десятилетия в связи с мировой тенденцией перехода к ресурсосберегающим технологиям большинство исследователей отмечают увеличение засоренности посевов при минимизации обработок почвы (Вострухин, 2014; Moss et al., 2004). Это приводит к вынужденному увеличению гербицидной нагрузки в агрофитоценозах, появлению устойчивых видов сорняков, поэтому вопрос мониторинга сорной растительности не теряет своей актуальности.

По результатам 10 лет наблюдений в севообороте были составлены списки видов сорных растений агрофитоценозов озимой пшеницы, при возделывании по нулевой технологии обработки почвы (далее – НТ) и по традиционной технологии (далее – ТТ) на основе вспашки с оборотом пласта. Учеты засоренности проводили в течение вегетационного периода дважды: 1) в весенний период в фазу кущения озимой пшеницы, до применения гербицидов; 2) через 3–4 недели после применения гербицидов. В течение 10 лет увеличивалась тенденция повышения численности сорняков и их видового разнообразия на варианте НТ по сравнению с ТТ. В среднем при весеннем учете до применения гербицидов численность сорняков в посевах озимой пшеницы по варианту ТТ составляла 20–44 шт/кв. м, по варианту НТ – 15–200 шт/кв. м. Видовое

разнообразии сорных видов также было выше на варианте НТ. В среднем за 10 лет наблюдений на квадратный метр при учете попадало  $3,29 \pm 0,05$  видов на варианте НТ и  $2,27 \pm 0,05$  видов на варианте ТТ. Во время вегетации согласно схеме защиты посевов против сорняков применяли комбинированные гербициды из класса сульфонилмочевин: «Секатор турбо, МД» в 2011–2014 гг., «Алистер Гранд, МД» в 2015–2020 гг. Схема применения гербицидов на обоих вариантах опыта была одинаковой. После применения гербицидов численность сорных видов снижалась в 10–12 и в 7–10 раз на вариантах ТТ и НТ соответственно. Таким образом, на варианте НТ количество сорных видов и их видовое разнообразие всегда было выше, чем на варианте ТТ.

В список топ-10 сорных растений, которые составляют 50% всей численности сорняков в данном севообороте, попали следующие виды: фиалка полевая, пастушья сумка, марь белая, ромашка непахучая, мятлик однолетний, горец птичий, ярутка полевая, вероника полевая, клен ясенелистный, дымянка аптечная. На варианте НТ за 10 лет наблюдений видовой состав изменился в сторону появления видов, нехарактерных для посевов озимой пшеницы: это в первую очередь клен ясенелистный, а также герань сибирская, татарник колючий, щавель конский, будра плющелистная, смолевка белая. За 10 лет наблюдений на варианте ПП резко возросла встречаемость мелколестника канадского и костра мягчайшего.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Мельников А.В., Железова С.В. Традиционная вспашка или нулевая технология – что выгоднее для производства озимой пшеницы в нечерноземной зоне России? // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2019. № 1 (39). С. 35–40. DOI: 10.32935/2221-7312-2019-39-1-35-40.

3. Вострухин Н.П. Длительные стационарные полевые опыты – неотъемлемая составляющая фундаментально-прикладных исследований в земледелии // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2014. № 4. С. 38–45.

4. Moss S.R., Cussans J.W., Perryman S.A.M., Hewitt M.V. The Broadbalk long-term experiment at Rothamsted: what has it told us about weeds? // Weed Science. 2004. V. 52. P. 864–873.

## ПАТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ФИТОПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ФГБНУ «ВНИИФ»

ЖЕМЧУЖИНА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА,  
ФГБНУ «ВНИИФ», Московская обл., Россия;  
ORCID: 0000-0001-6374-403X; e-mail: zhemch@mail.ru

АНДРЕЕВСКАЯ ВЕРОНИКА МАКСИМОВНА,  
ФГБНУ «ВНИИФ», Московская обл., Россия;  
ORCID: 0009-0006-7371-4591;  
e-mail: nikaandreevskai@yandex.ru

ПАНОВА НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА,  
ФГБНУ «ВНИИФ», Московская обл., Россия;  
e-mail: natasha.13.04.19.27@mail.ru

## PATHOGENIC PROPERTIES OF *FUSARIUM* FUNGI OF THE STATE COLLECTION OF PHYTOPATHOGENIC MICROORGANISMS ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF PHYTOPATHOLOGY

ZHEMCHUZHINA NATALIA SERGEEVNA,  
ANDREEVSKAYA VERONIKA MAKSIMOVNA,  
PANOVA NATALIA ALEXANDROVNA.

All-Russian Research Institute of Phytopathology,  
Moscow Region, Russia

Грибы рода *Fusarium* вызывают такие заболевания сельскохозяйственных растений, как гнили корней и стеблей (черная ножка сеянцев, мокнущая гниль корнеплодов, сухая гниль картофеля), увядание (трахеомикоз) и пятнистости листьев, приводящие к значительному снижению урожая (Гагкаева, 2011).

В коллекции ВНИИФ хранится 27 видов грибов рода *Fusarium*: *Fusarium acuminatum* Ellis & Everh. – 9 штаммов, *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. – 23, *Fusarium chlamydosporum* Wollenw. & Reinking – 2, *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. – 72, *Fusarium decemcellulare* Brick – 1, *Fusarium equiseti* (Corda) Sacc. – 2, *Fusarium flocciferum* Corda – 1, *Fusarium fujikuroi* Nirenberg – 14, *Fusarium gibbosum* App. et Wr. Emend Bilai – 5, *Fusarium graminearum* Schwabe – 28, *Fusarium heterosporum* Nees & T. Nees – 74, *Fusarium incarnatum* (Desm.) Sacc. – 3, *Fusarium javanicum* Koorders – 1, *Fusarium lateritium* Nees – 5, *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. – 16, *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder et Hans – 94, *Fusarium poae* (Pk.) Wr. – 16, *Fusarium proliferatum* (Matsush.) Nirenberg ex Gerlach & Nirenberg – 2, *Fusarium redolens* Wr. – 3, *Fusarium sacchari* (E.J. Butler & Hafiz Khan) W. Gams – 2, *Fusarium sambucinum* Fuck. – 24, *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. – 9, *Fusarium sporotrichioides* Sherd. – 49, *Fusarium tabacinum* (J.F.H. Beyma) W. Gams – 2, *Fusarium trichothecioides* Wollenw. – 1, *Fusarium tricinctum* (Corda) Sacc. – 6, *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg – 1.

Целью работы была оценка патогенности коллекционных штаммов возбудителей фузариозов.

Исследования проводились в ЦКП «Государственная коллекция фитопатогенных микроорганизмов». Фитопатогены хранились на скошенном агаре в пробирках и в 50%-м глицерине при ультранизких температурах (Похиленко, 2009). Определение патогенности проводили методом биопробы на семенах (Дудка, 1982). В качестве тест-объекта использовали восприимчивую линию пшеницы Хакасская.

Наибольшее количество высокопатогенных (подавляющих рост проростков на 70% и более) штаммов наблюдалось у *Fusarium culmorum* – 45%,

*Fusarium sporotrichioides* – 44%, *Fusarium sambucinum* – 33% *Fusarium graminearum* – 17%, *Fusarium heterosporum* – 10%.

Коллекционные штаммы грибов рода *Fusarium* можно использовать при изучении новых средств защиты против фитопатогенных грибов, а также в селекционных исследованиях для определения устойчивости сортов и линий к фитопатогенам.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилов К.В. Фузариоз зерновых культур. Москва: [б. и.], 2011. 64 с.

2. Похиленко В.Д., Баранов А.М., Детушев К.В. Методы длительного хранения коллекционных культур микроорганизмов и тенденции развития // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2009. № 4 (12). С. 99–121.

3. Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А. и др. Методы экспериментальной микологии: справочник. Киев: Наукова Думка, 1982. 552 с.

## УСТОЙЧИВОСТЬ ПЯТИХВОЙНЫХ СОСЕН К *DOTHISTROMA SEPTOSPORUM* НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

ЖУК ЕВГЕНИЯ АНАТОЛЬЕВНА.

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск, Россия; ORCID: 0000-0003-1135-6240; e-mail: eazhuk@yandex.ru

СЕНАШОВА ВЕРА АЛЕКСАНДРОВНА.  
ФГБУН «Институт леса им. В. Н. Сукачева» ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия; ORCID: 0000-0002-7083-6757; e-mail: vera0612@mail.ru

СУРИНА ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское, Московская обл. Россия; ORCID: 0000-0002-0463-5762; e-mail: t.a.surina@yandex.ru

## RESISTANCE OF FIVE-NEEDLE PINES TO *DOTHISTROMA SEPTOSPORUM* IN THE SOUTH OF WESTERN SIBERIA

ZHUK EVGENIYA ANATOLIEVNA.  
Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems, Russian Academy of Science, Siberian Branch, Tomsk, Russia; ORCID: 0000-0003-1135-6240; e-mail: eazhuk@yandex.ru

SENASHOVA VERA ALEKSANDROVNA.  
Sukachev Institute of Forest SB RAS, Federal Research Center “Krasnoyarsk Science Center SB RAS”, Krasnoyarsk, Russia; ORCID: 0000-0002-7083-6757; e-mail: vera0612@mail.ru

SURINA TATYANA ALEKSANDROVNA.  
FGBU “All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU “VNI IKR”), Bykovo, Russia; ORCID: 0000-0002-0463-5762; e-mail: t.a.surina@yandex.ru

**В** связи с расширением ареалов инвазивных фитопатогенов, обусловленным антропогенным переносом растений и климатическими изменениями, проблема устойчивости древесных видов к чужеродным организмам приобрела особую остроту. Микробиоты *Dothistroma* spp. – одни из наиболее распространенных патогенов хвойных, вызывающих красную пятнистость хвои (дотистромоз). Заболевание поражает виды семейства Pinaceae, нанося экономически значимый ущерб искусственным и естественным насаждениям. В России оно выявлено во многих регионах европейской части, а также на Алтае, в Красноярском крае и Забайкалье (Булгаков и др., 2015; Сенашова и др., 2021).

В 2022–2025 гг. на научном стационаре «Кедр» (Томская область) у ряда хвойных видов были обнаружены симптомы дотистромоза. Цель работы – идентификация патогена и оценка устойчивости российских видов и гибридов пятихвойных сосен: *Pinus sibirica* Du Tour, *P. pumila* (Pall.) Regel, гибридов *P. sibirica* × *P. pumila* и *P. koraiensis* Siebold & Zucc., *P. sibirica* представлен 21-летним семенным потомством местного происхождения и 30-летним вегетативным потомством (18 экотипов), *P. pumila* – 21-летним семенным потомством (6 экотипов), гибриды – 30-летним вегетативным потомством из зоны перекрытия ареалов, *P. koraiensis* – 19-летним семенным потомством с севера ареала и 29-летним вегетативным потомством (2 экотипа). Для каждого вида и экотипа подсчитана доля пораженных деревьев и оценена пораженность кроны. Были отобраны образцы хвои для микроскопического и молекулярно-генетического анализа.

После инкубации во влажных камерах на хвое сформировались конидиомы с гладкими тонкостенными гиалиновыми спорами с 1–3 перегородками, 19–35 × 2–3 мкм. По морфологии возбудитель идентифицирован как микробиот *Dothistroma septosporum* (Dorogin) M. Morelet, (Mycosphaerellaceae, Mycosphaerellales, Dothideomycetidae, Dothideomycetes, Ascomycota, Fungi). Молекулярно-генетический анализ (ПЦР с праймерами ITS4/ITS5 и секвенирование региона ITS1-5,8S-ITS2 рПНК) подтвердил принадлежность к данному виду (GenBank PV849241).

Выявлены значительные различия по пораженности между видами и экотипами. У семенного потомства *P. sibirica* доля больных деревьев составила 12%, поражение кроны ≤ 30%. У вегетативного потомства внутривидовая изменчивость оказалась высокой: среди северных экотипов до 90% деревьев были заражены, поражение кроны составила 10–95%, гибель была отмечена только у них (6%). Вместе с тем были отдельные клоны и рамы, не имевшие повреждений. У экотипов другого происхождения было заражено ≤ 15%, поражение кроны было небольшим. Местный экотип не имел признаков заражения. У *P. pumila* доля больных деревьев варьировала 25–80%, поражение кроны в основном было < 30%. Гибриды *P. sibirica* × *P. pumila* оказались ближе к *P. pumila*: доля

больных составила 88%, поражение кроны – 10–30%. *P. koraiensis* оказался наиболее устойчив: отмечено 8% деревьев с незначительным поражением хвои внизу кроны.

Таким образом, выявленные межвидовые и внутривидовые различия по устойчивости создали основу для селекционной работы, позволив приступить к созданию коллекции устойчивых генотипов для последующего семенного и вегетативного размножения.

Исследования выполнены при поддержке проекта РНФ 25-26-00612.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Булгаков Т.С., Мусолин Д.Л., Селиховкин А.В. *Dothistroma pini* и *D. septosporum* – малоизвестные вредоносные грибные патогены сосен в России и сопредельных странах // Информационный бюллетень Совета Ботанических садов стран СНГ при международной ассоциации Академий наук. 2015. № 4 (27). С. 59–63.

2. Сенашова В.А., Шилкина Е.А., Сафронова И. Е. Фитопатогенные микромицеты, ассоциированные с хвойными растениями на территории Средней Сибири // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2021. № 236. С. 129–151.

## ВЛИЯНИЕ ВИРУСА МОЗАИКИ СОИ (SMV) НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ СОИ

ЖУМАЯРОВ ШУХРАТ ИКРОМ УГЛИ.  
Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент,  
Узбекистан; ORCID: 0009-0000-0452-8599;  
e-mail: shuhratjumayorov@gmail.com

ХУСАНОВ ТОХИР СУННАТОВИЧ.  
Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент,  
Узбекистан; ORCID: 0000-0002-2505-0026;  
e-mail: tokhir.khusanov1985@gmail.com

### EFFECT OF SOYBEAN MOSAIC VIRUS (SMV) ON BIOCHEMICAL PARAMETERS OF SOYBEAN VARIETIES

JUMAYOROV SHUKHRAT IKROM UGLI,  
KHUSANOV TOKHIR SUNNATOVICH.

Institute of Microbiology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan.

**С**оя (*Glycine max* L.) является важнейшим источником растительного белка и масла в мировом сельском хозяйстве (Hill et al., 2014). В последние годы наряду с расширением посевных площадей сои значительно возросла распространенность вирусных заболеваний, среди которых особую опасность представляет вирус мозаики сои (SMV), приводящий к существенным потерям урожая и ухудшению качества продукции (Wang et al., 2002). Известно, что SMV нарушает процессы фотосинтеза, метаболический обмен и вызывает изменения основных биохимических показателей растений. В этой связи изучение

биохимических изменений у сои под воздействием SMV, а также поиск эффективных биологических средств защиты является актуальной научно-практической задачей.

Целью исследования было изучение изменений биохимических показателей у различных сортов сои под влиянием SMV и оценка эффективности биологических препаратов. В качестве объектов исследования использованы сорта сои Барка, Томарис, Эхтиёж и Хотира. Заражение растений вирусом SMV проводили механическим способом. Определяли содержание общего белка, фотосинтетических пигментов (хлорофилл а, хлорофилл b, каротиноиды), а также активность фермента пероксидазы. Дополнительно оценивали влияние биологических препаратов Bioeffekt и BIOVAK-Y24.

Было установлено, что в вариантах, инфицированных SMV, наблюдалось снижение содержания общего белка по сравнению с контролем. Так, у сорта Барка содержание белка снизилось с 32,19 до 30,69%, у сорта Томарис – с 32,99 до 31,73%, у сорта Эхтиёж – с 28,38 до 27,31%, у сорта Хотира – с 31,13 до 30,0%. Данные изменения связаны с нарушением азотного обмена и угнетением биосинтеза белка под воздействием вируса.

Применение биологических препаратов способствовало значительному увеличению содержания белка. Наиболее выраженный эффект отмечен при использовании препарата Bioeffekt: у сорта Барка – 36,31%, Томарис – 34,10%, Эхтиёж – 35,0%, Хотира – 34,68%.

Анализ фотосинтетических пигментов показал, что под влиянием SMV происходит снижение содержания хлорофилла а, хлорофилла b и каротиноидов. Однако при обработке биопрепаратами наблюдалось увеличение их содержания и частичное восстановление фотосинтетической активности растений.

Активность пероксидазы в инфицированных растениях возрастала по сравнению с контролем, а при применении биопрепаратов увеличивалась еще значительно (например, у сорта Барка до 68,08 ед.), что свидетельствует об активации антиоксидантной системы защиты растений.

Вирус мозаики сои (SMV) оказывает отрицательное влияние на основные биохимические показатели растений сои, снижая содержание белка и фотосинтетических пигментов, что приводит к уменьшению урожайности и качества продукции. Применение биологических препаратов, особенно Bioeffekt, способствует активации защитных механизмов растений и снижению негативного воздействия вируса. Полученные результаты имеют важное значение для разработки экологически безопасных методов защиты сои от вирусных заболеваний.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Hill J.H., Whitham S.A. Control of virus diseases in soybeans // *Advances in Virus Research*. 2014. Vol. 90. P. 355–390.

2. Wang Y., Ghabrial S.A. Soybean mosaic virus: a successful potyvirus // *Molecular Plant Pathology*. 2002. Vol. 3 (5). P. 309–316.

## ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОЛЮЧЕПЛОДНИКА ЛОПАСТНОГО *ECHINOCYSTIS LOBATA* (MICHX.) TORR. ET A. GRAY НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ (CUCURBITACEAE)

ЗАРЕЧИНА АНАСТАСИЯ КОНСТАНТИНОВНА.  
Воронежский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Воронеж, Воронежская обл., Россия;  
*e-mail: zarechinastasya@yandex.ru*

РАЗУМОВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА.  
Воронежский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Воронеж, Воронежская обл., Россия; *e-mail: erazumova18@mail.ru*

### DYNAMICS OF THE DISTRIBUTION OF THE PRICKLY-CUCUMBER *ECHINOCYSTIS LOBATA* (MICHX.) TORR. ET A. GRAY IN THE VORONEZH REGION (CUCURBITACEAE)

ZARECHINA ANASTASIA KONSTANTINOVNA,  
RAZUMOVA ELENA VLADIMIROVNA.

Voronezh branch of FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center" (FGBU "VNIIKR"), Voronezh, Russia

**Е**ще 60 лет назад проблема растительных инвазий не была настолько актуальна у отечественных ботаников. Более того, самого понятия «инвазия» на тот момент не существовало. В связи с этим в настоящее время нередко отсутствуют данные о моменте проникновения либо «бегстве» из мест культуры, а также о динамике распространения на новых территориях того или иного чужеродного растения (Тихомиров, 1989). А между тем именно эта информация необходима для понимания механизмов инвазии и прогнозирования ее масштаба.

*Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray – чужеродное североамериканское растение, сформировавшее обширный вторичный ареал благодаря его разведению в качестве декоративного (Виноградова, 2006). Достоверные указания о начале использования вида в озеленении Воронежской области отсутствуют – «эта декоративная лиана давно культивировалась» (Адвентивная ..., 2004). Впоследствии вид начал быстро дичать, образовывать массовые заросли на опушках лесов, в населенных пунктах, на свалках, в придорожных сырых после разлива луговинах. Финальным этапом его натурализации стало внедрение в пойменные фитоценозы, где эта лиана оплетает прибрежные кустарники и деревья, стелется по зарослям прибрежно-водной растительности; во время цветения дает аспект и при

массовом развитии подавляет местную флору (Стародубцева, 2014).

По литературным источникам и гербарным материалам, первые случаи регистрации *E. lobata* как «беглеца из культуры» на территории Воронежской области были отмечены в 1980 г. в юго-восточной части области в Новохоперском районе. Находка была сделана Н.Н. Цвелевым в ХГПЗ на склоне надпойменной террасы (Адвентивная флора ..., 2004). Позднее, в 1983 и 1984 гг., вид был найден на территории заказника «Воронежский» в поймах р. Воронеж и р. Усмань соответственно (Труды ..., 2022). Однако К.И. Александрова и Г.И. Барабаш полагают, что этот вид попал на территорию области ранее, с севера по р. Дон: так как семена колючеплодника легко переносятся водой, а к середине 1980-х гг. по рекам Воронеж и Дон уже наблюдалась экспансия вида, внедряющегося и натурализующегося в прибрежных ивняках (Адвентивная флора ..., 2004). В 1993 г. *E. lobata* регистрируется в окрестностях Воронежского государственного заповедника, а к 1995 г. – в окрестностях музея-заповедника «Дивногорье» (VOR 0022229).

На сегодняшний день вид известен практически из всех районов Воронежской области и является для ее естественных фитоценозов одним из наиболее агрессивных «трансформеров» с инвазивным статусом 1. На основании вышеизложенного в будущем необходимо проведение полевых исследований, направленных на оценку масштабов распространения *E. lobata* как опасного инвазивного растения.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Тихомиров В.Н. Актуальные задачи изучения адвентивных и синантропных растений / В.Н. Тихомиров // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР: Материалы совещания, Москва, 01–03 февраля 1989 года / Редколлегия: В.Н. Тихомиров (ответственный редактор), М.С. Игнатов (редактор). Москва: Наука, 1989. С. 3–6.
2. Виноградова Ю.К. Этапы формирования вторичного ареала изменчивость инвазионных популяций *Echinocystis lobata* (Mich.) Torr. et Gray / Ю.К. Виноградова // Бюллетень Главного ботанического сада. 2006. № 192. С. 8–23.
3. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты / А.Я. Григорьевская, Е.А. Стародубцева, Н.Ю. Хлызова [и др.]; Воронежский государственный университет. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2004. 319 с.
4. Стародубцева Е.А. Материалы к «Черной книге Воронежской области» / Е.А. Стародубцева, О.В. Морозова, А.Я. Григорьевская // Российский журнал биологических инвазий. – 2014. Т. 7. № 2. С. 133–149.
5. Труды Воронежского государственного заповедника: Сборник статей. Том XXX. Воронеж: Цифровая полиграфия, 2022.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО (*ACER NEGUNDO* L.) В ПОЙМЕ РЕКИ НЕРСКАЯ НА ВОСТОКЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЗАХАРОВ ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ.

Мытищинский филиал ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана», Московская область, Россия; ORCID:0009-0005-0176-6053; e-mail: vz\_forest@mail.ru

ГАНЕНКОВА ГАЛИНА ПАВЛОВНА.

МОУ «Давыдовская гимназия», Московская область, Россия; e-mail: lady.ganenkova@yandex.ru

### DISTRIBUTION OF THE BOX ELDER (*ACER NEGUNDO* L.) IN THE NERSKAYA RIVER BASIN IN THE EAST OF THE MOSCOW REGION

ZAKHAROV VLADIMIR PETROVICH.

Mytitschi Branch of Bauman Moscow State Technical University, Moscow Region, Russia

GANENKOVA GALINA PAVLOVNA.

Davydovskaya Gymnasium, Moscow Region, Russia

**Л**еса Московского региона в последние десятилетия испытывают воздействие как природных (штормовые ветра, изменения температуры и влажности, воздействие насекомых), так и антропогенных (рекреации, пожары, фрагментация территории за счет строительства) факторов. Это приводит к изменениям соотношения древесных пород в природных сообществах и их возрастной структуры (Лебедев и др., 2026).

Еще одним фактором, влияющим на лесные экосистемы, является внедрение в природные сообщества чужеродных видов, что приводит к серьезным потерям естественного биологического разнообразия и ценности экосистем (Панасенко, 2018).

На территории Орехово-Зуевского городского округа, расположенного в восточной части области, в составе лесных сообществ отмечены *Amelanchier × spicata* (Lam.) K. Koch, в определенных условиях формирующие плотный полог подлеска, угнетающие естественное возобновление древесных пород (Захаров, 2025), *Rosa rugosa* Thunb., *Caragana arborescens* Lam. и ряд других видов.

Наиболее активно проникает вглубь лесных массивов клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), отличающийся высокой плодovitостью и использующий для расселения опушки, линии электропередач и поймы рек, где вытесняет естественные виды (Костина и др., 2015; Виноградова и др., 2022).

В ходе исследования было рассмотрено проникновение к. ясенелистного в естественные экосистемы вдоль реки Нерская (приток р. Москвы) от города Куровское до пересечения с железной дорогой Москва – Черусти. Пойма реки неширокая, русло извилистое с многочисленными старицами.

Поскольку берега реки на данном отрезке покрыты сомкнутыми сосново-еловыми

высоковозрастными насаждениями с примесью других пород, проникновение клена идет при помощи ветра, а также паводковыми водами лишь по освещенным открытым участкам (опушкам, прогалинам, местам вывала отдельных деревьев и их куртин, островкам и косам), где он замещает различные виды ив.

Отмеченные в ходе полевых работ экземпляры к. ясенелистного представляют все возрастные состояния, генеративные особи активно плодоносят. Учитывая, что развитие данного чужеродного вида приводит к упрощению растительных сообществ и вытеснению естественных видов, наибольшие опасения вызывает состояние пойменных дубрав и вязовников.

Принятые в последнее время нормативные документы зафиксировали статус инвазивного для к. ясенелистного, однако для предотвращения его негативного влияния на естественные экосистемы требуется разработка практических мер по выявлению угрожаемых участков и применению эффективных мер борьбы как на территории государственного лесного фонда, так и в прибрежных защитных полосах и на особо охраняемых природных территориях. Учитывая высокую способность порослеобразования и распространения семян, применяемые меры должны быть системными и постоянными.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Костина ясенелистный (*Acer negundo* L.): морфология, биология и оценка инвазивности. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2022. 218 с.
2. Захаров В.П. Влияние *Amelanchier spicata* (Rosaceae) на естественное возобновление сосняков в условиях Орехово-Зуевского лесничества Московской области // Российский журнал биологических инвазий. 2025. Т. 18. № 1. С. 60–69.
3. Костина М.В., Ясинская О.И., Барабанщикова Н.С., Орлюк Ф.А. К вопросу о вторжении клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в подмосковные леса // Российский журнал биологических инвазий. 2015. Т. 8. № 4. С. 72–80.
4. Лебедев А.В., Захаров В.П., Коротков С.А. Изменения основных таксационных характеристик лесного фонда Подмосковной Мещеры в первой четверти XXI века / А.В. Лебедев, // Лесотехнический журнал. 2026. Т. 16. № 1(61). С. 52–68.
5. Панасенко Н.Н. Особенности распространения и внедрения инвазивных растений в лесной зоне (на примере Брянской области) // Актуальные вопросы биогеографии: мат. Международной конференции (Санкт-Петербург, Россия, 9–12 октября 2018 г.) / Санкт-Петербургский гос. ун-т. СПб. 2018. Т. 9. С. 296.

## НОВЫЕ ВОЗБУДИТЕЛИ ФИТОФТОРОЗОВ ОЛЬХИ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

ЗВЯГИНЦЕВ ВЯЧЕСЛАВ БОРИСОВИЧ.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь,  
ORCID 0009-0003-0901-9947; e-mail: mycolog@tut.by

САНДРЫГАЙЛО АННА ВЛАДИМИРОВНА.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь,  
e-mail: annasandrygajlo@gmail.com

ИВАЩЕНКО ЛЮБОВЬ ОЛЕГОВНА.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь,  
ORCID: 0000-0002-3838-6186, e-mail: lyba281997@mail.ru

### NEW PATHOGENS OF LATE BLIGHT OF ALDER IN BELARUS

ZVYAGINTSEV VYACHESLAV BORISOVICH,  
SANDRYGAILO ANNA VLADIMIROVNA,  
IVASHCHENKO LYUBOV OLEGOVNA.

BSTU, Minsk, Belarus

Оомицеты из рода *Phytophthora* известны как широко распространенные патогены растений, приносящие существенный экономический и экологический ущерб. Три представителя этого таксона (*Ph. alni* Brasier & S.A. Kirk, *Ph. kernoviae* Brasier, *Ph. ramorum* Weres et al.) включены в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза и подлежат контролю. В связи с выявлением на территории Беларуси симптомов фитофтороза ольхи (Звягинцев, 2015; Zviagintsev, 2023) научный и практический интерес представляет задача видовой диагностики возбудителя инфекционной болезни и его патогенности для самого распространенного в условиях страны аборигенного вида – ольхи черной (*Alnus glutinosa* L.). Исследования проводились в различных регионах страны методами рекогносцировочного и детального обследования лесных и парковых насаждений, выделения чистых культур из пораженных тканей стволов и листьев-ловушек, микроскопической и молекулярно-генетической идентификации и повторного заражения побегов ольхи с последующей изоляцией культур.

Выявлено, что в лесных насаждениях распространенность болезни может превышать 10%, но в городских условиях симптомы фитофтороза встречаются единично. Из пораженных тканей ольхи, собранных в шести локациях из разных регионов Беларуси, в чистые культуры грибы рода *Phytophthora* выделены не были. Из некрозов выделены колонии 23 видов грибов, относящихся к различным таксономическим группам, из которых 74% – аскомицеты, 13% – базидиомицеты, 9% – мукоромицетам и 4% (один вид) – дейтеромицетам. Выявленные микромицеты являются сапротрофами, этот факт наряду с преимущественно единичной

встречаемостью видов говорит о вторичности данных инфекций и сложности выделения первичного патогена из древесного субстрата, что подтверждается и другими исследователями (Сурина, 2025).

В водных объектах, находящихся в непосредственной близости к очагам инфекции, методом ловушек и последующих пассажей удалось выделить чистые культуры оомицетов. Молекулярно-генетический анализ показал наличие *Phytophthora gonapodyides* (H.E. Petersen) Buisman и *Phytophthora lacustris* Brasier, Cacciola, Nechw., T. Jung & Bakonyi. Оба вида диагностированы на территории Беларуси впервые. В литературе они описываются преимущественно как водные сапротрофы.

Тесты на патогенность, проведенные методом прививки на побегах ольхи черной, показали способность обоих видов развиваться в живых тканях растения-хозяина и образовывать характерные некрозы с подтеками бурого экссудата. В докладе рассматриваются потенциальные последствия распространения фитофтороза у древесных пород, а также акцентируется внимание на важности тщательного контроля и мониторинга, поскольку данное заболевание представляет собой новую угрозу для лесного хозяйства страны.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Звягинцев В.Б., Баранов О.Ю., Пантелеев С.Ю. Промышленное инвазии оомицета *Phytophthora alni* Brasier et S. A. Kirk на Восток – первая находка патогена в Беларуси // [Указать журнал или сборник]. 2015.
2. Zviagintsev V., Prokhorova A., Surina T., Belomesyeva D. Global risks of biological invasions of phytopathogenic organisms and improvement of the quarantine monitoring system using computer modeling // Reliability: Theory & Applications. 2023. Vol. 18, Sp. Iss. 5 (75). P. 569–581.
3. Сурина Т.А., Зайцева Л.В., Камченков А.В. Фитофторозы древесных и декоративных растений и методы их диагностики // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: матер. XII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 13–17 окт. 2025 г. Минск : БГТУ, 2025. С. 222–226.

## К ВОПРОСУ ОБ ЭТИОЛОГИИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ВОДЯНКИ БЕРЕЗЫ: ВОЗМОЖНАЯ РОЛЬ БАКТЕРИЙ, РОДСТВЕННЫХ *BRENNERIA*

ИВАЩЕНКО ЛЮБОВЬ ОЛЕГОВНА.

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь; Институт леса НАН Беларуси, Гомель, Беларусь; ORCID 0000-0002-3838-6186; e-mail: lyba281997@mail.ru

ЯРМОЛОВИЧ ВАСИЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ.

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь; e-mail: yarm@belstu.by

**НЕСТЮК АНТОНИНА МИХАЙЛОВНА.**  
Институт экспериментальной ботаники  
им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Беларусь;  
e-mail: [antonina.nestyuk95@gmail.com](mailto:antonina.nestyuk95@gmail.com)

**ПАНТЕЛЕЕВ СТАНИСЛАВ ВИКТОРОВИЧ.**  
Институт леса НАН Беларуси, Гомель, Беларусь;  
ORCID 0009-0007-6010-8186; e-mail: [stasikdesu@mail.ru](mailto:stasikdesu@mail.ru)

**БАРАНОВ ОЛЕГ ЮРЬЕВИЧ.**  
Национальная академия наук Беларуси, Минск,  
Беларусь; ORCID 0000-0002-0665-0093;  
e-mail: [betula-belarus@presidium.bas-net.by](mailto:betula-belarus@presidium.bas-net.by)

## ON THE ETIOLOGY OF BACTERIAL BIRCH DROPSIS: THE POSSIBLE ROLE OF *BRENNERIA*- RELATED BACTERIA

**IVASHCHENKO LYUBOV OLEGOVNA.**  
Belarusian State Technological University, Minsk,  
Belarus; Institute of Forest of the National Academy of  
Sciences of Belarus, Gomel, Belarus

**YARMOLOVICH VASILYI ALEXANDROVICH.**  
Belarusian State Technological University, Minsk,  
Belarus

**NESTYUK ANTONINA MIKHAILOVNA.**  
Kuprevich institute of experimental botany of The  
National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

**PANTELEEV STANISLAV VIKTOROVICH.**  
Institute of Forest of the National Academy of Sciences of  
Belarus, Gomel, Belarus

**BARANOV OLEG YURYEVIICH.**  
National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

**Б**актериальная водянка древесных растений представляет собой распространенное и недостаточно изученное заболевание, характеризующееся выделением экссудата, образованием трещин на коре и постепенным ослаблением растений (Черпаков, 2017). У березы данная патология встречается как в естественных насаждениях, так и в условиях городской среды, что придает ей особую фитосанитарную значимость. Несмотря на длительную историю изучения, этиология бактериальной водянки остается до конца не выясненной, а спектр ассоциированных микроорганизмов варьирует в зависимости от условий произрастания и состояния растений (Alizadeh, 2017).

В последние годы внимание исследователей привлекают бактерии рода *Brenneria*, представители которого описаны как фитопатогены древесных растений, преимущественно лиственных пород (Dennert et al., 2024). Ранее представители данного рода относились к роду *Erwinia*, однако впоследствии были выделены в самостоятельный таксон на основании молекулярно-генетических и фенотипических различий (Hauben et al., 1998). Известно, что бактерии рода *Brenneria* вызывают заболевания, сопровождающиеся симптомами, сходными с бактериальной водянкой, – образование язв коры с интенсивным выделением экссудата, развитие заболонных гнилей и увядание растения. В последние годы описан ряд новых видов данного рода, ассоциированных с поражением лесных

пород (клен, дуб, ольха, орех, липа), что свидетельствует о расширении их таксономического и фитопатологического значения (Dennert et al., 2024).

Целью настоящего исследования являлось выявление и молекулярно-генетическая идентификация бактериальных организмов, ассоциированных с симптомами бактериальной водянки березы, а также оценка возможной роли бактерий, филогенетически близких к роду *Brenneria*, в развитии данного заболевания.

Объектом исследования являлись деревья березы повислой с характерными симптомами бактериальной водянки, произрастающие в лесных насаждениях Минского лесхоза. Всего было собрано пять образцов инфицированных растительных тканей, из которых были выделены чистые культуры бактерий с использованием стандартных микробиологических методов (Bergey, 1994). Идентификацию 16 полученных изолятов проводили на основе анализа последовательностей участка гена 16S рПНК, полученных методом полимеразной цепной реакции с последующим секвенированием. Обработку и анализ нуклеотидных последовательностей осуществляли с использованием специализированного программного обеспечения и базы данных NCBI GenBank.

В результате проведенного анализа установлено, что большинство выделенных изолятов формирует единый генотип и относится к близкородственной группе микроорганизмов порядка *Enterobacteriales*. Лишь отдельные образцы демонстрировали незначительные отличия в структуре полученных сиквенсов, вероятно отражающие внутривидовую вариабельность. При этом наибольшее сходство (до 99,55%) исследуемых последовательностей выявлено с депонентами *Brenneria* spp. (ID KJ621597.1 и KJ621598.1 в базе NCBI GenBank), что позволяет рассматривать выявленные бактерии как филогенетически близкие к данному таксону. Однако ограниченная длина анализируемого фрагмента гена 16S рПНК (≈243 п.н.) не позволяет достоверно подтвердить не только видовую, но и родовую принадлежность.

Учитывая, что представители рода *Brenneria* ассоциированы с поражениями лиственных древесных пород и вызывают симптомы, сходные с бактериальной водянкой, полученные данные представляют интерес в контексте возможного участия родственных бактерий в развитии данного заболевания. Вместе с тем выявление данных микроорганизмов не позволяет однозначно установить их этиологическую роль, что требует дальнейших исследований.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ, грант № Б25М-026.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Черпаков В.В. Этиология бактериальной водянки древесных растений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. № 220. С. 125.
2. Alizadeh M. Bacterial wetwood disease // Journal of Plant Chemistry and Ecophysiology. 2017. Vol. 2, № 1. P. 1015.

3. Bergey D.H. Bergey's manual of determinative bacteriology. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1994.

4. Dennert F. et al. Bacterial Diseases: An Emerging Threat for Central European Forest and Urban Trees? // Forest Pathology. 2024. Vol. 54, № 6. P. e70002.

5. Hauben L. et al. Phylogenetic position of phytopathogens within the Enterobacteriaceae // Systematic and Applied Microbiology. 1998. Vol. 21, № 3. P. 384–397.

## ЭВОЛЮЦИЯ ПЛАЗМИД ВИРУЛЕНТНОСТИ AGROBACTERIUM/RHIZOBIUM И ИХ РОЛЬ В ПОЯВЛЕНИИ НОВЫХ ПАТОГЕННЫХ ГРУПП БАКТЕРИЙ

ИГНАТОВ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ.  
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. Патриса Лумумбы» (РУДН им. Патриса Лумумбы),  
г. Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-2948-753X;  
e-mail: ignatov-an@rudn.ru

ГАЙСИНА ЭЛЬВИРА МАРСОВНА.  
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов  
им. Патриса Лумумбы» (РУДН им. Патриса Лумумбы),  
г. Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-5433-4928

## EVOLUTION OF AGROBACTERIUM/RHIZOBIUM VIRULENCE PLASMIDS AND THEIR ROLE IN THE EMERGENCE OF NEW PATHOGENIC BACTERIAL GROUPS

IGNATOV ALEXANDER NIKOLAEVICH,  
GAYSINA ELVIRA MARSOVNA.

Peoples' Friendship University of Russia named after  
Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow, Russia

**К**оричневый галл (стеблевой рак) и борода-  
тость корней – болезни, которые характе-  
ризуются пролиферацией тканей у боль-  
шого числа восприимчивых двудольных  
и некоторых однодольных растений (Kado,  
2014). Возбудители этих болезней из рода *Agrobac-*  
*terium*, относятся к семейству Rhizobiaceae, так же  
как и азотфиксирующие бактерии рода *Rhizobium*.  
Агробактерии подразделялись на три основных  
биовара (BV1-BV3). Сейчас они включают виды  
собственно рода *Agrobacterium*, вирулентные штам-  
мы *Rhizobium rhizogenes* и нового рода *Allorhizobium*.  
Онкогенные (pTi+/pRi+) штаммы были также обна-  
ружены среди бактерий других родов (Warabieda et  
al., 2023; Mauro, Bettini 2021). При сравнении пол-  
ных последовательностей плазмид были выделены  
девять типов плазмид pTi/pRi (Weisberg et al., 2023).  
Все плазмиды Ri содержат характерные *rol*-гены,  
важные для возникновения заболевания «борода-  
тости» корней. Обнаружение последовательностей,  
сходных с *rolB*, у растений, не инфицированных *A.*  
*rhizogenes*, позволяет предположить гипотетическое

растительное происхождение этого гена, что под-  
разумевает различные возможности его эволюции.  
Проведенный анализ геномов растений выявил  
многочисленные факты естественного переноса  
и консервации функциональных фрагментов  
агробактериальной T-ДНК, в основном кукумопи-  
нового типа, характерного для pRi+. Установлено,  
что события переноса происходили в период от  
0,62 до 24 млн лет назад, что показывает высокую  
степень консервации механизма переноса плаз-  
мидной ДНК в растения (Шапошников, Матвеева,  
2026). Плазмиды Ti и Ri являются отдаленными  
родственниками и произошли от прародительской  
онкогенной плазмиды благодаря рекомбинации  
с неонкогенными плазмидами ризобий. Самый  
большой набор генов pTi/pRi, предположительно  
имеющих общую эволюционную историю, включа-  
ет 52 гена, из которых как минимум 10 участвуют  
в метаболизме питательных веществ. Хотя классы  
Ti и Ri очень отдаленно связаны, они совместимы  
и могут размножаться в одних и тех же клетках  
бактерий и обмениваться участками благодаря ре-  
комбинациям по многочисленным транспозонам  
и консервативным повторяющимся фрагментам  
ДНК (Mauro, Bettini, 2021). Анализ генома штамма  
O132T вида *A. cucumeris* (Warabieda et al. 2023) пока-  
зал, что он имеет онкогенную плазмиду (pRiO132 –  
202,3 тыс. п.о.), несущую гены пролиферации  
корней растений. Плазмида pRiO132 почти иден-  
тична (одна нуклеотидная замена и одна 24-п.о.  
делеция в межгенном участке) плазмиде pRi2659  
(CP019703.3) из штамма *A. shirazense* K599, выделен-  
ного из растений огурца (*Cucumis sativus*) во время  
первой документированной вспышки борода-  
тости корней тепличных растений в Великобритании  
в 1974-м. Warabieda с коллегами (2023) подтвер-  
ждают вывод других авторов о горизонтальном  
переносе кукумопиновой Ri плазмиды между раз-  
ными группами штаммов *Agrobacterium/ Rhizobium/*  
*Neorhizobium/ Ochrobactrum/ Sinorhizobium* и *Pararhizo-*  
*bium* как о главном механизме адаптации патогена  
(в виде плазмиды) к различным экологическим  
условиям и растениям-хозяевам. Уникальность  
такой консервативности ДНК кукумопиновой Ri  
плазмиды с широким спектром хозяев в течение по  
меньшей мере 50 лет, а по данным Шапошникова  
и Матвеевой (2026) – в течение гораздо большего  
времени, требует формирования особого механиз-  
ма селективного отбора или систематического об-  
новления популяции плазмид из консервативного  
источника. Многие авторы ранее отмечали, что ку-  
кумопиновая Ri плазмида обладает высокой устой-  
чивостью в окружающей среде и выдерживает не  
только нагрев до 75 °C, но и воздействие разнооб-  
разных химических биоцидов.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ  
25-16-00072.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Kado C.I. Historical account from the discovery  
of *Agrobacterium* until its patenting and commercial-  
ization as a biological agent / C.I. Kado // Front. Micro-  
biol. 2014. Vol. 5. P. 340.

2. Mauro M.L., Bettini P.P. Agrobacterium and plant tumors: A historical perspective on a multifaceted phytopathogen // *Plant Physiol. Biochem.* 2021. Vol. 165. P. 10–18.

3. Warabieda M. Agrobacterium cucumeris sp. nov., isolated from crown gall tumours of cucumber plants // *Syst. Appl. Microbiol.* 2023. Vol. 46, № 2. P. 126402.

4. Weisberg A.J. Agrobacterium 'pathovar' ri is the product of clonal expansion in a hot spot of recombination // *Annu. Rev. Phytopathol.* 2023. Vol. 61. P. 1–23.

5. Шапошников А.Д., Матвеева Т.В. Трансфер агробактериальных T-ДНК в геномы растений: эволюционные аспекты // *Экологическая генетика.* 2026. Т. 24, № 1. С. 15–25.

## АНАЛИЗ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА БАКТЕРИЙ, АССОЦИИРОВАННЫХ С РАСТЕНИЯМИ РОЗ

КАЛАШНИКОВ АНДРЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; ORCID: 0009-0007-8827-4792; e-mail: andreysm.uch@mail.ru

ДОМОРАЦКАЯ ДАНА АЛЕКСЕЕВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; ФГБУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия; ORCID: 0009-0005-9362-6655; email: danadomoratskaya@mail.ru

### TAXONOMIC COMPOSITION ANALYSIS OF ROSE-ASSOCIATED BACTERIA

KALASHNIKOV ANDREY ALEKSEEVICH<sup>1</sup>,  
DOMORATSKAYA DANA ALEKSEEVNA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>The Federal State Budgetary Institution «All-Russian Plant Quarantine Centre» (FGBU «VNIICR»), Bykovo, Russia

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy», Moscow, Russia

**Р**астительный и бактериальный миры находятся в крайне тесном взаимодействии, характеризуемом многообразием типов отношений, среди которых возможны: протокооперация, комменсализм, паразитизм, нейтрализм, аменсализм, аллелопатия. Локализация бактерий относительно растения также различна: эндофитные бактерии обитают внутри растительных тканей, эпифитные населяют поверхность корней, стеблей, листьев, цветков, а бактерии ризосферы размножаются в почве в непосредственной близости от корней. Наибольший интерес для сельскохозяйственной науки представляют фитопатогенные бактерии, паразитирую-

щие на растениях и наносящие значительный экономический урон, и бактерии, стимулирующие тем или иным образом рост растений, а также антагонисты фитопатогенов. Изучение таксономического состава растительного микробиома открывает возможности для исследования как взаимодействий бактерий, так и их воздействия на физиологию организма-хозяина (Wankhade et al., 2025).

Объектом исследования являлись растения розы с симптомами бактериального рака и пролиферации корней. Целью работы было изучение таксономического состава бактерий ризопланы, филлопланы и внутритканевого (эндофитного) сообщества бактерий, ассоциированных с растениями роз.

С корней и стеблей растений без предварительной промывки отбирали срезы тканей, покрывали их фосфатно-солевым буфером (PBS) и помещали на орбитальный шейкер на 20 мин в режиме 200 об/мин. После этого суспензию фильтровали через бумажный фильтр «Синяя лента» и концентрировали в центрифуге с охлаждением 10 мин при 10000 g, супернатант удаляли, осадок ресуспензировали в 1 мл PBS. Полученную пробу высевали на плотную среду King B методом Коха. Посев инкубировали в термостате при температуре 22 °C в течение 5 суток, по истечении которых производили отбор единичных колоний. В итоге были отобраны 49 морфологически различных колоний. Для идентификации видовой принадлежности бактерий использовали метод матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации времяпролетным масс-спектрометром (MALDI-TOF) и секвенирование по Сэнгеру на участок 16S рДНК с праймерами 27F (Weisburg et al., 1991) и 907R (Lane, 1991).

В результате было выявлено, что таксономический состав бактерий, ассоциированных с исследуемыми растениями, представлен родами *Agrobacterium*, *Pseudomonas*, *Novosphingobium*, *Stenotrophomonas*, *Tsukamurella*, *Yersinia*, *Pantoea*, *Serratia*. Среди идентифицированных нами штаммов особый интерес вызвали фитопатогенные виды – *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Townsend) Conn., *Agrobacterium rhizogenes* (Riker et al.) Conn., *Pantoea agglomerans* (Ewing et Fife) Gavini, *Pantoea dispersa* (Gavini et al.), *Serratia marcescens* (Bizio) и *Pseudomonas putida* (Trevisan), стимулирующие рост растений ризобактерии – *Serratia fonticola* (Gavini et al.), а также виды рода *Stenotrophomonas* sp., некоторые представители которого могут проявлять антагонистические свойства по отношению к фитопатогенным бактериям (Доморацкая и др., 2025).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Доморацкая Д.А., Киракосян Р.Н., Калашников А.А. Поиск бактериальных антагонистов возбудителя бурой гнили картофеля // *Материалы Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 160-летию Тимирязевской академии.* Москва: РГАУ-МСХА, 2025. С. 436–438.

2. Lane D.J. 16S/23S rRNA Sequencing // Stackebrandt E., Goodfellow M. (Eds.) *Nucleic Acid Techniques in Bacterial Systematics*. 1991. Pp. 115–175.

3. Wankhade A., Wilkinson E., Britt D. et al. A Review of Plant–Microbe Interactions in the Rhizosphere and the Role of Root Exudates in Microbiome Engineering // *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15.

4. Weisburg W.G., Barns S. M., Pelletier D. A., et al. 16S ribosomal DNA amplification for phylogenetic study // *Journal of bacteriology*. 1991. Vol 173. Pp. 697–703.

## ОПАСНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЯ СЕРОЙ ГНИЛИ ДЛЯ ЮВЕНИЛЬНОЙ СТАДИИ РАЗВИТИЯ *CUCUMIS SATIVUS* L.

КАМЕНЕВА АЛИНА ВАЛЕРЬЕВНА.

ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», Одинцово, Россия;

ORCID: 0000-0002-0194-0817;

e-mail: alina.malina1290@gmail.com

СЛЕТОВА МАРИЯ ЕВГЕНЬЕВНА.

ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», Одинцово, Россия;

ORCID: 0000-0003-4117-2565; e-mail: gvina@yandex.ru

## DANGER OF THE CAUSATIVE AGENT OF GRAY ROT FOR THE JUVENILE DEVELOPMENT STAGE OF *CUCUMIS SATIVUS* L.

KAMENEVA ALINA VALERYEVNA,

SLETOVA MARIA EVGENYEVNA.

FSBSI «Federal Scientific Vegetable Center», Odintsovo, Russia

**Я**вляясь широко специализированным факультативным паразитом, возбудитель серой гнили наносит серьезный экономический ущерб более чем 200 видам сельскохозяйственных культур. Имеет множество механизмов инфицирования, а поиск устойчивых генотипов затруднен, поскольку данный признак полигенен. Биологические особенности данного патогена позволяют не только многократно перезаражать растения в период вегетации, легко переноситься конидиями с потоками воздуха и насекомыми, но и сохраняться в форме склероциев на растительных остатках в виде мицелия на конструкциях теплиц и в семенах.

Серая гниль имеет две стадии развития: телеоморфную *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel. и анаморфную *Botrytis cinerea* Pers. Для огурца посевного наибольшую опасность фитопатоген представляет при выращивании в защищенном грунте. Оптимальны температура +16–25 °C и влажность более 85%. На листьях появляются крупные пятна произвольной формы, на которых впоследствии разрастается обильный серо-коричневый мицелий. Если поражается междоузлие – часть растения выше места инфицирования погибает. При попадании в цветок приводит к гибели

зародыша или скорой порче зеленца с места прикрепления венчика. На плодах наблюдается мацерация и развивается серо-коричневый мицелий, быстро переходящий на соседние (Chang et al., 2025).

Основные исследования патогенности возбудителя серой гнили в различных странах проводят на активно вегетирующих растениях, однако многие фитопатогены представляет особую опасность при прорастании семян, поскольку данная фаза является одной из наиболее уязвимых в жизненном цикле *Cucumis sativus* L. Поэтому наше исследование посвящено оценке вредоносности возбудителя серой гнили на проростках огурца посевного.

Выделение возбудителя серой гнили в чистую культуру осуществлялось классическими фитопатологическими методами. Идентификацию проводили по культурально-морфологическим признакам путем микроскопии и подтверждали при амплификации с праймерами ITS 4, 5 с последующим секвенированием.

Для заражения предварительно простерилизованных семян огурца Лель F1 готовили суспензию из семисуточной культуры гриба в концентрации 10<sup>4</sup> КОЕ/мл. В контрольном варианте использовали стерильную воду. Инкубировали при температуре 24±1 °C. В динамике учитывали симптомы проявления заболевания и интенсивность поражения (где 0 – отсутствие видимых симптомов, а 4 – гибель растения); измеряли биометрические параметры стебля и корня (мм). Для анализа воздействия патогена на растение рассчитывали эффект действия относительно варианта без заражения.

Влияние возбудителя серой гнили на проростки огурца имело значительные последствия. На третьи сутки длина корня была меньше референсной на 30%. Еще через трое суток эффект воздействия патогена усилился: ингибирование развития корневой системы составило 55%, а стебля – 74%; кроме того, появились мацерация, мицелий в начальной стадии и потемнение основания стебля, что составило поражение в 2,7 балла.

На 10-е сутки с момента заражения наступила полная гибель растений. На размягченных побуревших растительных тканях развивался пушистый серо-коричневый мицелий.

Таким образом, при прорастании семян огурца серая гниль является не менее значимым фактором, чем основные возбудители корневых гнилей. Это может стать причиной эпифитотии, поскольку благоприятные для проростков огурца условия подходят и данному патогену.

Исследование выполнено в соответствии с государственным заданием Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках НИР по теме FGGF-2026-0003

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Chang N., Liu R., Lu C. an. Role of Methyl thiobutyrate to *Botrytis cinerea* on cucumber // *Plant Science*. 2025. V. 16. doi:10.3389/fpls.2025.1551274.

2. Каменева А.В., Слетова М.Е., Коротцева И.Б. Оценка перспективного селекционного материала *Cucumis sativus* L. на устойчивость к комплексу видов грибов рода *Fusarium* // КубГАУ: Защита растений от вредных организмов: сб. ст. по матер. XII Междунар. науч.-практ. конф. / ФГБНУ ФНЦО. Краснодар, 2025. С. 174–176.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ИНВАЗИОННОГО КОМПОНЕНТА ФЛОР ООПТ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**КАРАСЁВА ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА.**  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону,  
Россия; ORCID: 0000-0003-4170-9123;  
e-mail: takaras@yandex.ru

**ШМАРАЕВА АНТОНИНА НИКОЛАЕВНА.**  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону,  
Россия; ORCID: 0000-0002-6191-6683;  
e-mail: anshmaraeva@sfnu.ru

**ШИШЛОВА ЖАННА НИКОЛАЕВНА.**  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону,  
Россия; ORCID: 0000-0002-2000-0126;  
e-mail: shishlova@sfnu.ru

### TO THE PRELIMINARY ANALYSIS OF THE INVASIVE FRACTION OF ROSTOV REGION SPINA FLORAS

**KARASYOVA TATIANA ALEXANDROVNA,  
SHMARAEVA ANTONINA NIKOLAEVNA,  
SHISHLOVA ZHANNA NIKOLAEVNA.**

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia



При изучении процесса антропогенной трансформации флор ненарушенных и слабо трансформированных территорий, в том числе выявлении состава и распространения инвазионных видов растений, особо охраняемые природные территории (ООПТ) представляют собой удобные модельные площадки. Такой подход особенно актуален для регионов, подвергшихся глубокому хозяйственному освоению, включая Ростовскую область.

Цель работы – предварительный анализ инвазионного компонента флор ООПТ Ростовской области по данным флористических списков. Материалом для анализа послужили результаты инвентаризации 60 ООПТ Ростовской области 2015–2017 гг. с незначительными дополнениями по литературе (Дёмина и др., 2016, 2018). Состав и характеристики инвазионных видов принимались согласно А.Н. Шмараевой и др. (2024) с отдельными изменениями, без учета группы археофитов.

В результате инвентаризации в составе совокупной флоры ООПТ выявлен 41 вид инвазионных сосудистых растений (68,3% от их общего видового разнообразия в Ростовской области). Среднее число инвазионных видов на ООПТ – 5,3, средняя

доля в составе флоры – 3,1%. В спектре жизненных форм травянистые монокарпика (20 видов) значительно преобладают над древесными видами (17), по способу заноса – ксенофиты (22 вида) над эргазиофитами (19). По типу естественного ареала однозначно лидируют североамериканские виды (20). Отмечено значительное преобладание видов инвазионного статуса 1 и 2 – как по абсолютному числу, так и относительно представленности этих групп в инвазионной фракции флоры Ростовской области (83,3 и 82,4% соответственно).

Встречаемость большинства инвазионных видов во флорах ООПТ весьма низкая. Менее половины видов (20) представлено на 10% и более от общего числа ООПТ, 12 видов – на 20% и более ООПТ и лишь 4 вида – на 30% и более ООПТ. Ядро инвазионного компонента составляют: мелколепестничек канадский *Conyza canadensis* (L.) Cronq., амброзия полыннолистная *Ambrosia artemisiifolia* L., дурнишник эльбский *Xanthium albinum* (Widd.) N. Scholz, клен американский *Acer negundo* L., жимолость татарская *Lonicera tatarica* L., ясень пенсильванский *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., робиния лжеакация *Robinia pseudoacacia* L., цикламена дурнишниковидная *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., лагосерис священный *Lagoseris sancta* (L.) K. Maly, махалебка обыкновенная *Padus mahaleb* (L.) Borkh., абрикос обыкновенный *Armeniaca vulgaris* Lam. и скумпия кожевническая *Cotinus coggygria* Scop. В составе группы преобладают виды статуса 2 (7), и лишь 2 вида принадлежат к видам-«трансформерам».

Вклад инвазионного компонента в состав флор ООПТ южной части Ростовской области значительно по сравнению с северной. На 37 ООПТ северной части региона в общей сложности представлено 30 видов инвазионных растений, среднее число видов на ООПТ – 3,8, средняя доля в составе флоры – 2,8%. Флоры 23 ООПТ южной части области насчитывают суммарно 36 инвазионных видов, среднее число видов на ООПТ – 7,7, средняя доля инвазионного компонента – 3,6%. В составе ядра флоры 5 видов (*Lagoseris sancta*, *Armeniaca vulgaris*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Lonicera tatarica*) проявляют тяготение к южной части области, и 1 вид (*Conyza canadensis*) – к северной.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

- Дёмина О.Н., Роголь Л.Л., Майоров С.Р. *Sporobolus cryptandrus* (Torr.) A. Gray (Gramineae) – инвазионный вид флоры на территории Ростовской области // Живые и биокосные системы. 2016. № 15. С. 83–92.
- Дёмина О.Н., Роголь Л.Л., Майоров С.Р. Расселение *Sporobolus cryptandrus* (Torr.) A. Gray (Gramineae) и его фитоценотическое окружение // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2018. Т. 12. № 1. С. 113–117.
- Шмараева А.Н., Козловский Б.Л., Макарова Л.И. Структура инвазионной фракции флоры Ростовской области // Промышленная ботаника. 2024. Т. 24. № 1. С. 206–210.

## ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ОБРАБОТОК НА ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА В ТАДЖИКИСТАНЕ

КАХАРОВ КАХАР ХАБИБУЛЛАЕВИЧ.  
Таджикский аграрный университет им. Шириншо  
Шотемур, г. Душанбе, Республика Таджикистан;  
e-mail: Kaharjon71@mail.ru

### INFLUENCE OF CHEMICAL TREATMENTS ON THE DYNAMICS OF THE COLORADO BEETLE POPULATION IN TAJIKISTAN

КАКНАРОВ КАКНАР КНАБИВУЛЛАЕВИЧ.  
Tajik Agrarian University named after Shirinsho  
Shotemur, Dushanbe city, Republic of Tajikistan

**В**лияние химических обработок на агроценозы сельскохозяйственных культур следует рассматривать как фактор, нарушающий состав и количественные соотношения между популяциями отдельных таксономических групп насекомых в агроценозе, а также вызывающий изменения в видовом составе популяции вредителя.

Кроме того, постоянное применение пестицидов приводит к видовому обеднению фауны агроценозов. Отдельные вредные виды повышают свою численность, превращаясь из второстепенных в постоянных вредителей, требующих дополнительных обработок. Некоторые вредные виды теряют свое значение как вредители (Захаренко, 2000).

Важное значение имеет рациональное использование пестицидов, которое должно базироваться на учете экологической обстановки агроценоза, соблюдении экономических порогов вредоносности вредных видов, а также на учете плотности популяции полезных организмов, подавляющих численность вредителей (Latheef, Harcourt, 1974; Новожилов, 1975).

Объектом наших исследований является колорадский жук, который появился в Таджикистане в начале 1980-х гг. и в настоящее время зарегистрирован нами в 20 районах республики. Работа выполнялась с использованием общепринятых методов энтомологических и токсикологических исследований. Показателем биологической эффективности инсектицидов являлась величина снижения численности вредителя относительно контроля, расчет был по формуле Гендерсона и Тилтона (Драховская, 1962).

Проведенные исследования показали, что после обработки препаратами «Фьюри 100 ВК» (0,3 л/га), «Нурелл Д 550 КЭ» (0,2 л/га) и «Децис 25 КЭ» (0,15 л/га) во второй декаде июня численность жуков и личинок вредителя резко снизилась и составила всего 0,2–0,5 особи на одно растение. Через 20 суток после обработки наблюдали увеличение численности вредителя, что потребовало проведения второй обработки препаратами «Децис 25 КЭ» (0,15 л/га), «Каратэ 50 КЭ» (0,25 л/га)

и «Конфидором 200 ВРК» (0,2 л/га). В результате этой химической обработки численность жуков и личинок снизилась и в начале августа составляла около 3–4 особей на одно растение. Следует отметить, что препараты из группы синтетических пиретроидов обладали репеллентным действием. Так, в Зеравшанской долине количество яиц колорадского жука на необработанных участках в среднем за сезон составляло 1363 шт. на 100 растений, а на обработанных – 443 шт. на 100 растений, в Гиссарской и Раштской долинах, соответственно, 1758 и 1520 шт. на 100 растений, а на обработанных участках – 743–862 шт. на 100 растений.

На основании проведенных исследований картофелеводам республики предложен ассортимент средств борьбы с колорадским жуком, представленный высокоэффективными препаратами против резистентных к ФОС популяций во всех зонах картофелеводства. Он включает инсектициды из химического класса пиретроидов – «Децис 25 КЭ» (0,15 л/га), «Фьюри 100 ВК» (0,3 л/га), «Каратэ 50 КЭ» (0,25 л/га), комбинированный инсектицид «Нурелл Д 550 КЭ» (500 г/л циперметрина + 50 г/л хлорпирифоса); неоникотиноид «Конфидор 200 КЭ» (0,2 л/га).

При соблюдении рекомендуемых доз инсектицидов обеспечивается длительное время сохранения их высокой биологической эффективности, что будет способствовать получению высоких урожаев картофеля и снижению риска проявления негативных экологических последствий применения инсектицидов, в том числе развития резистентности к ним фитофагов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Драховская М. Прогноз в защите растений. М., 1962. 238 с.
2. Захаренко В.А. Экономика защиты картофеля от колорадского жука // Современные системы защиты и новые направления в повышении устойчивости картофеля к колорадскому жуку. М.: Наука, 2000. С. 162–171.
3. Новожилов К.В. Основные аспекты рационального использования пестицидов в сельском хозяйстве // Материалы 8 Международ. конгр. по защ. раст. М., 1975. Т. 1. С. 75–89.
4. Latheef M.A., Harcourt D.G. The dynamics of *Leptinotarsa decemlineata* population on tomato // Entomol. Exp. et Appl. 1974. Vol. 17, № 1. P. 67–76.

## ОЦЕНКА ПОРАЖЕННОСТИ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ ОСНОВНЫМИ ВИРУСНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

КАШИНА ЮЛИЯ ГЕННАДЬЕВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский,  
Московская обл., Россия; e-mail: kashyu@list.ru

**БЕЛОВ ГРИГОРИЙ ЛЕОНИДОВИЧ.**  
ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха», Московская область, Россия; ORCID: 0000-0002-3002-8173,  
e-mail: belov.grischa2015@yandex.ru

**ЗЕЙРУК ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ.**  
ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха», Московская область, Россия; ORCID: 0000-0002-9930-4463  
e-mail: vzeyruk@mail.ru

## ASSESSMENT OF THE INFESTATION OF POTATO PLANTS OF VARIOUS RIPENESS GROUPS BY MAJOR VIRAL DISEASES

KASHINA YULIA GENNADIEVNA<sup>1</sup>,  
BELOV GRIGORIY LEONIDOVICH<sup>2</sup>,  
ZEYRUK VLADIMIR NIKOLAEVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center" (FGBU "VNIKR"), Vyukovo, Russia

<sup>2</sup> Russian Potato Research Center, Moscow region, Russia

**О**дна из основных причин снижения эффективности картофелеводства в России – массовое развитие вирусных болезней. Картофель поражают 52 вируса (Жевора и др., 2019). Из них 36 широко распространены, остальные встречаются только на территории Южной Америки (Jones, 2014). Наиболее изучены 35 вирусов из 13 семейств, поражающих картофель в естественных условиях. В большинстве регионов мира, производящих картофель, встречаются 16 вирусов. Из них в Российской Федерации наиболее вредоносны пять: вирус скручивания листьев картофеля (вирус L); Y-вирус картофеля, X-вирус картофеля; S-вирус картофеля; M-вирус картофеля (Усков, 2025). Еще пять вирусов имеют меньшее значение по широте распространения в России и степени вредоносности: A-вирус картофеля; вирус аukuба мозаики картофеля; вирус метельчатости верхушки картофеля; вирус погрешности табака, раттл вирус; вирус черной кольцевой пятнистости томата. Остальные 19 вирусов отмечены на территории разных континентов, из них 10 включены в Единый перечень карантинных объектов ЕАЭС (Национальный доклад, 2024).

Рост объемов производства картофеля зависит от роста урожайности за счет внедрения устойчивых к патогенам новых сортов интенсивного типа, что подчеркивает необходимость проведения исследований (Васильева и др., 2025).

Целью работы было проведение оценки в полевых условиях отечественных сортов картофеля и выявление образцов, наиболее устойчивых к вирусам.

Опыт по полевой оценке сортов в 2022–2024 гг. проводили на экспериментальной базе «Коренево» ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха», Московская область. Объект исследований – 58 сортов картофеля, в том числе 56 сортов отечественной и 2 сорта зарубежной селекции. Клубни высаживали на четырехрядковой делянке, площадь делянки 45 м<sup>2</sup>.

Визуальный учет за все годы наблюдений показал, что на картофеле разных сортов отмечены

симптомы поражения крапчатой, морщинистой и полосчатой мозаиками, скручиванием листьев. Один сорт (Тайфун) не имел симптомов поражения. Кроме сорта Тайфун, в 2022 г. не проявили данных симптомов еще 30, в 2023 г. – 3 сорта (Зырянец, Интеллигент и Флагман), в 2024 г. – 2 сорта (Гала и Самородок).

На 16 сортах (27,6%) во все годы не было признаков поражения крапчатой мозаикой. В то время как в 2022 г. таких было 46 сортов (79,3%), в 2023 г. – 23, в 2024 г. – 34. Кроме того, пораженность до 2,0% отмечена на 24 сортах.

На сорте Евпатий во все годы наблюдений не было симптомов поражения морщинистой и полосчатой мозаиками. В 2022 г. таких сортов было 42 (72,4%), в 2023 г. – 6 (Зырянец, Тайфун, Евпатий, Интеллигент, Кузовок и Флагман), в 2024 г. – 10 (Бабынинский, Багира, Догода, Самородок, Гала, Артур, Восторг, Дальневосточный, Евпатий и Розовый чародей). На остальных сортах картофеля пораженность растений этой болезнью составила от 0,3% (5 сортов) до 55,3–60,7% (сорта Арамис и Невский).

На 22 сортах (37,93%) не было симптомов проявления скручивания листьев. Пораженность растений картофеля у остальных сортов составила от 0,2% (9 сортов) до 2,7% (сорт Кетский).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Жевора С.В., Зейрук В.Н., Белов Г.Л. и др. Переводные методы диагностики патогенов картофеля. Москва, 2019. 92 с.
2. Jones R. Virus disease problems facing potato industries worldwide: viruses found, climate change implications rationalizing virus strain nomenclature and addressing the potato virus Y issue. In: The Potato, botany, production and uses. Ed. Navarre R. and Pavec M. 2014. Washington State University. P. 202–225.
3. Усков А.И., Галушка П.А., Шишкина О.А., Ускова Л.Б. Распространение штаммов Y-вируса картофеля на территории Российской Федерации // Фитосанитария. Карантин растений. 2025. № S2 (23). С. 96.
4. Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2024 г. Фитосанитария. Карантин растений. 2025; (2): 2–16.
5. Васильева С.В., Белов Г.Л., Деревягина М.К., Шабанов А.Э., Зейрук В.Н. Устойчивость сортов картофеля к наиболее вредоносным патогенам. Овощи России. 2025. № 4. С. 140–146.

## ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА НЕМАТОД В ОЧАГАХ УСЫХАНИЯ ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДООХРАННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК „БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА“»

КОБЗАРЬ-ШПИГАНОВИЧ АННА ВИКТОРОВНА.  
Центральный ботанический сад НАН Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь;  
ORCID ID: 0009-0003-7410-9711; e-mail: alta.zorge@mail.ru

КОЗЫРЕВА НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский,  
Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-1659-0258;  
e-mail: nkozyreva014@gmail.com

### STUDY OF THE NEMATODES SPECIES COMPOSITION IN THE OUTBREAK OF DRYING OUT OF CONIFEROUS STANDS OF THE STATE NATURE PROTECTION INSTITUTION «BELOVEGSKAYA PUSHCHA NATIONAL PARK»

KABZAR-SHPIHANOVICH ANNA VIKTOROVNA.  
Central Botanical Garden of the NAS of Belarus, Minsk,  
Belarus

KOZYREVA NATALYA IVANOVNA.  
FGBU «VNIICR», Bykovo, Russia

**Г**осударственное природоохранное учреждение «Национальный парк „Беловежская пушча“» – особо охраняемая природная территория республиканского значения. Национальный парк на юге Беларуси занимает более 150 тыс. га и имеет ключевое значение в сохранении биологического и генетического разнообразия европейских аборигенных видов растений и животных. Среди научных задач – сохранение в естественном состоянии уникального природного комплекса, генетического фонда растений и животных, изучение биологического разнообразия (Бамбиза, 2009). Однако изучение нематод, ассоциированных с растительными сообществами, начато в 2025 г. (Кобзарь-Шпиганович, Головченко, 2025).

Отбор образцов древесины проводили на трех участках, в туристической части национального парка и на его заповедной территории. Обследовались две сосны и одна ель, деревья не были свалены, образцы взяты на высоте 0,5–1,3 м. Нематоды экстрагировались из древесины модифицированным методом Бермана (Рысс, 2015). Для подтверждения результатов морфологической идентификации использовали метод прямого секвенирования с применением праймеров COI F/COI R, D2A/D3B. Анализ последовательностей проводился с помощью программного обеспечения BioEdit и базы данных NCBI.

Получены следующие результаты. Сосна обыкновенная, верховое болото, поврежденная низовым пожаром, сухостой текущего года с признаками заселения большим сосновым лубоедом

(*Tomicus piniperda*) и другими ксилофагами; обнаружены нематоды *Teratorhabditis* sp., *Parasitorhabditis* sp., *Deladenus* sp., *Deladenus siricidicola*, *Potensaphelenchus stammeri*. Ель европейская, сухостой текущего года, условия произрастания ельник мшистый, очаг усыхания ели более 10 деревьев с признаками заселения типографом (*Ips typographus*) и другими ксилофагами; обнаружены *Deladenus* sp., *Teratorhabditis* sp., *Aphelenchoides* sp., *Parasitorhabditis* sp., *Potensaphelenchus stammeri*, *Parasitorhabditis obtusa*. Сосна обыкновенная, в непосредственной близости от здания музея природы, сухостой текущего года, комлевая часть с признаками заселения усачами; обнаружены *Teratorhabditis* sp., *Micoletzkyia* sp., *Deladenus siricidicola*.

Древесина всех описанных моделей была поражена деревоокрашивающими грибами в местах отбора образцов.

Среди обнаруженных родов и видов нематод – бактериофаги, хищники, микофаги и др. Изучение видового разнообразия нематод в растительных сообществах нацпарка имеет важное значение, в том числе и для контроля патологических процессов. В дальнейшем возможны более детальные исследования.

Авторы выражают глубокую признательность научному коллективу национального парка «Беловежская пушча» за организацию экспедиционного выезда и помощь в исследованиях.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Бамбиза Н.Н. Стратегия развития ГПУ «Национальный парк „Беловежская пушча“». 2009.
2. Кобзарь-Шпиганович А.В., Головченко Л.А. Нематоды-ксилобионты в очагах усыхания сосняков и ельников Беловежской пушчи // Беловежская пушча. Исследования: сборник научных трудов. Выпуск 20. Брест: ГПУ НП «Беловежская пушча», Альтернатива, 2025. С. 122–127
3. Рысс А. Ю. Самые простые методы обнаружения стволовых нематод и их лабораторного культивирования // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. №. 211. С. 287–295.

## ИЗУЧЕНИЕ ИНВАЗИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *DROSOPHILA* НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

КОЛЕСНИКОВА ЕКАТЕРИНА  
ВЛАДИМИРОВНА.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское,  
Московская обл., Россия; ORCID: 0009-0008-5819-5708,  
e-mail: kolesnikova.ekaterina@vniikr.ru

БОНДАРЕНКО ГАЛИНА НИКОЛАЕВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское,  
Московская обл., Россия; ФГАОВ «Российский  
университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы»,

Москва, Россия; ORCID: 0000-0002-1635-2508;  
e-mail: bondarenko.galina@vniikr.ru

ДУКСИ ФАТИМА.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское,  
Московская обл., Россия; ФГАОУ ВО «Российский  
университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы»,  
Москва, Россия; ORCID: 0000-0002-7353-7816;  
e-mail: f.duksi@gmail.com

## STUDY OF INVASIONS OF SOME SPECIES OF THE GENUS *DROSOPHILA* ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

KOLESNIKOVA EKATERINA VLADIMIROVNA<sup>1</sup>,  
BONDARENKO GALINA NIKOLAEVNA<sup>1,2</sup>,  
DUKSI FATIMA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «ВНИИКР», Bykovo, Russia

<sup>2</sup>Russian University of Friendship by Patrice Lumumba,  
Moscow, Russia



Глобализация торговли и изменение климатических условий усиливают угрозу биологических инвазий, создавая существенные риски для фитосанитарной безопасности Российской Федерации. Плодовые мухи семейства Drosophilidae, в частности виды рода *Drosophila* Fallén, 1823, представляют собой группу насекомых с высоким инвазивным потенциалом. Несмотря на то что ранее их часто рассматривали как второстепенных вредителей, способность отдельных видов повреждать созревающие и неповрежденные плоды непосредственно на растении, особенно в насаждениях инжира и винограда, приводит к значительному экономическому ущербу, который включает прямые потери урожая, увеличение расходов на средства защиты растений и затраты, связанные с хранением продукции и карантинными ограничениями при экспорте. Разработка эффективных мер борьбы требует всестороннего изучения видового состава плодовых мушек, их биологических особенностей и наличия точных методов диагностики.

Целью исследования являлось изучение распространения и видового разнообразия дрозофилид в Республике Крым и оценка эффективности комплексного подхода, сочетающего морфологическую и молекулярно-генетическую диагностику. Мониторинг проводился в течение вегетационных сезонов в инжировых садах и на виноградниках, расположенных в различных агроклиматических зонах Крыма. Сбор насекомых осуществлялся двумя методами: использование составных клеевых ловушек со стандартизированными аттрактантами (фруктовые эссенции и летучие соединения брожения) для мониторинга динамики популяций, а также ручной сбор имаго с зараженных плодовых гроздей для отбора особей, связанных с повреждением урожая. Предварительная морфологическая идентификация проводилась в лаборатории энтомологии ИЛЦ ФГБУ «ВНИИКР» с использованием таксономических ключей. Для подтверждения видового статуса применялся молекулярно-генетический

анализ. ДНК выделяли из особей с последующей ПЦР для амплификации митохондриального гена цитохром с оксидазы субъединицы I (COI) с использованием универсальных праймеров HCO2198/LCO1490 (Folmer et al., 1994). Продукты амплификации визуализировали методом электрофореза в агарозном геле, после чего проводили секвенирование по Сэнгеру (Белкин и др., 2019).

Комплексный подход выявил распространение трех видов рода *Drosophila* в агроэкосистемах Крыма: *Drosophila melanogaster* Meigen, 1830; *Drosophila funebris* Fabricius, 1789 и *Drosophila busckii* Coquillett, 1901. В то время как *D. melanogaster* остается доминирующим космополитным видом, ассоциированным с процессами брожения, а также стабильное присутствие *D. busckii* и *D. funebris* в насаждениях инжира указывает на необходимость разработки специализированных протоколов мониторинга. Исследование подчеркивает важность точной видовой идентификации для разработки эффективного контроля инвазий и минимизации ущерба (Колесникова, Бондаренко, 2020). Ошибочная идентификация ведет к неэффективным мерам борьбы, усугубляя экономические потери. Полученные данные подтверждают присутствие комплекса дрозофилид в южных регионах России.

Результаты указывают на необходимость продолжения исследований биологии Drosophilidae для совершенствования интегрированной защиты растений. Рекомендуемой мерой является мониторинг с использованием феромонных и аттрактантных ловушек ФГБУ «ВНИИКР».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Naserzadeh Y., Zargar M., Pakina E., Engeribo A., Bondarenko G., Kolesnikova E. Molecular identification and design of specific primer for quarantine fruit fly (*Drosophila suzukii*) // Research on Crops. 2020. Т. 21. № 3. С. 611–614.
2. Белкин Д.Л., Бондаренко Г.Н., Яремко А.Б., Уварова Д.А. Метод секвенирования в видовой идентификации карантинных вредителей // Карантин растений. Наука и практика. 2019. Т. 28. № 2. С. 31.
3. Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R., Vrijenhoek R. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates // Molecular Marine Biology and Biotechnology. 1994. Vol. 3. P. 294–299.
4. Колесникова Е.В., Бондаренко Г.Н. Применение метода полимеразной цепной реакции для идентификации преимагинальных стадий *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) // Фитосанитария. Карантин растений. 2020. № 3 (3). С. 33–40.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО *ACER NEGUNDO* L. НА ТЕРРИТОРИИ Г. ИРКУТСКА И ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРИБАЙКАЛЬЯ

КОЛЕСОВА НИНА ИВАНОВНА.  
ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Иркутск, Россия;  
ORCID ID: 0000-0002-6597-7096, e-mail: nihaik@yandex.ru

КОВЗАРЬ ВЯЧЕСЛАВ ФЕДОРОВИЧ.  
ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Иркутск, Россия;  
ORCID: 0000-0003-0044-4739; e-mail: v.kobzar84@yandex.ru

НАЙДАНОВ БУЛАТ БОРИСОВИЧ.  
ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Улан-Удэ, Россия;  
ORCID: 0000-0002-4667-9915; e-mail: orongoy930@yandex.ru

### DISTRIBUTION OF *ACER NEGUNDO* L. IN THE TERRITORY OF IRKUTSK AND SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF THE IRKUTSK REGION AND THE BAIKAL REGION

KOLESOVA NINA IVANOVNA.  
FGBU "Federal Center for Animal Health" (FGBI  
"ARRIAH"), Irkutsk, Russia

KOBZAR VYACHESLAV FEDOROVICH.  
FGBU "Federal Center for Animal Health" (FGBI  
"ARRIAH"), Irkutsk, Russia

NAIDANOV BULAT BORISOVICH.  
FGBU "Federal Center for Animal Health" (FGBI  
"ARRIAH"), Ulan-Ude, Russia

**И**ркутская область обладает уникальными природными ресурсами, сохранение и охрана которых является одной из приоритетных задач. По состоянию на 1 января 2026 г. в области создано 65 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) общей площадью 2340,6 тыс. га (Отчет о результатах ..., 2025).

С 1 марта 2026 г. вступил в силу Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 13 февраля 2026 г. № 77 «Об утверждении перечня опасных видов инвазивных (чужеродных) растений, в отношении которых должны приниматься меры по их выявлению, предотвращению их распространения и их уничтожению на особо охраняемых природных территориях федерального значения». В списке инвазивных видов для Сибирского федерального округа включен клен ясенелистный (*Acer negundo* L.). Это вид североамериканского происхождения преднамеренно интродуцированный в Европу в XVII в. В России известен с 1796 г. Широкое распространение *Acer negundo* получил в 50-х гг. XX в., когда растение стало активно использоваться в озеленении населенных пунктов и в лесозащитных насаждениях. В результате быстро растущий инвазивный вид, приспособившись к различным условиям произрастания, начал внедряться в аборигенный растительный

покров, образуя стихийные насаждения. Способность *Acer negundo* в короткие сроки образовывать многоярусные заросли, выделение химически активных веществ его листовым опадом и корневой системой, подавляющих рост и развитие других растений, стало большой проблемой для возобновления местных видов. Кроме того, пыльца мужских растений является сильным аллергеном (Виноградова и др., 2016).

В г. Иркутске клен ясенелистный в регулярных посадках занимает второе место после тополя. Насаждения достаточно старые, средний возраст составляет 45–60 лет, что для растений в антропогенных условиях городской среды является критичным. При проведении мониторинга городских зеленых насаждений был выявлен целый ряд заболеваний. Клен поражен мучнисторосяными грибами, паршой и тлей. Повсеместно в городе отмечено большое количество кленового самосева. Самосев засоряет газоны, вытесняет посадки декоративных растений. Не имея эколого-эстетической функции, самосев служит промежуточным хозяином для многочисленных вредителей и болезней. Крупные и мелкие ветви с хрупкой древесиной зачастую ломаются и падают, тем самым создавая аварийные ситуации и угрожая здоровью горожан. В городе необходима поэтапная вырубка погибающих, больных, сухостойных деревьев, самосева, с заменой клена на адаптированные и местные виды.

Шагнув за пределы городской среды, *Acer negundo* быстро внедрился в аборигенные растительные сообщества, наиболее выражена его экспансия вблизи водоемов. Исследованиями отмечено, что клен на прибрежных территориях постепенно вытесняет иву, ольху, под ним не растут травы, экосистемы постепенно разрушаются. Обладая высокой скоростью распространения, клен ясенелистный повсеместно внедряется в лесные сообщества, вытесняя аборигенные виды фанерофитов. Авторами инвазивный вид неоднократно регистрировался в прибрежной зоне водоемов, населенных пунктах и пустырях в непосредственной близости от ООПТ и на их территории. Такое соседство повышает риск дальнейшего распространения инвазии на природоохранной территории. В настоящее время *Acer negundo* обычно не проникает вглубь хвойных массивов и не вытесняет ценные светло- и темнохвойные виды. Но при устойчивом глобальном потеплении такая экспансия в будущем вполне ожидаема. В целях сохранения уникальной экосистемы Иркутской области решение данной проблемы заключается в мониторинге территории для выявления локалитетов клена ясенелистного и проведении мероприятий по сдерживанию инвазии.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Отчет о результатах деятельности министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области за 2025. [Электронный ресурс]. URL: <https://irkobl.ru/sites/ecology/отчет2025.pdf>. Дата обращения 05.04.2025.

2. Виноградова Ю.К., Куприянов А.Н. Черная Книга флоры Сибири; Рос. акад. Наук, Сиб. отд-ние; ФИЦ угля и углекислоты [и др.]. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео». 2016. XXX С.

## ЭКСПАНСИЯ НОВЫХ И АКТИВИЗАЦИЯ ИЗВЕСТНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПШЕНИЦЫ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

КОНЬКОВА ЭЛЬМИРА АЛЕКСАНДРОВНА.  
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока», г. Саратов, Россия;  
ORCID: 0000-0001-8607-2301; e-mail: Baukenowaea@mail.ru

### EXPANSION OF NEW AND ACTIVATION OF KNOWN WHEAT DISEASES IN THE SARATOV REGION

KONKOVA ELMIRA ALEXANDROVNA.  
Federal State Budgetary Scientific Organization “Federal Center of Agriculture Research of the South – East Region”, Saratov, Russia

**С**аратовская область относится к числу регионов с развитым зерновым хозяйством, где природно-климатические условия создают высокий риск распространения вредоносных патогенов. В последние годы все большее значение приобретают инвазивные виды, способные быстро расширять ареал, адаптироваться к сортам и снижать урожайность до 40–60%. К наиболее опасным группам патогенов в регионе относятся ржавчинные болезни, листовые пятнистости (септориоз, пиренофороз) и вирусные инфекции (Конькова, 2023).

Желтая ржавчина (*Puccinia striiformis*), ранее характерная для более прохладных регионов, в последнее десятилетие активно продвигается в юго-восточную часть Европейской России. Ее инвазивный потенциал обусловлен появлением теплоустойчивых рас, способных развиваться при температурах до 25–28 °С, укороченным латентным периодом, воздушным переносом уредоспор на сотни километров (Шайдаук, 2023).

Для листовых пятнистостей инвазивность связана с полициклическостью (до 5–7 генераций за сезон), устойчивостью к ряду фунгицидов и способностью длительно сохраняться в растительных остатках.

Основными источниками заноса инфекций в Нижнем Поволжье являются сопредельные регионы и отдаленные страны Европы, Азии и Африки. Перенос патогенов происходит воздушными массами и с инфицированным посевным материалом.

Пораженность сортов мягкой пшеницы возбудителями ржавчин учитывали в период максимального развития болезней на естественном инфекционном фоне в 2023–2025 гг., оценивая тип реакции (Roelfs, 1992) и степень поражения (%). Развитие пятнистостей определяли

по модифицированной шкале Саари–Прескотта (Saari, 1975).

В 2023–2025 гг. зафиксирована активизация как укоренившихся, так и потенциально инвазивных видов. Стеблевая ржавчина демонстрирует устойчивый характер средних эпифитотий, ее популяции адаптировались к местным условиям и формируют регулярный инфекционный фон.

Особую тревогу вызывает инвазивный потенциал желтой ржавчины: при единичной встречаемости в ретроспективе в 2025 г. вид впервые целенаправленно оценен и подтвердил способность к выживанию в регионе в качестве инвазивной формы.

В результате исследований выявлено, что листовые пятнистости (например, *Pyrenophora tritici-repentis* – возбудитель пиренофороза) проявляют активность, преодолевая сортовую устойчивость и формируя эпифитотии в новых для себя агроклиматических зонах региона. Таким образом, пятнистости также следует отнести к группе инвазивных болезней с растущим экологическим и экономическим значением.

Вирусные инфекции на озимой пшенице, несмотря на ежегодную встречаемость, приобрели характер локальных вспышек. Учитывая отсутствие устойчивых сортов и массовые миграции насекомых-переносчиков (цикадки, тли), правомерно говорить об активизации потенциала вирусного комплекса, что создает предпосылки для его неконтролируемого распространения.

Ржавчинные заболевания, листовые пятнистости и комплекс вирусных болезней пшеницы формируют растущую эпифитотийную угрозу в регионе. Минимизация ущерба возможна только через систему раннего мониторинга, прогнозные модели, возделывание устойчивых сортов и адаптированные схемы защиты растений.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Конькова Э.А., Лящева С.В., Зеленева Ю.В., Коваленко Н.М. Характеристика перспективных сортов пшеницы (*Triticum aestivum* L.), допущенных к возделыванию в Нижневолжском регионе, по устойчивости к возбудителям пиренофорозной и темно-бурой пятнистости // Сельскохозяйственная биология. 2023. Т. 58, № 5. С. 852–863. DOI: 10.15389/agrobiology.2023.5.852rus.
2. Шайдаук Е.Л., Гультияева Е.И. Высокоагрессивная инвазивная группа рас pstS2 в российских популяциях возбудителя желтой ржавчины пшеницы // Микология и фитопатология. 2023. Т. 57, № 1. С. 61–67. DOI: 10.31857/S0026364823010129.
3. Roelfs A.P., Singh R. P., Saari E.E. Rust diseases of wheat: concepts and methods of disease management. Mexico, D. F.: CIMMYT, 1992. 81 с.
4. Saari E.E., Prescott J.M. A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases // Plant Dis. Rep. 1975. № 59. P. 377–380.

## МОНИТОРИНГ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛИСТОВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОХРАННОЙ ЗОНЫ (ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

КОРОЛЬКОВА ЕКАТЕРИНА ОЛЕГОВНА.  
Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия; ФГБУ «Государственный заповедник „Полистовский“», п. Бежаницы, Псковская область, Россия;  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1343-3492>;  
e-mail: korol-k@mail.ru

### MONITORING OF INVASIVE VASCULAR PLANT SPECIES IN THE POLISTOVSKY NATURE RESERVE AND ITS PROTECTED AREA (PSKOV REGION)

KOROLKOVA EKATERINA OLEGOVNA.  
Moscow Pedagogical State University (MPGU), Moscow, Russia; Polistovsky National Nature Reserve, Bezhanitsy settlement, Pskov region, Russia

**С** охранение биологического разнообразия особо охраняемых природных территорий (ООПТ) включает в себя наблюдение за чужеродными видами и борьбу с их расселением (Конвенции о биологическом разнообразии). Изучение флористического разнообразия Полистовского заповедника ведется с 2002 г. по настоящее время. За этот период дважды была проведена инвентаризация флоры сосудистых растений (Решетникова и др., 2006; Королькова и др., 2020). Также ведется мониторинг открытых ресурсов, таких как платформа Inaturalist, для выявления очагов распространения инвазивных видов вблизи границ охраняемой территории. Регулярно составляются отчеты по видам, включенным в программу мониторинга Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации для ООПТ. Основные результаты многолетних наблюдений за распространением инвазивных видов в заповеднике и его охранной зоне были опубликованы сравнительно недавно (Королькова, 2024).

В целом ситуацию с распространением инвазивных видов на территории Полистовского заповедника и его охранной зоны можно охарактеризовать как благополучную. Непосредственно на территории Полистовского заповедника отмечены 3 вида инвазивных сосудистых растений: *Impatiens glandulifera* Royle (недотрога железистая), *Epilobium adenocaulon* Hausskn. (кипрей железисто-стебельный), *Erigeron canadensis* L. (мелкопестник канадский), а на территории его охранной зоны – 12 видов. Из всех видов только *Impatiens glandulifera* в настоящее время продолжает захватывать новые участки вдоль границы заповедника и в охранной зоне. Распространение *Erigeron canadensis* было связано с пирогенной сукцессией в окрестностях озера Полисто (отмечался на грях после пожара

2002 г.), однако сейчас его обилие заметно снизилось. *Epilobium adenocaulon* за прошедший период не изменил своего распространения, также отмечается обыкновенно, но в небольшом числе.

Следующие виды были отмечены в охранной зоне единично, а затем не наблюдались: *Elodea canadensis* Michx. (элодея канадская) в 1998 г., *Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray (эхиноцистис лопастный) в 2021 г., *Lupinus polyphyllus* Lindl. (люпин многолистный) в 2019 г., *Oenothera biennis* L. (ослиник двулетний) в 2003 г., *Solidago gigantea* Aiton (золотарник гигантский) и *Symphotrichum* sp. (симфиотрихум) в 2018 г. Сорный вид *Galinsoga ciliata* (Rafin.) S.F. Blake (галинзога реснитчатая) фиксируется только на огородах в деревнях, а *Fraxinus pennsylvanica* Marshall (ясень пенсильванский) продолжает произрастать в населенных пунктах, его жизнеспособного подростка не отмечено. На территории охранной зоны в сухих сосновых лесах прогрессирует *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch (ирга колосистая).

Наибольшие опасения продолжает вызывать присутствие *Heracleum sosnowskyi* (борщевик Сосновского) в непосредственной близости от границ охранной зоны заповедной территории. Этот вид произрастает в деревне Гоголево примерно с 2015 г. и продолжает распространяться. Сотрудниками заповедника ведется разъяснительная работа среди населения, в районных СМИ размещается информация, касающаяся вредности борщевика Сосновского и необходимости принятия мер по борьбе с ним. Однако многие участки в деревнях заброшены и служат очагом распространения этого опасного вида. Необходимы меры борьбы с ним на уровне администрации районов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/biodiv.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml). Дата обращения: 29.06.2026.
2. Королькова Е.О. Распространение инвазивных видов растений вокруг Полистово-Ловатской болотной системы // Промышленная ботаника. 2024. Т. 24, № 3. С. 78–81.
3. Королькова Е.О., Решетникова Н.М., Новикова Т.А. Сосудистые растения заповедника «Полистовский» (аннотированный список видов). Изд-е 2-е, перераб. и доп. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2020. 114 с. [Флора и фауна заповедников. Вып. 140]
4. Решетникова Н.М., Королькова Е.О., Новикова Т.А. Сосудистые растения заповедника «Полистовский». (Аннотированный список видов) / Под редакцией В.С. Новикова М.: Изд. Комиссии РАН по сохранению биологического разнообразия и ИПЭЭ РАН, 2006. 97 с. [Флора и фауна заповедников. Вып. 110].

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПАТОГЕННОСТИ ИЗОЛЯТОВ РОДА *PYRENOPHORA* НА ЛИСТЬЯХ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ

КОСТИН НИКИТА КОНСТАНТИНОВИЧ.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,  
пгт Быково, м. о. Раменский, Московская область,  
Россия; ORCID: 0009-0003-8066-0753;  
e-mail: kostinwork1@gmail.com

КУЗНЕЦОВА АННА АЛЕКСАНДРОВНА.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,  
пгт Быково, м. о. Раменский, Московская область,  
Россия; ORCID: 0000-0001-8443-2641;  
e-mail: kuznec@bk.ru

УВАРОВА ДАРЬЯ АНАТОЛЬЕВНА.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,  
пгт Быково, м. о. Раменский, Московская область,  
Россия; ORCID: 0009-0001-0180-7696;  
e-mail: darya.uvarova.93@mail.ru

КОПИНА МАРИЯ БОРИСОВНА.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,  
пгт Быково, м. о. Раменский, Московская область,  
Россия; ORCID: 0000-0002-1613-1764,  
e-mail: kopinamaria645@gmail.com

### COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE PATHOGENICITY OF ISOLATES OF THE GENUS *PYRENOPHORA* ON WHEAT AND BARLEY LEAVES

KOSTIN NIKITA KONSTANTINOVICH,  
KUZNETSOVA ANNA ALEKSANDROVNA,  
UVAROVA DARIA ANATOLYEVNA,  
KOPINA MARIA BORISOVNA.

All-Russian Plant Quarantine Center, Bykovo, Ramensky district, Moscow region, Russia

**Г**рибы рода *Pyrenophora* являются важными фитопатогенами зерновых культур. Они распространяются воздушными потоками от растения к растению, что способствует быстрому распространению инфекции. Развитие заболевания связано с проникновением патогена в ткани растения, его ростом и последующим разрушением клеток, что проявляется в виде хлороза и некроза листьев (Lamari et al., 2010).

Степень выраженности симптомов определяется патогенными свойствами изолятов и восприимчивостью растений-хозяев (Ali et al., 2002). Одним из подходов к изучению патогенности грибов является оценка реакции растений на воздействие патогена, что позволяет выявить различия между изолятами по их способности вызывать повреждение тканей (Доспехов, 1985; Ручков и др., 2022).

Целью исследования являлась сравнительная оценка проявления симптомов на листьях пшеницы и ячменя при искусственном заражении изолятами рода *Pyrenophora*.

В работе использовали 10 изолятов: 5 изолятов *P. teres* f. *teres* (РТТ 1, 2, 3, 5, 6), 2 изолята *P. teres* f. *maculata* (РТМ 7, 8) и 3 изолята *P. tritici-repentis* (PTR 9, 10, 11), а также контроль (стерильная питательная

среда). Изоляты выращивали в жидкой питательной среде при температуре 22 °С в течение семи суток. Полученную культуральную жидкость наносили каплями на листья проростков пшеницы и ячменя, размещенных в чашки Петри во влажной камере. Опыт проводили в трехкратной повторности, инкубировали при температуре 25 °С. Оценку симптомов (хлороз, некроз) проводили на седьмые сутки по 5-балльной шкале (Доспехов, 1985).

Все исследованные изоляты вызывали симптомы в различной степени – от слабого пожелтения до значительного повреждения тканей. На пшенице наиболее сильное поражение наблюдалось при действии изолятов *P. tritici-repentis* PTR 11 (до 4 баллов) и PTR 9 (около 3,5 балла), отмечалось сочетание некрозов и сильного хлороза. Изолят PTR 10 проявил умеренное действие (около 2,5 балла), вызывая преимущественно пожелтение листьев. Изоляты *P. teres* f. *teres* (РТТ 1, 2, 3, 6) вызывали симптомы средней степени – хлороз с единичными некрозами (около 3 баллов). Изолят РТТ 5 характеризовался слабым действием (до 2 баллов), вызывая небольшое пожелтение. Изоляты *P. teres* f. *maculata* (РТМ 7 и РТМ 8) вызывали преимущественно хлороз средней степени (до 3 баллов).

На листьях ячменя симптомы проявлялись в виде слабого пожелтения (от 1 до 2 баллов) при действии большинства изолятов. Наиболее заметная реакция была при воздействии изолятов PTR 11 (до 2,5 балла) и PTR 9 (около 2 баллов). В целом ячмень оказался менее чувствительным по сравнению с пшеницей.

Таким образом, характер поражения зависел как от вида гриба, так и от особенностей отдельных изолятов: изоляты *P. tritici-repentis* чаще вызывали некроз, тогда как изоляты *P. teres* – преимущественно хлороз. Более высокой патогенностью отличались изоляты PTR 9 и PTR 11, вызывавшие выраженное повреждение тканей растений. Полученные результаты могут быть использованы при оценке устойчивости зерновых культур и в дальнейших фитопатологических исследованиях.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

- Lamari L., Strelkov S. E. The wheat tan spot pathogen *Pyrenophora tritici-repentis*: race structure and toxin production // Can. J. Plant Pathol. 2010. Vol. 32, № 1. P. 1–9.
- Ali S., Franchi L. J. Assessment of wheat genotypes of reaction to *Pyrenophora tritici-repentis* culture filtrates // Plant Dis. 2002. Vol. 86, № 2. P. 123–129.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- Ручков Е. Р. [и др.]. Особенности диагностики семян зерновых культур, предназначенных на экспорт. 2022.

## ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «КИВАЧ» (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

КРАВЧЕНКО АЛЕКСЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ.  
Институт леса КарНЦ РАН, Республика Карелия,  
Россия; ORCID: 0000-0001-9682-006X;  
e-mail: alex.kravchen@mail.ru

СУХОВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ.  
ФГБУ «Государственный природный заповедник  
„Кивач“», пос. Кивач, Кондопожский район,  
Республика Карелия, Россия;  
e-mail: alexander.suhov@gmail.com

### INVASIVE PLANT SPECIES ON THE TERRITORY OF THE KIVACH STATE NATURE RESERVE (REPUBLIC OF KARELIA)

KRAVCHENKO ALEXEI VASILIEVICH.  
Forest Research Institute KarRC RAS, Republic of Karelia,  
Russia

SUKHOV ALEKSANDER VLADIMIROVICH.  
Kivach State Nature Reserve, Republic of Karelia, Russia

**В** 2026 г. вышел приказ Минприроды РФ о необходимости принятия мер по выявлению, предотвращению распространения и уничтожению опасных видов инвазивных (чужеродных) растений, которые не отнесены к карантинным объектам и сорным растениям, на ООПТ федерального значения. На территории старейшего в республике заповедника «Кивач» (учрежден в 1931 г.) прослежены основные периоды, пути заноса, степень натурализации инвазивных видов. Из определенных для Северо-Западного федерального округа (в который входит Карелия) 10 целевых видов в заповеднике выявлены пять: борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.), недотрога железконосная (*Impatiens grandulifera* Royle) и элодея канадская (*Eloдея canadensis* L.).

Видимо, задолго до учреждения заповедника, здесь появился вид-трансформер гидро- и экзозоохор *Eloдея canadensis*. К настоящему моменту он освоил в заповеднике все пригодные экотопы (Кучеров и др., 2000). Эффективные методы борьбы с этим видом, особенно в условиях заповедного режима, не разработаны. После строительства поселка для сотрудников в 1970-е гг. при благоустройстве территории проводилась рекультивация с подсевом *Lupinus polyphyllus*. К настоящему времени этот «беглец из культуры» расселился на луга, залежи, по обочинам дорог, иногда формируя обширные, почти чистые заросли. Выкашивание и иные традиционные методы борьбы не привели к ощутимым успехам.

Остальные целевые виды были зафиксированы в течение последних двух десятилетий. Изредка транспортом заносится *Heracleum sosnowskii*, единичные особи которого сразу же уничтожаются.

С грунтом регулярно заносится *Impatiens grandulifera*. Вид считается наиболее опасным инвайдером в Карелии (Инвазивные..., 2020). Ввиду высокой семенной продуктивности меры борьбы с недотрогой железконосной привели пока только к локальным успехам (оперативно уничтожается на территории усадьбы). В поселке разрастается на заброшенных огородах еще один инвайдер – *Solidago canadensis*.

Кроме того, выявлены еще около 40 чужеродных видов, проникающих в естественные или близкие к естественным (луговые) сообщества. Сроки их появления на заповедной территории связаны с определенными периодами хозяйственной деятельности. Непосредственно после учреждения заповедника в его границах, в окрестностях усадьбы и поселка, начаты работы по организации образцового полеводства, овощеводства, животноводства, заложены плодово-ягодный и древесный питомники (для акклиматизации интродуцентов с целью ускоренного производства деловой древесины). Видимо, этим периодом датируется внедрение во флору некоторых ягодных, лекарственных, декоративных видов. В 1950–1960-е гг. были заложены дендрарий, несколько коллекционно-маточных питомников. После достижения некоторыми древесными интродуцентами репродуктивного состояния было зарегистрировано появление их в лесных сообществах до 2 км от мест посадки. В последнее время происходит постоянное расширение ассортимента пищевых, лекарственных, декоративных видов растений, выращиваемых жителями поселка. Зафиксировано проникновение некоторых из них в примыкающие к поселку лесные сообщества.

Очевидно, что существующий заповедный режим не гарантирует защиту территории от растительных инвазий.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Инвазивные растения и животные Карелии / Бахмет О.Н., Кравченко А.В., Кузнецов О.Л., Михайлова Н.В., Полевой А.В.; под ред. Н.А. Маркова. Петрозаводск: ПИН, 2021. 223 с.
2. Кучеров И.Б., Милевская С.Н., Тихомиров А.А. Сосудистые растения заповедника «Кивач»: аннотированный список видов. Москва: Наука, 2000. 111 с.

## ОСНОВЫ УСПЕШНОЙ БОРЬБЫ С КЛЕНОМ ЯСЕНЕЛИСТНЫМ НА ТЕРРИТОРИИ РФ

КУБАРЕВ ЕВГЕНИЙ НИКИТИЧ.  
ФГБОУ ВО «Московский государственный  
университет имени М.В. Ломоносова», Москва,  
Россия; ORCID: 0000-0002-3883-3548;  
e-mail: Kubarevmsu@mail.ru

### THE BASICS OF SUCCESSFUL FIGHT AGAINST ASH MAPLE IN THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

KUBAREV EVGENY NIKITICH.  
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia



Регулируемое распространение инвазионных видов растений, особенно древесных форм, оказывает существенное влияние на агроландшафты и городские пространства, чаще всего с тенденцией расширения негативных эколого-экономических аспектов и увеличением нагрузки на социобиосферу. Успешное развитие человеческого общества и окружающей природной среды пронизано жизнеопределяющими взаимосвязями. Посильное регулирование популяций инвазионных видов, как в городской среде, так и на агроландшафтах, является необходимой составляющей комфортной жизнедеятельности человека. Экономический ущерб от инвазионных видов на территории РФ оценивается не менее 1,38 трлн рублей (Kirichenko et al., 2021) при заметном снижении биологического разнообразия биоценозов. Одним из наиболее агрессивных сорных древесных растений является клен ясенелистный (к. я.), или американский (*Acer negundo*). Важно не забывать и то, что пыльца клена ясенелистного является аллергеном, и люди, страдающие полинозом, имеют гиперчувствительность к пыльце этого растения (32,8% пациентов, страдающих аллергическими заболеваниями (Lin, Allergy and Asthma Proceedings, 2002)).

Как показали многолетние наблюдения, клен ясенелистный – быстро распространяемое, быстрорастущее, неприхотливое сорное дерево, обладающее целым спектром свойств и характеристик, которые позволяют ему успешно распространяться в большинстве регионов с умеренным климатом РФ. Мониторинг вдоль линейных, водных, городских объектов показал чрезмерное распространение к. я. Работы по удалению растения проводятся в основном ситуативно, т. е. на самых поздних стадиях развития, в основном при падении, с нанесением ущерба здоровью и имуществу человека. Взрослое растение со скоростью роста 2–3 м/год в благоприятных условиях может достигать 18–20 м. В связи с ограниченным ростом корневой системы и чрезмерным ростом наземной части в летний период развития по мере роста увеличивается ветровальность *Acer negundo*, и, как результат, возрастает риск падения деревьев на людей, автомобили и городское имущество. По мере роста сорных деревьев в местах, не предназначенных для их произрастания, затраты на их удаление и ограничение роста могут существенно возрастать, так, например, в г. Москве средняя стоимость удаления одного взрослого дерева колеблется в районе 16–18 тыс. рублей, но может достигать и 50 тыс. рублей, в зависимости от места произрастания и сложности проведения работ, а также утилизации древесных остатков.

В результате аллелопатического воздействия на других представителей городского фитоценоза к. я. способен менять не только облик ландшафтов, но и неконтролируемо занимать городское пространство, исчисляемое в квадратных километрах

проективного покрытия, при котором снижаются его функциональность и эстетический вид. Применяемые методы борьбы, такие как срезание коры по кругу ствола, после которого происходит постепенное усыхание, облегчающее удаление и утилизацию деревьев, оказались более эффективными, чем внедрение гербицидов сплошного действия непосредственно в ствол растения. Необходимо отметить важность просветительских мероприятий, затрагивающих в том числе специалистов профильных ведомств и информирование граждан о важности проведения предупреждающих мероприятий по борьбе с к. я. на ранних стадиях развития: удаление поросли с плохо укоренившейся корневой системой.

Предотвращение чрезмерного распространения к. я. на ранних стадиях его онтогенеза и вырубка существующих растений, распространившихся бесконтрольным самосевом, позволит минимизировать дополнительные затраты на преобразование городских и природных ландшафтов РФ.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Kirichenko N., Haubrok P.J., Стериук КюТюб Akulov E., Karimova E., Shneyder Y., Liu S., Angulo E., Diagne C., Caurchamp F. 2021. Economic costs of biological invasions in terrestrial ecosystems in Russia // NeoBiota. Vol. 67. P. 103–130.
2. Lin R.Y., Claus A.E., Bennet E.S. 2002. Sensitivity to common tree pollens in New York City patients // Allergy asthma proc. Vol. 23. Is. 10. P. 2955–2963.

## ТИП ОПУШЕНИЯ ЛИСТА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ МАРКЕР ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ *SOLANUM L.*

КУЛАКОВА ЮЛИАНА ЮРЬЕВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский,  
Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-9973-7584;  
e-mail: thymus73@mail.ru

ВОЛОДИНА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСЕЕВНА.  
Федеральный исследовательский центр институт  
цитологии и генетики СО РАН; Сибирский научно-  
исследовательский институт растениеводства и  
селекции, Новосибирск, Россия;  
e-mail: jugem14@gmail.com

КУЛАКОВ ВИТАЛИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский,  
Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-7090-3139;  
e-mail: vitaliyk2575@mail.ru

## LEAF PUBESCENCE TYPE AS A PROSPECTIVE MORPHOLOGICAL MARKER FOR IDENTIFICATION OF *SOLANUM L.*

KULAKOVA YULIANA YURIEVNA<sup>1</sup>,  
VOLODINA EKATERINA ALEKSEEVNA<sup>2,3</sup>,  
KULAKOV VITALIY GENNADIEVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU "VNIKR"), Bykovo, Russia

<sup>2</sup>Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (SB RAS), Novosibirsk, Russia

<sup>3</sup>Siberian Research Institute of Plant Growing and Breeding, Novosibirsk, Russia

**И**дентификация инвазивных видов растений приобретает все большую практическую значимость в сфере фитосанитарного контроля. В роде *Solanum* L. выделяют около 20 видов, проявляющих высокую инвазивную активность. Их распространение на новые континенты вызывает серьезные опасения из-за потенциально высоких экономических потерь, оказываемых сорными растениями в сельскохозяйственной отрасли. В Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза включены только четыре вида пасленов: *S. elaeagnifolium* Cav., *S. rostratum* Dunal, *S. carolinense* L., *S. triflorum* Nutt. Разработка несложных методов видовой идентификации пасленов, позволяющих оперативно реагировать на появление новых находок, является важной научно-прикладной задачей.

Опушение относится к числу наиболее доступных морфологических маркеров у растений. У представителей семейства Solanaceae оно представлено широким спектром разнообразных трихом и имеет важное таксономическое значение (Knapp et al., 2017). Трихомы – различные по форме, строению и функциям выросты клеток эпидермиса растений.

Большинством исследователей выделяется две основные группы трихом: секретирующие (железистые) и кроющие несекретирующие, которые могут быть одно- или многоклеточными; простыми или ветвистыми. Первые синтезируют, накапливают и выделяют различные метаболиты. Вторые обеспечивают защиту от травоядных животных, регулируют температуру листа, поглощают избыточную солнечную энергию, удерживают воду на поверхности листьев. У пасленов часто встречаются несекретирующие волоски звездчатого типа («lepidote» тип), которые отличаются линейными размерами, числом боковых лучей и степенью их сращения (Knapp et al., 2017). Виды характеризуются различными вариантами типов волосков и часто можно видеть их сочетания. Обычно в пределах одного вида преобладают один или два типа волосков.

Целью настоящего исследования было проанализировать особенности опушения листовых пластинок некоторых видов пасленов для оценки возможности использования этого морфологического маркера для установления видовой принадлежности.

В исследовании было проанализировано 72 образца, принадлежащих 27 видам рода *Solanum* L. Материалом для исследования послужили гербарные образцы разного происхождения, хранящиеся в ведущих научных центрах РФ (МНА, LE), а также

собственные полевые сборы авторов из Вьетнама, Абхазии, Мексики, Аргентины, России.

Функциональный анализ листьев пасленовых проводили методом световой микроскопии при помощи стереоскопического микроскопа Olympus SZ61. Анализировали только тип опушения.

Проведенный анализ выявил наличие трихом звездчатого типа у 24 видов пасленов, волоски несекреторного типа были обнаружены у 7 видов, железистые волоски – у 3 видов. Звездчатые трихомы отличались разнообразием представленных форм, что проявлялось в варьировании размера трихом и числа боковых лучей. У ряда образцов наблюдалось различие в плотности опушения на верхней и нижней сторонах листовой пластинки.

Паслен каролинский *Solanum carolinense* L. был опушен кроющими звездчатыми волосками диаметром 0,6–1,2 мм с 4–6 боковыми лучами. На листьях *S. triflorum* Nutt. были выявлены железистые волоски длиной около 0,3 мм. Листья *S. rostratum* Dunal опушены кроющими звездчатыми трихомами и многоклеточными волосками. Все изученные образцы вида *S. elaeagnifolium* Cav. американского происхождения имели схожие по размерам и особенностям строения звездчатые, плотно расположенные волоски и характеризовались следующими параметрами: диаметр волоска  $0,5 \pm 0,2$  мм, короткий центральный шип (его длина не превышает половины длины бокового луча, а обычно меньше этого значения), 12–16 боковых лучей, сросшихся своими основаниями в щиток.

Анализ типа опушения пасленов выявил особенности, которые могут быть использованы для более точной и быстрой идентификации этих растений.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Изучение генетических особенностей Паслена колючего *Solanum rostratum* Dun. как основы разработки методов идентификации» (№ 1026033000035-3-4.1.1).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Knapp S. et al. A revision of the *Solanum elaeagnifolium* clade (Elaeagnifolium clade; subgenus Leptotemonum, Solanaceae) // PhytoKeys. 2017. № 84.

## ЧТО МОЖНО ЗАВЕЗТИ С ПОЧВОЙ ПРИ ИМПОРТЕ РАСТЕНИЙ

КУЛИНИЧ ОЛЕГ АНДРЕЕВИЧ.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-7531-4982; e-mail: okulinich@mail.ru

УВАРОВ АЛЕКСЕЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ.

Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова (ИПЭЭ РАН), г. Москва, Россия; ORCID: 0000-0003-4561-8720; av.uvarov@hotmail.com

**РЯСКИН ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ.**

Воронежский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Воронеж, Воронежская обл., Россия; ORCID: 0000-0003-0950-1349; e-mail: ryaskin.dmitry@yandex.ru

**АРБУЗОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА.**

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-0547-2547; e-mail: e.n.arbuzova@mail.ru

**КОЗЫРЕВА НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.**

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-1659-0258; e-mail: nkozyreva014@gmail.com

**WHAT CAN BE INTRODUCED IN THE SOIL WHEN IMPORTING PLANTS?**

KULINICH OLEG ANDREEVICH<sup>1</sup>,  
UVAROV ALEXEY VYACHESLAVOVICH<sup>2</sup>,  
RYASKIN DMITRY IVANOVICH<sup>3</sup>,  
ARBUZOVA ELENA NIKOLAEVNA<sup>1</sup>,  
KOZYREVA NATALYA IVANOVNA<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>FGBU «VNIIEKR», Bykovo, Russia

<sup>2</sup>A.N. Severtsov Institute of Ecology & Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Voronezh branch of the FGBU «VNIIEKR», Voronezh, Russia

**Р**азвитие международных торговых отношений между странами несет в себе определенные фитосанитарные риски, особенно при перемещении растений с почвой.

С почвой растений могут быть завезены организмы, не связанные с самим растением, но представляющие угрозу агроценозам. В последние десятилетия опубликовано немало статей о завозе различных видов моллюсков, членистоногих, червей. Основанием для данного сообщения послужило выявление представителя плоских червей (Platyhelminthes) в почве растения, импортированного в РФ. В декабре 2024 г. автором данного сообщения (Uvarov et al., 2025) при покупке горшечной культуры ели *Picea glauca*, импортированной из Нидерландов и приобретенной в садовом центре в Москве, в почве была обнаружена живая особь плоского червя *Obama nungara*. Видовая принадлежность червя была определена морфологически и секвенированием митохондриального гена. Наземные планарии, к которым относится *O. nungara*, – хищники, виды-генералисты, питающиеся в основном дождевыми червями, и их инвазия в новый биоценоз может иметь негативные последствия для функционирования почвенных экосистем. Планария *O. nungara* относится к наиболее опасным инвазивным видам наземных плоских червей в Европе и размножается с большой скоростью. Во Франции она уже выявлена на 75 % территории, с 2020 г. вид многократно регистрировался в Германии.

*Obama nungara* – не единственный инвайдер среди плоских червей. Эти наземные планарии, происходящие из тропических

и субтропических стран, являются частыми инвайдерами по всему миру. Распространение живых плоских червей в основном связано с международной торговлей горшечными растениями: их часто выявляют в теплицах, а некоторые виды уже адаптировались к открытому грунту. Особое внимание в Европе и Северной Америке привлек гигантский червь *Diversibipalium multilineatum* (Platyhelminthes: Geoplanidae, Bipaliinae), первичный ареал которого связан с Японией. Червь был занесен в страны Карибского бассейна и Океании, Южную Америку, Африку, а также в Европу. Представители рода *Diversibipalium* – это огромные азиатские черви, имеющие голову в форме молотка. Они могут достигать в длину 40 см, питаются в основном дождевыми червями (до 90% их рациона) и другими почвенными беспозвоночными. Вид *D. multilineatum* впервые обнаружен за пределами Японии в Европе: в 2014 г. в Италии, а затем во Франции, Нидерландах и Швейцарии. Его распространение происходит при участии человека посредством переноса садовых растений из тех стран, где вид уже широко распространился. Полагаем, что *D. multilineatum* может быть занесен и акклиматизироваться на территории России. НОКЗР каждой страны призвана контролировать процесс импорта растений, однако функции данной организации, как правило, ограничиваются только утвержденным перечнем регулируемых организмов (Кулинич и др., 2025), а плоские черви в этот перечень не входят, так как они не являются непосредственными вредителями растений.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Кулинич О.А., Ряскин Д.И., Арбузова Е.Н., Козырева Н.И. Инвазионные вредители, угрожающие лесным экосистемам особо охраняемых природных территорий // Фитосанитария. Карантин растений. Спецвыпуск, Июнь № 2S (23A), 2025. С. 56–57. DOI 10.69536/FKR.2025.75.88.001
2. Uvarov A.V., Medvedev D.A., Kulinich O.A. A Moscow visit of the terrestrial flatworm species *Obama nungara* (Geoplanidae, Platyhelminthes) // Biology Bulletin. 2025. Vol. 52. № 12. Pp 388–394. DOI: 10.1134/S1062359025613333
3. Mazza G., Menchetti M., Sluys R., Solà E., Riutort M., Tricarico E., Justine J.-L., Cavigioli L., Mori E. First report of the land planarian *Diversibipalium multilineatum* (Makino & Shirasawa, 1983) (Platyhelminthes, Tricladida, Continenticola) in Europe // Zootaxa 4067 (5): 577–580, Doi.org/10.11646/zootaxa.4067.5.4

## ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ В РЕГИОНАЛЬНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

ЛЕОСТРИН АРТЕМ ВИКТОРОВИЧ.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-9269-7954; e-mail: aleostrin@binran.ru

САИДОВ НИКИТА ТУРСУНОВИЧ.


Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН; Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-3940-6628; e-mail: nsaidov@binran.ru

### INVASIVE ALIEN PLANT SPECIES OF THE NORTHWESTERN EUROPEAN RUSSIA: THE COMPARISON OF REGIONAL LEGISLATION

LEOSTRIN ARTEM VIKTOROVICH,

SAIDOV NIKITA TURSUNOVICH,

Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

 Принятие в 2025 г. Федерального закона № 294-ФЗ «О внесении изменений ...», вводящего в российское законодательство понятие «опасные виды инвазивных (чужеродных) растений» и обязывающего органы исполнительной власти российских регионов утвердить перечни таких видов, вызвало не только интерес научных кругов, но и широкое общественное обсуждение. Новизна подобного законодательства и почти полное отсутствие практических наработок в данном направлении и на федеральном, и на региональном уровнях привели к тому, что регионы самостоятельно подошли к разработке своих законодательных актов.

Проведенная для Северо-Запада России (Санкт-Петербург, Ленинградская, Псковская и Новгородская области) оценка состава инвазивных и потенциально инвазивных видов растений (Saidov et al., 2025) позволила оперативно подготовить рекомендации для формирования перечней инвазивных видов для законодательства всех четырех регионов. Из 28 видов, рассматриваемых как инвазивные, в региональные списки было предложено включить от 13 до 19 видов, исходя из более консервативной оценки. При этом дальнейший путь рекомендованных списков сложился разным образом.

Чтобы оценить полученный опыт в более широком контексте, мы сравнили официальные перечни инвазивных видов растений, принятые в ряде регионов Европейской России (источником преимущественно послужил официальный портал [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). Всего в анализе было учтено 15 перечней инвазивных видов, касающихся ООПТ регионального и местного значения, а также 15 «общерегиональных» перечней. Суммарно они относятся к 21 региону.

Итоговый список включил 55 видов растений. Наиболее частыми видами оказались: борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) – входит в 24 перечня; золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), золотарник гигантский (*Solidago gigantea* Aiton) и эхиноцистис лопастной (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A.Gray) – по 14 перечней; клен американский (*Acer negundo* L.) – 12 перечней; череда олиственная (*Bidens frondosa* L.), элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.), недотрога железконосная (*Impatiens glandulifera* Royle) и люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) – по 10 перечней.

24 вида были включены только в один из сравниваемых перечней: например, амброзия голометельчатая (*Ambrosia psilostachya* DC.), галинзога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora* Cav.), козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.) и др.

Наибольшее число видов включают перечни Москвы («общерегиональный» – 34 вида), Московской области (для ООПТ – 23 вида), Владимирской области (для ООПТ – 19 видов), Республики Марий Эл (для ООПТ – 18 видов). Девять рассмотренных перечней включают только по одному виду, во всех случаях – борщевик Сосновского. Среднее число видов в перечне (обоих типов) – 7,6, медианное значение – 4.

Проведенный сравнительный анализ является предварительным, поскольку использует данные менее чем о половине регионов Европейской России, доступные на данный момент. Тем не менее уже сейчас можно сказать, что региональные перечни различаются между собой довольно сильно, отражая как разные подходы к возможному решению проблемы инвазивных видов растений, так и наличие или отсутствие коммуникации между исследователями и законодателями. Со временем, будучи принятыми повсеместно, формальные перечни инвазивных видов будут, по-видимому, лишь отчасти отражать существующие представления об инвазивной флоре России (Виноградова, Сенатор, 2026).

Работа выполнена в рамках гранта РНФ (№ 24-74-00029).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

- Saidov N.T., Konechnaya G.Yu., Leostrin A.V. The invasive flora of the North-West of Russia // Russian Journal of Biological Invasions. 2025. Vol. 16, No. 3. P. 478–493.
- Виноградова Ю.К., Сенатор С.А. Комплексный анализ инвазивной флоры России // Российский журнал биологических инвазий. 2026. Т. 19, № 1. С. 33–55.

## КИПАРИСОВАЯ ПЛОДОЖОРКА (*PAMMENE BLOCKIANA*) (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) В СОЧИ

ЛОВЦОВА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское,  
Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-7266-6229;  
e-mail: julialov@inbox.ru

КОВАЛЕНКО МАРГАРИТА ГРИГОРЬЕВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское,  
Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0001-7824-9277;  
e-mail: bush\_zbs@mail.ru

КАРПУН НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА.  
Федеральный исследовательский центр  
«Субтропический научный центр РАН», Сочи, Россия;  
ORCID: 0000-0002-7696-3618; e-mail: nkolem@mail.ru

КИРИЧЕНКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.  
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,  
Красноярск; ФГБУ «Всероссийский центр карантина  
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о.  
Раменское, Московская обл. Россия;  
ORCID: 0000-0002-7362-6464;  
e-mail: nkirichenko@yahoo.com

### *PAMMENE BLOCKIANA* (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) IN SOCHI

LOVTSOVA JULIA ALEKSANDROVNA<sup>1</sup>,  
KOVALENKO MARGARITA GRIGORIEVNA<sup>1</sup>,  
KARPUN NATALIA NIKOLAEVNA<sup>2</sup>,  
KIRICHENKO NATALIA IVANOVNA<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> FGBU “All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU  
“VNIKR”), Bykovo, Russia

<sup>2</sup> Federal Research Centre the Subtropical Scientific  
Centre of the Russian Academy of Sciences, Sochi, Russia

<sup>3</sup> V.N. Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of the  
Russian Academy of Sciences, Federal Research Center  
«Krasnoyarsk Science Center SB RAS», Krasnoyarsk,  
Russia

**К**

ипарисовая плодожорка *Pammene blockiana* (Herrich-Schäffer, 1851) обитает в средиземноморском регионе южной Европы. Вид зарегистрирован во Франции, Италии, Северной Македонии, Словении, Хорватии, Греции, на Кипре и в Турции. В мае 2025 г. мы впервые выявили этот вид в России – на Черноморском побережье в Сочи. Бабочки летели в массе на феромон восточной плодожорки (*Grapholita molesta*) (Kovalenko et al., 2025).

Происхождение *P. blockiana* в России остается неясным. Одна из гипотез заключается в том, что этот вид является естественным для южной России, но оставался незамеченным из-за низкой плотности популяции. Эта гипотеза представляется правдоподобной, поскольку Кузнецов (1978) упоминал этот вид для Черноморского побережья, но не указывал точки находок. Альтернативной гипотезой является недавнее проникновение

*P. blockiana* в Сочи в результате непреднамеренного заноса с посадочным материалом из Европы, в частности из Италии.

Гусеницы кипарисовой плодожорки развиваются в шишках и шишкоягодах кипариса и можжевельника: *Cupressus sempervirens*, *Juniperus excelsa* и *J. foetidissima*. В Сочи произрастают все перечисленные виды. Относительно большое количество особей кипарисовой плодожорки (48 экземпляров), отловленных в Сочи, указывает на то, что этот вид может быть в регионе многочисленным. Вид может представлять потенциальную угрозу для декоративных видов кипарисовых, широко используемых в озеленении Черноморского побережья России. Кроме того, на севере этого региона произрастают леса с участием аборигенных видов кипарисов, *J. excelsa* и *J. foetidissima*, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, которые также могут быть освоены кипарисовой плодожоркой.

Работа выполнена в рамках НИОКТР № 1024030100042-9.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Кузнецов В.И. Сем. Tortricidae (Olethreutidae, Cochyliidae) – листовертки // Определитель насекомых европейской части СССР. Л.: Наука, 1978. Т. IV, ч. 1. С 193–680.
2. Kovalenko M., Lovtsova J., Akulov E., Shipulin A., Nedoshivina S., Gomboc S., Karpun N., & Kirichenko N. First record of *Pammene blockiana* (Lepidoptera: Tortricidae) in Russia // Plant Protection News 2025. Vol. 108. № 4. P. 264–275. <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2025-108-4-17454>

## ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ ТАДЖИКИСТАНА: *AEGILOPS* *TRIUNCIALIS* L., *TAENIATHERUM* *ASPERUM* (SIMONK.) NEVSKI

МАДАМИНОВ АБДУЛЛО АСРАКУЛОВИЧ.  
Институт ботаники, физиологии и генетики  
растений Национальный академии наук  
Таджикистана, Душанбе, Таджикистан;  
e-mail: Abdullo1942@gmail.com

### THE INVASIAN SPECIES OF TAJIKISTAN: *AEGILOPS TRIUNCIALIS* L., *TAENIATHERUM* *ASPERUM* (SIMONK.) NEVSKI

MADAMINOV ABDULLO ASRAKULOVICH.  
Institute of Botany, Plant Physiology, and Genetics of the  
National Academy of Sciences of Tajikistan. Dushanbe,  
Tajikistan

**Т**аджикистан – типичная горная страна с гипсометрическими высотами от 300 до 6000–7000 м над уровнем моря. Более 90% территории занимают Памиро-Алайские горные системы, с осадками от 50–100 мм до 1300–1500 мм в год, богатой флорой (4500–5000 видов растений) и сложной фитоценотической структурой. Из них более 60 видов, в том числе

эгилопс трехдьюмовый *Aegilops triuncialis* L. и лентостник шероховатый *Taeniatherum asperum* (Simonk.) Nevski, выделены как инвазивные. Эгилопсники и лентостники широко распространены в поясе низкотравных и крупнотравных полусаванн у подножья адыров и в предгорьях Южного и Центрального Таджикистана на высоте 800–1500 (2100) м. В большинстве случаев эгилопсники имеют вторичное происхождение, развиваясь по залежам и деградированным полусаванным пастбищам, образующихся в результате сведения первичной растительности чернолесья, шибляка или крупнотравных и низкотравных полусаванн. Эгилопсники отличаются резко выраженным непостоянством состава, что весьма характерно для всех неустановившихся, находящихся в процессе образования сообществ. На старых залежах формируется более устойчивый покров эгилопса с многочисленными эфемерами.

В 1982–1986 гг. на залежах и пастбищах Ховалингского района (урочище Чукурак, 1650 м над уровнем моря) и в 2018–2020 гг. на пастбищах Дангаринского района (урочище Балхи, 1200 м над уровнем моря) в южной части Таджикистана были заложены ключевые участки с целью изучения динамики продуктивности эфемерово-эгилопсового сообщества и разработки мер его устойчивого использования. Эти территории являются весенними и осенними пастбищами.

Растительность участка представлена разнотравно-эгилопсовой ассоциацией с довольно высокой видовой насыщенностью. При доминировании эгилопса трехдьюмового здесь на площади 100 м<sup>2</sup> насчитывается более 60 видов растений. Ритм развития ассоциации синузильный. Максимальное развитие весенней синузильной приурочено к первой декаде июня, когда однолетние злаки массово колосятся, а эфемерное разнотравье в массе плодоносит. Динамика накопления надземной массы эфемерово-эгилопсового сообщества происходила следующим образом: в 1982 г.: 13.V – 92,7 г/м<sup>2</sup>; 24.V – 110,0; 4.VI – 138,4; 14.VI – 157,3; 24.VI – 179,0 г/м<sup>2</sup>; в 1983 г.: 5.V – 70,5 г/м<sup>2</sup>; 21.V – 182,2; 10.VI – 298,0; 24.VI – 360,6 г/м<sup>2</sup>; в 1984 г.: 22.IV – 24,9; 18.V – 133,3; 10.VI – 317,9 г/м<sup>2</sup> сухой массы. Как видно, благоприятные природные условия 1983 г. способствовали пышному развитию эфемерово-эгилопсовой растительности и получению высокого урожая надземной массы. Максимальный запас надземной массы (24.VI) составил 36,1 ц/га – в 2 раза больше по сравнению с 1982 г. Доля урожая эгилопса равнялась 15–30% от общего урожая.

В целом эгилопс трехдьюмовый как инвазивный вид интенсивно занимает свободные ниши на залежах и деградированных пастбищах в предгорной части Южного и Центрального Таджикистана, производит значительную растительную массу, защищая почву от эрозии. Зеленая масса эгилопса весной, до фазы колошения, хорошо поедается домашним животным, и осенью его сухие стебли используются при выпасе животных на зимне-весенних и круглогодичных пастбищах. Таким образом,

эгилопс на богарных посевах является злостным сорняком, тогда как на природных пастбищах имеет и положительное значение.

## РАЗРАБОТКА НОВОГО МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА *SOLANUM TUBEROSUM* К БИОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ С ПРИМЕНЕНИЕМ АССОЦИАТИВНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

МОРИЦ АННА СЕРГЕЕВНА.

ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (СИФИБР РО РАН), Иркутская область, Россия; ORCID 0000-0003-2266-3764; e-mail: aconitkaaco@gmail.com

КОНСТАНТИНОВ ЮРИЙ МИХАЙЛОВИЧ.

ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (СИФИБР РО РАН), Иркутская область, Россия; ORCID 0000-0002-0601-2788; e-mail: yukon@sifibr.irk.ru

ЕГОРОВА ИРИНА НИКОЛАЕВНА.

ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (СИФИБР РО РАН), Иркутская область, Россия; ORCID 0000-0003-2774-1653; e-mail: egorova@sifibr.irk.ru

## DEVELOPMENT OF A NEW METHOD FOR INCREASING THE ADAPTATION POTENTIAL OF *SOLANUM TUBEROSUM* TO BIOTIC STRESS USING ASSOCIATIVE MICROORGANISMS

MORITS ANNA SERGEEVNA,

KONSTANTINOV YURI MIKHAILOVICH,

EGOROVA IRINA NIKOLAEVNA.

Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (SIPPB SB RAS), Irkutsk Region, Russia

**И**зучение адаптационного потенциала *Solanum tuberosum* в условиях многокомпонентных микробных консорциумов представляет особый интерес для исследования более сложных природных ассоциаций, где присутствует широкий спектр фотосинтезирующих организмов, в числе которых микроводоросли, способные модулировать инфекционную нагрузку на растения.

Растения картофеля *in vitro* сортов Лукьяновский и Луговской выращивали на среде MS (Мориц и др., 2024). *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* VKM Ac-1405 (грамположительная бактерия, палочка, аэроб, возбудитель кольцевой гнили картофеля). *Pectobacterium carotovorum* VKM B-1247 (грамотрицательная бактерия, палочка, имеет жгутики, факультативный анаэроб, возбудитель мягкой гнили картофеля). *Bacillus subtilis* (грамположительная бактерия, спорообразующая, палочка,

факультативный аэроб). *Coelastrella terrestris* IRK-A 173 (Novakovskaya et al., 2021). Культивировали на средах КБА, ГМП, Болда. Выявили специфику адаптационного потенциала *Solanum tuberosum* при инфицировании патогенами с контрастной клеточной стенкой *Clavibacter* и *Pectobacterium*, а также исследовали защитную роль *Bacillus subtilis* и *Coelastrella terrestris*, рассматриваемых в качестве ассоциативных микроорганизмов и индукторов устойчивости в растительно-микробных взаимодействиях.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Novakovskaya, I. V., Egorova, I. N., Kulakova, N. V., Patova, E. N., Shadrin, D. M., & Anissimova, O. V. . Morphological and phylogenetic relations of members of the genus *Coelastrella* (Scenedesmaceae, Chlorophyta) from the Ural and Khentii Mountains (Russia, Mongolia) // *Phytotaxa*, 2021. Т. 527. №1. С. 1–20.

2. Мориц, А. С., Маркова, Ю. А., Филинова, Н. В., Петрушин, И. С. Влияние биостимулятора *Rhodococcus qingshengii* VKM Ac-2784D на бактерии, выделенные из эндо- и ризосферы растений картофеля // *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. 2024. Т. 14. – № 4 (51). С. 578–585.

## МНОГОЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПИХТОВЫХ ЛЕСОВ ХАМАР-ДАБАНА (ЮЖНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)

МОРОЗОВА Т.И.

ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии СО РАН, г. Иркутск, Россия; e-mail: ti.morozova@mail.ru

### LONG-TERM MONITORING OF THE STATE OF FIR FORESTS IN KHAMAR-DABAN (SOUTHERN BAIKAL REGION)

MOROZOVA T.I.

Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia.



Научными сотрудниками Сибирского института физиологии и биохимии растений с 1980 г. проводятся наблюдения за состоянием пихтовых лесов хр. Хамар-Дабан. За период наблюдений происходила смена поражения этих лесов разными факторами. Отмечалось ослабление и усыхание пихты при повреждении аэропромвыбросами Байкальского ЦБК на расстоянии до 80 км от источника загрязнения, включая древостои Байкальского государственного биосферного заповедника (завод прекратил работу в 2013 г.) (Воронин и др. 1994, 1998). В 1977–1984 гг. происходило повышение численности и активизация жизнедеятельности усачей рода *Monochamus* (*Monochamus urusovi* Fisch.). В 1990-е годы в пихтовых древостоях заповедника зарегистрирована вспышка массового размножения пяденицы *Mascardia signaria* Hb. (Плешанов и др., 1995).

Наряду с этим были широко распространены повреждения древостоев грибными эпифитотиями 1986–2000 гг. *Delfiniella balsamea* (Waterman) Muller in Muller & von Arh., *Rhizosphaera pini* (Crda.) Maubl., *Melampsorella cariophyllacearum* Schr. В последние десятилетия произошло обширное повреждение кедровых бактериальными болезнями, в частности пектобактериум каротоворум (*Pectobacterium carotovorum* (Jones, 1901) Waldee (Воронин и др., 2015). С 2014 г. обнаружены постепенно мигрирующие очаги уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford).

Таким образом, неблагоприятное состояние лесов обусловлено действием целого комплекса причин. Это требует организации комплексного лесопатологического мониторинга. Для получения объективного представления о состоянии лесов необходимо использование биохимических, микологических, энтомологических, бактериологических исследований (Морозова, Воронин, 2019).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Воронин В.И., Горелова Т.А., Морозова Т.И., Осколков В.А., Плешанов А.С. Контроль за состоянием лесов, загрязняемых атмосферными выбросами БЦБК // *Байкал – природная лаборатория для исследования изменений окружающей среды и климата*. Иркутск, 1994. Т. 7. С. 60–61.

2. Воронин В.И., Морозова Т.И. Комплексная оценка состояния лесов в условиях техногенного загрязнения // *Экологические проблемы урбанизированных территорий*. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 1998. С. 81–100.

3. Воронин В.И., Морозова Т.И., Осколков В.А., Ставников Д.Ю. «Новая» болезнь лесов Прибайкалья // *Актуальные проблемы науки Прибайкалья*. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2015. С. 85–90.

4. Морозова Т.И., Воронин В.И. Многолетний лесопатологический мониторинг в Байкальском регионе и выявление причин массовых повреждений лесов. Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. 118 с.

5. Плешанов А.С., Морозова Т.И., Осколкова Т.А. Режимные эколого-фитотоксикологические исследования в темнохвойных лесах Хамар-Дабана // *Проблемы экологии: в 3 т*. Новосибирск: Наука, 1995. Т. 1. С. 197–203.

## МОНИТОРИНГ СЕГЕТАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ФИТОСАНИТАРНЫЕ РИСКИ ЭКСПОРТА

МОШАНОВА ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА.

Кировский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР», г. Киров, Кировская область, Россия, e-mail: moshanovaes@vniikr.ru

**ФОМИН ДМИТРИЙ СТАНИСЛАВОВИЧ.**  
Пермский филиал ФГБУ «Всероссийский центр  
карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР», д. Песьянка,  
Пермский край, Россия; ORCID: 0000-0003-0718-7632;  
e-mail: prm.fomin.d@gmail.com

**ФОМИН ДЕНИС СТАНИСЛАВОВИЧ.**  
Пермский филиал ФГБУ «Всероссийский центр  
карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР», д. Песьянка,  
Пермский край, Россия; ORCID: 0000-0001-8261-7191;  
e-mail: akvilonag@mail.ru

## MONITORING OF SEGETAL VEGETATION IN GRAIN CROPS IN THE KIROV REGION AND PHYTOSANITARY RISKS OF EXPORT

MOSHANOVA ELENA SERGEEVNA.

FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center" (FGBU  
"VNIICR"), Kirov, Kirov Region, Russia

FOMIN DMITRII STANISLAVOVICH.

FOMIN DENIS STANISLAVOVICH.

FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center" (FGBU  
"VNIICR"), Pesyanka, Perm Krai, Russia

**О**бследование агроценозов зерновых культур на видовой состав и встречаемость сорных растений является обязательным элементом интегрированной защиты, обеспечивающим информационную базу для оперативных и стратегических решений. Мониторинг позволяет оценивать динамику популяций, эффективность гербицидов и агроприемов, прогнозировать потери урожая.

Сорняки сохраняются на полях вопреки многолетней борьбе вследствие комплекса своих биологических свойств, и здесь главную роль играет почвенный банк семян, в котором благодаря физиологическому покою и твердосемянности они остаются жизнеспособными десятилетиями. Ежегодное осыпание семян до и во время уборки пополняет этот резервуар, а многолетние виды, такие как бодяк (*Cirsium arvense* L.) и вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), размножаются вегетативно корневыми отпрысками и корневищами, что делает механическое уничтожение малоэффективным и часто стимулирует расселение. Сегетальные сорняки обладают сходным с культурой ритмом развития и требованиями к среде. Яровые ранние однолетники, например марь белая (*Chenopodium album* L.) и пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* L.), прорастают синхронно с яровыми зерновыми, успевая обсемениться к уборке. Специализированные засорители вроде овсюга в овсе или подмаренника цепкого демонстрируют тесную коадаптацию, затрудняющую раздельную борьбу. Для корнеотпрысковых многолетников зерновые поля – стабильное местообитание с ослабленной конкуренцией и регулярными механическими повреждениями почвы, стимулирующими регенерацию подземных органов. Агротехнические нарушения создают благоприятные ниши для прорастания и закрепления сорных растений. Следовательно, сорный

компонент отражает экологические условия и технологию возделывания.

Маршрутные обследования проведены в 2025 г. на 268 полях, общей площадью 60 014,80 га на территории Кировской области. Исследовались агроценозы пяти зерновых культур – озимая пшеница, озимая рожь, яровая пшеница, яровой ячмень и овес. Выявлен 41 таксон сегетальных сорняков. Засоренность выражено гетерогенна: так, в яровом ячмене учтено 28 видов, тогда как на озимой пшенице – лишь 9. В целом яровые культуры характеризовались более широким спектром сорной растительности по сравнению с озимыми, что связано с продолжительным периодом прорастания и меньшей конкурентной способностью яровых на ранних этапах.

Сводный анализ позволил выделить постоянное ядро, присутствующее во всех агроценозах: бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.) и пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* L.). Представленные пять видов – наиболее устойчивая к защитным мероприятиям и повсеместно распространенная группа, требующая первоочередного контроля. Принципиально важно, что все они обладают карантинным статусом в странах – импортерах зерна. Присутствие этих сорняков в партиях зерна влечет прямые запреты на ввоз или дорогостоящую фитосанитарную очистку, что резко снижает экспортный потенциал и создает серьезные экономические риски. Следовательно, их мониторинг приобретает не только внутривладельческое, но и внешнеторговое значение.

Высокую, но не абсолютную встречаемость (в четырех культурах) показали осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), свербига восточная (*Bunias orientalis* L.) и трехреберник непахучий (*Matricaria inodora* L.). Основную же массу составили виды с низкой частотой, около половины встречаются только в одной культуре, что указывает на специфическую фитоценологическую приуроченность или случайный занос. Полученные результаты подтверждают необходимость дифференцированного контроля, учитывающего биологию доминирующих видов, тип культуры и фитосанитарные требования импортеров. Ядро из пяти видов требует интегрированных схем с севооборотом, провокацией прорастания и рациональными гербицидными обработками. В снижении доли малолетников критичны оптимальные сроки сева и своевременное боронование, а постоянное присутствие многолетников делает обязательным включение паров и применение химических препаратов после уборки.

Таким образом, регулярное детальное обследование является единственным источником точной информации для построения эффективных, экономически обоснованных и экологически сбалансированных систем защиты агроценозов, одновременно обеспечивая фитосанитарную безопасность экспортных поставок.

## АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЯЧМЕНЯ ГРИВАСТОГО – *HORDEUM JUBATUM* L. НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

НАЙДАНОВ БУЛАТ БОРИСОВИЧ.  
ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Улан-Удэ, Россия;  
ORCID: 0000-0002-4667-9915; e-mail: orongoy930@yandex.ru

КОБЗАРЬ ВЯЧЕСЛАВ ФЕДОРОВИЧ.  
ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Иркутск, Россия;  
ORCID: 0000-0003-0044-4739; e-mail: v.kobzar84@yandex.ru

КОЛЕСОВА НИНА ИВАНОВНА.  
ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Иркутск, Россия;  
ORCID ID 0000-0002-6597-7096, e-mail: nihaik@yandex.ru

ДОРЖИЕВА САРЮНА МАКСИМОВНА.  
ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Улан-Удэ, Россия;  
ORCID: 0009-0008-1563-5742; e-mail: dorzhieva@arriah.ru

АРБОТНЕЕВ ЮРИЙ АРНОЛЬДОВИЧ.  
Федеральная служба по ветеринарии и  
фитосанитарному надзору, Управление по Иркутской  
области и Республике Бурятия, г. Улан-Удэ, Россия;  
ORCID: 0009-0005-1566-2060; e-mail: arbotneev88@mail.ru

### ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF *HORDEUM JUBATUM* L. IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

NAIDANOV BULAT BORISOVICH<sup>1</sup>,  
KOBZAR VYACHESLAV FEDOROVICH<sup>2</sup>,  
KOLESOVA NINA IVANOVNA<sup>2</sup>,  
DORZHIIEVA SARYUNA MAKSIMOVNA<sup>1</sup>,  
ARBOTNEEV YURIY ARNOLDOVICH<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>FGBU “Federal Center for Animal Health” (FGBI  
“ARRIAH”), Ulan-Ude, Russia

<sup>2</sup>FGBU “Federal Center for Animal Health” (FGBI  
“ARRIAH”), Irkutsk, Russia

<sup>3</sup>Federal Veterinary and Phytosanitary Surveillance  
Service, Department for the Irkutsk Region and the  
Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Russia

**С**огласно приказу Минприроды России от 13 февраля 2026 г. № 77 для Дальневосточного, Сибирского и Приволжского федеральных округов ячмень гривастый *Hordeum jubatum* L. включен в перечень опасных видов инвазивных (чужеродных) растений, которые не отнесены к карантинным объектам и в отношении которых должны приниматься меры по их выявлению, предотвращению распространения, их уничтожению на особо охраняемых природных территориях федерального значения.

Республика Бурятия находится в Южной Сибири в Алтае-Саяно-Байкальской горной стране – экотоне планетарной значимости, где прослеживается рубеж между бореальной и аридной областями Евразии. Буферное положение между тундрово-лесной и пустынно-степной областями Голарктики определяют уникальность территории, которая проявляется в богатейшем биоразнообразии (Намзалов, 2021). Озеро Байкал – один из главных природных ресурсов России, на международной арене признан Всемирным природным

наследием ЮНЕСКО. На Байкальской природной территории организована система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В природно-заповедный фонд федерального значения включены два биосферных заповедника – «Баргузинский» и «Байкальский»; один природный заповедник – «Джержинский»; два национальных парка – «Забайкальский» и «Тункинский»; три государственных природных заказника федерального значения – «Фролихинский», «Алтачейский» и «Кабанский».

Для оценки распространения ячменя гривастого на территории Республики Бурятия использованы возможности GBIF – Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2026). Поисковый запрос *Hordeum jubatum* предоставляет 38 694 записи встречаемости по всему миру. Сужение поиска инструментами карты, на территории Республики Бурятия представлено 170 записей с геопривязкой.

Записи наблюдений ячменя гривастого, отображенные на карте, распределены неравномерно. Отмечаются их концентрации к населенным пунктам, часто к районным центрам. На основании подобных концентраций записей наблюдений можно выделить следующие центры выявления (по картосхеме районов флоры Бурятии): I – степные и лесостепные районы Бурятии в бассейне р. Селенги: 1) г. Улан-Удэ; 2) г. Гусиноозерск; 3) с. Мухоршибирь; II – Саяно-Байкальский район: 4) с. Горячинск; 5) с. Кабанск; 6) с. Танхой; III – Нагорье Байкальское: 7) с. Усть-Баргузин; 8) г. Северобайкальск; 9) пгт Нижнеангарск; 10) пгт Кичера. Привлечение личных сведений наблюдений и неопубликованных материалов геоботанических описаний и гербария отдела карантина растений Бурятской ФИЛ ФГБУ «ВНИИЗЖ» дополняет информацию о распространении ячменя гривастого по Республике Бурятия. Единичные наблюдения отмечены практически во всех крупных флористических районах.

Ячмень гривастый преимущественно распространен на антропогенных участках. В Мухоршибирском районе отмечается по окраинам полей и на залежах. Формирует дериватные растительные сообщества. Его распространение преимущественно идет по автомобильным дорогам и железнодорожным путям.

Таким образом, ячмень гривастый, не являясь объектом специальных целенаправленных исследований в Байкальской природной территории, согласно предварительному анализу попутных наблюдений, показывает высокую плотность выявления в предварительно выделенных центрах наблюдений. По наблюдениям авторов ячмень гривастый обладает высокой скоростью распространения, и непосредственная близость центров выявления к ООПТ повышает риск проникновения чужеродного вида на их территорию. Поэтому с целью уменьшения распространения ячменя гривастого целесообразно принимать меры по его выявлению, предотвращению распространения и уничтожению не только на территории ООПТ, но и во всех местах выявления. Необходимо отметить, что своевременное уничтожение ячменя

гривастого на землях сельхозназначения предупредит его распространение с продукцией растениеводства.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Намзалов Б.Б. Важнейшие узлы биоразнообразия и фитогеографические феномены горных степей Южной Сибири // Аридные экосистемы. 2021. Т. 27, № 3 (88). С. 24–36. EDN EEJUYU.
2. GBIF.org (2026) [Электронный ресурс]. *Hordeum jubatum* L. // GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. GBIF Secretariat, 2023. DOI: 10.15468/39. URL: <https://doi.org/10.15468/39> (дата обращения: 10.04.2026).

## ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ НА ООПТ ГОРОДСКОГО ОКРУГА Г. ВОРОНЕЖА

НЕГРОБОВ ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ.  
Воронежский государственный университет,  
Воронеж, Россия; ORCID ID 0000-0003-4239-7184;  
e-mail: [negrobov@mail.ru](mailto:negrobov@mail.ru)

АГАФОНОВ ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ.  
Воронежский государственный университет,  
Воронеж, Россия; e-mail: [agaphonov@mail.ru](mailto:agaphonov@mail.ru)

КУЗНЕЦОВ БОРИС ИЛЬИЧ.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), Воронежский филиал, Воронеж,  
Россия; e-mail: [bik0791@mail.ru](mailto:bik0791@mail.ru)

### INVASIVE PLANT SPECIES IN THE PROTECTED AREAS OF THE CITY DISTRICT OF VORONEZH

NEGROBOV VLADIMIR VIKTOROVICH<sup>1</sup>,  
AGAFONOV VLADIMIR ALEXANDROVICH<sup>1</sup>,  
KUZNETSOV BORIS ILYICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Voronezh State University, Voronezh, Russia

<sup>2</sup>FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center" (FGBU "VNIICR"), Voronezh, Russia

**В** июле 2025 г. вышел Федеральный закон № 294-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», в соответствии с которым в ряд законодательных актов РФ внесены дополнения о защите земель от распространения опасных видов инвазивных (чужеродных) растений и уничтожении таких растений. В том числе дополнения включены в Федеральный закон № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 г. и Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г.

Инвазионные (или инвазивные) растения – чужеродные виды, обладающие способностью при заносе на новую территорию натурализоваться и вызывать отрицательное воздействие на аборигенные виды и сообщества, чем угрожают их биологическому разнообразию (Виноградова и др., 2009).

На урбанизированных территориях проблема инвазий проявляется особенно остро, и в первую очередь этот процесс затрагивает систему городских ООПТ как наиболее ценной части их зеленой инфраструктуры. Развитая на территории городского округа г. Воронежа сеть ООПТ местного значения (категория «садово-парковые ландшафты») вызывает особый интерес в отношении инвазий. В зависимости от установленного режима охраны и его соблюдения, а также от допустимых видов использования охраняемой территории зависит состояние биологического разнообразия и степень инвазивности ООПТ. Поддержание садово-паркового ландшафта требует регулярного ухода за растительным покровом: полив, обрезка деревьев и кустарников, подкормка растений и др., а также удаление сорных видов. В случае нарушения правильного режима содержания территории возможна не только деградация ООПТ, но и возникновение центров опасных инвазий.

В течение вегетационного сезона 2024 г. нами проведено обследование пяти ООПТ категории «садово-парковые ландшафты» в Железнодорожном районе городского округа г. Воронежа с целью выявления инвазивного компонента. В результате проведенного исследования составлен список растений, в который вошел целый ряд чужеродных видов, в числе которых такие инвазивные виды, как *Acer negundo* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb., *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Galinsoga parviflora* Cav., *Solidago canadensis* L., *Impatiens parviflora* DC., *Oenothera biennis* L., *Oxalis stricta* L., *Sisymbrium volgense* M. Bieb. ex E. Fourn. Из них к наиболее распространенным видам в исследованных парках и скверах относятся: *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus*, *Oxalis stricta*, а к видам, образующим крупные заросли на данных территориях: *Impatiens parviflora*, *Oenothera biennis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Solidago canadensis*.

Полученные данные свидетельствуют о высокой степени инвазивного риска для городских ООПТ г. Воронежа, что требует разработки и реализации комплекса мер по локализации и уничтожению очагов опасных чужеродных видов в соответствии с режимом охраны территорий и требованиями обновленного законодательства. Результаты исследования, которые планируется продолжить в других районах города, могут служить основой для планирования мероприятий по защите этих ценных природных комплексов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
2. О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон Российской Федерации от 31.07.2025 г. № 294-ФЗ // Администрация Президента России [сайт]. 2026. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/52305> (дата обращения: 10.03.2026).

## ОТЛИЧИЯ В СТРАТЕГИИ МЕЖВИДОВОЙ КОНКУРЕНЦИИ ЗА СУБСТРАТ В ПАТОКОМПЛЕКСЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ

НЕКЛЯЕВ СВЯТОСЛАВ ЭДУАРДОВИЧ.  
ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский  
лесоводства и механизации лесного хозяйства»,  
Московская область, Россия; ФГБНУ «Всероссийский  
научно-исследовательский институт  
фитопатологии», Московская область, Россия;  
ORCID: 0000-0002-4050-3564,  
e-mail: slava9167748107@yandex.ru

ЛАРИНА ГАЛИНА ЕВГЕНЬЕВНА.  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский  
институт фитопатологии», Московская область, РФ;  
ORCID: 0000-0002-3248-1991, e-mail: galina.larina@mail.ru

СЕРАЯ ЛИДИЯ ГЕОРГИЕВНА.  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский  
институт фитопатологии», Московская область, РФ;  
ORCID: 0000-0003-4029-0359, e-mail: lgseraya@gmail.com

### DIFFERENCES IN THE STRATEGY OF INTERSPECIFIC COMPETITION FOR SUBSTRATE IN THE PATHOCOMPLEX OF THE COMMON PINE UNDER THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS

NEKLIAEV SVIATOSLAV EDUARDOVICH<sup>1,2</sup>,  
LARINA GALINA EVGENIEVNA<sup>2</sup>,  
SERAYA LIDIA GEORGIEVNA<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> All-Russian Scientific Research Institute of Forestry and  
Forestry Mechanization, Moscow region, Russia

<sup>2</sup> All-Russian Scientific Research Institute of  
Phytopathology, Moscow region, Russia



Климатические факторы существенно влияют на устойчивость лесных экосистем, включая взаимодействие видов. Сосна обыкновенная относится к породам с пластичной биологией, но продолжительные неблагоприятные погодные условия могут оказывать негативное влияние на ее состояние. У ослабленного растения снижается иммунитет, в том числе к фитопатогенам. Вопросы взаимодействия видов внутри патокомплекса за субстрат в лесных культурах сосны (*Pinus sylvestris* L.) остаются малоизученными. Большинство грибов отличаются трофической пластичностью с большими возможностями для распространения, но в случае дефицита субстрата может получиться узкая кривая толерантности (Некляев, 2025).

Цель работы – изучение влияния погодных условий на межвидовую конкуренцию за субстрат в патокомплексе сосны обыкновенной.

Исследования проводили на 48 пробных площадях и 480 модельных деревьях в лесных культурах 3–35 лет в районе хвойно-широколиственных лесов Московской и Рязанской областей. В ходе полевых исследований проводили визуальный

осмотр модельных деревьев, отбор плодовых тел грибов, образцы пораженной древесины и вегетативных органов, а также делали замеры влажности древесины (ГОСТ 18610-82) и инсоляции (Кураков, 2023). Видовую принадлежность дендробионтных грибов делали по морфологическому строению с использованием специализированных определителей и микроскопирования.

Статистическая обработка данных выявила существенные климатические изменения: за 2021–2025 гг. зафиксировано повышение зимних температур в среднем на 3,5 °С относительно многолетней нормы. Анализ отклонений среднемесячных температур подтвердил эту тенденцию.

В ходе исследования установлено не только совместное поселение на субстрате аскомицетов с базидиомицетами, но и их последовательное заселение субстрата, где представители *Ascomycota* выступают видами-пионерами при заселении стволов. Подобная стратегия типична для *Cenangium ferruginosum*, который развивается в коре в зоне зеленого камбия при условии пониженного смолоотечения. При развитии в древесине аскомицеты не заходят в зону развития мицелия базидиомицетов, пропуская мимо себя гифы базидиомицетов. Зачастую развитие аскомицетов происходит в верхней части ветвей. В то же время базидиомицеты развиваются в нижней половине древесины ветвей. Такую стратегию избирает *Trichaptum fuscoviolaceum*. Развитие происходит в температурном коридоре от +10 до +24 °С при влажности древесины выше 30%. Для успешного доминирования на субстрате для *Hapalopilus croceus* и *Trichaptum fuscoviolaceum* требуется влажность субстрата в диапазоне 35–43%.

Сопоставление данных об изменении количества осадков (в течение вегетационного сезона при температуре воздуха выше 10 °С) относительно среднесезонных показателей показало, что для споруляции *Ascomycota* благоприятны периоды с резким повышением влажности после засухи: вторая половина апреля, июнь – начало июля и октябрь – начало ноября. Споруляция *Cenangium ferruginosum* наблюдается в течение всего сезона, в отличие от *Gremmeniella abietina*, *Sphaeropsis sapinea*, у которых процесс образования спор начинается во второй половине вегетации.

Представители порядка Basidiomycota, поселяющиеся на сосне, также активно спорулируют в периоды повышенной влажности после продолжительного периода по дефициту осадков. Отличие в процессе образования спор у базидиомицетов заключается в массовой споруляции, которая приходится на август – сентябрь, когда падает температура и повышается уровень атмосферной влаги.

Итак, под влиянием погодных условий формируется стратегия межвидовой конкуренции (аскомицеты, базидиомицеты) за субстрат в патокомплексе сосны обыкновенной.

Работа выполнена по теме НИР Государственного задания ВНИИЛМ на 2025–2028 гг. «№ 1-325 болезни хвои».

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Кураков А.В., Кокаева Л.Ю. Методы изучения разнообразия грибов в наземных и водных экосистемах. М.: Издательство Национальной академии микологии. 2023. 128 с.

2. Некляев С.Э., Серая Л.Г., Ларина Г.Е. Состав трофических ассоциаций грибов при сукцессионных трансформациях фитоценозов // Лесохозяйственная информация. 2025. № 1. С. 16–24. DOI: 10.24419/LNI.2304-3083.2025.1.02.

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО *HERACLEUM SOSNOWSKYI* НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ЕЛЬНИК В УСАДЬБЕ „ЗНАМЕНСКОЕ-САДКИ“»

НИГМАТЗЯНОВ РАДМИЛ АСХАТОВИЧ.

Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды (ФГБУ «ВНИИ Экология»), Москва, Россия; ORCID: 0000-0002-7537-7211; e-mail: r.nigmatzyanov@vniiecolgy.ru

АЛЕКСЕЕВА АЮНА АЛЕКСАНДРОВНА.

Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды (ФГБУ «ВНИИ Экология»), Москва, Россия; ORCID: 0009-0009-1220-811X; e-mail: a.alekseeva@vniiecolgy.ru

### A STUDY OF THE DISTRIBUTION OF *HERACLEUM SOSNOWSKYI* IN THE SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF THE NATURAL MONUMENT «SPRUCE FOREST IN THE ZNAMENSKOYE-SADKI ESTATE»

NIGMATZYANOV RADMIL ASKHATOVICH,  
ALEKSEEVA AYUNA ALEKSANDROVNA.

All-Russian Research Institute for Environmental  
Protection (VNIIE Ecology), Moscow, Russia



амятники природы требуют постоянного мониторинга и управления для сохранения их уникальных свойств. Одним из таких объектов на территории Российской Федерации является «Ельник в усадьбе „Знаменское-Садки“» – территория, известная своим старовозрастным еловым лесом, представляющим значительную научную и природоохранную ценность. Однако эта местность сталкивается с угрозой инвазивных видов растений, среди которых особое беспокойство вызывает борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Mandenova) (Петросян, 2018). Это крупное травянистое растение, отличающееся высокой конкурентной способностью, агрессивностью и способностью к быстрому распространению. Его инвазия на территории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) приводит к вытеснению аборигенной флоры, нарушению структуры растительных сообществ и сни-

жению биоразнообразия. Высокое содержание фоточувствительных веществ в соке растения представляет опасность для здоровья человека, вызывая сильные ожоги при контакте с кожей.

Целью данного исследования является оценка распространения борщевика Сосновского на территории памятника природы, выявление наиболее пораженных участков и определение факторов, способствующих его экспансии в условиях ООПТ, что позволит разработать эффективные стратегии борьбы, направленные на сохранение уникальной экосистемы ельника и минимизацию негативного воздействия. В рамках исследования оценивалась возрастная структура и состояние растительных сообществ на участках различной степени заражения, анализировались абиотические и биотические факторы (Далькэ и др., 2025, Якимович и др., 2025, Егоров и др., 2020). Предварительные результаты указывают на наиболее благоприятные для экспансии борщевика Сосновского нарушенные участки вдоль троп и просек, опушки, открытые поляны, где старовозрастная ель была повреждена или утрачена. Наиболее высокая плотность зарослей наблюдалась на участках с минимальным проективным покрытием аборигенной растительностью, что подтверждает его способность к вытеснению других видов. Дальнейший анализ данных позволит более детально оценить угрозу и наметить комплекс мер по борьбе с борщевиком, включая механическое удаление, применение гербицидов (с учетом специфики ООПТ) и восстановление естественных растительных сообществ. Биотические факторы также играют ключевую роль. Отсутствие естественных врагов и болезней на территории способствует беспрепятственному размножению и распространению инвазивного вида.

Сравнительный анализ растительных сообществ на зараженных и незараженных участках показал существенные различия. На территориях, где доминирует борщевик, наблюдается обеднение травянистого яруса, снижение количества видов сосудистых растений и даже угнетение подроста деревьев. Это может иметь долгосрочные последствия для структурной целостности и функциональной устойчивости ельника, ставя под угрозу его природоохранный статус.

В дальнейшем планируется проведение фитоценологических исследований, что позволит выявить потенциальные зоны риска и разработать дифференцированный подход к управлению популяциями борщевика, учитывая его распространение и влияние на различные типы растительных сообществ ООПТ.

Ключевым направлением дальнейшей работы станет разработка и внедрение долгосрочной стратегии управления, основанной на комплексном подходе. Она будет включать регулярный мониторинг, проведение мероприятий по механическому удалению растений на начальных стадиях инвазии, возможное применение щадящих методов борьбы.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Далькэ И.В., Пономарев В.Н., Чадин И.Ф. Рекомендации по управлению инвазией борщевика Мантегацци (борщевика Сосновского): обзор литературы и практика применения в России. Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Экспериментальная биология и экология». 2025. № 7 (83). С. 116–131.

2. Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Петросян В.Г., Дгебуадзе Ю.Ю., Хляп Л.А. [и др.]. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 688 с.

3. Якимович Е.А., Сорока С.В., Ивашкевич А.А. Методические рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского – Минск: РУП «Институт защиты растений», 2011. 76 с. URL: <https://izr.by/doc/metodica.pdf> (дата обращения: 23.08.2025).

4. Борщевик Сосновского в России URL: <https://www.inaturalist.org> (дата обращения: 01.04.2026).

5. Егоров А.Б., Павлюченкова Л.Н., Партолина А.Н. [и др.] Методы контроля распространения борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на землях лесного фонда // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2020. № 3. С. 4–20. EDN SGDLBU.

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ЭКСПРЕСС-МОНИТОРИНГА КОНТРОЛЯ ПОПУЛЯЦИЙ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) НА ОСНОВЕ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

НОВИКОВ АРТУР ИГОРЕВИЧ.  
ФГБНУ «Агрофизический институт» (ФГБНУ АФИ),  
г. Санкт-Петербург, Россия;  
ORCID: 0000-0003-1230-0433; e-mail: [nvatdo@gmail.com](mailto:nvatdo@gmail.com)

ЖЕЛЕЗОВА СОФЬЯ ВЛАДИСЛАВОВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское,  
Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-8615-4590;  
e-mail: [soferrum@mail.ru](mailto:soferrum@mail.ru)

НОВИКОВА ТАТЬЯНА ПЕТРОВНА.  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
лесотехнический университет им. С.М. Кирова»,  
г. Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0003-1279-3960.

### A METHODOLOGY FOR EXPRESS MONITORING OF *HERACLEUM SOSNOWSKYI* POPULATION CONTROL BASED ON MULTISPECTRAL SATELLITE DATA

NOVIKOV ARTHUR IGOREVICH.  
Agrophysical Research Institute (AFI), Saint-Petersburg,  
Russia

ZHELEZOVA SOFIA VLADISLAVOVNA.

All-Russian Plant Quarantine Center (VNIIKR), Bykovo,  
Moscow Region, Russia

NOVIKOVA TATYANA PETROVNA.

Saint Petersburg State Forest Technical University  
(SPbSFTU), Saint Petersburg, Russia

**Б**орщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) является одним из наиболее агрессивных инвазивных видов на территории европейской части России. Несмотря на то, что это стало проблемой федерального уровня, до настоящего времени не проведена полная инвентаризация земель, занятых сообществами с его участием и доминированием (Далькэ и др., 2025). Последние несколько лет в борьбу с борщевиком вкладываются большие средства, но не разработаны оперативные и объективные методы контроля проведения мероприятий по борьбе, насколько эффективно сработали проведенные мероприятия на обработанных площадях и удалось ли существенно подавить биомассу зарослей борщевика и ликвидировать обработанные очаги. В условиях действия новых законодательных инициатив, направленных на регулирование распространения инвазивных видов растений на территории Российской Федерации, становится актуальной разработка объективных и масштабируемых методов оценки эффективности проводимых истребительных мероприятий в отношении борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Рассматривается концепция применения технологий дистанционного зондирования Земли на основе открытых данных космической группировки Sentinel-2 для осуществления экспресс-мониторинга состояния очагов инвазии (Мышляков, Артемова, 2017). Проведен критический анализ существующих подходов к детектированию *H. sosnowskyi* по спутниковым данным. Показано, что доминирующий в настоящее время подход, основанный на пороговых значениях нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) или специализированных индексах типа HSI, не позволяет в полной мере дифференцировать характер и эффективность антропогенного воздействия на ценопопуляции (механическое скашивание, культивация, гербицидная обработка зарослей борщевика). Предлагается переход к мультииндексному анализу временных рядов, включающему, помимо NDVI, дополнительные спектральные индексы, выбор и верификация которых применительно к *H. sosnowskyi* является предметом дальнейших исследований. Сформулирована научная гипотеза о том, что различные регламенты истребительных мероприятий индуцируют качественно различные физиологические отклики растительного организма, что может быть объективно зарегистрировано по рассогласованию динамики вегетационных индексов, вычисляемых по спектрам отражения растений. Предполагается, что различные регламенты истребительных мероприятий (механическое ска-

шивание, культивация или химическая обработка гербицидами системного действия) индуцируют качественно различный физиологический отклик растительного организма. Данный отклик должен объективно проявляться в характере согласованности (синхронности или асинхронности) временной динамики NDVI, характеризующего общее проективное покрытие и объем надземной фитомассы, и дополнительных спектральных индексов, чувствительных к изменению физиологического состояния тканей растения.

Реализация предлагаемого методического подхода позволит получить следующие научные и практические результаты:

1. База данных, верифицированная по наземным обследованиям, о состоянии очагов *H. sosnowskyi*, обработанных различными способами, синхронизированная с временными рядами спутниковых наблюдений Sentinel-2.

2. Спектральные индексы (или их комбинации), обладающие максимальной чувствительностью к гербицидному стрессу у *H. sosnowskyi*, что позволит сформировать научно обоснованный мультиспектральный диагностический комплекс для оперативного мониторинга.

3. Количественные критерии, позволяющие в автоматизированном режиме дифференцировать участки, подвергшиеся механическому скашиванию, от участков, обработанных гербицидами, а также выявлять очаги регенерации растений после малоэффективных обработок.

Предлагаемый в работе переход к мультииндексному анализу временных рядов требует тщательной верификации и валидации. Ключевым преимуществом данного подхода будет являться его потенциальная способность различать механическое удаление фитомассы и химическое угнетение физиологических процессов, что имеет принципиальное значение для объективной оценки качества проведенных защитных мероприятий.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Далькэ, И. В. Рекомендации по управлению инвазией борщевика Мантегацци (борщевика Сосновского): обзор литературы и практика применения в России / И. В. Далькэ, В. Н. Пономарев, И. Ф. Чадин // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2025. № 7(83). С. 116–131. DOI 10.19110/1994-5655-2025-7-116-131.

2. Мышляков, С. Г. Картографирование мест произрастания борщевика Сосновского по космическим снимкам Sentinel 2 / С. Г. Мышляков, А. И. Артемова // Сборник тезисов докладов пятнадцатой Всероссийской открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», Москва, 13–17 ноября 2017 года / Институт космических исследований Российской академии наук. Москва: Институт космических исследований Российской академии наук, 2017. С. 380.

## ФИТОПАТОГЕННЫЕ БАКТЕРИИ СЕМЕЙСТВА MICROBACTERIACEAE, ВОЗБУДИТЕЛИ БАКТЕРИОЗОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

ОБОЛЕНСКИЙ РОМАН РОМАНОВИЧ.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; ФГБУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия; ORCID: 0009-0001-5462-4199; e-mail: 7812romalist@mail.ru

### PHYTOPATHOGENIC BACTERIA OF THE FAMILY MICROBACTERIACEAE, CAUSING GRAIN CROPS BACTERIOSES

OBOLENSKY ROMAN ROMANOVICH.

The Federal State Budgetary Institution «All-Russian Plant Quarantine Centre» (FGBU «VNIIEKR»), Bykovo, Russia; Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy», Moscow, Russia

**Б**актерии, принадлежащие семейству Microbacteriaceae Park et al. 1995, выделяют из агробиоценозов зерновых культур в ряде регионов России. Так, в 2020 г. из образцов зерновых культур, собранных на территории Тимирязевской полевой опытной станции (г. Москва), выделены бактерии родов *Agriera*, *Clavibacter*, *Curtobacterium*, *Frigoribacterium*, *Frondehabitans*, *Microbacterium*, *Plantibacter*, *Pseudoclavibacter*, *Rathayibacter* и *Salinibacterium* (Словарева и др., 2023). Представителей рода *Rathayibacter* обнаруживали в образцах сои, пшеницы и ячменя из Волгоградской, Липецкой и Московской областей, а также Ставропольского края и Республики Крым (Словарева и др., 2024). Среди бактерий семейства Microbacteriaceae статус карантинного объекта для стран ЕАЭС имеет возбудитель желтого слизистого бактериоза пшеницы *Rathayibacter tritici* (Carlson & Vidaver) Zgurskaya et al. (Оболенский и др., 2025). В то же время другие представители семейства представляют интерес как объекты фитосанитарного контроля, в частности, при экспорте продукции растениеводства из РФ (Игнатьева, Каримова, 2025). Целью исследования являлось определение перечня бактерий семейства Microbacteriaceae, ассоциированных с зерновыми культурами и имеющих фитосанитарное значение, а также уточнение особенностей их специализации и жизненного цикла в аспекте разработки стратегии контроля и борьбы.

В результате анализа научной литературы, а также фитосанитарных требований стран на сайтах Национальных организаций по карантину и защите растений, составлен перечень регулируемых на злаках бактерий семейства Microbacteriaceae, включающий *R. tritici*, а также *Rathayibacter rathayi*

(Smith 1913) Zgurskaya et al. 1993, *Clavibacter nebraskensis* (Vidaver and Mandel 1974) Li et al. 2018, *Clavibacter tessellarius* (Carlson and Vidaver 1982) Li et al. 2018 и *Rathayibacter iranicus* (Carlson and Vidaver 1982 ex Scharif 1961) Zgurskaya et al. 1993. Перечисленные бактерии обладают достаточно узкой специализацией; например, основным растением – хозяином *R. tritici* и *C. tessellarius* является пшеница мягкая *Triticum aestivum* L., а *C. nebraskensis* наиболее широко известен как возбудитель вилта Госса кукурузы.

Жизненный цикл *R. tritici*, *R. rathayi*, *R. iranicus*, *C. tessellarius* и *C. nebraskensis* преимущественно связан с растениями-хозяевами и может включать симбиоз с другими организмами, например фитонематодами. Распространение инфекции часто происходит через зараженные семена, растительные остатки или почву. Механические повреждения растений способствуют заражению. Важной особенностью бактерий семейства Microbacteriaceae является способность некоторых его представителей выживать в неблагоприятных условиях благодаря выработке внеклеточного полисахарида. Длительность сохранения жизнеспособности для многих видов не определена, но известны случаи выделения жизнеспособных бактерий рода *Rathayibacter* из сухих листьев после 50 лет хранения (Murray et al., 2017). Таким образом, наиболее уязвимыми для распространения и сохранения исследуемых бактерий в агроценозах могут являться регионы с засушливым климатом. Выработка конкретных мер контроля фитопатогенных бактерий семейства Microbacteriaceae требует проведения детальных исследований их биологических особенностей.

Работа выполнена в рамках государственного задания, регистрационный номер ЕГИСУ НИОКТР 1024032800380-3.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Игнатъева И.М., Каримова Е.В. Определение унифицированного метода подготовки проб зерна гороха для идентификации комплекса бактериозов // Защита и карантин растений. 2025. № 1. С. 26–32. DOI 10.47528/1026-8634\_2025\_1\_26.
2. Оболенский Р.Р., Словарева О.Ю., Дорофеева Л.В. Оценка применимости ПЦР-теста в режиме «реального времени» для идентификации возбудителя желтого слизистого бактериоза пшеницы *Rathayibacter tritici* // Фитосанитария. Карантин растений. 2025. № 1(22). С. 26–39. DOI 10.69536/FKR.2025.85.45.003.
3. Словарева О.Ю., Мувинги М., Яремко А.Б., Игонин В.Н., Рубец В.С. Выявление значимых для экспорта зерна возбудителей бактериозов и комплекса сопутствующих микроорганизмов в посевах зерновых культур (на примере Тимирязевской полевой опытной станции) // Сельскохозяйственная биология. 2023. Т. 58, № 1. С. 184–199. DOI 10.15389/agrobology.2023.1.184rus.

4. Словарева О.Ю., Трунов В.В., Присяжная Н.В., Дорофеева Л.В. Новые актинобактерии рода *Rathayibacter* из агробиоценозов регионов Российской Федерации // Фитосанитария. Карантин растений. 2024. № S2-1(18). С. 23.

5. Murray T.D., Schroeder B.K., Schneider W.L., Luster D.G., Sechler A., Rogers E.E., Subbotin S.A. *Rathayibacter Toxicus*, Other *Rathayibacter* Species Inducing Bacterial Head Blight of Grasses, and the Potential for Livestock Poisonings // Phytopathology. 2017. 107(7). P. 804–815. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-02-17-0047-RVW>.

## К ВОПРОСУ ОБ ИНВАЗИИ БОРЕАЛЬНЫХ ВИДОВ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

ОПЕКУНОВА МАРИНА ГЕРМАНОВНА.

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-4592-0623; e-mail: m.opekunova@mail.ru

НИКУЛИНА АННА РОМАНОВНА.

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0009-0002-0317-659X; e-mail: anna.2001-nik@mail.ru

## ON THE ISSUE OF INVASION OF BOREAL SPECIES DURING THE RECLAMATION OF DISTURBED LANDS IN THE NORTH OF WESTERN SIBERIA

OPEKUNOVA MARINA GERMANOVNA, NIKULINA ANNA ROMANOVNA.

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

**В**осстановление земель Крайнего Севера на месторождениях полезных ископаемых, объектах строительства и транспортной инфраструктуры имеет важное практическое значение. При рекультивации земель для укрепления грунта применяют травосмеси, которые обладают морозоустойчивостью и быстрой всхожестью. Вместе с тем до 90% смесей составляют апофитные и инвазивные виды, в том числе луговые злаки *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L., *Alopecurus pratensis* L., *Phleum pratense* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Beckmannia eruciformis* (L.) Host, *Agrostis stolonifera* L., *Lolium perenne* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth и бобовые *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., *T. hybridum* L. Для создания эстетического облика в городах проводят озеленение с *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Veronica longifolia* L., *Helianthus annuus* L., *Papaver somniferum* L. и др. В настоящее время в составе чужеродной флоры Ямало-Ненецкого автономного округа выявлено 224 вида из 146 родов и 35 семейств (Письмаркина и др., 2022), что составляет 21% от общего числа видов региональной флоры.

Важным является вопрос диагностики структуры растительности и подбора оптимального видового состава смесей для рекультивации.

В 2022–2025 гг. проведены геоэкологические исследования на территории муниципального образования Новый Уренгой. Составлено 103 геоботанических описания, методом корреляционных плеяд установлена современная структура растительности (Опекунова и др., 2024). Показано, что из состава единого дендрита корреляционных связей выделилась плеяда видов нарушенных местообитаний, это обусловлено как снижением внутриценотических связей под влиянием антропогенной нагрузки, так и появлением видов, нехарактерных для Уренгойской тундры, которое сопровождается олуговением, растеплением грунтов, переобводнением территории и усилением процесса заболачивания, а также развитием вторичных сукцессий на участках пожаров. На тундровых луговинах в фитоценозы внедряются аркто-альпийские виды: *Calamagrostis lapponica* (Wahlb.) Hartm., бореально-монтанный *C. holmii* Lange, аркто-бореальные: *Potentilla norvegica* L., *Polygonum humifusum* C. Merck ex K. Koch, евро-сибирские: *Rumex acetosella* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Tanacetum bipinnatum* (L.) Sch. Bip., *Artemisia absinthium* L., *Deschampsia obensis* Roshev., центрально-азиатский: *Polygonum laxmannii* Lepech. Индикатором ландшафтно-деструктивных воздействий служит бореализация растительности: в сообществах исчезают мхи и лишайники, гипоарктические кустарники и кустарнички, освободившиеся местообитания занимают виды сибирского и евро-азиатского происхождения: *Aster sibiricus* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Crepis paludosa* (L.) Moench, *Pyrola minor* L., *Solidago lapponica* (With.) Tzvelev, *Trientalis europaea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Veratrum lobelianum* Bernh. На слаборегрированных почвах массовое развитие получают сибирский вид *Carex rotundata* Wahlenb., аркто-альпийский *C. arctisibirica* (Jurtzev) Czerep., циркумполярный *C. globularis* L., евро-азиатско-американский *C. rariflora* (Wahlenb.) Sm.

Таким образом, антропогенное воздействие приводит к разрастанию луговых и бореальных видов в зональных лесотундровых природно-территориальных комплексах. Для снижения рисков инвазий при рекультивации нарушенных земель рекомендовано использование местных видов: *Arctophila fulva* (Trin.) Andersson, *Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Eriophorum vaginatum* L., *Carex aquatilis* Wahlenb. и др.

Исследования проведены при поддержке гранта РНФ № 25-24-00162.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Опекунова М.Г., Никулина А.Р., Опекунов А.Ю., Арестова И.Ю., Сомов В.В., Кукушкин С.Ю., Лисенков С.А. Трансформация растительного покрова Южных Курильских островов под влиянием природных и антропогенных факторов // Сибирский экологический журнал. 2024. Т. 31. №. 3. С. 403–426.

2. Письмаркина Е.В., Бялт В.В., Хитун О.В., Егоров А.А., Щербаков А.В., Морозова Л.М. Чужеродная флора Ямало-Ненецкого автономного округа: аннотированный список видов // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2022. Т. 4. № 44. С. 77–122.

## ИСТОРИЯ И ПРОГНОЗ ИНВАЗИЙ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (*CHRYSOMELIDAE*) В РОССИИ

ОРЛОВА-БЕНЬКОВСКАЯ МАРИНА  
ЯКОВЛЕВНА.

Русское энтомологическое общество, Москва, Россия;  
ORCID: 0000-0002-1502-0763;  
e-mail: marinaorlben@yandex.ru

БЕНЬКОВСКИЙ АНДРЕЙ ОЛЕГОВИЧ.

ЦМД «Силино», Москва, Россия;  
ORCID: 0000-0003-0655-3119;  
e-mail: bienkowski@yandex.ru

## HISTORY AND PROGNOSIS OF INVASIONS OF LEAF BEETLES (*CHRYSOMELIDAE*) IN RUSSIA

ORLOVA-BIENKOWSKAJA MARINA JAKOVLEVNA.

Russian Entomological Society, Moscow, Russia

BIENKOWSKI ANDRZEJ OLEGOVICH.

MLC «Silino», Moscow, Russia



Жуки-листоеды – одно из самых крупных и практически значимых семейств жуков. В России их насчитывается около 1200 видов. В связи с подготовкой обобщающей монографии «Все листоеды России» мы собрали и проанализировали сведения об инвазиях представителей этой группы.

На протяжении всей истории развития сельского хозяйства люди непреднамеренно расселяли жуков, связанных с продовольственными запасами. Однако жуки-листоеды связаны не с запасами, а с живыми растениями. Поэтому вплоть до конца XIX в. их инвазии были, по-видимому, редкостью. Анализ экологии и вековой динамики ареала позволил нам предположить, что лилейная трещалка *Lilioceris lili* (Scopoli) является чужеродной для Европы и была занесена из Сибири с луковицами лилий не позднее XVIII в. Листоед восточный *Chrysolina eurina* (Fivaldszky), обитающий на пижме по обочинам дорог, мог расселиться благодаря транспорту. Выявлять подобных археоинвайдеров очень сложно, поскольку, обосновавшись на новой территории, чужеродные виды листоедов обычно переходят на питание аборигенными растениями и встраиваются в естественные экосистемы.

В XX в. развитие транспорта и международной торговли посадочным материалом привели к росту числа инвазий листоедов. Эта общемировая тенденция (Beenen, 2006) проявилась и в России (Bienkowski, Orlova-Bienkowskaja, 2018). Самый известный и вредоносный из всех инвазионных жесткокрылых, колорадский картофельный

жук *Leptinotarsa decemlineata* (Say), проник в Европу из Северной Америки в 1922 г., а в 1958 г. волна его расселения докатилась до России. Амброзиевый листоед *Zygogramma suturalis* (Fabricius) был специально интродуцирован из Северной Америки для борьбы с инвазионным сорняком амброзией.

В последние 25 лет инвазии листоедов происходят все чаще. Среди новых вселенцев есть вредители, которые могут нанести большой ущерб растениеводству. Так, в ряде районов Краснодарского края обосновалась табачная блошка *Epitrix hirtipennis* (Melsheimer), происходящая из Северной Америки. Она повреждает главным образом табак, но иногда также баклажан, картофель и томат. В Крыму и на Кавказе обосновался розмариновый листоед *Chrysolina americana* (Linnaeus), происходящий из Средиземноморья и повреждающий лаванду, розмарин и другие ароматические растения. Особое внимание следует обратить на появившегося в Краснодарском крае листоеда *Medythia nigrobilineata* (Motschulsky), который считается серьезным вредителем сои в Китае, Японии и на Дальнем Востоке России.

В дальнейшем ожидается увеличение числа чужеродных листоедов в нашей фауне. Опасный вредитель кукурузы – западный кукурузный корневого жук *Diabrotica virgifera* LeConte – уже распространился в Беларуси и на Украине, а отдельные особи были зарегистрированы на границе России. Динамика его ареала указывает на то, что он может в ближайшие годы обосноваться в Брянской области. В более далекой перспективе существует опасность проникновения на территорию России новых вредителей картофеля: картофельных блошек *Epitrix para* Orlova-Bienkowskaja и *Epitrix brevis* Schwarz, уже проникших из Америки в 3. Европу (Andreeva et al., 2025).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Andreeva A., Cardinale, M., Bienkowski A., Montagna M., Magoga G. First record of the invasive North American flea beetle, *Epitrix brevis* (Coleoptera Chrysomelidae Galerucinae Alticini), in Europe // Redia. 2025. 108. P. 199–204. DOI: 10.19263/REDIA-108.25.23.
2. Beenen R. Translocation in leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) // Bonner zoologische Beiträge. 2006. 54(4). P. 179-199.
3. Bienkowski A.O., Orlova-Bienkowskaja M.J. Alien leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of European Russia and some general tendencies of leaf beetle invasions // PLoS ONE. 2018. 13(9), e0203561. DOI: 10.1371/journal.pone.0203561.

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОЦЕНКИ ПРИМЕНИМОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПЦР-ТЕСТОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ РОЗОВОГО БАКТЕРИОЗА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И РЖИ *ERWINIA RHAPONTICI*

ПАНЧЕНКО КСЕНИЯ ВЛАДИМИРОВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский,  
Московская обл., Россия;  
ORCID: 0009-0007-1308-8645; e-mail: ksushik96@mail.ru

### APPLICABILITY ASSESSING KEY PARAMETERS OF EXISTING PCR TESTS FOR IDENTIFICATION OF *ERWINIA RHAPONTICI*, PINK GRAIN OF CEREALS

PANCHENKO KSENIA VLADIMIROVNA.  
The Federal State Budgetary Institution «All-Russian  
Plant Quarantine Centre» (FGBU «VNIIKR»), Bykovo,  
Russia

**У**словно-патогенная бактерия *Erwinia rhapsontici* (Millard 1924) Burkholder 1948 вызывает розовый бактериоз зерна пшеницы и ржи, существенно снижая качество зерновой продукции. Присутствие *E. rhapsontici* в зерне ограничивает его экспорт из РФ в Китай, Судан и ряд других стран, регулирующих указанную бактерию в качестве карантинного организма. Обострение эпифитотической обстановки с участием фитопатогена, а также необходимость обеспечения его отсутствия в предназначенной для экспорта зерновой продукции обуславливают потребность в универсальных, быстрых и надежных методах идентификации *E. rhapsontici* (Авдеев и др., 2026).

По сравнению с классическими, молекулярно-генетические методы позволяют более надежно идентифицировать фитопатогенные бактерии (Оболенский и др., 2025). Среди молекулярно-генетических тестов по совокупности ключевых показателей (точности, скорости выполнения, стоимости и трудоемкости) тесты ПЦР и ПЦР в режиме реального времени (ПЦР-РВ) считаются оптимальными для выявления и идентификации фитопатогенов (Словарева, Старикова, 2021). Проведенный анализ литературы показал, что существует несколько видоспецифичных ПЦР-тестов, мишенью которых служат различные нуклеотидные последовательности, уникальные для *E. rhapsontici* (Авдеев и др., 2026). Целью исследования являлось определение основных параметров, на основании которых может быть оценена применимость существующих ПЦР-тестов для идентификации *E. rhapsontici*.

Как правило, ключевым параметром применимости теста является аналитическая специфичность (Словарева, Корнев, 2020; Оболенский и др., 2025), поскольку при проведении фитосанитарного анализа необходимо исключить возможность

получения ложноположительных и ложноотрицательных результатов (Матяшова, Заец, 2015). Кроме того, важное значение имеет показатель аналитической чувствительности, отражающий минимальное детектируемое содержание целевой мишени в тестируемом образце и определяющий, может ли тест использоваться напрямую для анализа растительного материала. Применительно к *E. rhapontici*, которая может колонизировать широкий перечень растений различных ботанических семейств, обладающих неоднородными свойствами, существенным показателем может являться селективность.

В результате исследования проведена проверка критериев специфичности, чувствительности и селективности тестов TSU01/TSU02, isoRF/isoRR, гесА\_8/гесА\_8с, гpd\_8/гpd\_8с и ERH-1A/ERH-1B. Среди перечисленных тестов TSU01/TSU02 и ERH-1A/ERH-1B после оптимизации условий ПЦР могут применяться для диагностики *E. rhapontici* в растительных образцах и чистых культурах, поскольку характеризуются высокой специфичностью, чувствительностью и отсутствием селективности.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Авдеев И.С., Панченко К.В., Словарева О.Ю. Биологические особенности и методы идентификации *Erwinia rhapontici* (Millard 1924) Burkholder 1948 (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2026. Т. 61. № 1. С. 40–56. – DOI 10.15389/agrobiology.2026.1.40rus.

2. Матяшова Г.Н., Заец В.Г. Исследование метода ПЦР в режиме «реального времени» для обнаружения и идентификации возбудителей фитоплазмозов винограда // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2015. № 4. С. 7–14.

3. Оболенский Р.Р., Словарева О.Ю., Дорофеева Л.В. Оценка применимости ПЦР-теста в режиме «реального времени» для идентификации возбудителя желтого слизистого бактериоза пшеницы *Rathayibacter tritici* // Фитосанитария. Карантин растений. 2025. № 1(22). С. 26–39. – DOI 10.69536/FKR.2025.85.45.003.

4. Словарева О.Ю., Корнев К.П. Определение аналитической специфичности методов ПЦР для идентификации *Acidovorax citrulli* // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2020. № 51. С. 25–45. – DOI 10.17223/19988591/51/2.

5. Словарева О.Ю., Старикова Е.В. Новый ПЦР-тест в режиме «реального времени» для *Acidovorax citrulli*, основанный на последовательности, кодирующей белок S-box домена PAS // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2021. Т. 39. № 2. С. 46–50. – DOI 10.17116/molgen20213902146.

## КОЛОРАДСКИЙ ЖУК (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY): ИНВАЗИВНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

ПАРТОВЕВ КУРБОНАЛИ.

Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН, г. Душанбе, Таджикистан;  
ORCID:0000-0001-9320-3023; e-mail: pkurbonali@mail.ru

КУРБОНОВ МАВЛОН МУМИНОВИЧ.

Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН, г. Душанбе, Таджикистан;  
ORCID:0000-0002-4432-1186;  
e-mail: mavlon.kurbonov.56@mail.ru

САТТОРОВ БАХТОВАР НОРАСОВИЧ.

Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН, г. Душанбе, Таджикистан;  
e-mail: bac6600@mail.ru

МАХКАМБОЙЗОДА ФАРХОД.

Институт точных наук и технологий, г. Худжанд, Таджикистан; e-mail: farhod.didtt@mail.ru

### COLORADO POTATO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) AN IMPORTED POTATO PEST IN TAJIKISTAN

PARTOEV KURBONALI<sup>1</sup>,  
KURBONOV MAVLON MUMINOVICH<sup>1</sup>,  
SATTOROV BAKHTOVAR NORASOVICH<sup>1</sup>,  
MAHKAMBOYZODA FARKHOD<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics of the NAST; Dushanbe, Tajikistan

<sup>2</sup> Institute of Exact Sciences and Technologies, Khujand, Tajikistan

**В** условиях Таджикистана имеются следующие вредители картофеля: колорадский жук, озимая совка, проволочники, карадрина и тли, а из числа заразных растений – повилика и другие.

Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) является самым опасным вредителем картофельных полей и встречается почти во всех зонах возделывания картофеля. Этот вредитель картофельных полей был завезен в республику с семенным посадочным материалом еще в 1980-е гг. прошлого века. Впервые он был обнаружен в картофельных полях Таджикабадского района Раштской долины (на высоте 1800 м над уровнем моря). Тогда карантинные организации сильно боролись с появлением вредителя в республике. Но в последующем этот опасный карантинный вредитель распространялся почти во всех картофелеводческих районах республики. Наши наблюдения показали, что колорадский жук очень мало встречается в горных районах, особенно на высоте 2700–3000 м над уровнем моря (район Горная Матча, а также на территории Горно-Бадахшанской автономной области Республики Таджикистан). В других картофелеводческих зонах жук в конце марта – начале апреля, когда температура почвы доходит до 12–16 °С,

перезимовав, появляется из земли. Первоначально он повреждает молодые растения картофеля, томата, баклажана, перца и других пасленовых культур.

Как показали наши опыты, при увеличении его численности потери урожая картофеля составляют 18,4–44,7%. Взрослый жук зимует в почве на глубине 40–70 см (Кахаров, 2008; Партоев, 2013). В благоприятные годы колорадский жук быстро размножается и дает до 4–5 поколений. В период увеличения численности жуков до 5–8 шт. на 1 кв. м необходимо провести обработку посадок картофеля такими химическими препаратами, как «Нурелл-Д», «Децис», «Фюре» с расходом 1,5–2,0 л/га. Для уничтожения колорадского жука можно использовать и зимние поливы полей (яхобы). В некоторых районах республики для борьбы с жуком используют биологический метод борьбы: на посадки картофельных полей выпускают кур и индюков, которые охотно съедают яйцо, личинки и жуков в поле. Также широко используется механический способ борьбы с вредителем – сбор жуков вручную на картофельных полях.

Кроме того, таджикскими селекционерами в последние годы выведены такие сорта картофеля, как Таджикистан, Рашт, Файзабад, Нуриниссо, которые по сравнению с другими завозными сортами картофеля мало поражаются колорадским жуком. Наши исследования показали, что листья и стебли сорта картофеля таджикской селекции поражаются на 15–20% меньше, чем завезенные из-за рубежа сорта картофеля, такие как Пикассо, Ред Скарлет и Аладдин. Таким образом, инвазивный вредитель картофеля – колорадский жук – уже более 45 лет приводит к большим убыткам среди фермеров Таджикистана.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Кахаров, К.Х. Биоэкологические особенности колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*, Say) и меры борьбы с ним в условиях Таджикистана: автореферат дисс. ... докт. с.-х. наук. С.-Петербург. 2008. 40 с.
2. Партоев К. Особенности селекции и семеноводства картофеля в горной зоне Таджикистана: дисс. ... докт. с.-х наук. Казань. 2013. 330 с.

## ДЕГРАДАЦИЯ ТЕРПЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПИХТЫ ФИТОПАТОГЕННЫМ ГРИБОМ *GROSMANNIA AOSHIMAE* – МИКОАССОЦИАНТОМ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА

ПАШЕНОВА НАТАЛЬЯ ВЕНИАМИНОВНА.  
Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН,  
Красноярск, Россия; ORCID: 0009-0009-8189-8919;  
e-mail: pasnat@ksc.krasn.ru

ПЕРЦОВАЯ АНАСТАСИЯ АЛЬБЕРТОВНА.  
ООО «Инсайт-проект», Красноярск, Россия;  
ORCID: 0000-0001-6538-9826; E-mail: pertsovaya@mail.ru

АНИСКИНА АНТОНИНА АЛЕКСАНДРОВНА.  
Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН,  
Красноярск, Россия; ORCID: 0000-0002-2696-0267;  
E-mail: aniskina\_a@ksc.krasn.ru

БАРАНЧИКОВ ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ.  
Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН,  
Красноярск, Россия; ORCID: 0000-0002-2472-7242;  
e-mail: baranchikov\_yuri@yahoo.com

## DEGRADATION OF FIR TERPENE COMPOUNDS BY THE PHYTOPATHOGENIC FUNGUS *GROSMANNIA AOSHIMAE* – A MYCOASSOCIANT OF THE FOUR-EYED FIR BARK BEETLE

PASHENOVA NATALIA VENIAMINOVNA<sup>1</sup>,  
PERTSOVAYA ANASTASIYA ALBERTOVNA<sup>2</sup>,  
ANISKINA ANTONINA ALEKSANDROVNA<sup>1</sup>,  
BARANCHIKOV YURI NIKOLAYEVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>V.N. Sukachev Institute of Forest FRC KSC SB RAS,  
Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>“Insite-Proekt” Company, Krasnoyarsk, Russia

**И**нвазионный короед – уссурийский полиграф *Polygraphus proximus* Blandford – привнес в свой вторичный ареал целый букет ассоциированных с ним офиостомовых грибов, ведущую роль в котором играет фитопатоген *Grossmania aoshimae* (Ohtaka, Masuya & Yamaoka) Masuya & Yamaoka). Этот микоассоциант не только ослабляет заселяемую короедом пихту, но и повышает аттрактивность атакованного дерева для других жуков короеда. Открытым оставался вопрос о влиянии гриба на защитные соединения флоры пихты, в частности на вещества терпеновой природы.

Планируя эксперимент, мы исходили из того, что, вгрызаясь в кору и далее во флору, жук короеда сначала наносит механическое повреждение тканей и лишь затем вносит в них споры фитопатогенного гриба. По этой причине мы хотели сравнить ситуацию с терпеновыми веществами поврежденной флоры при развитии в ее тканях гриба с контролем, в качестве которого выступал луб после повреждения, но без гриба. Для этого в условиях лаборатории мы экспериментировали с заготовленными поздней осенью чурбаками пихты сибирской диаметром 18–23 см и длиной 50–60 см. Три чурбака были подвергнуты механическому поранению (контроль) и инокулированию агрессивной темноокрашенной культурой гриба *G. aoshimae*. Мицелий на агаровых блоках вносили в лунки диаметром 6 мм, пробитые в коре до поверхности ксилемы. На каждом чурбаке было выполнено по два «инокуляционных ряда», состоящих из контрольной (пустой) лунки и лунки с инокулюмом гриба с расстоянием между ними в 5–7 см. «Инокуляционные ряды» были расположены на чурбаках сверху вниз на расстоянии 15–18 см и сдвинуты по спирали так, чтобы избежать перекрытия рядов. Чурбаки выдерживали в вертикальном положении в течение 30 суток, при комнатной температуре для распространения

мицелия во флоэме и образования некротических зон вокруг инокуляционных лунок. После этого осторожно зачищали внешнюю кору и рядом с границей некроза высекали диски луба (диаметр – 15 мм). Диски помещали в обжимные виалы Agilent объемом 20 мл.

Определение компонентного состава образцов выполняли на хромато-масс-спектрометре Agilent 5975C-7890A фирмы Agilent (США) с использованием парофазного пробоотборника HeadSpace Sampler G 1888. Применяли 30-метровую кварцевую колонку HP-5 (сополимер 5%-дифенил-95%-диметилсилоксан) с внутренним диаметром 0,25 мм. Газ-носитель – гелий с постоянным потоком 1,1 мл/мин. Температура колонки: начальный изотермический участок 50 °С (10 мин), подъем температуры со скоростью 4 °С /мин от 50° до 200 °С. Параметры парофазного пробоотборника: температура термостата – 100 °С, температура петли – 110 °С, температура HS-интерфейса – 115 °С, время выдержки образца в термостате пробоотборника – 7 мин. Температура испарителя – 280 °С, температура ионизационной камеры – 170 °С, энергия ионизации – 70 эВ. Идентификация компонентов проводили методом сравнения полученных масс-спектров с соответствующими данными библиотеки масс-спектров NIST05a. L.

Мы отслеживали изменения в следующем наборе доминирующих во флоэме пихты монотерпенов: камфена, Δ-3-карена, β-фелландрена, α-пинена, β-пинена и трициклена, а также ряда из восьми сесквитерпенов. Через 30 суток после инокуляции близ некрозов фитопатогенного гриба исчезли камфен и трициклен, а концентрация остальных монотерпенов снизилась в 3–5 раз в сравнении с контролем, что доказывает их утилизацию и/или химическую модификацию грибами. Из восьми сесквитерпенов осталось лишь четыре.

Результаты настоящего исследования говорят о том, что ассоциированная с инвазионным короедом микобиота играет существенную роль в детоксификации токсических компонентов флоэмы. Это помогает уссурийскому полиграфу преодолевать защитные механизмы дерева-хозяина, по крайней мере, на ранних этапах личиночной стадии.

## ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ СЕЗОННОГО ЛЁТА ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ В 2025 Г.

ПУЭССИУА ЛИФОРТЕ МАРИУ.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
г. Москва, Россия; ORCID: 0000-0001-5604-3550;  
e-mail: puessualiforte@gmail.com

МИТЮШЕВ ИЛЬЯ МИХАЙЛОВИЧ.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
г. Москва, Россия; ORCID: 0000-0003-2726-2492;  
e-mail: mitushev@rgau-msha.ru

## THE FEATURES OF THE SEASONAL FLIGHT DYNAMICS OF THE CODLING MOTH IN THE NON-CHERNOZEM ZONE OF RUSSIA IN 2025

PUESSIUA LIFORTE MARIO,  
MITYUSHEV ILYA MIKHAYLOVICH.

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev  
Agricultural Academy, Moscow, Russia



ежегодно мировое растениеводство теряет порядка 40% урожая сельскохозяйственных культур из-за вредителей (англ. pests), болезней растений (англ. plant diseases) и сорняков (англ. weeds): в экономическом отношении эти потери оценивают не менее чем в 220 млрд долларов США. На долю вредителей приходится порядка 14% ежегодных мировых потерь урожая, хотя и очевидно, что этот показатель сильно варьирует в зависимости от сельскохозяйственной культуры, видового состава и численности вредителей, географического региона и климатических условий (Митюшев, 2023).

Одним из массовых вредителей важнейшей плодовой культуры России – яблони – является яблонная плодовая жорка *Cydia pomonella* (L., 1758) (Lepidoptera: Tortricidae) (англ. Codling moth) (Митюшев, 2017). При отсутствии защитных мероприятий она способна повреждать до 80–100% плодов (Дорожкина и др., 2018). В России данный вредитель распространен во всех зонах возделывания яблони. Для ряда стран – импортеров российской растительной продукции данный вид является регулируемым: яблонная плодовая жорка включена в карантинные перечни Египта, Канады, Бахрейна, Китая, Республики Корея, а также в перечень одной региональной организации – Азиатско-Тихоокеанской комиссии по карантину и защите растений. При этом следует отметить, что *C. pomonella* – экологически пластичный вид, количество ее поколений и степень вредоносности в значительной степени зависит от суммы эффективных температур (Кошкин и др., 2021). Эффективная защита яблони от вредителей возможна только при точном прогнозе, основой которого является своевременный фитосанитарный мониторинг. Для сигнализации обработок инсектицидами и контроля ее численности широко используют феромонные ловушки. Этот способ мониторинга имеет значительные преимущества по сравнению с другими методами учета, поскольку позволяет контролировать динамику численности вредителя даже при относительно низкой плотности популяции. Эффективность мониторинга в большой степени зависит от таких факторов, как характеристики используемых ловушек и феромонных препаратов.

В 2025 г. нами проводились исследования, направленные на совершенствование феромонного мониторинга (англ. pheromone monitoring) яблонной плодовой жорки. Для наблюдений за динамикой лёта яблонной плодовой жорки использовали феромонные препараты и клеевые ловушки производства АО «Щелково Агрохим». Ловушки размещали

и проверяли по стандартным методикам (Третьяков и др., 2006).

В целом динамика сезонного лёта яблонной плодовой жорки в условиях НЧЗ РФ в 2025 г. характеризовалась низкой интенсивностью: в ловушки с наиболее аттрактивным препаратом за весь вегетационный сезон в среднем было отловлено 21,2 экз./1 ловушку самцов *C. pomonella*. Лёт был растянут, единичные самцы были отловлены даже в конце сентября. В целом превышения ЭПВ вредителем зафиксировано не было на протяжении всего периода наблюдений.

Полученные данные могут быть использованы для совершенствования системы мониторинга вредителей и интегрированной защиты яблони не только в условиях России, но и других странах.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Защита растений в питомнике и саду: Справочник / Л.А. Дорожкина [и др.]. – Казань: Издательство ОАО «Идел-пресс», 2018. 228 с.

2. Митюшев И.М. Англо-русский терминологический словарь-справочник по защите и карантину растений: English-Russian terminological dictionary and handbook on plant protection. Издание 2-е, исправленное и дополненное. Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2017. 392 с.

3. Митюшев И.М. Вредители сельскохозяйственных растений // Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия». 2023. № 4. DOI 10.54972/00000001\_2023\_4\_33.

4. Особенности взаимодействия растений и фитофагов в агроценозах при изменении климата / Е.И. Кошкин [и др.] // Агрехимия. 2021. № 1. С. 79–96.

5. Отечественные феромонные препараты для мониторинга яблонной плодовой жорки / Н.Н. Третьяков [и др.] // Защита и карантин растений. 2006. № 3. С. 65.

## ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ЗЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО (*SOLIDAGO CANADENSIS* L.) НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

РОГОВСКИЙ НИКИТА МИХАЙЛОВИЧ,  
БАБКОВ АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ,  
КАРАСЕВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА.  
Институт экспериментальной ботаники НАН  
Беларуси, Минск, Республика Беларусь;  
e-mail: nikita.rogovski.03@gmail.com

## REMOTE MONITORING OF *SOLIDAGO CANADENSIS* L. ON SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS

ROGOVSKY NIKITA MIKHAILOVICH,  
BAVKOV ALEXEY VLADIMIROVICH,

KARASEVA ELENA NIKOLAEVNA.

Experimental Botany Institute of the NAS of the Belarus,  
Minsk, Republic of Belarus

**С**реди агрессивных чужеродных видов растений в Беларуси инвазивные представители рода *Solidago* можно отнести к наиболее динамично распространяющимся видам в южной и центральной части страны. Невозможность их единовременной пространственной инвентаризации на основе наземных методов остается одним из препятствий при разработке мер по борьбе, несмотря на использование широкого спектра биотехнологических мероприятий. Дистанционный мониторинг в таком случае становится элементом стратегий по борьбе с инвазивными видами растений, обладая высоким уровнем оперативности и точности выявления очагов распространения инвазий.

Репрезентативной территорией для отработки технологии является национальный парк «Беловежская пуца» (НП «Беловежская пуца»), где виды представлены широко на бывших с/х землях и землях вблизи населенных пунктов. В качестве исходных данных в части оценки распространения инвазивных видов *Solidago* используется коллекция снимков Sentinel-2 за период с 1 августа по 1 сентября, соответствующий фазе цветения, когда спектральная сигнатура очагов экспансии наиболее выражена и отличима от иных фитоценозов.

Использование данных Sentinel-2 и алгоритма Random Forest является наиболее оптимальным для оценки распространения видов. Использование лишь нескольких спектральных каналов недостаточно при условии, что детекция проводится на крупной территории с сильно дифференцированным растительным покровом. По этой причине применяется мультитременной подход с вычислением разностных признаков между снимками в июне и августе – растительность схожих по спектральным характеристикам объектов с большего уже достигает стабильных значений используемых каналов и индексов, которые ему будут присущи и в августе.

После формирования обучающей (30%) и тестовой (70%) выборок проводилась классификация снимка и отображение пространственной схемы представленных классов. Для дообучения классификатора и проверки достоверности полученных данных проводится наземная верификация.

В результате использования алгоритма удалось определить, что инвазивные виды *Solidago* произрастают на 984,32 га территории НП «Беловежская пуца». Наиболее крупные очаги расположены на мелиорированных с/х землях в центральной части, прогалинах среди лесных культур и бывших с/х земель вблизи населенных пунктов. Общая точность выявленных мест произрастания составила 99,1%, коэффициент Каппа = 0,89. Наземная верификация показала, что 94% выявленных фактов наличия зарослей инвазивных видов подтвердились. Ошибочно детектированные

объекты встречались в пределах пойм ряда рек и восточной части болота Дикое. Стоит отметить, что в северной части НП «Беловежская» инвазивные виды произрастают в междурядье и частично входят в полог лесокультурных посадок, что не имело возможным выявить с применением данных Sentinel-2. Это делает метод не лишенным недостатков и нуждающимся в наземной верификации. Тем не менее определены следующие достоинства: 1) воспроизводимость технологии на иных территориях и для детекции других инвазивных видов растений; 2) возможность высокоточной детекции зарослей инвазивных видов *Solidago* на открытых пространствах; 3) сформирован весомый задел на будущее – повысить качество получаемых в камеральных условиях результатов возможно с использованием снимков сверхвысокого разрешения планируемого к запуску в 2028 г. белорусско-российского спутника.

Применение подхода с целью мониторинга динамики площадей произрастания видов планируется проводить ежегодно. Это способствует повышению достоверности пространственной инвентаризации угрозы и качества оценки проводимых мероприятий по искоренению видов *Solidago*.

## ВОЗМОЖНЫЕ ИНВАЗИИ ТРИПСОВ (INSECTA, THYSANOPTERA) ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ НА ТЕРРИТОРИЮ РОССИИ И НОВЫЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ

РОЖИНА ВИКТОРИЯ ИВАНОВНА.

ФГБУ «Федеральный центр защиты здоровья животных» (ВНИИЗЖ) г. Владимир, Россия; Балтийский федеральный университет им. И. Канта, г. Калининград, Россия ORCID: 0000-0003-0549-3003; e-mail: rozhinav@yandex.ru

## POSSIBLE INVASIONS OF THRIPS (INSECTA, THYSANOPTERA) IN RECENT YEARS INTO THE TERRITORY OF RUSSIA AND NEW POTENTIAL THREATS

ROZHINA VICTORIYA IVANOVNA.

Federal State-Financed Institution «Federal Centre for Animal Health» Vladimir, Russia; Immanuel Kant Baltic Federal University Kaliningrad, Russia

**О**дной из актуальных проблем современности является активное перемещение с растительным материалом насекомых из разных зоогеографических областей в новые ареалы, а также их адаптация, акклиматизация и потенциальный вред для культурных и декоративных растений на новых территориях. Трипсы, учитывая их маленький размер тела и скрытный образ жизни, легко перемещают-

ся с подкарантинным материалом растительного происхождения.

За последние пять лет в условиях незащищенного грунта на территории России было отмечено четыре новых чужеродных вида трипсов: *Thrips hawaiiensis* (Morgan, 1913), *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 (Поушкова, 2020), *Microcephalothrips abdominalis* (d.l. Crawford, 1910; Рожина и др., 2021) – в Краснодарском крае и *Thrips setosus* (Moulton, 1928) – в Калининградской области (Рожина, 2025). Все виды, кроме *Microcephalothrips abdominalis*, неоднократно были выявлены в ходе фитосанитарного карантинного досмотра. За последние три года, по данным Калининградской испытательной лаборатории и новостным данным из других лабораторий, в продукции были отмечены такие карантинные для ЕАЭС виды: *Echinothrips americanus* (Morgan, 1913), *Frankliniella fusca* (Hinds, 1902), *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910), *Frankliniella williamsi* (Hood, 1915), *Scirtothrips dorsalis* (Hood, 1919), *Thrips hawaiiensis* (Morgan, 1913), *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895). Среди них *Frankliniella fusca* и *F. williamsi* ранее не отмечались в ходе фитосанитарной экспертизы подкарантинных материалов, поступающих в Россию.

Помимо карантинных, в продукции выявляют виды, которые на сегодняшний день расширяют границы ареала в Европе и являются потенциально опасными вредителями. Например, азиатский цветочный трипс – *Thrips parvispinus* (Kargy, 1922) (обнаружен в 2023 г. в партиях персиков и кукурузы в початках из Турции, поступающих в Калининградскую область), *Thrips setosus* ежегодно отмечается в партиях гортензий из Нидерландов. Эти виды требуют особого внимания, поскольку не включены в карантинные перечни ЕАЭС, к ним не применяются фитосанитарные требования.

Среди других потенциально опасных вредителей следует отметить *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901), который на сегодняшний день включен в перечень видов, рекомендованных к регулированию ЕОКЗР. Вид является полифагом, широко распространенным в тропических и субтропических странах, в Европе отмечен в Италии и Португалии (Мадейра) (EPPO, 2022, 2025). Кроме этого вида, расширяет ареал в Европе *Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916). В 2025 г. он также отмечен в Португалии (Мадейра), происходит из австралийского региона и является вредителем цитрусовых. В перечне видов, рекомендованных к регулированию ЕОКЗР, находился с 2004 по 2006 г.

Своевременное определение экономически значимых видов, которые встречаются в продукции и распространяются в Европе, сбор и анализ информации об их образе жизни и морфологических характеристиках, необходимых для идентификации, является особенно значимым, поскольку способствует своевременному реагированию и регулированию фитосанитарного состояния территории Российской Федерации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Поушкова С.В. Первые обнаружения *Thrips hawaiiensis* (Morgan, 1913) и *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 (Thysanoptera: Thripidae) в России // Кавказский энтомологический бюллетень. 2020. Т. 16, № 1. С. 95–101.
2. Рожина В.И., Шамрай В.А., Устюгова Е.В. Первое обнаружение в России *Microcephalothrips abdominalis* (d.l. Crawford, 1910) (Thysanoptera: Thripidae) // Кавказский энтомологический бюллетень. – 2021. Т. 17 С. 421–424.
3. Рожина В.И. Фауна и экология трипсов (Insecta, Thysanoptera) Калининградской области [Текст]: дис. ... канд. биол. наук: 1.5.14 / В.И. Рожина – Санкт-Петербург, 2025. 189 с.
4. EPPO Alert List – *Selenothrips rubrocinctus* (Thysanoptera: Thripidae) Red-banded thrips EPPO RS 2022/129, 2025/191, URL: [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/alert\\_list\\_insects/selenothrips\\_rubrocinctus](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/alert_list_insects/selenothrips_rubrocinctus) (обращение 04.04.2026).

## ГЕНИТАЛЬНЫЕ ИНДЕКСЫ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОПАСНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ – СИБИРСКОГО И СОСНОВОГО ШЕЛКОПРЯДОВ – ДЛЯ ПРАКТИКИ КАРАНТИНА И ЛЕСОЗАЩИТЫ

РЯЗАНОВА МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН; Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия; ORCID: 0009-0007-8451-4840; e-mail: rznv.m@mail.ru

КИРИЧЕНКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск; ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский, Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0002-7362-6464; e-mail: nkirichenko@yahoo.com

## GENITAL INDICES FOR DIFFERENTIATION OF DANGEROUS OF CONIFEROUS PESTS – DENDROLIMUS SIBIRICUS AND D. PINI – FOR QUARANTINE AND FOREST PROTECTION PRACTICE

RYAZANOVA MARIA ALEXANDROVNA.

V.N. Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center «Krasnoyarsk Science Center SB RAS»; Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

KIRICHENKO NATALIA IVANOVNA.

V.N. Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center «Krasnoyarsk Science Center SB RAS», Krasnoyarsk; FGBU «All-Russian Plant Quarantine Center» (FGBU «VNIIKR»), Bykovo, Russia

**С**ибирский *Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov, 1908 и сосновый *D. pini* (Linnaeus, 1758) шелкопряды – опасные вредители хвойных лесов. Их ареалы перекрываются на территории Сибири и частично в европейской части России. Сибирский шелкопряд является карантинным объектом в России и потенциально инвазивным видом в страны Европы. Цель работы – изучить морфометрические характеристики гениталий самцов *D. sibiricus* и *D. pini* для надежной идентификации видов, особенно в регионах перекрытия их ареалов.

Нами проанализировано 66 образцов (по 33 каждого вида) из коллекции Зоологического института РАН (Санкт-Петербург). Для каждого экземпляра приготовлены постоянные генитальные препараты, оцифрованные с калибровочной линейкой. В программе Coorecorder измерены длина вальвы, костального отростка, корнутусов, а также длина и ширина эдегуса. Межвидовые различия оценены с помощью теста Манна–Уитни.

Для оценки информативности измеренных параметров рассчитаны четыре индекса: HL/VL (отношение длины костального отростка к длине вальвы), AW/AL (отношение ширины эдегуса к его длине), CL/AL (отношение длины корнутусов к длине эдегуса) и комплексный генитальный индекс (CGPI). Для индексов, включающих длину эдегуса (AW/AL, CL/AL и CGPI), выполнены два варианта длины эдегуса – по прямой линии и по дуге.

Индекс HL/VL достоверно различался между видами:  $0,656 \pm 0,07$  у *D. sibiricus* он составил против  $0,251 \pm 0,038$  у *D. pini* ( $Z = 7,083, p < 0,01$ ). Расчет индекса AW/AL дал противоречивые результаты в зависимости от способа измерения длины эдегуса. При учете в анализе длины эдегуса по прямой линии различия между *D. sibiricus* ( $0,216 \pm 0,022$ ) и *D. pini* ( $0,218 \pm 0,026$ ) были незначимыми ( $Z = -0,497, p \geq 0,1$ ), а при учете длины эдегуса по дуге – значимыми:  $0,165 \pm 0,018$  (*D. sibiricus*) против  $0,177 \pm 0,019$  (*D. pini*) ( $Z = -2,577, p < 0,05$ ). Индекс CL/AL при обоих способах измерения выявил четкие межвидовые различия. При измерении по прямой его величина у *D. sibiricus* составила  $0,051 \pm 0,012$  против  $0,092 \pm 0,013$  у *D. pini* ( $Z = 7,004, p < 0,01$ ). При измерении по дуге у *D. sibiricus* –  $0,039 \pm 0,009$ , у *D. pini* –  $0,092 \pm 0,013$  ( $Z = -6,977, p < 0,01$ ). Комплексный индекс CGPI позволил достоверно различить виды при обоих способах измерения эдегуса. При измерении эдегуса по прямой величина этого индекса у *D. sibiricus* составила  $0,852 \pm 0,081$ , у *D. pini* –  $0,586 \pm 0,065$  ( $Z = 6,979, p < 0,01$ ). По дуге: у *D. sibiricus* –  $0,662 \pm 0,068$  против  $0,480 \pm 0,054$  у *D. pini* ( $Z = 6,733, p < 0,01$ ).

Таким образом, три из четырех рассчитанных индексов – HL/VL, CL/AL и CGPI – обладают высокой диагностической информативностью для надежного разделения *D. sibiricus* и *D. pini* независимо от способа измерения длины эдеагуса (Ryazanova et al., 2026). Предложенные индексы представляют собой практическую основу для идентификации этих двух основных лесных вредителей, что особенно важно для мониторинговых программ.

Авторы благодарят д. б. н. С.Ю. Синева (ЗИН РАН), к. б. н. Ю.Н. Баранчикова, к. б. н. Д.А. Демидко (ИЛ СО РАН) и Е.Н. Акулова (ЦОК) за помощь на разных этапах работы.

Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ № 22-16-00075-П.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ryazanova M.A., Ageev A.A., Sinev S.Y., Matov A.Y., Gomboc S., Kovalenko M.G., Akulov, E. N., Demidko, D. A., Musolin, D. L., & Kirichenko, N. I. (2026). The Morphometry of Male genitalia as a reliable tool for identifying forest pests *Dendrolimus sibiricus*, *D. pini* (Lepidoptera: Lasiocampidae), and their hybrids in Eurasia // Life. 16(3). 398.

## ИНВАЗИВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ И ПАТОГЕНЫ НАСАЖДЕНИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

СЕЛИХОВКИН АНДРЕЙ ВИТИМОВИЧ.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, Санкт-Петербург, Россия; ORCID ID: 0000-0003-4227-9647; e-mail: a.selikhovkin@mail.ru

### INVASIVE PESTS AND PATHOGENS OF ST. PETERSBURG PLANTINGS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

SELIKHOVKIN ANDREY VITIMOVICH.

Saint Petersburg State Forest Technical University, Saint Petersburg, Russia

**В** XXI в. в Санкт-Петербурге и окрестностях появились инвазионные моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii*, *Cameraria ohridella*, *Acrocercops brongniardella*; златка *Agrilus planipennis* и возбудитель некроза ясеней *Hymenoscyphus fraxineus*. *Ph. issikii* и *C. ohridella* распространены на всей территории города и имеют устойчиво высокую плотность, сформировав северную границу вторичного ареала. Эти виды, также как и виды вязовых заболонников *Scolytus* spp., вместе с грибом-аскомицетом *Ophiostoma novo-ulmi* уже можно считать адвентивными для насаждений Санкт-Петербурга (Селиховкин и др., 2020; Jürisoo et al., 2025). В результате поражения лип и каштанов молями-пестрянками происходит снижение прироста, резистентности и эстетических качеств

насаждений. Для вязовых заболонников и голландской болезни минимальная оценка прямых экономических потерь к 2020 г. составила более 3 млрд рублей, а общий ущерб превысил 50 млрд рублей (Селиховкин и др., 2023). Для *A. planipennis* эти показатели уже в 2022 г. составили 16 и 270 млн рублей соответственно. К 2026 г. эта сумма увеличилась вдвое. Огромное значение для Санкт-Петербурга имеют негативные экологические и социальные последствия, связанные с разрушением исторических ландшафтных композиций из-за гибели вязов и ясеней. Таким образом, проблема контроля распространения инвазионных вредителей должна быть приоритетной. Однако эта задача не рассматривается как значимая не только в Комитете по благоустройству Санкт-Петербурга, но и в системе управления государственных музеев-заповедников.

Практически непреодолимое препятствие для организации мероприятий по контролю численности и распространения вредителей и патогенов в таких агломерациях, как Санкт-Петербург, – ведомственная разобщенность объектов озеленения и их многопрофильность. Выделяют не менее 26 профилей городских насаждений. В том числе зеленые насаждения общего пользования (ЗНОП) – городские леса, парки, скверы, бульвары и т. д. ЗНОП находятся в прямом подчинении правительства Санкт-Петербурга в управлении Комитета по благоустройству (КБ). Кроме этого, существуют насаждения на территории учреждений образования, здравоохранения, жилой застройки, насаждения специального назначения, резервные территории, находящиеся в ведении муниципалитетов, разнообразных государственных и частных организаций, а также исторические парки под непосредственным управлением Министерства культуры. Наши попытки координировать мониторинг распространения *A. planipennis* даже на уровне муниципалитетов и КБ привели к получению абсолютно неверной информации (Kazi et al., 2025). Обширная нормативно-правовая база в сфере карантина растений не решает этой проблемы. Для эффективного управления системой защиты насаждений агломераций необходима разработка адекватных нормативных документов на федеральном и региональном уровнях, охватывающая все субъекты, на территории которых есть насаждения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Селиховкин А.В., Дренкхан Р., Мандельштам М.Ю., Мусолин Д.Л. Инвазии насекомых – вредителей и грибных патогенов древесных растений на северо-западе европейской части России // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2020. Т. 65. Вып. 2. С. 263–283

2. Селиховкин А.В., Нехаева М.Ю., Мельничук И.А. Экономические и социальные последствия инвазий вредителей и патогенов древесных растений в Санкт-Петербурге // Российский журнал биологических инвазий. 2023. № 2. С. 163–171.

3. Jürisoo L., Agan A., Tedersoo L., Witzel J., Selikhovkin A., Drenkhan R. Fungal Assemblages in

Northern Elms – Impacts of Host Identity and Health, Growth Environment, and Presence of Dutch Elm Disease // *Microbial Ecology*. 2025. V. 88. No 82. pp. 1–13.

4. Kazi I.M., Ryss A.Yu., Popovichev B.G., Selikhovkin A.V. Formation of the invasive range of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* in St. Petersburg, Russia: developmental characteristic peculiarities and associated nematodes // *Biology Bulletin*. 2025. Vol. 52. No 304. pp. 1–9.

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПЕРЕЧНИ ИНВАЗИОННЫХ РАСТЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 294-ФЗ

СЕНАТОР СТЕПАН АЛЕКСАНДРОВИЧ.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
Москва, Россия; ORCID 0000-0003-1932-2475,  
e-mail: stsenator@yandex.ru

ВИНОГРАДОВА ЮЛИЯ КОНСТАНТИНОВНА.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
Москва, Россия; ORCID 0000-0003-3353-1230

КАРПОВ АЛЕКСАНДР СЕМЁНОВИЧ.

Законодательное Собрание Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Россия; ORCID 0009-0002-4197-5093

## REGIONAL LISTS OF INVASIVE PLANTS IN THE RUSSIA: A COMPARATIVE ANALYSIS OF APPROACHES TO THE IMPLEMENTATION OF FEDERAL LAW NO. 294-FZ

SENATOR STEPAN ALEXANDROVICH<sup>1</sup>,

VINOGRADOVA JULIA KONSTANTINOVNA<sup>1</sup>,  
KARPOV ALEXANDER SEMENOVICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy  
of Sciences, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Legislative Assembly of St. Petersburg, St. Petersburg,  
Russia

**Б**иологические инвазии являются одной из наиболее значимых угроз глобальному биоразнообразию, устойчивости экосистем и экономическому развитию. Инвазионные виды растений (ИВР) способны трансформировать экосистемы и биогеохимические циклы, изменяя почвенные и гидрологические режимы, вытеснять аборигенные виды, наносить ущерб экономике и здоровью населения. В связи с этим управление такими видами рассматривается как приоритетное направление экологической политики во многих странах мира.

В России проблема ИВР долгое время регулировалась фрагментарно. Отдельные ее аспекты затрагивались в фитосанитарном законодательстве, однако единая нормативно-правовая база, направленная на предотвращение распространения

и уничтожение ИВР, отсутствовала. Принятие Федерального закона № 294-ФЗ от 31 июля 2025 г. стало важным этапом в формировании государственной системы регулирования биологических инвазий.

Одним из ключевых положений закона стало наделение субъектов Российской Федерации полномочиями по утверждению перечней ИВР. Это открыло путь к формированию региональных списков, отражающих природные и социально-экономические особенности территорий.

К настоящему времени 48 субъектов РФ утвердили или опубликовали проекты постановлений органов региональной власти, утверждающие региональные перечни ИВР. Анализ таких перечней показал, что они содержат от 0 (Томская область и Ямало-Ненецкий АО) до 32 (Москва и Краснодарский край) видов. Всего к ИВР отнесено 124 вида, наиболее часто в региональных перечнях встречаются *Heracleum sosnowskyi*, *Echinocystis lobata*, *Solidago canadensis*, *Acer negundo*, *Elodea canadensis*. Сравнение региональных списков с результатами научных исследований по инвазионной флоре России показало как высокую степень совпадения по ключевым видам, так и наличие расхождений. Наиболее опасные ИВР включены в большинство перечней, что свидетельствует о согласованности научных и управленческих подходов. В некоторых случаях выявлено отсутствие в региональных документах распространенных на территории субъекта ИВР, что указывает на необходимость более тесного взаимодействия между научным сообществом и органами государственной власти. Установлен единственный случай включения карантинного вида (*Ambrosia psilostachya*) в перечень ИВР, что представляется юридически некорректным, поскольку карантинные объекты, регулируемые фитосанитарным законодательством, не подлежат включению в списки ИВР.

Выявлена неоднородность подходов к формированию региональных перечней ИВР, различия обусловлены как природно-географической спецификой регионов, так и уровнем научно-методического обеспечения, степенью вовлеченности экспертного сообщества и особенностями региональной экологической политики. Минималистский подход характеризуется включением в перечень ограниченного числа видов, угрозы распространения которых общеизвестны. Как правило, такие списки состоят из одного-трех таксонов, методы борьбы с которыми уже отработаны. Расширенный подход основывается на использовании научных данных, привлечении научных организаций и профильных экспертов. Формальный подход проявляется в заимствовании видов из федеральных, межрегиональных или научных списков без учета региональных особенностей флоры. Функциональный подход предполагает дифференциацию ИВР по степени опасности, стадиям инвазии или особенностям управления численностью вида, ориентирован на практическое применение и соответствует современным принципам

регулирования биологических инвазий. Этот подход наблюдается в нормативных актах Алтайского края, Калужской области и Москвы.

Таким образом, наделение субъектов РФ полномочиями по утверждению региональных перечней ИВР обеспечило учет территориальной специфики, однако в отсутствие методологии формирования таких перечней привело к значительной вариативности подходов. Проведенный анализ показал необходимость научного сопровождения управленческих решений. Наиболее эффективным является функциональный подход, учитывающий доказанную опасность видов и доступность инструментов борьбы с ними. В целом региональные перечни представляют собой важный инструмент реализации государственной экологической политики, а их дальнейшее формирование требует совершенствования.

Материалы подготовлены в рамках темы госзадания ГБС РАН № 126020216354-6.

## ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

СИЛАНТЬЕВА МАРИНА МИХАЙЛОВНА.

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Российская Федерация; ORCID ID 0000-0002-7102-2675; e-mail: msilan@mail.ru

ОВЧАРОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА.

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Российская Федерация; ORCID ID 0000-0002-8657-3226; e-mail: ovcharova\_n\_w@mail.ru

## INVASIVE PLANT SPECIES IN THE ALTAI REGION

SILANTYEVA MARINA MICHAILOVNA.

OVCHAROVA NATALIA VLADIMIROVNA,

Altai State University, Barnaul, Russia

**К**онцепция экологического лидерства, которая разрабатывается в связи с новой Стратегией экологической безопасности России, подразумевает обеспечение конкурентоспособности российских экологических программ и технологий, направленных на обеспечение высокого качества окружающей среды для граждан, что невозможно без сохранения биологического разнообразия. Одной из причин его обеднения на видовом уровне и упрощения на экосистемном уровне являются биологические инвазии.

Понятие «опасные виды инвазивных (чужеродных) растений», закрепленное в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ, в связи с внесением изменений ФЗ от 31.07.2025 № 294-ФЗ в земельное, лесное и природоохранное законодательство, которые вступили в действие с 01.03.2026, перешло из теоретической и научной плоскости в природоохранные и управленческие решения.

Ботаники Алтайского государственного университета уже более 30 лет занимаются мониторингом адвентивных и инвазивных видов на территории Алтайского края. Количество адвентивных видов в настоящее время составляет более 350, инвазивных значительно меньше – 53. В настоящее время реальную угрозу из них представляют 5 видов, имеющие статус 1 (виды-«трансформеры»), активно внедряющиеся в естественные и полустественные сообщества, изменяющие облик экосистем, нарушающие сукцессионные связи; они выступают в качестве эдификаторов и доминантов, образуя значительные по площади одновидовые заросли, вытесняют и (или) препятствуют возобновлению видов природной флоры (Эбель и др., 2014; Черная книга флоры Сибири, 2016). Это: *Acer negundo* L., *Solidago canadensis* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray, *Elaeagnus angustifolia* L., *Hordeum jubatum* L.

Сведения из региональных «черных книг» не имеют в настоящее время правового статуса, нося просветительский и информационный характер, и основная их задача на сегодня – выявление местных инвазий адвентивных видов. Для успешной борьбы с биологическим загрязнением у региональных «черных книг» должна быть единая методологическая основа, также необходимы обоснованные рекомендации по предотвращению дальнейшего распространения наиболее агрессивных инвазивных видов. Все это – основа для будущих нормативных актов по чужеродным видам. Правовой статус необходим и Черной книге Российской Федерации по аналогии с Красной книгой РФ.

Для получения и анализа информации по инвазивным видам со всей территории России необходим общий сайт и геопортал (электронный информационный ресурс) с региональными подразделениями. Он должен аккумулировать информацию из всех источников (ученые-исследователи, управленческие структуры, гражданская наука). Здесь же должна размещаться информация по мерам борьбы с чужеродными растениями.

В отношении карантинных видов алгоритмы действий и принятия решений существуют. Подобные нормативные акты, направленные на предотвращение распространения и контроль, необходимы и для инвазионных видов. Инструменты контроля биологических инвазий сейчас фрагментированы по министерствам и ведомствам. Разрабатываются отдельные списки инвазионных видов для мониторинга на ООПТ, на землях сельскохозяйственного назначения и лесного фонда. Часто в этих списках содержатся виды, инвазивный статус которых незначителен.

Таким образом, необходимо правовое регулирование всей деятельности по борьбе с инвазионными видами и определение ключевого министерства или ведомства в осуществлении, по сути, государственной экологической программы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Черная Книга флоры Сибири / науч. ред.

Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов; Рос. акад. Наук, Сиб. отд-ние; ФИЦ угля и углехимии [и др.]. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. 440 с.

2. Эбель А.Л., Стрельникова Т.О., Куприянов А.Н., Аненхонов О.А., Анкипович Е.С., Антипова Е.М., Верхозина А.В., Ефремов А.Н., Зыкова Е.Ю., Михайлова С.И., Пликина Н.В., Рябовол С.В., Силантьева М.М., Степанов Н.В., Терехина Т.А., Чернова О.Д., Шауло Д.Н. Инвазионные и потенциально инвазионные виды Сибири // Бюллетень Главного ботанического сада, 2014. № 1 (200). С. 52–62.

## **STEMPHYLIUM BETICOLA WOUDEMBERG & HANSE (2016) – НОВЫЙ ЛИСТОВОЙ ПАТОГЕН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РОССИИ**

СТОГНИЕНКО ОЛЬГА ИВАНОВНА.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова» (ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова»), Рамонь, Воронежская область, Россия; e-mail: [stogniolga@mail.ru](mailto:stogniolga@mail.ru)

ГЕРР ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова» (ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова»), Рамонь, Воронежская область, Россия; e-mail: [e.stognienko@yandex.ru](mailto:e.stognienko@yandex.ru)

## **STEMPHYLIUM BETICOLA WOUDEMBERG & HANSE (2016) IS A NEW LEAF PATHOGEN OF SUGAR BEET IN RUSSIA**

STOGNIENKO OLGA IVANOVNA,  
GERR ELENA SERGEEVNA.

«All-Russian Scientific Research Institute of Sugar Beet and Sugar named after A.L. Mazlumov» (VNISS named after A.L. Mazlumov), Ramon, Voronezh Region, Russia

**S**temphylium beticola Woudenberg & Hanse (2016) выявлен в 2007 г. в Нидерландах. Систематическое положение: Ascomycota, Dothideomycetes, Pleosporomycetidae, Pleosporales, Pleosporogaceae, Stemphylium. Потери продуктивности оцениваются до 42 % (финансовая потеря урожая – 51 %). Констатируется, что не все фунгициды эффективны против стемфилиозной пятнистости листьев сахарной свеклы (Hanse A.C., 2013; Hanse B., 2015; Woudenberg J. H. C., 2017).

В 2023 г. при фитопатологическом обследовании посевов сахарной свеклы в Мордовии были выявлены при микроскопировании на эпидермисе листьев конидиеносцы и конидии *S. beticola*. Проявлений симптомов не было установлено (Герр Е.С., 2023). В 2025 г. в результате повторного фитопатологического мониторинга были выявлены растения сахарной свеклы с симптомами стемфилиозной пятнистости. Ярко-желтые пятна неправильной формы развивались на хорошо развитых листьях второго яруса. В центре пятна наблюдались

участок некротизированной ткани. Микроскопирование эпидермы листьев показало наличие типичных для *S. beticola* конидиеносцев и конидий.

В других регионах свеклосеяния (ЦЧР, Краснодарский край, Алтай) данного патогена и проявления симптомов не было выявлено.

В связи с выявлением инвазии *Stemphylium beticola* и высокой вредоносностью стемфилиозной пятнистости сахарной свеклы необходимо провести мониторинг данного заболевания во всех регионах свеклосеяния.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Hanse, A.C. Research on Stemphylium spp. the causal agent of the yellow leaf spot disease in sugar beet in 2012 / A.C. Hanse / Stichting IRS, 2013.

2. Hanse, B. Stemphylium sp., the cause of yellow leaf spot disease in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in the Netherlands/ B. Hanse et al. // European Journal of Plant Pathology. 2015. Т. 142. № 2. Р. 319–330.

3. Woudenberg J.H.C. Stemphylium revisited / J.H.C. Woudenberg, B. Hanse, G.C.M. van Leeuwen, J.Z. Groenewald, and P.W. Crous. - Studies in mycology 87(2017): 77–103.

4. Герр Е.С., Стемфилиозная пятнистость листьев сахарной свеклы / Герр Е.С., Стогниенко О.И., // Сахарная свекла. 2023 г. № 10. С. 15.

## **ПОЧВЕННЫЕ НЕМАТОДЫ КАК БИОИНДИКАТОРЫ ИНВАЗИИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО И МЕР ПО ЕГО УПРАВЛЕНИЮ**

СУЩУК АННА АЛЕКСЕЕВНА.

ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия; ORCID: 0000-0003-1596-9335; e-mail: [anna\\_sushchuk@mail.ru](mailto:anna_sushchuk@mail.ru)

КАЛИНКИНА ДАРЬЯ СЕРГЕЕВНА.

ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия; ORCID: 0000-0001-9513-3903; e-mail: [kalinkinads@gmail.com](mailto:kalinkinads@gmail.com)

МАТВЕЕВА ЕЛИЗАВЕТА МИХАЙЛОВНА.

ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия; ORCID: 0000-0003-3195-0343; e-mail: [elizaveta.matveeva@gmail.com](mailto:elizaveta.matveeva@gmail.com)

## **SOIL NEMATODES AS BIOINDICATORS OF THE INVASION OF SOSNOWSKY'S HOGWEED AND MANAGEMENT MEASURES**

SUSHCHUK ANNA ALEKSEEVNA.

Institute of Biology of Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia

KALINKINA DARIA SERGEEVNA.

Institute of Biology of Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia

MATVEEVA ELIZAVETA MIKHAILOVNA.

Institute of Biology of Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia

**Р**асселение борщевика Сосновского *Hera- cleum sosnowskyi* Manden., агрессивного инвазивного вида, представляющего угрозу для всех компонентов природных сообществ и здоровья человека, является масштабной проблемой для многих регионов России. В связи с этим тестирование приемов, в той или иной степени ограничивающих развитие растения, высоко актуально. Другой аспект, которому уделяется меньше внимание, связан с необходимостью оценки возможных негативных последствий протестированных обработок на почвенных животных. Нематоды, как одна из наиболее многочисленных и разнообразных групп в почвенной фауне, имеют высокую значимость в экологических исследованиях при оценке изменений почвенных условий и функционального состояния почв (Ferris et al., 2001).

Целью исследования было изучить сообщества почвенных нематод в условиях инвазии борщевика Сосновского *H. sosnowskyi* в луговые экосистемы, а также апробировать способы борьбы с борщевиком для выявления минимально воздействующих на окружающую среду.

Для достижения цели проведены полевые и экспериментальные исследования. Первые выполнены в четырех местах произрастания борщевика, расположенных от 61° до 55° с.ш.: Республика Карелия, Ленинградская и Московская области. Отбор почвенных проб проводился под сплошными зарослями *H. sosnowskyi* и в контрольных лугах. Эксперимент по тестированию различных способов борьбы с борщевиком проведен на Агробиологической станции КарНЦ РАН (61°45'03" с.ш., 34°20'49" в.д.) и включал следующие варианты: применение гербицида на основе глифосата, покрытие поверхности почвы черной полиэтиленовой пленкой, термическую обработку растений горячей водой, кошение борщевика. Для сравнения использован контроль без обработок.

Установлено, что под влиянием растительной инвазии в луговые экосистемы (полевые исследования) происходит изменение соотношения трофических групп: статистически значимо изменилось обилие бактериотрофов, микотрофов и нематод, ассоциированных с растениями. Однако общее число выявленных таксонов нематод осталось практически без изменений, то есть внедрение нового для региона вида растения в природные сообщества не привело к значительному снижению разнообразия фауны нематод, что можно было ожидать при обеднении флористического состава фитоценоза.

При апробировании способов борьбы с борщевиком (экспериментальные исследования) показана высокая эффективность гербицидной обработки и покрытия почвы черной полиэтиленовой пленкой. Термическая обработка и многократное скашивание растений не оказали значимого влияния на его численность. После двукратного воздействия гербицида (июнь 2024 г.) растения погибли, новых всходов борщевика до конца 2025 г.

не отмечалось, на площадке восстановилась разнообразная растительность. Установлено, что в контроле наибольшее относительное обилие имели нематоды р. *Plectus*, однако под воздействием всех видов обработок наблюдалось увеличение обилия нематод-г-стратегов (доминирование р. *Rhabditis*). Обработка растений гербицидом привела к некоторому снижению численности и разнообразия нематод по сравнению с контролем, к возрастанию обилия микотрофов и значительный индекс преобладающего пути разложения органики C1, что свидетельствует о повышении роли микодеструкции в почве. В целом можно заключить, что использование гербицида вызвало изменение большего числа параметров, характеризующих сообщества почвенных нематод, однако это влияние не может быть оценено как приводящее к деградации почвенной экосистемы (индекс структурирования SI при всех видах обработок > 50). Таким образом, данный метод, наряду с применением укрывного материала, будет наиболее приемлемым с точки зрения эффективности в борьбе с борщевиком и минимального уровня воздействия на почвенные организмы.

Финансовая поддержка: грант РФФ № 24-24-00512, НИР ИБ КарНЦ РАН (FMEN-2022-0005).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ferris H., Bongers T., de Goede R.G.M. A framework for soil food web diagnostics: extension of the nematode faunal analysis concept // Appl. Soil Ecol. 2001. V. 18. P. 13–29.

## ВИРУСЫ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР

ТОЛСТЕНКО НАТАЛЬЯ ИГОРЕВНА.  
ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (ФГБНУ СКФНЦСВВ), г. Краснодар, Россия;  
e-mail: [tolstenkonatalya@yandex.ru](mailto:tolstenkonatalya@yandex.ru)

ВИНОГРАДОВА СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА.  
ФИЦ Биотехнологии РАН, г. Москва, Россия;  
ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (ФГБНУ СКФНЦСВВ), г. Краснодар, Россия;  
e-mail: [coatprotein@bk.ru](mailto:coatprotein@bk.ru)

## VIRUSES OF FRUIT CROPS

TOLSTENKO NATALIA IGOREVNA<sup>1</sup>,  
VINOGRADOVA SVETLANA VLADIMIROVNA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budget Scientific Institution «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making» (FSBSI NCFSCHVW), Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Federal State Institution «Federal Research Centre «Fundamentals of Biotechnology» of the Russian Academy of Sciences», Moscow, Russia



блоня (*Malus × domestica* Borkh.), груша (*Pyrus communis* L.) и айва (*Cydonia oblonga* Mill.) – наиболее распространенные семечковые культуры, выращиваемые на территории России, однако их производство страдает от биотических стрессов, в том числе вирусной природы. Вирусные инфекции не только снижают жизнеспособность деревьев, но и уменьшают количество и качество производимой продукции. На сегодняшний день в мире зарегистрировано, по данным (Manzoor et al., 2025), 26 вирусов и вириодов, являющихся патогенными на семечковых культурах. Большая часть данных вирусных болезней сохраняется в латентном состоянии и носит системный характер. Это позволяет им передаваться через посадочный материал с помощью различных векторов. Распространение вирусов в новые регионы связано и с глобализацией торговли посадочным материалом.

Вирус мозаики яблони *Apple mosaic ilarvirus* (ArMV) широко распространен во всех регионах выращивания яблок. Однако учеными из Китая, Индии, Японии и Кореи (Manzoor S. et al., 2025) обнаружен новый вирус некротической мозаики яблони *Apple necrotic mosaic virus* (ArNMV), который может быть завезен в регионы нашей страны. Вирус хлоротической пятнистости листьев яблони *Apple chlorotic leafspot closterovirus* (ACLSV), вирус ямчатости древесины яблони *Apple stem pitting virus* (ASPV), вирус борозчатости древесины яблони *Apple stem grooving capillovirus* (ASGV) были обнаружены на территории России (Упадышев, 2012).

Потенциальной угрозой для российских садов может быть вирус кольцевой пятнистости томата *Tomato ring spot virus* (ToRSV), который входит в Единый перечень карантинных объектов ЕАЭС, в Список организмов, ограниченно распространенных на территории ЕАЭС. На яблоне и груше он вызывает некроз места прививки, задержку развития и распускания почек, укорачивание междоузлий (Farmahini, 2014).

Исходя из данных мировых исследований, часть вирусов семечковых культур еще не была обнаружена на территории России. Таким вирусом является вирус, ассоциированный с гниением плодов *Temperate fruit decay-associated virus* (TFDaV). Он не вызывает симптомов на листьях, однако замедляет рост и развитие яблони и груши (Marcos Fernando et al., 2015). Также потенциально опасен для нашей страны лютеовирус, ассоциированный с яблоней *Apple associated Luteovirus* (AaLV), который проявляется вначале обесцвечиванием листьев и растрескиванием ствола яблони и груши, что сильно нарушает жизнеспособность деревьев и приводит к быстрому увяданию (Manzoor et al., 2025). Еще одним вредоносным вирусом, отсутствующим на территории России, является вирус, ассоциированный с зеленой морщинистостью яблони, *Apple green crinkle associated virus* (AGCaV). Его симптомы проявляются в виде кольцевидных, коричневатых-красных пятен на плодах и морщинистости листьев, деформации плодов (James et al., 2013)

Для ограничения проникновения на территорию России новых патогенных вирусов, а также контроля распространения вирусов, уже обнаруженных в нашей стране, необходима точная диагностика с использованием современных точных и чувствительных лабораторных методов детекции. Разработка этих методов является одним из приоритетов развития мониторинга вирусных болезней семечковых культур.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Manzoor S, Nabi SU, Ayaz A, Rasool B, Sharma SK, Chesti MH, Parveen S, Verma MK, Diab MA and Rabbee MF // *Front. Microbiol.* 2025. T16. P. 1560720. DOI: 10.3389/fmicb.2025.1560720
2. Упадышев, М. Т. // *Плодоводство и ягодоводство России.* 2012. Т. 30. С. 423–432. – EDN OYWJZF.
3. Marcos Fernando Basso, José Cleydson Ferreira da Silva, Thor Vinicius Martins Fajardo, Elizabeth Pacheco Batista Fontes, Francisco Murilo Zerbini. *Virus Research.* 2015. V.210. P. 27–33. DOI: 10.1016/j.virusres.2015.07.005
4. Farmahini M., Pourrahim R., Elahinia A., Rouhikhahsh A., Farzadfar S. // *Iranian Journal of Virology.* 2014. T.8. № 1. P. 25–32.
5. James, D., Varga, A., Jespersen, G.D. et al. // *Arch Virol.* 2013. Т. 158. P. 1877–1887. DOI: 10.1007/s00705-013-1678-7

## ОЦЕНКА, КОНТРОЛЬ И ПРОГНОЗ ФИТОИНВАЗИЙ НА ОСНОВЕ МАКРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ

ТОХТАРЬ ВАЛЕРИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ.  
ФГБНУАО ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород, Россия, 308015; e-mail: tokhtar@bsuedu.ru

### ASSESSMENT, CONTROL, AND FORECASTING OF PHYTOINVASIONS BASED ON MACROECOLOGICAL DATA ANALYSIS APPROACHES

TOKHTAR VALERIY KONSTANTINOVICH.

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia



Инвазионные растения угрожают биоразнообразию и функционированию экосистем во всем мире, приводят к значительным экономическим, экологическим и социальным потерям и даже полномасштабным экологическим катастрофам. В связи с этим становится особенно актуальной разработка методов изучения особенностей распространения растений для выявления закономерностей фитоинвазий (Tokhtar et al., 2020).

Опыт исследований чужеродных видов растений свидетельствует о том, что традиционные методы анализа их состава и особенностей

распространения в различных регионах информативны лишь для определения основных тенденций, отражающих глобальные процессы синантропизации фитобиоты.

Применение методов визуализации данных позволили выявить особенности распространения и инвазионный потенциал чужеродных видов на данных макроэкологического (Западная – Восточная Европа; приграничные области с КНР и Транссибирская магистраль) (Tokhtar et al., 2021; Vinogradova et al., 2021) и регионального уровней (Тохтарь и др., 2023).

Перспективы применения методов многомерной статистики определяются возможностью выявления взаимосвязей между широким спектром флористических, биологических данных и характеристик среды, которые могут быть визуализированы. Они позволяют представить различные данные в виде диаграмм, отражающих взаимодействие отдельных видов и целых групп чужеродных растений с природно-климатическими или экологическими переменными. Эти методы дают возможность создавать модели распространения инвазионных видов, отражая текущие статистические расстояния и взаимосвязи между различными объектами исследования.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Черная книга флоры Белгородской области: монография / Тохтарь В.К., Решетникова Н.М., Курской А.Ю. и др. Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2023. 252 с.
2. Tokhtar, V.K., Yu.K. Vinogradova, V.N. Zelenkova, A.Yu. Kurskoy (2020). Can invasive plant species “differentiate” colonized ecotopes? *Eurasian Journal of Biosciences* 14(1):2285–2292.
3. Tokhtar, V.K., Vinogradova, Y.K., Notov, A.A., Kurskoy, A.Y., & Danilova, E.S. (2021). Main directions of the study of plant invasions in Russia. *Environmental & Socio-economic Studies*, 9 (4), 45–56.
4. Vinogradova, Y.K., Tokhtar, V.K., Notov, A.A., Mayorov, S.R., & Danilova, E.S. (2021). Plant invasion research in Russia: basic projects and scientific fields. *Plants*, 10 (7), 1477.

## ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ И СТЕПЕНИ НАТУРАЛИЗАЦИИ ИНВАЗИОННОГО КОМПОНЕНТА ФЛОРЫ СРЕДНЕГО УРАЛА ЗА 10 ЛЕТ (2016–2025 ГГ.)

ТРЕТЬЯКОВА АЛЕНА СЕРГЕЕВНА.

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия;  
ORCID: 0000-0001-8735-4482;  
e-mail: as.tretyakova1@yandex.ru

ПИСЬМАРКИНА ЕЛЕНА ВАСИЛЬЕВНА.

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия;  
ORCID: 0000-0001-8413-3860;  
e-mail: elena\_pismar79@mail.ru

ГРУДАНОВ НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ.

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия;  
ORCID: 0000-0002-0498-2975;  
e-mail: nikolai.grudanoff@yandex.ru

## CHANGES IN THE COMPOSITION AND DEGREE OF NATURALIZATION OF THE INVASIVE FLORA OF THE MIDDLE URALS OVER A 10-YEAR PERIOD (2016–2025)

TRETYAKOVA ALYONA SERGEEVNA,  
PISMARKINA ELENA VASILIEVNA,  
GRUDANOV NIKOLAY YURYEVICH.

Institute Botanic Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

**Б**иологические инвазии входят в число главных угроз биоразнообразию: они изменяют продуктивность фитосистем, обилие и постоянство видов, приводят к элиминации аборигенных таксонов и трансформации экосистем. Для Среднего Урала составлен предварительный «черный список» чужеродных видов, способных к активному расселению и внедрению в природные экосистемы (Третьякова, 2016). Однако инвазионный компонент флоры динамичен, что требует регулярного обобщения данных о его структурных изменениях.

Основой для сравнительного анализа инвазионного компонента флоры Среднего Урала 2016–2025 гг. служит значительный фактический материал, накопленный авторами по изучению флоры Среднего Урала и городских флор, а также данных глобальных порталов GBIF (GBIF, <http://www.gbif.org/>) и iNaturalist.com.

За 10 лет инвазионный компонент флоры Среднего Урала пополнился четырьмя новыми видами. *Bidens frondosa* L., *Symphytum caucasicum* M. Bieb. и *S. × uplandicum* Nyman в настоящее время отнесены к потенциально инвазионным видам, способным к возобновлению в местах внедрения в условиях вторичного ареала (статус 4). *Lemna gibba* L. (статус 2) натурализовалась в нарушенных полустепных и естественных местообитаниях (Груданов, Третьякова, 2024).

За десятилетие произошли изменения в инвазионном статусе видов: ряд видов усилили свою агрессивность. Наиболее показательные примеры – *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Berberis vulgaris* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Caragana arborescens* Lam. Эти виды активно внедряются в естественные и полустепные сообщества, выступая в качестве доминантов и эдификаторов, образуют одновидовые заросли, вытесняя аборигенную флору (статус 1). Ранее *Caragana arborescens* и *Cotoneaster lucidus* имели статус 2 (виды, активно расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных полустепных и естественных местообитаниях), а *Berberis vulgaris* и *Sorbaria sorbifolia* – статус 3 (расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных местообитаниях). За 10 лет все четыре вида перешли в наиболее опасную категорию.

Видовое богатство и активность инвазионных видов возрастают на урбанизированных территориях, особенно в лесных парках, где чужеродные виды активно внедряются в естественные местообитания. Наиболее уязвимыми также являются прибрежные местообитания (поймы рек, берега водоемов), выступающие в качестве экологических коридоров для расселения инвазивных видов. По мере удаления от городов встречаемость чужеродных видов, в том числе инвазионных, снижается. На особо охраняемых природных территориях (ООПТ), таких как биосферный заповедник «Висимский», природный парк «Река Чусовая», национальный парк «Припышминские боры», Тугулымская дача, опасные инвазионные виды не отмечены, что свидетельствует о сохранности естественных сообществ в условиях заповедного режима.

Таким образом, за 10 лет инвазионная флора Среднего Урала демонстрирует активную динамику: появление четырех новых видов и усиление агрессивности ранее внедрившихся. Выявлена четкая приуроченность очагов инвазий к урбанизированным территориям. ООПТ, особенно удаленные от населенных пунктов, сохраняют свою устойчивость к внедрению чужеродных видов. Полученные результаты подчеркивают необходимость регулярного мониторинга и актуализации региональных списков инвазионных видов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Груданов Н.Ю., Третьякова А.С. Чужеродные виды растений в водоёмах и водотоках Среднего Урала (в пределах Свердловской области) // Российский журнал биологических инвазий. 2024. № 4. С. 25–36.
2. Третьякова А.С. Особенности распределения чужеродных растений в естественных местообитаниях на урбанизированных территориях Свердловской области // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2016. Вып. 1. С. 85–93.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТОВ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) НА РАННИЕ ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕЗА МАША (*VIGNA RADIATA* (L.) R. WILCZEK)

ТРОФИМОВА СВЕТЛАНА АЛЕКСЕЕВНА.  
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» (ФГБОУ ВО ПетрГУ), г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия;  
ORCID: 0009-0006-1234-2448; e-mail: trofimova.sa@mail.ru  
АНИСКИНА ЕЛИЗАВЕТА АЛЕКСАНДРОВНА.  
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» (ФГБОУ ВО ПетрГУ), г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия

БАГИРОВА ШАБНАМ БАХМАНОВНА.  
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» (ФГБОУ ВО ПетрГУ), г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия

## THE STUDY OF THE EFFECT OF HERACLEUM SOSNOWSKYI MANDEN. EXTRACTS ON THE EARLY STAGES OF MUNGEBEAN (*VIGNA RADIATA* (L.) R. WILCZEK) ONTOGENESIS

TROFIMOVA SVETLANA ALEKSEEVNA,  
ANISKINA ELIZAVETA ALEKSANDROVNA,  
BAGIROVA SHABNAM BAKHMANOVNA.  
FSBEI HE «Petrozavodsk State University», Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia

**Б**орщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) является агрессивным инвазивным растением, вытесняющим другие виды и тем самым разрушающим экосистемы. Борщевик стремительно захватывает новые территории, снижая биоразнообразие фитоценозов.

Высокая конкурентная способность инвазивных видов, в частности борщевика Сосновского, обусловлена рядом факторов, среди которых следует выделить аллелопатическую активность (Прохоров, 2018), обусловленную в первую очередь биологически активным действием вторичных метаболитов.

В литературе отмечено, что водные экстракты надземных органов борщевика Сосновского в зависимости от концентрации могут оказывать как стимулирующее, так и ингибирующее действие на прорастание и рост проростков тест-культур, относящихся к культурным, сорным и лекарственным растениям (Бударин, 2015; Прохоров, 2018).

Целью настоящей работы было изучить влияние водного экстракта борщевика Сосновского разных концентраций на прорастание и рост проростков маша (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek).

Семена маша проращивали в чашках Петри (по 20 штук в каждой) на фильтровальной бумаге, смоченной дистиллированной водой (контроль) и водными экстрактами листьев борщевика Сосновского 0,1; 1 и 10%, приготовленными из сухого сырья. Повторность опыта трехкратная.

Аллелопатическое влияние экстрактов борщевика Сосновского разных концентраций оценивали по энергии прорастания, всхожести и линейному росту исследуемой тест-культуры.

Водный экстракт борщевика Сосновского всех исследуемых концентраций вызвал снижение значений изучаемых показателей. В наибольшей степени угнетение прорастания и роста проростков наблюдали при действии 10%-го водного экстракта. Так, всхожесть семян маша при наибольшей концентрации действующего экстракта была втрое ниже, чем в контроле (33 и 94% соответственно), а длина корней проростков была в 3–4 раза меньше ( $0,4 \pm 0,2$  см<sup>2</sup> и  $1,5 \pm 0,6$  см<sup>2</sup> соответственно).

По-видимому, в экстрактах 0,1% и выше содержалось большое количество водорастворимых

метаболитов, оказавших ингибирующее действие на проростки маша. Известно, что водный экстракт борщевика Сосновского замедляет рост корешков, угнетает митоз, индуцирует хромосомные мутации и вызывает апоптоз. Степень эффектов напрямую зависит от концентрации экстракта (Исследование ..., 2011).

Что касается химической природы аллелопатически активных веществ борщевика Сосновского, то это могут быть карбоновые кислоты, альдегиды, спирты, кумарины, фурукумарины и др. (Ашихмина и др., 2024).

Вместе с тем в предыдущей серии опытов было показано стимулирующее влияние водного экстракта отмерших стеблей борщевика Сосновского на рост проростков маша. По-видимому, это свидетельствует о различии в содержании аллелопатически активных веществ в стеблях и листьях борщевика и о различии в динамике разложения вторичных метаболитов – ингибиторов и стимуляторов роста растений.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ашихмина Т.Я. Оценка химического состава *Heraclеum sosnowskyi* Manden. как альтернативного источника сырья для различных отраслей промышленности (обзор) / Т.Я. Ашихмина, Е.В. Товстик, Т.А. Адамович // Химия растительного сырья. 2024. № 4. С. 32–45.

2. Бударин С.Н. Морфофизиологические взаимоотношения борщевика Сосновского (*Heraclеum sosnowskyi* Manden.) с культурными и сорными растениями: специальность 03.01.05 «Физиология и биохимия растений»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Бударин Сергей Николаевич. Москва, 2015. 22 с.

3. Исследование токсического, митозмодифицирующего и мутагенного действия борщевика Сосновского / Д.С. Песня, Д.А. Серов, С.А. Вакорин, И.М. Прохорова // Ярославский педагогический вестник. 2011. Т. 3. № 4. С. 93–98.

4. Прохоров В.Н. Изучение аллелопатической активности инвазивных видов в связи с ограничением их распространения и возможностью хозяйственного использования / В.Н. Прохоров // Ботаника. Исследования. 2018. № 47. С. 196–209.

## ОЦЕНКА АНАЛИТИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИЧНОСТИ ПЦР-ТЕСТОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ФИТОПАТОГЕННОЙ БАКТЕРИИ *ACIDOVORAX AVENAE* SUBSP. *AVENAE*

ТРОШКОВА АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменский,

Московская обл., Россия; ФГБУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия;  
ORCID: 0000-0003-3045-8023; e-mail: anades13@yandex.ru

## ANALYTICAL SPECIFICITY EVALUATION OF PCR TESTS FOR THE PHYTOPATHOGENIC BACTERIUM *ACIDOVORAX AVENAE* SUBSP. *AVENAE* IDENTIFICATION

TROSHKOVA ANASTASIA ANDREEVNA.

The Federal State Budgetary Institution «All-Russian Plant Quarantine Centre» (FGBU «VNIИKR»), Bykovo, Russia; Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy», Moscow, Russia

Трамотрицательная аэробная палочковидная бактерия *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* (Manns 1909) Willems et al. 1992 – опасный фитопатоген, поражающий широкий спектр злаковых культур и вызывающий бактериальную полосатость и ожог листьев. В ряде стран – импортеров российского зерна данный патоген имеет карантинный статус (Трошкова, Словарева, 2025), что обуславливает необходимость в надежных методах его диагностики. Наиболее оптимальными для выявления и идентификации фитопатогенов, с точки зрения точности, скорости, стоимости и трудозатрат, являются методы на основе ПЦР и ПЦР в режиме реального времени (ПЦР-РВ) (Словарева, Старикова, 2021). Анализ научной литературы показал, что для диагностики *A. avenae* subsp. *avenae* применяют классические ПЦР-тесты с детекцией в агарозном геле: AcAVF/AcAVR, разработанный на основе внутреннего транскрибируемого спейсера (ITS) 16S-23S (Anan et al., 2013), и Oaf1/Oar1, мишенью которого является межгенный спейсерный регион (ISR) 16S–23S рДНК. Кроме того, для ISR 16S–23S рДНК разработан тест ПЦР-РВ Oaf1/Oar2/AaP1 (Song et al., 2003). Аналитическая специфичность – один из наиболее важных показателей, определяющих применимость теста (Словарева, Корнев, 2020). Исследование проведено с целью определения аналитической специфичности существующих тестов на основе ПЦР и ПЦР-РВ для диагностики *A. avenae* subsp. *avenae*.

Исследовано 136 ассоциированных с растениями штаммов бактерий, включая *A. avenae* subsp. *avenae* и близкородственные фитопатогенные виды. В результате для разных тестов отмечено наличие ложноположительных реакций с такими видами, как *Acidovorax delafieldii* (Davis 1970) Willems et al. 1990 (первоначально выделен из почвы), *Acidovorax cattleyae* (Pavarino 1911) Schaad et al. 2009 (возбудитель бактериальной бурой пятнистости орхидей) и *Acidovorax citrulli* (Schaad et al. 1978) Schaad et al. 2009 (возбудитель бактериальной пятнистости тыквенных культур).

Несмотря на наличие перекрестных реакций с другими видами рода *Acidovorax*, специфичность тестов на основе ISR 16S–23S рДНК при

тестировании бактериальных штаммов из злаковых культур составляла 100%. Таким образом, тесты Oaf1/Oar1 и Oaf1/Oar2/AaP1 могут быть использованы для диагностики *A. avenae* subsp. *avenae* в растительных образцах растений-хозяев, но не для идентификации чистых бактериальных культур.

Проведенное исследование демонстрирует недостаток в универсальных и точных ПЦР-тестах для идентификации возбудителя бактериальной полосатости и ожога листьев злаков, а также создает предпосылки для разработки новых высокоспецифичных тестов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Словарева О.Ю., Корнев К.П. Определение аналитической специфичности методов ПЦР для идентификации *Acidovorax citrulli* // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2020. № 51. С. 25-45. DOI 10.17223/19988591/51/2.
2. Словарева О.Ю., Старикова Е.В. Новый ПЦР-тест в режиме «реального времени» для *Acidovorax citrulli*, основанный на последовательности, кодирующей белок S-бок домена PAS // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2021. Т. 39, № 2. С. 46-50. DOI 10.17116/molgen20213902146.
3. Трошкова А.А., Словарева О.Ю. Фитосанитарный статус и эволюция номенклатуры возбудителя бактериальной полосатости и ожога листьев злаков *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* (Manns 1909) Willems et al. 1992 // Масличные культуры. 2025. № 4(204). С. 134-143. DOI 10.25230/2412-608X-2025-4-204-134-143.
4. Anan K., Chuaboon W., Athinuwat D. Detection of *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* in commercial corn seeds and its correlation with seedling transmission // African Journal of Biotechnology. 2013. Vol. 12 (45). P. 6376-6381. DOI:10.5897/AJB2013.12965.
5. Song W.Y., Sechler A.J., Hatziloukas E., et al. Use of PCR for Rapid Identification of *Acidovorax avenae* and *A. avenae* subsp. *citrulli* // *Pseudomonas syringae* and related pathogens. 2003. P. 531-544. doi: 10.1007/978-94-017-0133-4\_59.

## ВИДЫ ФИТОФАГОВ И ПАТОГЕНОВ, ВЫЯВЛЕННЫХ НА ЗАВЕЗЕННОМ ПОСАДОЧНОМ МАТЕРИАЛЕ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ТРУСЕВИЧ АНДРЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ.  
ФГБОУ ВО Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, г. Курск, Россия;  
ORCID: 0009-0004-1322-7527;  
e-mail: Trusevich.A@yandex.ru

## TYPES OF PHYTOPHAGES AND PATHOGENS IDENTIFIED ON IMPORTED PLANTING MATERIAL IN THE KURSK REGION

TRUSEVICH ANDREY VALERIEVICH.

Horticulture and Landscape Design, Kursk State University named after I.I. Ivanov, Kursk city, Russia

**З**аселенный вредителями и зараженный патогенами посадочный материал играет важную роль в распространении вредных организмов. В зависимости от их статуса это может быть как расширение их ареала, так и завоз в регион новых видовых форм, имеющих генетические отличия от аборигенных (Трусевич, 2024, 2025 а, б).

Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях при обследовании посадочного материала плодовых и декоративных культур, завезенного с других регионов.

С 2020 по 2025 г. нами были выявлены на саженцах:

- самшита – самшитовая огневка (*Cydalina perspectalis* (Walker, 1859);
- граба – кровавая тля (*Eriosoma lanigerum* Hausm.);
- грецкого ореха – два вида клещей: ореховый бородавчатый (*Aceria tristriata* Nal.) и ореховый войлочный (*Aceria erinea* Nal.);
- роз – розанная белокрылка (*Bulgarialeurodes cotesi* Mask. (= *B. rosae* Corb);
- сосны – точечную смолевку (*Pissodes notatus* F.);
- яблони – на корнях: корневой рак (*Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn.), грибы: *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *F. sambucinum*, *F. avenaceum*, *Cylindrocarpon destructans*, *Pythium ultimum*, *Phytophthora cactorum*, *Alternaria alternate*, *Phomopsis mali*, *Thielaviopsis basicola*, *Acremonium* sp.; на побегах: черный рак (*Sphaeropsis malorum* Peck.), обыкновенный (или европейский) рак (*Nectria galligena* Bres. (= *Dialonectria galligena* Bres. Petch.), цитоспороз (*Cytospora carpостерма* Fr.), а также грибы *Fusarium oxysporum* и *Alternaria alternate*.

В случае закрытой корневой системы саженцев вредные организмы также могут заноситься с субстратом. Таким образом в Курскую область был завезен испанский слизень (*Arion vulgaris* Mooquin).

Занос вредителей с посадочным материалом чаще происходит, если их зимующая стадия находится на растении: у самшитовой огневки – это куколка, расположенная в коконе, прикрепленном шелковиной к листьям; у кровавой тли – личинки первого и второго возрастов на корнях; у ореховых клещей – яйца в почках; у розанной белокрылки – pupарии с нижней стороны листьев, у точечной смолевки – личинки и куколки под корой побегов. Все обнаруженные виды вредителей, кроме точечной смолевки, являются новыми для Курского региона. Их адаптация и формирование постоянных популяций возможно, если климатические условия региона совпадают с их видовыми биоэкологическими требованиями. Некоторые виды нашли узкие ниши для сохранения в зимних условиях. Так, тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), завезенная еще в 70-х гг. прошлого

века, зимует или в теплицах, или на притепличной территории на зеленых растениях (в том числе мхах), произрастающих на теплотрассах или у фундамента теплицы. Аналогичную стратегию выбрал испанский слизень, который пока заселяет придомовые территории, зимую у фундаментов и в подвалах зданий.

Точечная смолевка обитает в регионе, но заселенные ею саженцы сосны используются в озеленении на придомовых участках и в городских условиях, что расширяет ареал вида и ухудшает приживаемость растений. Саженцы часто бывают заселены видами, обитающими в регионе, но на это обращается внимание только при их сильном заселении, часто приводящим к гибели растений.

Фитосанитарное состояние завезенных саженцев плодовых и декоративных культур является важным фактором, влияющим на видовой состав вредных организмов в регионе и их вредоносность в дальнейшем.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Трусевич А.В. Расширение ареала розанной белокрылки. // Защита и карантин растений, 2024, № 10, с. 28–29.

2. Трусевич А.В., Кононова О.М. Видовой состав фитопатогенов, вызывающих усыхание саженцев яблони в Курской области. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2025а, № 9, с. 31–43.

3. Трусевич А.В. Новая угроза – слизи и улитки. // Вестник овощевода, 2025б, № 12, с. 26–30.

## АНТИВИРУСНОЕ ДЕЙСТВИЕ ШТАММА *BACILLUS VELEZENSIS*™ ПРОТИВ ФИТОПАТОГЕННЫХ ВИРУСОВ

ХУСАНОВ ТОХИР СУННАТОВИЧ.

Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент, Узбекистан; ORCID: 0000-0002-2505-0026; e-mail: tokhir.khusanov1985@gmail.com

НАРМУХАММЕДОВА МОХИРА КАМОЛИТДИН КИЗИ.

Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент, Узбекистан; ORCID: 0009-0009-3975-9966; e-mail: narmuhammedovamohira@gmail.com

### ANTIVIRAL ACTIVITY OF THE *BACILLUS VELEZENSIS*™ STRAIN AGAINST PHYTOPATHOGENIC VIRUSES

KHUSANOV TOKHIR SUNNATOVICH,  
NARMUKHAMMEDOVA MOKHIRA KAMOLITDIN KIZI.

Institute of Microbiology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

**В**ирусы являются одними из наиболее значимых факторов, ограничивающих производство томатов во всем мире. Устранение вирусов из зараженных растений представляет собой сложную задачу, и стратегии борьбы с вирусами растений обычно включают профилактические меры (Hemmati et al., 2025). Одним из наиболее распространенных методов защиты растений от фитопатогенов является использование химических агентов, которые могут быть эффективными, но вредными для здоровья человека и окружающей среды. Альтернативным экологически чистым подходом является использование бактериальных препаратов в качестве биологических методов защиты растений от фитопатогенов (Garmasheva et al., 2024). Недавние исследования демонстрируют способность искусственных рибонуклеаз инактивировать РНК-вирусы за счет синергетического эффекта расщепления вирусной РНК и разрушения вирусной оболочки. В совокупности эти данные позволяют рассматривать возможность использования целевых бактериальных ферментов для подавления фитопатогенных вирусов (Rasoulpour et al., 2020; Sharipova et al., 2015).

В работе использован штамм *Bacillus velezensis*™ изолированный в чистую культуру из образцов засоленных почв Ферганской области. Для изучения антагонистических свойств использовали луночно-диффузионный метод. Влияние РНКазы на образование некрозов в растениях *N. glutinosa* изучали в зависимости от продолжительности инкубации. Соотношение культуральной жидкости с вирусным инокулятом было 1:1 с продолжительностью инкубации от 30 минут до 2 часов. После инкубации *N. glutinosa* заражали механическим путем. Для контроля использовали сок растения, зараженного вирусом TMV.

На первом этапе исследований изучали морфологические свойства штамма *Bacillus subtilis*. На поверхности среды МПА наблюдали молочно-белые бархатистые колонии с неровными волнистыми краями вязкой консистенции, грамположительные палочки диаметром 0,5 мкм и длиной 2,0–2,4 мкм. Амилазную, целлюлазную, ксиланазную, пектиназную, протеазную и липазную активность определяли качественным методом. По результатам работы было установлено, что исследуемый штамм *Bacillus velezensis*™ способен потреблять различные полисахариды (крахмал, целлюлоза, пектин, ксилан), протеины (казеин) и жиры (оливковое масло).

По результатам антагонистической активности *Bacillus velezensis*™ проявил высокую антагонистическую активность против *Alternaria alternata*, *Fusarium culmorum*, *Alternaria tenuissima*, *Fusarium oxysporium*, *Penicillium chrysogenum* с зоной ингибирования 27–40 мм и среднюю антагонистическую активность против *Fusarium verticillioides*, *Fusarium solani*, *Aspergillus orchaceus* и *Cladosporium sp* (с зоной ингибирования 16–26 мм).

*B. velezensis*™ также продемонстрировал высокий уровень антивирусной активности. Отмечено

последовательное снижение числа некрозов: через 0,5 ч – 29 (65,0%), 1 ч – 20 (75,9%), 1,5 ч – 14 (83,1%), 2 ч – 6 (92,8%). Полученные данные подтверждают прямую зависимость между увеличением времени инкубации и подавлением инфекции TMV.

Полученные результаты показывают, что штамм *Bacillus velezensis*<sup>TM</sup> обладает выраженной антагонистической и антивирусной активностью. Таким образом, данный штамм представляет перспективный биологический агент для защиты растений от вирусных заболеваний.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Hemmati F, Norouzi F, Izadpanah K, et al. (2025) Assessing the antiviral potential of *Bacillus subtilis* and *Pseudomonas putida* strains against tomato yellow leaf curl virus: A focus on BU018 and ZA102. *Current Plant Biology* 44: 100541.
2. Garmasheva I, Tomila T, Kharkhota M, et al. (2024) Exopolysaccharides of lactic acid bacteria as protective agents against bacterial and viral plant pathogens. *International Journal of Biological Macromolecules* 276: 133851.
3. Rasoulpour R, Izadpanah K, Afsharifar A (2020) Opuntin B, the antiviral protein isolated from prickly pear (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) cladode exhibits ribonuclease activity. *Microbial Pathogenesis* 140: 103929.
4. Sharipova M, Rockstroh A, Balaban N, et al. (2015) Antiviral Effect of Ribonuclease from *Bacillus pumilus* against Phytopathogenic Rna-Viruses. *Agricultural Sciences* 6: 1357–1366.

## ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В АГРОЦЕНОЗАХ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

ЦИНКЕВИЧ НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское,  
Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0003-3774-3548;  
e-mail: duna888@mail.ru

ИЗЮМСКАЯ АННА АЛЕКСАНДРОВНА.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское,  
Московская обл., Россия;  
e-mail: anna.izyumskaja@yandex.ru

## INVASIVE SPECIES OF WEEDS IN AGROCENOSSES OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

TSINKEVICH NIKOLAY VLADIMIROVICH,  
IZYUMSKAJA ANNA ALEXANDROVNA.  
Federal State Budgetary Institution «All-Russian Plant  
Quarantine Center» (FGBU «VNIIKR»), Bykovo, Russia



аблюдаемый в последние десятилетия рост числа и масштаба инвазий делает их изучение приоритетным для экологической безопасности многих стран, включая Россию. Инвазивные виды, внедряясь в фитоценозы, вызывают преобразования в экоси-

стемах и приводят к снижению биологического разнообразия (Corlett, 2016; Bagrikova et al., 2021; Сенатор и др., 2024). Особое внимание уделяется инвазивным видам, которые встречаются в сегетальных сообществах и наносят существенный вред экономике страны.

Согласно Постановлению Совета Министров Республики Крым от 11 февраля 2026 года № 76, утвержден Перечень опасных видов инвазивных (чужеродных) растений, нуждающихся в регулировании (Постановление, 2026).

В агроценозах культур сплошного сева было зарегистрировано 34 адвентивных вида (29,6% от общего числа сорных видов), из которых 8 (23,5% от адвентивных видов) являются инвазивными для Крыма: амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), дурнишник эльбский (*Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz et Sukopp), дурнишник колючий (*Xanthium spinosum* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), щирица белая (*Amaranthus albus* L.), молочай пятнистый (*Euphorbia maculata* L.), циклахена дурнишниковидная (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.), ежовник (куриное просо) (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Bagrikova N.A., Plugatar Yu.V., Bondarenko Z.D., Reznikov O.N. The most dangerous invasive plant in Protected Areas of the Mountain Crimea // Scientific Notes of the «Cape Martyan» Nature Reserve. 2021. Iss. 12. P. 114–148.
2. Corlett R.T. Plant diversity in a changing world: Status, trends, and conservation needs // Plant Diversity. 2016. Vol. 38. Issue 1. Pp. 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2016.01.001>
3. Постановление Совета Министров Республики Крым от 11 февраля 2026 года № 76
4. Сенатор С.А. Кто и что сообщает об инвазивных видах растений? Результаты первого национального опроса / С.А. Сенатор, Ю.К. Виноградова, Е.О. Горбунова [и др.] // Российский журнал биологических инвазий. 2024. Т. 17, № 4. С. 140–158. DOI 10.35885/1996-1499-17-4-140-158. – EDN WABWJW.

## МОБИЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ МОНИТОРИНГА БИОРАЗНООБРАЗИЯ: АРХИТЕКТУРА И ОПЕРАТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ГРАЖДАНСКОЙ НАУКЕ

ЦЫПУШТАНОВА ЕКАТЕРИНА НИКОЛАЕВНА.  
Институт леса и природопользования, Уральский  
государственный лесотехнический университет,  
Свердловская область, Россия;  
e-mail: evstropova.e@gmail.com.

## MOBILE PLATFORMS AS A TOOL FOR BIODIVERSITY MONITORING: ARCHITECTURE AND OPERATIONAL APPLICATION IN CITIZEN SCIENCE

TSYPUSHTANOVA EKATERINA NIKOLAEVNA.

Department of Landscape Construction, Ural State Forestry Engineering University, Sverdlovsk region, Russia

**С**овременная экология испытывает дефицит данных о биоразнообразии с высоким пространственно-временным разрешением. Традиционные экспедиционные методы ограничены по масштабу, финансовым и кадровым ресурсам. Возникает противоречие между потребностью в массивах данных для анализа глобальных процессов (инвазии, климатические сдвиги) и возможностями академической науки. Решение проблемы связано с вовлечением волонтеров через мобильные платформы, однако систематические ошибки таких данных (пространственные, таксономические, временные) и недостаточная стандартизация механизмов валидации требуют специального изучения (Ваулин и др., 2023).

Материалом послужили данные из открытых источников о работе платформ: iNaturalist (> 200 млн наблюдений), PlantNet, iRecord, Observation.org. Методологическую основу составил анализ архитектурных принципов (трехуровневая модель: клиент – сервер – API), механизмов валидации (двухступенчатая верификация iNaturalist с порогом 2/3 согласия экспертов) и интеграции с агрегатором GBIF. Использован сравнительный анализ сервисов по таксономической направленности, автоматическому распознаванию и способам модерации (Серегин и др., 2020).

Выявлено, что iNaturalist занимает уникальную нишу благодаря сочетанию широкого таксономического охвата, нейросетевого распознавания (модуль Seek) и децентрализованной системы подтверждения наблюдений (ResearchGrade). Платформа обеспечивает латентность от полевого наблюдения до публикации в GBIF в несколько секунд, выступая крупнейшим поставщиком данных (> 35% новых записей в GBIF). Проект «Флора России» на базе iNaturalist за первый год собрал > 220 тыс. наблюдений по 5689 видам, став ведущим источником открытых пространственных данных по биоразнообразию страны (Серегин и др., 2020). PlantNet специализируется на идентификации растений по листьям и цветкам, iRecord обеспечивает юридическую значимость данных через верификацию локальными рекордерами.

Данные гражданской науки уже сопоставимы по объему с традиционными музейными коллекциями (Spear et al., 2017), но требуют статистической коррекции систематических смещений (тяготение наблюдений к дорогам, населенным пунктам, неравномерность по сезонам и таксонам). Инструменты гражданской науки эффективны для

мониторинга (инвазивные виды, редкие таксоны) и для биологического образования (Хапугин, Мастерских, 2023).

Таким образом, мобильные платформы на основе трехуровневой архитектуры с API-интеграцией в GBIF являются полноценным инструментом оперативного мониторинга, а ключевой элемент качества – двухступенчатая валидация сообществом; перспективы связаны с автоматизацией сенсоров (БПЛА, камеры-ловушки) и стандартами FAIR; необходимы этические механизмы сокрытия координат редких видов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ваулин Д.Е., Зыков И.Е., Федорова Л.В. Возможности социальной сети iNATURALIST в экологических исследованиях и образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 81-2. С. 143–145.
2. Серегин А.П., Бочков Д.А., Шнер Ю.В. и др. «Флора России» на платформе iNaturalist: большие данные о биоразнообразии большой страны // Журнал общей биологии. 2020. Т. 81. № 3. С. 223–233.
3. Хапугин А.А., Мастерских С.В. Инструменты «гражданской науки» на практических занятиях по биологии в средней школе // Школьные технологии. 2023. № 2. С. 50–55.
4. Spear D.M., Pauly G.B., Kaiser K. Citizen Science as a Tool for Augmenting Museum Collection Data from Urban Areas. *Front. Ecol. Evol.* 2017. № 5:86. С. 1–12.

## СИБИРСКИЙ ШЕЛКОПРЯД В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА: СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ В ДЕЙСТВУЮЩЕМ ОЧАГЕ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ВРЕДИТЕЛЯ

ЦЫРЕНДОРЖИЕВА АЛЕКСАНДРА

БАТОЦЫРЕНОВНА. Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН; филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центр лесной пирологии»; Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия; *ORCID: 0009-0009-1409-5411, tsralexa@gmail.com*

РЯЗАНОВА МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН; Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия; *ORCID: 0009-0007-8451-4840; e-mail: rznv.m@mail.ru*

АГЕЕВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ.

филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центр лесной пирологии», Красноярск, Россия; *ORCID 0000-0001-9440-7167; e-mail: ageevaa@firescience.ru*

АСТАПЕНКО СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ.

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центр лесной пирологии», Красноярск, Россия; *ORCID 0000-0002-2635-6297; e-mail: forest\_les@mail.ru*

КИРИЧЕНКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.  
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,  
Красноярск; ФГБУ «Всероссийский центр карантина  
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково,  
м.о. Раменский, Московская обл., Россия;  
ORCID: 0000-0002-7362-6464;  
e-mail: nkirichenko@yahoo.com

## THE SIBERIAN MOTH IN THE REPUBLIC OF TUVA: POPULATION CHARACTERISTICS IN THE PEST FOCUS

TSYRENDORZHIEVA ALEKSANDRA  
BATOTSYRENOVNA.

V.N. Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of  
the Russian Academy of Sciences, Federal Research  
Center «Krasnoyarsk Science Center SB RAS»; All-  
Russian Research Institute of Forestry and Forestry  
Mechanization (VNIILM), «Forest Pyrology Center»,  
Krasnoyarsk Branch; Reshetnev Siberian State University  
of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia

RYAZANOVA MARIA ALEXANDROVNA.

V.N. Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of the  
Russian Academy of Sciences, Federal Research Center  
«Krasnoyarsk Science Center SB RAS»; Siberian Federal  
University, Krasnoyarsk, Russia

AGEEV ALEKSANDR ALEKSANDROVICH.

All-Russian Research Institute of Forestry and Forestry  
Mechanization (VNIILM), «Forest Pyrology Center»,  
Krasnoyarsk Branch, Krasnoyarsk, Russia

ASTAPENKO SERGEY ALEKSEEVICH.

All-Russian Research Institute of Forestry and Forestry  
Mechanization (VNIILM), «Forest Pyrology Center»,  
Krasnoyarsk Branch, Krasnoyarsk, Russia

KIRICHENKO NATALIA IVANOVNA.

V.N. Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch of the  
Russian Academy of Sciences, Federal Research Center  
«Krasnoyarsk Science Center SB RAS», Krasnoyarsk;  
FGBU «All-Russian Plant Quarantine Center» (FGBU  
«VNIKCR»), Bykovo, Russia

**С**ибирский шелкопряд *Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov, 1908 (Lepidoptera: Lasiocampidae) – один из наиболее опасных вредителей хвойных лесов России, являющийся карантинным объектом в стране и потенциальным инвайдером в страны Европы.

Знания о состоянии популяций вредителя необходимы для эффективного мониторинга, прогнозирования вспышек массового размножения и своевременной реализации защитных мероприятий, направленных на снижение ущерба лесным экосистемам.

В 2025 г. в Республике Тыва (Эрзинский кожуун, на границе с Монголией) в насаждениях, сформированных лиственницей сибирской *Larix sibirica*, действовал очаг массового размножения сибирского шелкопряда. В первой половине июня 2025 г. нами была проведена экспедиция в данный район. В ходе полевых исследований собрано 534 гусеницы шелкопряда. Сбор гусениц осуществлялся методом околата модельных деревьев на полог.

Собранные гусеницы были доставлены в лабораторию для выращивания до стадии имаго с целью оценки различных биологических, биометрических и репродуктивных показателей. Задачами исследования являлись: 1) оценка численности вредителя и степени дефолиации крон деревьев в очаге; 2) оценка уровня смертности особей; 3) определение массы куколок; 4) определение соотношения полов; 5) анализ динамики вылета имаго и синхронности этого показателя у самцов и самок; 6) оценка плодовитости (фактической и потенциальной). Последние пять параметров изучались в лабораторных условиях. Для определения перечисленных характеристик насекомых содержали в период с июня по август 2025 г. в условиях инсектария, обеспечивая гусениц свежей хвоей кормового растения – лиственницы сибирской.

По результатам полевого обследования очага вредителя установлено, что дефолиация крон отдельных деревьев гусеницами шелкопряда не превышала 5–10%. В популяции присутствовали гусеницы разных возрастов. Основную массу (70%) составляли гусеницы IV возраста. Доля гусениц II возраста составляла 2,6%, III возраста – 3,2%, V возраста – 6,5% и VI возраста – 17,7%. Гусеницы I возраста не отмечены. Численность гусениц составляла  $62 \pm 19$  особей/дерево (по результатам учета на 20 модельных деревьях), встречаемость (доля заселенных деревьев) – 75%.

Смертность гусениц старших возрастов и куколок составила около 20%. Основной причиной смертности являлись паразитоиды-наездники из отряда Hymenoptera, которые были собраны и зафиксированы в спирте для последующей идентификации.

Масса куколок самок ( $2,33 \pm 0,03$  г сырой массы) была на 35% выше массы куколок самцов ( $1,52 \pm 0,02$  г). Соотношение полов составило 1:2 в пользу самок.

Вылет бабочек в лабораторных условиях был растянут и занял около трех недель (с 28 июня по 20 июля). Пик вылета самцов пришелся на 9 июля, самок – на 14 июля. Самцы *D. sibiricus* вылетали раньше самок на 4 суток, их вылет закончился на 9 суток раньше вылета самок. Динамика отрождения хорошо описывалась полиномом второй степени как в случае самцов ( $y = 0,02x^2 - 1662x + 4 \times 10^7$ ,  $R^2 = 0,35$ ,  $N = 67$ ), так и самок ( $y = -0,13x^2 + 11872x - 3 \times 10^8$ ,  $R^2 = 0,50$ ,  $N = 126$ ).

Фактическая плодовитость самок (число отложенных яиц) составила  $210 \pm 10$  яиц, потенциальная (с учетом числа не отложенных яиц, оставшихся в яйцевых трубках) –  $274 \pm 9$  яиц. Доля не отложенных яиц составила около 23%.

Полученные данные важны для оценки состояния популяции и могут быть использованы при прогнозировании динамики численности вида.

Исследование выполнено при финансовой поддержке государственного задания филиала ФБУ ВНИИЛМ «Центр лесной пирологии» (номер госзадания 124080700008-8) и проекта РНФ № 22-16-00075-П.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ПРОГРАММ ВЫЯВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ

ШЕСТАКОВ ЛЕВ СЕРГЕЕВИЧ.

Институт проблем передачи информации  
им. А.А. Харкевича РАН, Москва, Россия;  
ORCID: 0000-0002-5369-1461; e-mail: zicrona@yandex.ru

---

### PROSPECTS FOR USING AUTOMATIC PROGRAMS FOR DETECTING AND MONITORING INVASIVE INSECT SPECIES

SHESTAKOV LEV SERGEEVICH.

Institute for Information transmission problems, Russian  
Academy of Sciences, Moscow Region, Russia

**С**воевременная диагностика инвазивных видов насекомых-вредителей является важной задачей обеспечения биобезопасности и фитосанитарного контроля. Традиционные методы мониторинга, такие как визуальный осмотр, использование феромонных ловушек и генетический анализ, обладают рядом существенных ограничений. Они характеризуются высокой трудоемкостью, зависимостью от человеческого фактора и не позволяют быстро обнаруживать скрытые формы вредителей внутри субстратов (древесина, посадочный материал) на ранних стадиях заражения. Существует потребность в автономных системах непрерывного контроля, способных идентифицировать целевые виды по специфическим признакам без постоянного участия оператора.

В работе предложен метод автономного акустического мониторинга, реализованный в программном комплексе Agro Vibration Monitor v1.0. Система основана на распознавании вибрационных сигналов насекомых с помощью машинного обучения. Программная архитектура построена на языке Python с использованием PyTorch 1.10.1 и формата модели ONNX. Алгоритм классификации использует сверточную нейронную сеть (CNN), обученную на репрезентативной выборке сигналов нескольких видов вредителей. Анализ включает непрерывную запись аудиосигнала с микрофона или контактного датчика, преобразование данных в мел-спектрограммы, фильтрацию фоновых шумов и классификацию фрагментов в реальном времени. Для минимизации ложных срабатываний применен механизм подтверждения обнаружения по серии последовательных кадров с порогом вероятности 94%. Разработанный графический интерфейс обеспечивает визуализацию статуса мониторинга и ведение журнала событий.

В ходе разработки был создан функциональный прототип системы, готовый к развертыванию на стандартном оборудовании под управлением

OS Windows. Предварительное тестирование модели показало устойчивость к акустическим шумам и вероятность правильного распознавания целевых сигналов более 90%. При детектировании угрозы программа формирует мгновенное оповещение пользователя и таксономическую справку, что позволяет оптимизировать процедуру выборочного контроля.

Данная программа может быть эффективна для интеграции в существующие системы мониторинга биоразнообразия и защиты растений. Ключевыми преимуществами подхода являются автономность, возможность круглосуточной работы и высокая чувствительность к скрытым формам вредителей, что принципиально недостижимо для визуальных методов.

---

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Kadyrov D., Sutin A., Sedunov N., Sedunov A., Salloum H. Vibro-Acoustic Signatures of Various Insects in Stored Products. *Sensors* (Basel). 2024 Oct 19;24(20):6736. doi: 10.3390/s24206736. PMID: 39460216; PMCID: PMC11511369.

2. Mohanty SP, Hughes DP and Salathé M (2016) Using Deep Learning for Image-Based Plant Disease Detection. *Front. Plant Sci.* 7:1419. doi: 10.3389/fpls.2016.01419

---

## ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ДИТИЛЕНХОЗА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЛПХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

ШЕСТЕПЕРОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ.  
ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Москва,  
Россия; ORCID: 0000-0001-9958-6407;  
e-mail: aleks.6perov@yandex.ru

ЩИТКОВ ГЕОРГИЙ СЕРГЕЕВИЧ.  
ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Москва,  
Россия; e-mail: shchitkovgeorgii@gmail.com

---

### THE FORECAST OF THE DEVELOPMENT OF POTATO TUBERS IN PRIVATE SUBSIDIARY FARMS, DEPENDING ON AGROMETEOROLOGICAL FACTORS

SHESTEPEROV ALEXANDER ALEXANDROVICH,  
SHCHITKOV GEORGII SERGEEVICH.

VNIIP – branch of the FSBI FNC RES RAS, Moscow, Russia

**К**лубневая нематода *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945 является вредоносным возбудителем дитиленхоза клубней картофеля. Потери при хранении от дитиленхоза составляют 5–40% (Шестеперов и др., 2025; EFSA, 2016). Для цифровой защиты растений необходимы результаты многолетних наблюдений и данные прогноза, полученные на компьютерных

моделях (Шестеперов и др., 2017). Прогностические математические модели в нематологии эффективны для оценки фитосанитарной ситуации (Been et al., 2005; EFSA, 2016). Цель – разработать математическую модель прогноза развития дитиленхоза клубней картофеля в ЛПХ в зависимости от агрометеорологических факторов.

В базу данных вошел оригинальный материал по результатам клубневого анализа картофеля в ЛПХ деревни Уляхино Гусь-Хрустального района Владимирской области за 2021 г. (динамика пораженности клубней дитиленхозом весной и осенью), а также агрометеорологические данные метеостанции поселка Тума Рязанской области. Основой для разработки вербальной, концептуальной и формализованной моделей послужили методические подходы при создании моделей прогноза развития глободероза картофеля (Шестеперов и др., 2017). Корреляционный и регрессионный анализ проведен в MS Excel.

Проведен системный анализ динамики пораженности клубней картофеля дитиленхозом с 1998 по 2019 г. В результате корреляционного анализа выделены предикторы: средняя месячная температура воздуха за июль, август, сентябрь; температура почвы на глубине 10 см (июль, август, сентябрь); максимальная глубина промерзания почвы; период промерзания (дни); минимальная температура воздуха в зимний период; среднее годовое количество осадков; месячное количество осадков за апрель, июнь – сентябрь. Разработаны вербальная, концептуальная и математическая модели прогноза развития дитиленхоза в условиях монокультуры картофеля в ЛПХ. Математическая модель показала хорошую адекватность: коэффициент детерминации  $R^2 = 0,72$ . Достоверность модели (отличие расчетных данных от ретроспективных) в среднем составляет 14,1%. Адекватность модели на основе коэффициента корреляции между прогнозом и фактическими данными – 0,85.

Разработанная математическая модель позволяет с приемлемой точностью прогнозировать развитие дитиленхоза клубней картофеля в ЛПХ на основе ограниченного набора агрометеорологических показателей. Высокий коэффициент корреляции (0,85) подтверждает пригодность модели для практического использования. Модель может служить основой для создания прогностической диалоговой компьютерной системы поддержки принятия решений при выращивании и хранении картофеля в условиях личных подсобных хозяйств.

Номер государственного задания ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН на 2022–2024 гг., которое выполняется в рамках Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.): FGUG-2025-0001.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Шестеперов А.А., Зейрук В.Н., Анисимов Б.В. Дитиленхоз картофеля: возбудители,

эпифитотология, меры борьбы. Чебоксары: Новое Время, 2025. 64 с.

2. Шестеперов А.А., Колесова Е.А., Лукьянова Е.А. Математическое моделирование эпифитотического процесса при глободерозе картофеля: учебное пособие. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. 246 с.

3. Been T.H., Schomaker C.H., Molendijk L.P.G. NemaDecide: a decision support system for the management of potato cyst nematodes. In: Haverkort A.J., Struik P.C. (Eds). Potato in progress science meets practice. Wageningen Academic Publishers, 2005. pp. 143-155.

4. EFSA Panel on Plant Health (PLH). Scientific opinion on the risk to plant health of *Ditylenchus destructor* for the EU territory. EFSA Journal, 2016, 14(12): 4602.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЦР-ДИАГНОСТИКИ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ЩИТОВКИ *DIASPIDIOTUS (QUADRASPIDIOTUS)* *PERNICIOSUS*, КРАСНОЙ ПОМЕРАНЦЕВОЙ ЩИТОВКИ *AONIDIELLA AURANTII* И ТУТОВОЙ ЩИТОВКИ *PSEUDAULACASPIS* *PENTAGONA* (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE)

ШИПУЛИН АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ.  
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»  
(ФГБУ «ВНИИКР»), пгт Быково, м. о. Раменское,  
Московская обл., Россия; ORCID: 0000-0003-2547-4993;  
e-mail: schipulin.andrey2016@yandex.ru

## GENETIC BASIS FOR PCR DIAGNOSTICS OF *DIASPIDIOTUS (QUADRASPIDIOTUS) PERNICIOSUS*, *AONIDIELLA AURANTII*, AND *PSEUDAULACASPIS* *PENTAGONA* (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE)

SHIPULIN ANDREY VLADIMIROVICH.  
FGBU “All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU  
“VNIIKR”), Bykovo, Russia



итовки *Diaspidiotus (Qudraspidiotus) perniciosus* (Comstock, 1881), *Aonidiella aurantii* (Maskell, 1879) и *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni Tozzetti, 1886) относятся к широко распространенным вредителям плодовых культур и регулируются в качестве карантинных объектов для территории государств – членов ЕАЭС.

Фрагмент митохондриального гена COI применяется в молекулярно-генетических исследованиях щитовок (Gruwell et al., 2007; Andersen et al., 2010; Normark et al., 2019 и др.). На основе данного маркера для калифорнийской щитовки были предложены варианты ПЦР-тестов (Шипулин, 2025). В дополнение к ним в 2026 г. разработан метод ПЦР

в режиме реального времени с использованием флуоресцентно-меченого зонда по типу Molecular Beacon для повышения специфичности детекции за счет их более высокой селективности к однонуклеотидным заменам.

Было показано, что в случае *A. aurantii* данный маркер пригоден для создания ПЦР-теста в режиме реального времени. Это особенно актуально для практики карантина растений, так как карантинный вид морфологически сходен с *A. citrina* (Craw, 1890). Отличия между ними заключаются в количестве и форме парагенитальных склеритов – достаточно вариабельных структурах с разной степенью развития (Ferris, 1938; оригинальные данные). Последнее, в свою очередь, требует тщательного проведения окрашивания в ходе изготовления микропрепаратов и, соответственно, затрудняет процесс морфологической идентификации.

В отличие от двух вышеупомянутых видов анализируемый участок гена COI у *P. pentagona* демонстрирует высокую гомологию с таковым морфологически близкого вида – *P. prunicola* (Cooley, 1897). В ходе проведенного анализа было показано, что различия между данными видами выявлены по участкам митохондриального гена COII и ядерного гена Ef1 $\alpha$ , на основе которых возможна разработка ПЦР-тестов.

Работа выполнена в рамках темы НИР по госзаданию (НИОКТР 125032104330-0) и в рамках научного сотрудничества с Зоологическим институтом РАН (Д № 11/25).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Шипулин А.В. Разработка ПЦР-тестов для идентификации калифорнийской щитовки *Diaspidiotus perniciosus* (Hemiptera: Diaspididae) // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2025. № 5. С. 83–96.
2. Andersen J., Wu J., Gruwell M., Gwiazdowski R., Santana S., Feliciano N., Morse G., Normark B. A phylogenetic analysis of armored scale insects (Hemiptera: Diaspididae), based upon nuclear, mitochondrial, and endosymbiont gene sequences. *Molecular phylogenetics and evolution*. 2010. Vol. 57. № 3. P. 992–1003.
3. Ferris G. F. Atlas of the Scale Insects of North America. 1938. Series III. P. 137–268.
4. Gruwell M., Morse G., Normark B. Phylogenetic congruence of armored scale insects (Hemiptera: Diaspididae) and their primary endosymbionts from the phylum Bacteroidetes. *Molecular phylogenetics and evolution*. 2007. Vol. 44. № 1. P. 267–280.
5. Normark B., Okusu A., Morse G., Peterson D., Itioka T., Schneider S. Phylogeny and classification of armored scale insects (Hemiptera: Coccothraupidae: Diaspididae). *Zootaxa*. 2019. Vol. 4616. № 1. P. 1–98.

## ИНВАЗИВНЫЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

ЭБЕЛЬ ТАТЬЯНА ВАЛЕРЬЕВНА.

Томский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Томск, Россия; ORCID: 0000-0002-6356-7077; e-mail: ebeltanya@yandex.ru

ЭБЕЛЬ АЛЕКСАНДР ЛЕОНОВИЧ.

Национальный исследовательский Томский государственный университет; Томский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Томск, Россия; ORCID: 0000-0002-7889-4580; e-mail: alex-08@mail2000.ru

### INVASIVE AND POTENTIALLY INVASIVE PLANTS OF AGROCENOSES OF THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT

EBEL TATYANA VALERIEVNA<sup>1</sup>,  
EBEL ALEKSANDR LEONOVICH<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Tomsk Branch of All-Russian Plant Quarantine Center (VNIIKR), Tomsk, Russia

<sup>2</sup>Tomsk State University, Tomsk, Russia

**С**ибирский федеральный округ (СФО) включает 10 субъектов РФ: республики Алтай, Тыва, Хакасия, Алтайский и Красноярский края, Иркутскую, Кемеровскую, Новосибирскую, Омскую и Томскую области. Земледелие хорошо развито во всех субъектах СФО, за исключением Республики Тыва (Тува), где сельскохозяйственные угодья занимают всего около 7% всех земель, а пашня представлена лишь 57 тыс. га (0,3% всех земель республики).

Суровый климат и географические особенности Сибири существенно препятствуют натурализации в ее регионах чужеродных видов растений. Однако бурное развитие сельского хозяйства в XX в., включающее освоение целинных и залежных земель, резкое увеличение количества посевных площадей и связанное с этим масштабное перемещение разнообразного посевного материала, в небольшой степени способствовало распространению сорных видов растений, многие из которых являются чужеродными для сибирских регионов. Происходящее в последние десятилетия глобальное потепление также благоприятствует расширению вторичного ареала многих теплолюбивых сорняков (Черная книга..., 2016). В агроценозах регионов СФО почти каждый год обнаруживаются новые виды сорных растений, расширяется распространение агрессивных и опасных сорняков, включая инвазивные и карантинные виды, что обусловлено как изменениями климата, так и введением новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

В связи с подготовкой «Атласа сорных растений агроценозов Сибирского федерального округа» (Эбель и др., 2024) нами проанализирован состав и распространение инвазивных растений в агроценозах региона. К настоящему времени имеются

довольно полные данные о видовом составе сорных растений 9 из 10 субъектов федерации, входящих в состав СФО. Весьма скудные сведения имеются о видовом составе сорных растений агроценозов Республики Тыва, что во многом связано со слабым развитием земледелия в этой республике.

По данным результатов фитосанитарных экспертиз подкарантинной продукции и обследованных агроценозов, выполненных авторами настоящего сообщения в 2018–2025 гг., а также с учетом литературных сведений, в агроценозах СФО отмечено произрастание 30 инвазивных видов растений, внесенных в сводку «Черная книга флоры Сибири» (2016), и 7 потенциально инвазивных видов, упоминаемых в заключительной главе этой сводки.

Наиболее широко распространены *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Melilotus officinalis* (L.) Pall. (в агроценозах 9 субъектов федерации), а также *Achyris amaranthoides* L. (не обнаружен в агроценозах Кемеровской области), *Lactuca serriola* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Vicia hirsuta* (L.) Gray (не отмечены в агроценозах Хакасии). Наиболее редкими являются инвазивные виды *Ambrosia artemisiifolia* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Xanthium albinum* (Widder) Scholz et Sukopp (отмечены только в Алтайском крае), *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. (только в Иркутской области), потенциально инвазивные *Carduus acanthoides* L. (только в Омской области), *Oenothera rubricaulis* Kleb. (только в Красноярском крае), *Senecio viscosus* L. (только в Иркутской области). Относительно редки в агроценозах карантинные виды *Cuscuta campestris* Yunck. (Алтайский край), *Acroptilon repens* (L.) DC. (Алтайский край, Омская область) и *Solanum triflorum* Nutt. (Алтайский край, Иркутская и Омская области).

По числу видов, отмеченных в агроценозах, лидируют Алтайский край (26 инвазивных и 4 потенциально инвазивных вида) и Иркутская область (22 и 3 вида соответственно). Наименьшее число таких видов отмечено в Хакасии (6 инвазивных видов).

Исследования проведены в ходе выполнения НИР «Подготовка Атласа сорных растений агроценозов Сибирского федерального округа», осуществляемой в рамках внебюджетной деятельности ФГБУ «ВНИИКР».

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов. Новосибирск: Академической изд-во «Гео», 2016. 440 с.
2. Эбель Т.В., Михайлова С.И., Эбель А.Л. Подготовка Атласа сорных растений агроценозов Сибирского федерального округа // Фитосанитария. Карантин растений, 2024. № S2-1 (18). С. 72.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИВНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В АРИДНОЙ СТЕПИ ЮГА РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА «АСКАНИЯ-НОВА»)

ЯКИМЕНКО АНДРЕЙ ОЛЕГОВИЧ.

ФГБУ «Биосферный заповедник «Аскания-Нова»,  
пгт Аскания-Нова, Херсонская обл., Россия;  
e-mail: andrejakimenko91@gmail.com

### DISTRIBUTION OF INVASIVE PLANT SPECIES IN THE ARID STEPPE OF SOUTH RUSSIA (ON THE EXAMPLE OF THE ASKANIA-NOVA ARBORETUM)

YAKYMENKO ANDRII OLEGOVICH.

«Federal State Budgetary Organization «Askania-Nova  
Biosphere Reserve», vil. Askania-Nova, Russia

**Д**ендрологический парк «Аскания-Нова» является неотъемлемой частью биосферного заповедника «Аскания-Нова» имени Ф.Е. Фальц-Фейна, расположенного в засушливой степной зоне юга России. Основанный в 1887 г., парк создавался в экстремальных климатических условиях, изначально считавшихся непригодными для произрастания древесно-кустарниковой растительности. Тем не менее за годы работы на территории дендропарка прошли интродукционные испытания более 2000 видов древесных растений. По состоянию на 2020 г. в культуре сохраняется 766 видов, а также 348 форм и сортов (Рубцов, 2018).

Коллекция цветочно-декоративных растений дендропарка насчитывает 700 таксонов, сохранение которых является приоритетной задачей. В ходе исследований последних лет выявлено агрессивное распространение ряда инвазивных видов растений. Ранее успешно адаптировавшись к местным условиям в качестве интродуцентов, в настоящее время они представляют угрозу для экосистемы парка, вытесняя редкие коллекционные экземпляры (Рубцов, 2016). На сегодняшний день инвазионные виды встречаются на значительной части территории арборетума. Традиционно борьба с ними осуществляется механическими методами: проведением рубок ухода, а также выкашиванием обочин и лесных полей.

На аллеях и коллекционных участках для борьбы с *Portulaca grandiflora* Hook., *P. oleracea* ssp. *Sativa* (Haw.) Celak. возможна обработка химическим методом. В ходе инвентаризации и полевых наблюдений последних лет в дендрологическом парке выявлено около 20 видов инвазивных растений. Большинство из них активно внедряется в искусственные фитоценозы, требуя разработки специальных мер контроля.

Одним из наиболее агрессивных эргазофитов в настоящее время является каркас западный (*Celtis occidentalis* L.), который был преднамеренно

интродуцирован в период основания дендропарка для озеленения степного региона. Плоды растения служат важным трофическим ресурсом для птиц в зимний период, а в структуре искусственных насаждений вид обычно занимает ярус деревьев второй величины (Рубцов, 2018). В антропогенно нарушенных сообществах наблюдается активное внедрение и последующее одичание данного вида. В сложившейся ситуации необходимо проведение регулярных механических рубок ухода для регулирования численности самосева. Для предотвращения дальнейшей экспансии и сохранения коллекционных участков требуется применение комплекса долгосрочных фитотехнических мероприятий, ограничивающих распространение интродуцента.

В дендрологическом парке «Аскания-Нова» борьба с инвазивными растениями – это постоянный процесс, включающий мониторинг, удаление, восстановление степных сообществ и строгий контроль за интродукцией. Только комплексный подход позволяет сохранить уникальную флору заповедника.

По результатам исследовательской работы планируется разработать реконструктивные мероприятия, направленные на долголетие интродуцентов – составляющих культурфитоценозов, не только традиционными мероприятиями (рубки ухода и агротехнические приемы), но и путем специализированной обрезки, комплексной системы защиты интродуцентов от болезней и вредителей, а также восстановления состава и структуры коллекционных участков (Якименко, 2025).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Рубцов А.Ф. Провести інвентаризацію таксономічного складу насаджень старого та нового арборетумів дендропарку «Асканія-Нова» з ботанічною інвентаризацією колекціантів. Звіт лабораторії дендропарку про НДР за 2016 р. Асканія-Нова, 2016. С. 10–26, 40–45.
2. Рубцов А.Ф. Проект реконструкції насаджень коніферетуму старого арборетуму дендропарку «Асканія-Нова». Ландшафтна архітектура в ботанічних садах і дендропарках. Мат. Х Міжн. науков. конф. (12–15 червня 2018 р., Київ) : Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2018, с. 112–118
3. Якименко, А.О. Подбор декоративных растений для озеленения населенного пункта «Аскания-Нова» / А.О. Якименко // Фундаментальные и прикладные исследования в ботанике, экологии, растениеводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием (Ялта, 2025 г.). Ялта. 2025. с.55

## СКРИНИНГ ШТАММОВ ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ И ГРИБОВ И ОЦЕНКА ИНДУЦИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У РАСТЕНИЙ РОДА *BRASSICA* В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕСКОЛЬКИХ ПАТОГЕНОВ

АШУ.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия; ORCID:0009-0009-9037-4287  
e-mail: 1032254355@rudn.ru

### SCREENING OF PHYTOPATHOGENIC BACTERIAL AND FUNGI STRAINS AND EVALUATION OF INDUCED SYSTEMIC RESISTANCE IN *BRASSICA* UNDER MUTLI-PATHOGEN CHALLENGE

ASHU.

RUDN University, Moscow, Russia

**I**n their natural habitats, plants are often exposed to several pathogens at once, resulting in intricate interactions that affect the course of disease and the host's reaction. The dynamics and severity of infections are largely determined by the interactions between bacterial and fungal pathogens. *Pectobacterium* and *Xanthomonas* toxin synthesis and enzymatic activity may colonize more easily because of this process.

Preliminary experiments were conducted using cabbage leaves and greenhouse-grown seedlings of *Brassica* spp. as model plant systems. Phytopathogenic bacterial strains (*Pectobacterium* and *Xanthomonas*) and the fungal pathogen *Sclerotinia sclerotiorum* were used for inoculation.

A wound-based inoculation method was applied, followed by the addition of a standardized pathogen suspension. Inoculated samples were maintained under high humidity conditions in Petri dishes. Disease progression was monitored at 24, 48, and 72 hours post-inoculation.

Pathogen aggressiveness was assessed based on lesion size, tissue maceration, and visual disease severity scoring. Control treatments were included to ensure experimental reliability.

Preliminary observations indicate variability in aggressiveness among tested pathogens. Soft rot bacteria such as *Pectobacterium* caused rapid tissue maceration and collapse within 48-72 hours, indicating high virulence. On the other hand, *Xanthomonas campestris* also exhibited high virulence, characterized by water-soaked lesions but without maceration. The fungal pathogen *Sclerotinia sclerotiorum* showed slower but extensive colonization, with visible mycelial growth at larger stages.

These findings suggest that several pathogens maintain high levels of aggression while using varied infection methods. Further quantitative analysis is

necessary, however preliminary evidence indicates that tissue damage produced by bacterial pathogens may facilitate subsequent fungal colonization under multi-pathogen settings.

These findings suggest that several viruses maintain high levels of aggression while using varied infection methods. Further quantitative study is necessary, however preliminary evidence indicates that tissue damage produced by bacterial pathogens may facilitate subsequent fungal colonization under multi-pathogen settings.

#### BIBLIOGRAPHY:

1. Davidsson P.R., Kariola T., Niemi O., Palva E.T. Pathogenicity of and plant immunity to soft rot pectobacteria // *Frontiers in Plant science*. 2013. Vol. 4 (191). <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00191>.
2. Bolton M.D., Thomma B.P.H.J., Nelson B.D. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary: Biology and molecular traits of a cosmopolitan pathogen // *Molecular Plant pathology*. 2006. Vol. 7. P. 1–16.
3. Liu M., Wu F., Wang S., Lu Y., Chen X., Wang Y., Gu A., Zhao J., Shen S. Comparative transcriptome analysis reveals defense responses against soft rot in Chinese cabbage // *Horticulture Research*. – 2019. – Vol. 6. – 68. <https://doi.org/10.1038/s41438-019-0141-8>.
4. Glazebrook J. Contrasting mechanisms of defense against biotrophic and necrotrophic pathogens // *Annual Review of Phytopathology*. – 2005. – Vol. 43. – P. 205–227.
5. Martin-Cardoso H., González-Miguel V.M., Soler-López L., Campo S., San Segundo B. Association of microbiome diversity with disease symptoms in *Brassica oleracea* leaves // *Horticulture*. – 2024. – Vol. 10(7). – 765. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10070765>.

## СКРИНИНГ *FUSARIUM CIRCINATUM* В ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЯХ (*PINUS SPP.*) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛАССИЧЕСКИХ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

ГАДЖИЕВА УЗЕЙР КЫЗЫ НИГАР. Центральная Фитосанитарная лаборатория, Баку, Азербайджан, ORCID ID: 0009-0001-3836-9036, e-mail: nigar.haciyeva.96@inbox.ru

КУРБАНОВА ФЕХРУЗ КЫЗЫ САБИНА. Азербайджанский Институт Пищевой Безопасности, Баку, Азербайджан, ORCID ID: 0009-0007-2700-3462, e-mail: sabina.gurbanova@afsa.gov.az

## SCREENING OF *FUSARIUM CIRCINATUM* IN CONIFEROUS TREES (*PINUS SPP.*) USING CLASSICAL MICROBIOLOGICAL AND REAL-TIME PCR DIAGNOSTIC METHODS

HAJIYEVA UZEYIR NIGAR.

Azerbaijan Institute of Food Safety, Central Phytosanitary Laboratory, Baku, Azerbaijan

GURBANOVA FEHRUZ SABINA.

Azerbaijan Institute of Food Safety, Central Phytosanitary Laboratory, Baku, Azerbaijan

**C**oniferous trees (*Pinus* spp.), which are widely distributed across parks and forest belts in various regions of Azerbaijan, are facing significant phytosanitary challenges due to the impact of various harmful organisms. Therefore, between 2022 and 2025, comprehensive studies were conducted under Azerbaijan's National Monitoring Plan to detect the presence of dangerous pathogens in coniferous trees.

Pitch canker of pine (*Fusarium circinatum*=*Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell) is a major phytopathogen that causes pitch canker disease, primarily infecting pine species (*Pinus* spp.) and severely damaging coniferous forests (EPPO, 2021; IPPC, 2017). The objective of this study was to assess the presence, potential spread, and phytosanitary risks of fungal pathogens, particularly *F. circinatum*, in coniferous trees.

Samples were collected from 10 regional zones across Azerbaijan, including Absheron-Khizi, Baku, Ganja-Dashkasan, Mil-Mugan, Central Aran, Sheki-Zagatala, Shirvan-Salyan, Karabakh, and Guba-Khachmaz.

Sample selection was based on symptoms characteristic of *F. circinatum* infection, including needle discoloration beginning at the tip (yellowing, reddening, browning), subcortical necrotic lesions on stems and branches, and resin exudation.

Samples were collected from symptomatic trees and subjected to laboratory analysis. Before the study began, the diagnostic process was carried out in parallel using classical mycological methods and Real-Time PCR.

During sampling, various parts of pine trees were considered, including bark sections, needle fragments, and seeds from pine cones. Selected samples were surface sterilized and inoculated onto specific culture media (PDAS and DCPA) under sterile conditions. Considering the possibility of the pathogen existing in a latent state, samples were also taken from asymptomatic trees and subjected to isolation procedures. In both cases, the aim was to detect *F. circinatum*. Cultures were incubated at 22 ± 3°C for 10 days. Colonies were observed microscopically, and preliminary identification was conducted based on morphological characteristics.

DNA was extracted from purified fungal mycelium using specialized homogenizers and bead-beating equipment. The obtained DNA samples were then analyzed using Real-Time PCR with primers specific to *F. circinatum*.

Despite the application of both methods, *F. circinatum* was not detected. However, other *Fusarium* spp. species belonging to the same genus were identified, and the presence of symptomatic trees underscores ongoing potential phytosanitary risks.

In 2022, morphological analysis of 3001 samples was performed. Among them, 33 samples were tested for *F. circinatum* using molecular methods, with no detections.

In 2023, morphological analysis of 3376 samples was conducted. Of these, 103 were subjected to molecular testing for *F. circinatum*, with no detections.

In 2024, 1620 samples underwent morphological screening, and 77 of them were tested for *F. circinatum* using molecular diagnostics, again with no detections. Analyses are ongoing. Extensive morphological and molecular diagnostic investigations confirmed that *Fusarium circinatum* has not been detected in Azerbaijan. However, due to the potential phytosanitary risks, continuous monitoring and the strengthening of early warning systems are essential.

#### BIBLIOGRAPHY:

1. PM 7/91 (2): *Fusarium circinatum*. EPPO Bulletin, 2021, 51(3), 440–456.
2. DP 22: *Fusarium circinatum*. Diagnostic protocols for regulated pests. International Plant Protection Convention (IPPC), 2017.

## ПЛАТФОРМА ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ АМПЛИФИКАЦИИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В КИТАЕ

### ХУ ЧЖЭНЬСИНЬ.

Сучжоуский инновационный центр биомедицинской промышленности; GeneVide Biotech Co., Ltd, Сучжоуский промышленный парк, Сучжоу, Цзянсу, КНР; ORCID: 0000-0003-4410-4189; e-mail: zhenxin.hu@genevide.com

### ЛИ ЦЮШИ.

GeneVide Biotech Co., Ltd, Промышленный парк Сучжоу, Сучжоу, Цзянсу, КНР; ORCID: 0009-0003-2802-8566; e-mail: qiushi.li@genevide.com

### ВУ ЯО.

Сучжоуский инновационный центр биомедицинской промышленности; GeneVide Biotech Co., Ltd, Сучжоуский промышленный парк, Сучжоу, Цзянсу, КНР; ORCID: 0009-0008-1831-9972; e-mail: yao.wu@genevide.com

## AN ISOTHERMAL AMPLIFICATION PLATFORM AND ITS APPLICATION IN PLANT INVASIVE SPECIES DETECTION IN CHINA

HU ZHENXIN<sup>1,2</sup>,  
LI QIUSHI<sup>2</sup>,  
WU YAO<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Suzhou Biomedical Industry Innovation Center, Suzhou, Jiangsu, P.R. China

<sup>2</sup>GeneVide Biotech Co., Ltd, Suzhou Industrial Park, Suzhou, Jiangsu, P.R. China



Traditional detection of invasive species has primarily relied on morphological identification or PCR-based techniques. However, both methods have inherent limitations, such as long turnaround times and the requirement for specialized expertise, making them unsuitable for on-site screening at customs checkpoints or in field environments. To address these challenges, an isothermal amplification technique has been developed, which relies on the coordinated action of multiple enzymes to facilitate DNA strand separation, primer extension, fluorescence signal generation, and energy regeneration. This method achieves enhanced accuracy through both exponential DNA amplification and fluorescence signal amplification, and is therefore termed Enzymes-mediated Duplex Exponential Amplification (EmDEA).

Following optimization of the primers and probe, the detection sensitivity of EmDEA is comparable to that of qPCR, the current gold standard for invasive species identification. Moreover, the reagents can be lyophilized and used with portable equipment without the need for cold-chain transportation, enabling field detection powered by a mobile power bank. This system has been successfully applied in agricultural field testing, including the detection of Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV), as well as in customs on-site detection of quarantine pests such as *Bursaphelenchus xylophilus* (pine wood nematode).

#### REFERENCE:

1. Qin, H., Hu, Z., Ning, W., Xie, Y., Wu, F., Xie, T., ... Liu, Y. (2025). Exposure humidity and time control of lyophilization and enzyme engineering for stable isothermal nucleic acid detection reagents. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 1–10.
2. Guo, K.; Ma, X.; Fang, Y.; Duan, W.; Wu, Y.; Hu, Z.; Ye, W.; Gu, J. A Fast and Sensitive Enzyme-Mediated Duplex Exponential Amplification Method for Field Detection of *Bursaphelenchus xylophilus*. *Horticulturae* 2025, 11, 602.
3. Hu Zhenxin. (2020). Method for room-temperature DNA amplification (Chinese Patent No. CN104059905B). China National Intellectual Property Administration. (Original filing date: March 18, 2013).

## ОЦЕНКА ВИДОВ *ENCHYTRAEUS* SPP. КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОППОРТУНИСТИЧЕСКИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В АЭРОПОННЫХ И ГИДРОПОННЫХ СИСТЕМАХ

### МАРТИРОСЯН ЛЕВОН ЮРЬЕВИЧ.

Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии; Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия; ORCID: 0000-0003-1769-6377; e-mail: levon-agro@mail.ru

### ЛЫСЕНКО ДАРЬЯ АЛЕКСЕЕВНА.

Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, Москва,

Россия; ORCID: 0000-0000-0000-0001;  
e-mail: darokka99@gmail.com

**МАРТИРОСЯН ВАЛЕНТИНА ВЛАДИМИРОВНА.**  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
сельскохозяйственной биотехнологии, Москва,  
Россия; ORCID: 0000-0003-1178-8887;  
e-mail: valentbond@mail.ru

**ЖГУНОВ ИВАН СЕРГЕЕВИЧ.**  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
сельскохозяйственной биотехнологии, Москва,  
Россия; ORCID: 0009-0006-9056-4038;  
e-mail: ivanland@mail.ru

**ШАБАЛИН ИВАН ДМИТРИЕВИЧ.**  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
сельскохозяйственной биотехнологии, Москва,  
Россия; ORCID: 0009-0009-5029-8347;  
e-mail: iwanshabalin@mail.ru

**МЕЛАН ГАЯНЕ ГРАНТОВНА.** Научный  
центр агробиотехнологии, филиал Армянского  
национального аграрного университета (НАУА),  
Вагаршапат, Республика Армения; Институт  
молекулярной биологии НАН РА, Ереван, Республика  
Армения; ORCID: 0000-0001-5030-9725;  
e-mail: gmgmg65@mail.ru

**МАРТИРОСЯН ЮРИЙ ЦАТУРОВИЧ.**  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
сельскохозяйственной биотехнологии; Институт  
биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,  
Москва, Россия; ORCID: 0000-0001-8825-2381;  
e-mail: yumart@yandex.ru

#### ASSESSMENT OF *ENCHYTRAEUS* SPP. AS POTENTIAL OPPORTUNISTIC PESTS IN AEROPONIC AND HYDROPONIC SYSTEMS

MARTIROSYAN LEVON YURIEVICH<sup>1,2</sup>,  
LYSENKO DARYA ALEKSEEVNA<sup>1</sup>,  
MARTIROSYAN VALENTINA VLADIMIROVNA<sup>1</sup>,  
ZHGUNOV IVAN SERGEEVICH<sup>1</sup>,  
SHABALIN IVAN DMITRIEVICH<sup>1</sup>,  
MELAN GAYANE GRANTOVNA<sup>3,4</sup>,  
MARTIROSYAN YURI TSATUROVICH<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>All-Russian Research Institute of Agricultural  
Biotechnology, Russian Academy of Agricultural  
Sciences, Moscow, Russia

<sup>2</sup>N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, RAS  
Moscow, Russia

<sup>3</sup>Scientific Center of Agrobiotechnology, branch of  
Armenian National Agrarian University (ANAU),  
Vagharshapat, Republic of Armenia

<sup>4</sup>Institute of Molecular Biology of NAS RA, Yerevan,  
Republic of Armenia

**W**

ith the global population projected to reach nearly 11 billion by 2100, many countries are developing innovative cultivation systems for food, industrial, and medicinal crops under controlled environmental conditions, including vertical farming systems. Consequently, the production of environmentally safe agricultural products has become a major global priority. One strategy for addressing soil infertility and water scarcity is the application of aeroponic technologies,

enabling plant cultivation under controlled phytotron conditions (Martirosyan et al., 2023). However, any advanced technology requires strict adherence to established protocols; deviations from these parameters may lead to unforeseen biological and phytosanitary challenges. Under aero-hydroponic conditions (nutrient solution temperature 15.0–26.0 °C; pH 5.5–8.0; salinity 1.5–3.0 g/L), growth inhibition and developmental disorders were observed in various plant species (e.g., *Nicotiana benthamiana*, *Taraxacum kok-saghyz*, *Curcuma longa*, *Aloysia citrodora*), associated with root system damage. Microscopic analysis revealed annelid worms of the family Enchytraeidae, commonly known as “white worms” or enchytraeids (*Enchytraeus* spp. F.G. Henle) (Schmelz, 2009).

Optimal conditions for their development include temperatures of 17–21 °C and consistently high substrate humidity. However, as the temperature in the cultivation environment increases from 21 °C to 28 °C, the population growth rate rises sharply. Upon reaching high population densities and the subsequent depletion of available organic matter, a shift from saprophytic feeding to facultative phytophagy may occur. This process is accompanied by potential mechanical damage to root hairs and meristematically active root tissues. These lesions serve as entry points for secondary bacterial and fungal infections, accelerating root degradation, disrupting plant water balance, and reducing mineral uptake efficiency. Externally, this is manifested by decreased leaf turgor, chlorosis development, growth inhibition, and an overall decline in plant physiological condition.

In aero-hydroponic systems, increasing the nutrient solution temperature above 22 °C triggers a rapid increase in worm population density, which may result in significant crop losses.

Specific habitat characteristics within closed aero-hydroponic systems include the formation of dense aggregations of enchytraeids in the root zone. These organisms inhabit the surface of the root system and may also be found within protected root zones, which can serve as sites for reproduction.

Various control measures were implemented to manage the pest, including the application of systemic and contact plant protection products such as Aktara (thiamethoxam), Fitoverm (abamectin), and Vidat (oxamyl). These treatments involved foliar application, incorporation into the nutrient solution, and flushing of the aero-hydroponic systems with chlorine-based disinfecting solutions. However, these measures were either ineffective or provided only temporary suppression of the population. The only definitive intervention was the complete removal of the infested plants followed by thorough disinfection of the equipment.

In conclusion, within vertical cultivation systems, enchytraeids can shift from harmless saprophagous organisms to opportunistic root-associated pests. Their management requires the development of more effective control strategies, strict adherence to cultivation protocols, and the implementation of regular preventive measures.

## REFERENCES:

1. Martirosyan, L. Y., Martirosyan, Y. T., Kosobryukhov, A. A., Goldberg, V. M., Gachok, I. V., Martirosyan, V. V., Gladchenko, et al (2023). Biosynthesis of rubber and inulin depending on the spectral composition of light and activity of the photosynthetic apparatus during aeroponic cultivation of *Taraxacum kok-saghyz* E. Rodin. *Agricultural Biology*, 58(1), 100–113. <https://doi.org/10.15389/agrobiol.2023.1.100eng>

2. Schmelz RM, Collado R. New enchytraeid species since 2007. *Soil Organisms*. 2009; 81:265

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПАТОГЕНЕЗ *DICKEYA CHRYSANTHEMI* И *ROBBSIA ANDROPOGONIS* В МИКРОБНЫХ СИСТЕМАХ, АССОЦИИРОВАННЫХ С РАСТЕНИЯМИ

ОМОКАРО ГОДСПОВЕР ОКЕ.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия. ORCID: 0009-0002-7478-2327; e-mail: omokaro.kelly@gmail.com

ЧИКУКУЛА АЛЛАН АБДУЛМАДЖИД.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия. ORCID: 0009-0008-4330-3876; e-mail: 1032225305@rudn.ru

НИАМБЕ ОБЕД КОХОЛ.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-2490-9748; e-mail: niambe-o@rudn.ru

ОСАЙОГИ ОСАЗЕМЕН ГОДСВЕЛЛ.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия. ORCID: 0009-0006-3088-6465; e-mail: 1042245186@rudn.ru

## COMPARATIVE PATHOGENESIS OF *DICKEYA CHRYSANTHEMI* AND *ROBBSIA ANDROPOGONIS* WITHIN PLANT-ASSOCIATED MICROBIAL SYSTEMS

OMOKARO GODSPOWER OKE,  
CHIKUKULA ALLAN ABDULMAJEED,  
NIAMBE OBED KOHOL,  
OSAYOGIE OSAZEMEN GODSWILL.

RUDN University Moscow, Russia

**B**acterial plant pathogens continue to cause significant agricultural losses, particularly those associated with soft rot and foliar diseases. Among these, *Dickeya chrysanthemi* (Burkholder et al. 1953) Samson et al. 2005 and *Robbsia andropogonis* (Smith 1911) Lopes-Santos et al. 2017 represent two contrasting models of phytopathogenicity. While both are Gram-negative bacteria associated with plant environments, their infection strategies and ecological adaptations differ substantially. *D. chrysanthemi* is a well-established soft rot pathogen whose virulence is largely driven by enzymatic degradation of plant tissues (Charkowski, 2018). In contrast, *R. andropogonis* causes foliar diseases characterized by localized le-

sions and necrosis, reflecting a different pathogenic strategy (Lopes-Santos et al., 2017). Understanding these differences is essential for improving disease diagnosis, prediction and control.

The pathogenicity of *D. chrysanthemi* is primarily associated with the production of plant cell wall-degrading enzymes such as pectate lyases, cellulases and proteases. These enzymes degrade structural components of plant tissues, resulting in maceration and nutrient release (Hugouvieux-Cotte-Pattat et al., 2014). The process is supported by secretion systems that facilitate enzyme export and enhance infection efficiency (Reverchon & Nasser, 2013). In contrast, *R. andropogonis* lacks extensive enzymatic degradation systems and instead relies on secretion systems, adhesion mechanisms and metabolic compounds such as rhizobitoxine to disrupt host physiology (Lopes-Santos et al., 2017). This leads to localized infection rather than systemic tissue collapse.

The ecological niches of these pathogens differ significantly. *D. chrysanthemi* is commonly associated with soil, water and plant debris, enabling wide dispersal and persistence across environments (Reverchon & Nasser, 2013). This ecological flexibility contributes to its broad host range and global distribution. In contrast, *R. andropogonis* is primarily associated with the phyllosphere, where survival depends on environmental factors such as humidity and temperature. Its presence on asymptomatic plants suggests a potential latent or commensal phase before disease expression. Plant-associated microbiomes play a crucial role in shaping pathogen dynamics. Microbial communities can suppress or facilitate pathogen establishment through competition and antagonism (Compant et al., 2019). While such interactions are relatively well studied for *Dickeya*, they remain less understood for *Robbsia*, highlighting an important research gap.

Advances in molecular diagnostics have improved detection of *D. chrysanthemi*, particularly through PCR and genome-based approaches. However, differentiation from closely related species remains challenging due to taxonomic overlap (Charkowski, 2018). For *R. andropogonis*, diagnostic limitations are more pronounced due to phenotypic variability and limited genomic data (Lopes-Santos et al., 2017). Management strategies must reflect these differences. Control of *D. chrysanthemi* requires integrated approaches including sanitation, water management and resistant cultivars (Reverchon & Nasser, 2013). In contrast, management of *R. andropogonis* focuses on environmental control, particularly reducing leaf wetness and improving nursery hygiene.

This study demonstrates that *D. chrysanthemi* and *R. andropogonis* represent two distinct models of bacterial phytopathogenicity. While one relies on enzymatic degradation and systemic invasion, the other depends on localized infection and environmental adaptation. These differences are closely linked to ecological niches and microbiome interactions. Future research should integrate genomics, microbiome studies and environmental data to improve disease prediction and management strategies.

**BIBLIOGRAPHY:**

1. Charkowski A.O. The changing face of bacterial soft-rot diseases // *Annual Review of Phytopathology*. – 2018. Vol. 56. P. 269–288. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-080417-045906>.
2. Compant S., Samad A., Faist H., Sessitsch A. A review on the plant microbiome // *Journal of Advanced Research*. 2019. Vol. 19. P. 29–37. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2019.03.004>.
3. Hugouvieux-Cotte-Pattat N., Condemine G., Shevchik V.E. Bacterial pectate lyases // *Environmental Microbiology Reports*. 2014. Vol. 6(5). P. 427–440. <https://doi.org/10.1111/1758-2229.12166>.
4. Lopes-Santos L., et al. Reclassification of *Burkholderia andropogonis* // *Antonie van Leeuwenhoe*. 2017. Vol. 110. P. 727–736. <https://doi.org/10.1007/s10482-017-0842-6>.
5. Reverchon S., Nasser W. *Dickeya* ecology and virulence regulation // *Environmental Microbiology Reports*. 2013. Vol. 5(5). P. 622–636. <https://doi.org/10.1111/1758-2229.12073>.

# 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](mailto:vniikr@fsvps.gov.ru)  
<http://www.vniikr.ru>