

Содержание

Авдеев Е.А., Смирнов И.А. Оценка фитосанитарного состояния древесно-кустарниковой растительности	5
Аверенский А.И., Федотова З.А. Насекомые и клещи – галлообразователи деревьев и кустарников центральной Якутии	6
Архипов Е.В., Телегина О.С. Фауна сосновых древостоев ГНПП «Бурабай» в зависимости от рекреационного воздействия	7
Бабичев Н.С. Виды-интродуценты тлей рода <i>Pemphigus</i> в регионах России	8
Бакал С.Г., Бушмаки Г.Н., Растимешина И.О., Постолаки О.М., Бойу-Сикюя О.-А. <i>Dryocoetes alni</i> (Insecta: Coleoptera) – переносчик фитопатогенных грибов из заповедника Плауул Фагулуй, Республика Молдова	9
Банникова О.А., Гниненко Ю.И. Восточный майский хрущ на территории Шолоховского лесничества Ростовской области	10
Баранчиков Ю.Н., Звягинцев В.Б., Серая Л.Г. Распространение и взаимодействие инвазивных видов патогена и дендрофага ясеней в европейской части России	11
Бисирова Э. М. Распространение уссурийского полиграфа (<i>Polygraphus proximus</i> Bland.) в России	12
Борисов Б.А., Карпун Н.Н. Лесные экосистемы Кавказа как резерваты коричнево-мраморного клопа <i>Halyomorpha halys</i> (Heteroptera: Pentatomidae)	13
Булгаков Т. С. Фитопатогенный гриб <i>Cryptostroma corticale</i> – возбудитель сажистой болезни коры клёнов: новые находки на юге России	14
Бурнашев М.Р., Яковлева В.А., Нестеренкова А.Э. Актуальные проблемы отражения карантинного фитосанитарного состояния лесного фонда	14
Вагизов М.Р. Кузин П.И. Кузина Е.И. Управление БЛА с прогнозированием помеховой обстановки в лесном секторе	16
Варфоломеева Е.А., Данилов Л.Г. Исследование влияния симбиотических бактерий <i>Xenorhabdus nematophilus</i> и <i>Xenorhabdus bovienii</i> на самшитовую огневку <i>Cydalima perspectalis</i> Walker	17
Васькин С. А. Фауна еловых древостоев северо-таежного района Архангельской области	19
Волков О.Г. Трипсы-дендробионты (Insecta, Thysanoptera), фитофаги и мицетофаги: возможная роль в переносе грибных патогенов	20
Волошина Е.Р., Звягинцев В.Б. Инвазивные патогены древесных пород Национального парка «Браславские озера»	21
Гахраманова Г., Фарзалиев В. С. Ситуация с коричнево-мраморным клопом (<i>Halyomorpha halys</i> Stal.) в лесной зоне Шеки-Загатальского региона Азербайджана	22
Герус А.В., Герус Е.Ю., Закота Т.Ю., Погребняк С.М. Влияние штамма ББК-1 гриба <i>Beauveria bassiana</i> на смертность имаго мраморного клопа	23
Герус А.В., Закота Т.Ю., Погребняк С.М., Герус Е.Ю. Присутствие американской белой бабочки (<i>Hyphantria cunea</i>) на территории западной части Краснодарского края	24
Гниненко А. Ю. Интродукция энтомофагов как эффективный метод защиты леса от инвайдеров	25
Гниненко Ю. И. Инвазивные дендрофильные организмы – современный вызов лесному хозяйству	26
Григорьева О.И., Мерзова П.С. Санитарное состояние насаждений Кавголовского участкового лесничества	27
Динасилов А.С., Исина Ж.М., Копжасаров Б.К., Сарсенбаева Г.Б. Мероприятия по локализации и ликвидации очагов распространения американской белой бабочки в Казахстане	28
Дуйсембеков Б.А., Мухамадиев Н.С., Мендибаева Г. Ж., Кенес Н., Шакеров А. Вспышка листогрызущих вредителей в дикоплодовых горных лесах Илейского и Жетысуского Алатау	30
Дуйсембеков Б.А., Мухамадиев Н.С., Мендибаева Г. Ж., Даулеткелди Е., Кенес Е., Шакеров А. Ксилофаги (<i>Scolytinae</i>) на эндемике ели Шренка в Илейском Алатау	31
Ефременко А. А., Демидко Д. А., Кудрявцев П. П., Кириченко Н. И., Баранчиков Ю. Н. Датировка инвазии уссурийского полиграфа (<i>Polygraphus proximus</i> Blandford) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) в национальном парке «Таганай» (Челябинская область)	32

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: Яицекладка Звёздчатого пилильщика-ткача (лат. *Acantholyda posticalis*). Московская область, г. о. Раменское, Виноградовское Лесничество (автор фото: Андрей Чалкин)
Дизайн и верстка: Мария Бондарь
Учредитель: ФГБУ «ВНИИИР», 140150, Московская область, г. о. Раменский, р. п. Быково, ул. Пограничная, д. 32

Издатель: ООО «Вейнард»
Телефон редакции: 8 (495) 925-06-34
Электронная почта: veinardltd@gmail.com
Подписной индекс: АО «Почта России» – ПМ 126
Отпечатано в типографии: ООО «ГРАН ПРИ», 152900, Ярославская область, г. Рыбинск, ул. Луговая, 7
Тираж: 3000 экз.
Подписано в печать: 21.03.2024
Дата выхода в свет: 16.04.2024

The Journal "Plant Health and Quarantine" is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor), Registration Certificate No. FS 77-76606, August 15, 2019
Photo on the cover: Egg laying of *Acantholyda posticalis*. Moscow Region, Ramenskoye, Vinogradovskoye Forestry (author: Andrei Chalkin)
Design & Composition: Mariya Bondar
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
Approved for print: 21/03/2024
Issue date: 16/04/2024

Зайцева Л. В., Сурина Т.А. Видовой состав фитопатогенов древесных и кустарниковых растений южного берега Крыма	33	Лукин А. В. Трофические связи высших чешуекрылых-филлофагов в основных типах среднетаежных лесонасаждений Республики Коми	50
Звягинцев В.Б., Сурина Т.А., Прохорова А.Г., Беломесяцева Д.Б. Инвазии дендропатогенных организмов и перспективы развития системы мероприятий по их сдерживанию	34	Лычагина С.В., Петрова А.Д., Конрат А.Н., Захарова В.В. Обнаружение очага малой еловой ложнощитовки <i>Physokermes piceae</i> (Schrank, 1801) в Одинцовском районе Московской области	51
Каримова Е.В., Шнейдер Ю.А., Башкирова И.Г. <i>Candidatus phytoplasma ulmi</i> – опасный патоген, вызывающий флэмный некроз вяза	35	Максименко С.А., Гниненко Ю.И. Использование сетчатого носителя для защиты древесины от заселения ксилофагами при хранении	52
Кириченко Н. И., Акулов Е. Н., Карпун Н. Н., Мусолин Д. Л. Разработка референсных молекулярно-генетических библиотек для идентификации опасных и карантинных видов растительноядных насекомых	36	Мендибаева Г. Ж., Даулеткелди Е., Кенес Н., Шакеров А., Инвазивный вид – дубовый минирующий пилильщик (<i>Profenusa pygmaea</i> , Klug 1814) на юго-востоке Казахстана	53
Кириченко Н.И., Акулов Е.Н. Системы раннего обнаружения чужеродных растительноядных видов насекомых: контроль современных биоугроз	37	Митюшев И. М. К вопросу о кормовых растениях и вредоносности коричнево-мраморного клопа в условиях степной зоны юга России	54
Кобзарь-Шпиганович А.В., Козырева Н., Кулинич О., Звягинцев В. Уточняющие сведения о видовом разнообразии нематод, ассоциированных со стволовыми вредителями в очагах усыхания хвойных насаждений Беларуси	38	Мордкович Я.Б., Баранова Л.И. Перспективы использования углекислого газа для карантинного фитосанитарного обеззараживания лесопроductии	55
Колесова Н.И., Кобзарь В.Ф., Петрик А.А. Ареалы распространения различных подвидов непарного шелкопряда <i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758) на территории Иркутской области	40	Мыцыкова А.А., Мелькумов Г.М. Микозные заболевания <i>Quercus robur</i> L. лесных сообществ Воронежской области и меры снижения их вредоносности	56
Комарова И.А., Лямцев Н.И. Технология ранней диагностики заселенных деревьев, выявления очагов и оценки численности стволовых вредителей в хвойных насаждениях	41	Налепин В.П., Гниненко Ю.И. Комплекс повреждений, наносимых дубовым клопом-кружевницей (<i>Corythucha arcuata</i> Say) кормовым растениям в зоне вторичного ареала	57
Корешков Н.В., Гниненко Ю.И., Волков В.П. Сравнительная оценка эффективности феромонных диспенсеров разных производителей при отлове короёда-типографа (<i>Ips typographus</i> L.) на ловушки барьерно-вороночного типа	42	Нафасов З.Н., Аллаяров Н. Ж., Хошимова Д. К. Видовой состав вредителей лесных и декоративных растений в городских насаждениях в Республике Узбекистан	58
Кулинич О.А., Щуковская А.Г., Арбузова Е.Н., Козырева Н.И., Чалкин А.А. Карантинные лесные организмы пути заноса и локализация очагов	44	Некляев С.Э., Гниненко Ю., Лукашевич Р.В., Павлова Р.К., Сергеева Ю.А. Особенности прохождения вспышки массового размножения непарного шелкопряда на востоке Московской области и методы биологического контроля при ее локализации	60
Ларина Г. Е., Серая Л.Г. Влияние фитосанитарного состояния торфяных питательных субстратов на состав микробного ценоза в ризосфере декоративных растений в городских насаждениях	45	Орлова-Беньковская М.Я., Беньковский А.О. Первая находка американской ясеневой тли <i>Prociphilus fraxinifolii</i> (Hemiptera: Eriosomatidae) на Дальнем Востоке	61
Лебедев А.В., Гостева Д.Ю. Современная динамика и причины гибели лесов Подмосквья	46	Павлов И. Н., Литовка Ю.А. К вопросу организации глобального мониторинга возбудителей болезней основных хвойных лесобразующих пород Сибири	62
Лисовская Е. И. Методические подходы изучения лесной растительности на примере формаций бассейна реки Случь	47	Петров А.В., Чалкин А.А., Арбузова Е.Н., Щуковская А.Г., Кулинич О.А. Проникновение инвазивных видов трибы Xyleborini (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) на территорию Европы и расширение северных границ их ареалов в Азии в начале нового тысячелетия	63
Литовка Ю.А., Павлов И. Н. <i>Diplodia sapinea</i> (Fr.) P. Karst. – новый инвазионный вид фитопатогенных грибов в средней Сибири	48	Петров А.В. Шамаев А.В. Донской О.А. Исследования дальневосточных древесинников рода <i>Scolytotrupis</i> с помощью феромонных и оконных ловушек в 2023 году	64
Лиханова Н.В. Оценка видового разнообразия на 4-летних вырубках среднетаежных ельников	49		

Просяникова И.Б. Фитотрофные грибы-паразиты ландшафтно-рекреационного парка регионального значения «Научный», Крым	65	Хилевский В.А. Вредители лесных насаждений в Ростовской области	83
Прохорова А.Г., Звягинцев В.Б. Прогнозирование инвазий фитопатогенов на основе математических моделей Maxent	66	Ховалыг Н. А. Динамика распространенности болезней <i>Hippophae rhamnoides</i> L. в условиях Юга Сибири	84
Рысс А. Ю. Потенциально опасные инвазивные виды нематод древесных пород по результатам мониторинга 2014–2023 гг.: жизненные циклы, переносчики, модели риска, диагностика	67	Цуканов Я.В. Западный майский хрущ – представляет ли он опасность для искусственных молодняков	85
Ряскин Д.И., Кулинич О.А., Селявкин С.Н., Федяев Р.А. К изучению некоторых инвазионных и карантинных насекомых-вредителей леса Воронежской области	68	Чалкин А.А. Кулинич О.А. Козырева Н.И. Арбузова Е.Н. О возможности переноса короедами <i>Ips acuminatus</i> Gyll. сосновой стволовой нематоды <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (Steiner & Buhner) Nickle	86
Севницкая Н. Л., Усанова Е.Н., Тегленков Е. А. Феромонный надзор за усачами рода <i>Monochamus</i> на особо охраняемых природных территориях	69	Шабанов С.И. Сиволапов В. А.Оруджов Ю. С. Обнаружение очагов халарового некроза в лесах Курской области	87
Селиховкин А. В. Инвазионные вредители и патогены древесных растений в Санкт-Петербурге	70	Шакирова А.Д. Гниненко Ю.И. Роль мучнистой росы в выживании самосева дуба на территории Лесной опытной дачи Тимирязевской академии	88
Сергеева Ю.А. Гниненко Ю.И., Долмоного С. О., Загоринский А. А., Гниненко А. Ю. Разработка технологий биологической защиты лесов в России	71	Шестеперов А. А., Лычагина С.В. Эпифитотиология бурсафеленхоза сосны	89
Синкевич О.В., Лябзина С.Н. Фитосанитарная оценка ржавчинных грибов на лесообразующих породах Республики Карелия	72	Щуров В.И. Замотайлов А.С. Развитие инвазии <i>Oxycarenus lavaterae</i> (Fabricius, 1787) (Heteroptera, Lygaeidae) на северо-западном Кавказе	90
Синчук О.В. Мониторинг древесных насаждений с целью выявления <i>Agrilus planipennis</i> Fairmaire, 1888 в Беларуси	73	Ярыльченко Т.Н. Юферева В.В. Юферев Д.П. Лесопатологический мониторинг на особо охраняемых природных территориях: баланс единообразия или индивидуального подхода	91
Соболева В.А., Голуб Н.В., Голуб В.Б. Аксёненко Е.В. Численность дубовой кружевницы (<i>Corythucha arcuata</i>) и сопутствующих видов клопов (Heteroptera) в дубраве Республики Адыгея в 2022 году	74	Яхьяев Х.К. Научные основы выбора существенных факторов при прогнозировании и районирования лесных территорий республики Узбекистан	92
Султанова Н.Ф, Байрамова Н.К., Гусейнова И.М. Распространенность вирусов желтой карликовости ячменя (Barley Yellow Dwarf Viruses), поражающих пшеницу в Азербайджане	75	Яхьяев Х.К. Нафасов З.Н. Роль экологического мониторинга и прогнозов в защите лесов от вредных организмов в республике Узбекистан	94
Сурина Т.А., Копина М.Б. Методы диагностики фитопторозов древесных и декоративных растений	76	Karagyan G. H., Ghrejjan T. L., Arbuzova E. N., Akopyan K. V., Shchukovskaya A. G. Shahazizyan I. V. Quarantine, invasive and expansive invertebrates and phytopathogenic mycoflora of pine plantings of Armenia	95
Тастайбаева А.А. Видовой состав насекомых дендрофагов Наурзумского заповедника	77	Glavendekic M. Early Detection of non-native and invasive species in Forests and Urban Trees in Serbia	96
Торбик Д. Н., Лябзина С. Н., Синкевич О. В. К изучению вредителей и болезней древесных пород Архангельской области и Республики Карелия	78	Vorornin V.I. Morozova T.I. Oskolkov V.A. Long-term monitoring in the forests of the Baikal region	97
Трусевич А.В. Кононова О.В. Защита березы от вредителей в городских условиях	79	Wickham J. D., Agranova E. D., Vaganova S. M., Vysotskaya M. O., Didenko M. Y., Kompaneeva O. V., Krishtopa E. D., Malkov V. D., Markaryan A. K., Podlesnykh P. N., Skorokhodov Y. Y., Smirnova A. A., Chertkova A. A., Loshchilova A. A. Identification of the male-produced aggregation-sex pheromone and kairomones for the longhorn beetle <i>Monochamus urussovii</i> using flight intercept traps in pine and spruce forests of Zvenigorod biological station	98
Туова Т. Г. Лесные экосистемы Республики Адыгея: антропогенные влияния	80	Zhenxin H., Yao W., Qiushi L., JianFeng G. A portable system for field detection of nucleic acid of pine wilt nematode	99
Ушкова М. В. Белокрылки (Hemiptera: Homoptera: Aleyrodinea) вредители леса	81		
Федотова З.А. К изучению галлиц, встречающихся в парках, рекреациях и лесозащитных полосах	82		

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Настоящий специальный выпуск журнала представляет собой сборник материалов (тезисов, докладов) международной научно-практической конференции «ЗАЩИТА И КАРАНТИН ЛЕСА». ФГБУ «Все-российский центр карантина растений» объединил на одной площадке более 200 участников из 11 стран мира. Программа конференции включает около 80 докладов на пленарной и трех тематических секциях: «Лесная энтомология», «Лесные экосистемы: мониторинг и защита леса» и «Лесная фитопатология». В работе конференции заявлены участники из научных учреждений Российской академии наук, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, и, в частности, Рослесхоза, Рослесозащиты, и сотрудники из Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор), являющиеся организаторами конференции, коллеги из стран ближнего и дальнего зарубежья, представители международных организаций – Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (ЕОКЗР/ЕРРО), Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО).

Основной целью данной конференции является обсуждение результатов новейших научных достижений, обмен знаниями и передовым опытом, рассмотрение дискуссионных вопросов защиты и карантина растений, расширение и укрепление международного сотрудничества и взаимодействие между научными учреждениями внутри страны. Конференция открывает новые возможности практической реализации научных разработок в области защиты и карантина леса.

В 2012 году Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций провозгласила 21 марта Международным днем лесов, к которому и была приурочена конференция. Борьба за сохранение лесов требует новых технологий, оперативных и действенных решений. С учетом суммарных потерь около 80 миллионов гектаров лесных насаждений в год сегодня перед нами встают новые вызовы, они требуют решений и инноваций в сферах систем раннего предупреждения, борьбы с вредителями и болезнями, производства товаров, в вопросах картирования земель, роли государств в реализации международных и национальных климатических программ.

ФГБУ «ВНИИКР» является координационным центром в части объединения усилий ученых и специалистов различных научных центров

в вопросах обеспечения фитосанитарной и продовольственной безопасности. В составе Центра головной институт в подмосковном Быково и 17 филиалов по всей стране. Институт – важное звено в системе охраны растительного мира на территории Российской Федерации и за ее пределами. В его задачи входит проведение анализа фитосанитарного риска фитопатогенных организмов, определение их карантинного статуса и необходимости регулирования. Специалисты центра собирают образцы, ведут коллекции карантинных и опасных вредных организмов.

Сотрудниками ФГБУ «ВНИИКР» осуществляется большая работа по обеспечению фитосанитарного благополучия территории региона, мониторингу и недопущению проникновения и распространения опасных вредителей, сорняков и болезней растений.

В рамках Соглашения о научно-практическом сотрудничестве между Россельхознадзором и Российской академией наук ученые ФГБУ «ВНИИКР» совместно с научно-исследовательскими центрами РАН успешно осуществляет деятельность в области защиты и карантина растений, широко взаимодействуя с образовательными учреждениями.

Результаты этих исследований, направленные на выявление регулярных вспышек и уточнение границ ареалов карантинных объектов, обнаружение новых инвазивных видов, позволят в перспективе значительно повысить качественные показатели экспортной древесины и соблюсти требования заказчиков. Также нами запланирован цикл работ по использованию новых средств и методов обеззараживания лесной продукции.

ФГБУ «ВНИИКР» видит необходимость формирования единой научно обоснованной позиции, выработанной совместно с профильными ведомственными, академическими учреждениями и научными сообществами в части обоснованности мероприятий и применяемых мер в борьбе с карантинными и регулируемые вредителями и объектами для защиты и обеспечения воспроизводства лесных насаждений. Реализации этой задачи будет способствовать развитие науки в области лесного карантина. У нас есть проработанная стратегия этого развития, и мы хотим объединить наши усилия ради действительно важной цели: защиты лесов ради защиты жизни!

Директор ФГБУ «ВНИИКР» Е. И. Назин

*Заместитель директора ФГБУ «ВНИИКР»,
главный редактор журнала «Фитосанитария.
Карантин растений» А. А. Соловьёв*

ОЦЕНКА ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНО- КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ НОВГОРОДСКОГО КРЕМЛЯ

АВДЕЕВ ЭДУАРД АЛЕКСАНДРОВИЧ.

Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород,
Россия; ORCID ID: 0000-0002-7831-0987;
e-mail: Eduard.Avdeev@novsu.ru

СМИРНОВ ИГОРЬ АНАТОЛЬЕВИЧ.

Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород,
Россия; ORCID ID: 0000-0003-0856-9843;
e-mail: Igor.Smirnov@novsu.ru

ASSESSMENT OF THE PHYTOSANITARY CONDITION OF WOODY AND SHRUBBY VEGETATION IN THE NORTHERN PART OF THE NOVGOROD KREMLIN

AVDEEV E.A., SMIRNOV I.A.

Новгородский кремль (Детинец) является одним из древнейших памятников истории Российской государственности. Древесно-кустарниковая растительность органично дополняет исторические объекты, поэтому научно-обоснованное проведение ухода за зелеными насаждениями и поддержание их биологической устойчивости актуально.

Сотрудники и студенты кафедры Геоэкологии и лесоустройства Института биотехнологий и химического инжиниринга НовГУ имени Ярослава Мудрого проводили в 2022–2023 гг. обследование Новгородского кремля. В задачи обследования входило: выявить расположение элементов древесно-кустарниковой растительности на территории кремля и определить текущее фитосанитарное состояние насаждений. Геопривязка локализации древесно-кустарниковых насаждений произведена с помощью метода GNSS-измерений. В программном обеспечении MapinfoPro 17.0 разработан дендроплан на топографической основе в масштабе 1:800. Для оценки фитосанитарного состояния древесных насаждений использовали шкалу Правил санитарной безопасности [1]. По отдельным древесным породам и в целом по дендрофлоре был вычислен индекс жизненного состояния (ИЖС) [2].

Всего на территории северной части Новгородского кремля было выявлено 10 видов древесных растений и 9 видов кустарников, суммарное количество их экземпляров достигло 121. Доминирующими по числу стволов являются липа сердцелистная *Tilia cordata* Mill. (46%), клен остролистный *Acer platanoides* L. (26%) и яблоня домашняя *Malus domestica* Borkh. (14%). Возраст деревьев 60–75 лет. Из числа кустарников наиболее представленным является туя западная *Thuja occidentalis* L. и барбарис обыкновенный *Berberis vulgaris* L.. Среди обследованных деревьев 8% относятся к категории состояния 1 – «здоровые». К категории 2, то есть «ослабленные», принадлежит подавляющее большинство (46% от общего количества деревьев). В категорию 3 – «сильно ослабленные» входят 41% от общего числа, к категории 4 («усыхающие») – 4%. Также в ходе проведенных исследований было обнаружено одно дерево категории 5г – «старый сухостой» во внутреннем дворе здания Новгородской областной филармонии. Итоговый показатель индекса жизненного состояния дендрофлоры в северной части Новгородского кремля составил 2,4. Основными причинами снижения показателя фитосанитарного состояния были: механические повреждения, морозобоины трещины и грибные поражения ствола.

При проведении профилактических мероприятий на территории Новгородского кремля рекомендуем сосредоточить внимание на спасении ослабленных и сильно ослабленных деревьев (категории 2 и 3): проводить антисептирование повреждений, удаление некрозов, обработку сухобочин. Деревья категории 4 – «усыхающие», категорий 5а и 5г – «свежий сухостой» и «старый сухостой» необходимо своевременно удалять, так как они могут быть при внезапном падении опасны для людей и культурно-исторических объектов. При необходимости проведения реконструкции парковых насаждений в Новгородском кремле рекомендуем использовать устойчивые к городской среде аборигенные низкорослые виды декоративных кустарников и деревьев, не снижающие общую обзорность архитектурно-исторических объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Постановление Правительства РФ от 09.12.2020 N 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах». – М., 2002. – 19с.
2. Алексеев А.С. Мониторинг лесных экосистем: Учеб. пособие для студентов лесных вузов / А. С. Алексеев. – СПб.: ЛТА, 1997. – 114 с.

НАСЕКОМЫЕ И КЛЕЩИ – ГАЛЛООБРАЗОВАТЕЛИ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

АВЕРЕНСКИЙ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ.
ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН»,
Институт биологических проблем криолитозоны
СО РАН, Якутск, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-1849-9554; e-mail: insaai@mail.ru

ФЕДОТОВА ЗОЯ АЛЕКСАНДРОВНА.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»
(ФГБНУ «ВИЗР»), г. Санкт-Петербург, Пушкин,
Россия; ORCID ID: 0000-0002-8888-5979;
e-mail: zoya-fedotova@mail.ru

INSECTS AND MITES – GALLFORMERS INSECTS OF TREES AND SHRUBS OF CENTRAL YAKUTIA

AVERENSKY A. I., FEDOTOVA Z. A.

Впервые для Центральной Якутии приводится список 43 видов галлообразователей из типа Членистоногих (Arthropoda), развивающихся на древесно-кустарниковых растениях. Из них 39 видов 21 рода 10 семейств – насекомые, и 4 вида 2 родов 1 семейства – клещи. В мире эти скрытоживущие вредители изучены очень слабо.

Материал собран А. И. Аверенским в течение многолетних исследований и дополнен литературными данными. Все виды были выведены из галлов, препараты личинок и имаго изготовлены в пихтовом бальзаме по общепринятым методикам.

КЛАСС НАСЕКОМЫЕ (INSECTA)

Отр. Равнокрылые (Homoptera). Сем. Хермесы (Adelgidae) 3 вида: *Adelges (Cholodkovskya) viridanus* (Chol.), развивающаяся на *Larix cajanderi*, *A. (A.) laricis* Vallot на *Picea obovata*; *Sacchiphantes abietis* (L.) на *P. obovata* и *P. o. var. coerulea*. Сем. Пемфиги (Pemphigidae) 4 вида: *Pemphigus bursarius* L., *P. laurifoliae* Dolg. в галлах на черешках листьев *Populus* sp. (ботсад, Аверенский); *P. spirothecae* (Passerini), который не мигрирует на другие растения (Новиков, 1988), и *Thecabius affinis* (Kaltenbach) – образуют ложные галлы на *P. suavedens*.

Отр. Жестокрылые (Coleoptera) 4 вида. Сем. Долгоносики (Curculionidae): *Anthonomus humeralis* (Panz.) отмечен в галлообразно вздутых бутонах *Sorbus sibirica*; *Cryptorhynchus lapathi* (L.) – на *Alnus hirsuta*, *Salix bebbiana*. Их личинки протачивают ходы, вызывая галлообразные утолщения. Сем. Златки (Buprestidae): *Agilus cuprescens* Menetries в галлах на ветвях и молодых побегах *Rosa* и *Rubus* (Зерова и др., 1991). Сем. Усачи (Cerambycidae): *Saperda populnea* L. на *Populus tremula*, *Salix bebbiana* и *S. viminalis* – во вздутых галлах на побегах и ветвях.

Отр. Чешуекрылые (Lepidoptera) 4 вида. Сем. Стекланницы (Aegeriidae): *Paranthrene tabaniformis* (Rott.), *Synanthedon formicaeformis* (Esp.). Сем. Листовертки (Tortricidae): *Evetria resinella* (L.), *E. buoliana* (Schiff.) (Аммосов, 1967).

Отр. Перепончатокрылые (Hymenoptera: Symphita). Сем. Настоящие пилильщики (Tentredinidae) 10 видов: *Phyllocolpa leucapsis* (Tischbein), *P. scotaspis* (Förster), *Euura arcticornis* (Konow), *E. atra* (Jurine), *E. hastatae* Malaise, *E. pedunculi* (Hartig), *E. crasipes* (Thomson), *E. mucronata* (Hartig), *E. viminalis* (L.), *Hoplocampoides xylostei* (Vallot) образуют преимущественно овальные листовые галлы на *Salix* spp. (Попов, 2014).

Отр. Двукрылые (Diptera). Сем. Галлицы (Cecidomyiidae) 14 видов: *Asynapta strobi* (Kieff.); *Dasi-neura rozhkovi* Mamaev et Nikolskij и *Resseliella sibirica* Mamaev на *Larix cajanderi*; *Kaltenbachiola anastasiae* Fedotova et Averensky на *Picea obovata*; *D. interbracta* Roskam, *Semudobia betulae* (Winnertz), *S. skuhravae* Roskam, *S. tarda* Roskam на *Betula pendula*; *D. crataegi* (Winnertz) на *Crataegus daurica*; *D. rosae* (Bremi) на *Rosa dahurica*; *D. rosaria* (Loew), *Rabdophaga iteobia* (Kieff), *R. rosaria* (Lw.), *R. salicis* (Schränk) на *Salix viminalis*. Питаются только личинки, имаго обычно живут 1–3 дня.

КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ (ARACHNIDA)

Отр. Тромбидиформные клещи (Trombidiformes) 4 вида. Сем. Четырехногие клещи (Eriophyidae): *Acalitus brevitorsus* Fockeu), *A. tetanotrix* (Nalepa); *Aceria longisetosa* (Nalepa in Kieff.), *A. triradiatus* (Nalepa) (Сабарайкина, 2019).

В Центральной Якутии среди галлообразователей доминируют галлицы (32.6% из 43 видов) и пилильщики (23.3%). Все галлообразователи широко встречаются, повреждают деревья и кустарники более 15 родов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Аммосов Ю. Н. Чешуекрылые – вредители сосновых насаждений г. Якутска // Любите и охраняйте природу Якутии. Материалы IV Республиканского совещания по охране природы Якутии. – Якутск, 1967. – С. 156–162.
2. Зерова М. Д., Мамонова В. А., Ермоленко В. М. и др. Насекомые – галлообразователи культурных и дикорастущих растений европейской части СССР / Равнокрылые, Чешуекрылые, Жестkokрылые, Полужестkokрылые. – Киев: Наукова думка, 1991. – 344 с.
3. Новиков Д. А. К видовому составу и экологии тлей древесно-кустарниковых пород Центральной Якутии // Насекомые лугово-таежных биоценозов Якутии. – Якутск: ЯФСОАН СССР, 1988. – С. 20–29.
4. Попов А. А. Фауна и экология тамно- и дендробионтных пилильщиков (Hymenoptera, Symphita) Центральной Якутии. – Якутск: дисс. канд. биол. наук., 2014. – 196 с.
5. Сабарайкина С. М. Важнейшие дендрофильные фитофаги в насаждениях Якутского ботанического сада // Мониторинг и биологические методы

контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Материалы Второй Всесоюзной конференции с международным участием. Москва, 22–36 апреля 2019 г. – Москва-Красноярск, 2019. – С. 145–146.

ФАУТНОСТЬ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ГНПП «БУРАБАЙ» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕКРЕАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

АРХИПОВ ЕВГЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ.

ГУ Государственный национальный природный парк «Бурабай», Казахстан;
ORCID ID: 0000-0002-0313-8019;
e-mail: arhipov.forestfires@mail.ru

ТЕЛЕГИНА ОЛЬГА СЕРАФИМОВНА.

ГУ Государственный национальный природный парк «Бурабай», Казахстан;
ORCID ID: 0009-0007-8045-5353;
e-mail: telegina-olga@bk.ru

DEFECTIVENESS OF PINE TREE STANDS OF SNNP "BURABAY" DEPENDING ON RECREATIONAL IMPACTS

ARKHIPOV YE. V., TELEGINA O. S.

Рекреационное воздействие в последнее время стало одним из наиболее опасных факторов, влияющих на устойчивость древостоев и ухудшение их состояния. Цель исследований – изучение фаутиности древостоев и распространенности основных поражений деревьев сосны в зависимости от рекреационных нагрузок.

Объектом исследований являлись естественные сосновые древостои VI класса возраста, произрастающие в очень сухих, сухих и свежих лесорастительных условиях государственного национального природного парка (ГНПП) «Бурабай». Сосняки на исследуемых пробных площадях относятся к зоне активного посещения, древостой характеризуется IV и V стадиями рекреационной депрессии [1].

Определение фаутиности деревьев сосны проводилось по справочной литературе по лесозащите и порокам древесины [2, 3]. Распространенность фаутов определялась по доле деревьев с ними от общего количества учтенных деревьев на пробной площади.

В зоне активного посещения количество деревьев с фаутными признаками в очень сухом сосняке составляет 36,1, свежем – 57,7, сухом 74,1%. С увеличением рекреационной нагрузки, доля таких деревьев возрастает в 1,2 раза в очень сухом сосняке, в 2,6 раз в сухом сосняке, в 1,1 раз в свежем сосняке.

В очень сухих сосняках доля деревьев сосны с однобокой кроной составляет 3,4%, со смолотечением на стволах – 13,2 %.

В сухих условиях произрастания доля деревьев сосны с наклоном ствола составляет 7,8%, с плодовыми телами сосновой губки – 6,8%. В зоне активного посещения возрастает встречаемость деревьев со смолотечением на стволе в 2 раза, наростов и раковых образований в 5,9 раз.

По мере увеличения посещаемости лесных участков возрастает количество деревьев с механическими повреждениями, сухобочинами (20,8%). Также для зоны активного посещения характерно появление антропогенных включений (гвозди, перетяжки проволокой) и небольших нагаров на стволах.

Аналогичная картина наблюдается при анализе взаимосвязи рекреационных нагрузок с фаутиностью древостоев в свежих сосняках. Увеличение рекреационных нагрузок оказывает значимое влияние на распространенность деревьев с плодовыми телами сосновой губки *Porodaedalea pini* (Brot.) Murrill (F-критерий – 5,33), наростами и раковыми образованиями (F-критерий – 13,94), смолотечением на стволе (F-критерий – 7,46). Количество деревьев с плодовыми телами возбудителя пёстрой ядровой гнили возрастает в свежих сосняках в 5,5 раз, и составляет 12,0% от общего количества деревьев на пробной площади. Доля деревьев с лётными отверстиями разных видов ксилофагов увеличивается в 5 раз.

В результате исследований установлено, что с увеличением рекреационного воздействия увеличивается количество деревьев с фаутиными. Прослеживается общая тенденция увеличения каждого конкретного фаута, в особенности увеличение деревьев с плодовыми телами возбудителя пёстрой ядровой гнили, наростами и раковыми образованиями, механическими повреждениями, лётными отверстиями ксилофагов, наклоном и кривизной ствола. Наиболее ярко это выражено в изменении доли участия деревьев с фаутиными в древостоях групп типов леса сухой и свежий сосняк.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 152 с.
2. Матвеев-Мотин, А.С. Скрытые пороки древесины и методы их распознавания. – М.: Гослесбуиздат, 1963. – 208 с.
3. Авдеев Ю.М. Методические аспекты оценки фаутиности лесных экосистем. / Materialy X mezinarodni vedecko-prakticka conference «Efektivni nastroje modernich ved – 2014». – Praha: Publishing House «Education and Science» s.r.o., 2014. – P. 32–38.

ВИДЫ-ИНТРОДУЦЕНТЫ ТЛЕЙ РОДА *PEMPHIGUS* В РЕГИОНАХ РОССИИ

БАБИЧЕВ НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ.

Институт леса им. В.Н.Сукачева

ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия;

ORCID ID: 0000-0002-7972-3601; e-mail: nybc@yandex.ru

INTRODUCED APHID SPECIES OF GENUS *PEMPHIGUS* IN REGIONS OF RUSSIA

BABICHEV N.S.

Галловые тли, рода *Pemphigus* (Sternorrhyncha: Aphididae, Pemphigini), широко распространены в Голарктике вместе с первичными кормовыми растениями из рода *Populus* (Malpighiales, Salicaceae). Галловые тополёвые тли-пемфиги ведут социальный образ жизни, обладают сложным жизненным циклом со сменой способов размножения. Большинство видов формирует на древесном хозяине (тополе) галлы, нанося тем самым умеренный вред. Осенью тли-мигранты образуют колонии на травянистых растениях, в некоторых случаях становясь важными сельскохозяйственными вредителями.

Тли-пемфиги по отношению к тополям являются узкими олигофагами и монофагами, поэтому их ареалы в России зависят от распространения азиатских и европейских видов тополей, а случаи интродукции в новые регионы позволяют наглядно проследить механизмы и пути заноса, оценить последствия появления вредителя.

В мировой фауне насчитывается свыше 70 видов рода *Pemphigus*, из них в России встречается 19. К интродуцентам можно отнести 6 видов.

Pem. borealis Tullgren – трансевразийский вид. Происходит из Восточной Азии, 100–150 лет назад завезён в Европу с посадочным материалом, затем расселился по западной части Евразии, в России вторичный ареал расширился, вероятно, одновременно с запада и востока. В настоящее время ареал охватывает весь юг страны до лесной зоны. Внесён в список инвазионных насекомых России. Наносит заметный вред тополям секций *Aigeiros* и *Tacamahaca*.

Pem. fuscicornis (Koch) – западно-центральнопалеарктический вид, не образующий галлов, развивается неполноциклически на травах. Предположительно имеет средиземноморское происхождение; во второй половине XX века широко распространился в районах свеклосеяния в европейской части России. В настоящее время ареал охватывает юг европейской России, юг Урала и Зауралья; в Сибири (Южный Алтай) зафиксирован предположительно в качестве завозного вида. Опасный вредитель сахарной свеклы.

Pem. immunis Buckton – евразийский вид. Происходит из Средиземноморья; распространён

в полупустынной, степной и лесостепной зоне Европы и Азии. Ареал охватывает европейскую часть России (кроме севера), юг Урала и Зауралья; в Сибири (Курганская область, Алтайский край, Кемеровская область) зафиксирован единично – предположительно, проник из Казахстана. Связан с тополями секции *Aigeiros*. Отмечен как значимый вредитель чёрных тополей юга России и Центральной Азии.

Pem. microsetosus Monzen – центрально-восточнопалеарктический вид. Имеет восточноазиатское происхождение; распространён очень ограниченно: восток Азии (север Японии, Корея, Приморский край России) и Сибирь (Республика Алтай, Кемеровская область, Республика Хакасия, юг Красноярского края) – вид не обнаружен на значительной территории Азиатской России, что может свидетельствовать о заносе в Сибирь с посадочным материалом. Умеренно повреждает тополя из секции *Tacamahaca*: *Pop. maximowiczii*, *Pop. laurifolia*.

Pem. passeki Börner – западно-центральнопалеарктический вид. Происходит из Европы, основная часть ареала приходится на зарубежную Европу, в России ограниченно отмечен в Сибири (Новосибирская область, Кемеровская область, Алтайский край, Республика Хакасия, юг Красноярского края). Завезён в Сибирь с посадочным материалом в 60-ых годах XX века. Умеренно повреждает *Pop. nigra*.

Pem. spyrothecae Passerini – западно-палеарктический вид. Происходит из Европы, ареал охватывает Европу, Западную и Центральную Азию, европейская часть России, юг Урала, в Сибири единично. В Западную Сибирь предположительно проникает из Урала и Казахстана, в Восточную завезён в 90-ых годах XX века. В Европе и Сибири сильно повреждает *Pop. nigra*, занесён в «Чёрную книгу инвазивных видов животных Беларуси».

Таким образом, наблюдается продолжительный процесс заселения регионов России чужеродными видами галловых тополёвых тлей, часть из которых (*Pem. fuscicornis*, *Pem. immunis*) может нанести прямой экономический ущерб.

DRYOCOETES ALNI (INSECTA: COLEOPTERA) – ПЕРЕНОСЧИК ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ ИЗ ЗАПОВЕДНИКА ПЛАЮЛУ ФАГУЛУЙ, РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА

БАКАЛ СВЕТЛАНА ГЕОРГИЕВНА. Институт зоологии Государственного университета Молдовы, Кишинев, Республика Молдова; ORCID ID: 0000-0002-8774-7718; e-mail: svetabacal@yahoo.com

БУШМАКИУ ГАЛИНА НИКОЛАЕВНА. Институт зоологии Государственного университета Молдовы, Кишинев, Республика Молдова; ORCID ID: 0000-0002-9724-2414; e-mail: bushmakiu@yahoo.com

РАСТИМЕШИНА ИННА ОЛЕГОВНА. Институт микробиологии и биотехнологии Технического университета Молдовы, Кишинев, Республика Молдова; ORCID ID: 0000-0002-3303-4771; e-mail: inna.rastimesina@imb.utm.md

ПОСТОЛАКИ ОЛЬГА МИХАЙЛОВНА. Институт микробиологии и биотехнологии Технического университета Молдовы, Кишинев, Республика Молдова; ORCID ID: 0000-0002-2240-7376; e-mail: olga.postolachi@imb.utm.md

БОЙУ-СИКУЯ ОАНА-АЛИНА. Университет агрономических наук и ветеринарии Бухареста; Научно-исследовательский институт защиты растений, Бухарест, Румыния; ORCID ID: 0000-0001-7830-4109; e-mail: sicuia_oana@yahoo.com

DRYOCOETES ALNI (INSECTA: COLEOPTERA) VECTOR OF THE PHYTOPATHOGENIC FUNGI OF THE OAK FROM THE PLAUL FAGULUI RESERVE, REPUBLIC OF MOLDOVA

BACAL S.G., BUSMACHIU G.N., RASTIMESINA I.O., POSTOLACHI O.M., BOIU-SICUIA O.-A.

The Plaiul Fagului Scientific Reserve is situated in the North-West of the Central Moldavian Hills, 70 km away from Chişinău, at approximately 47°17'28"N 28°3'16"E in the Central Region of the Republic of Moldova. This reserve is an important part of the Moldavian protected areas with a total surface of 5,558.7 sq km. Several rare species of insects are mentioned here, 39 of them are included in the Red Book of the Republic of Moldova (Fauna Rezervației Plaiul Fagului. Nevertebrate, 2021).

Dryocoetes alni (Georg, 1856) is a xylophagous species that grows on various species of deciduous trees. *Dryocoetes alni* is a vector in the transmission of xylophagous fungi. The species is found in Europe,

eastern and western Siberia and Turkey (Strzałka et al., 2020).

The current study was aimed to isolate and identify the fungal microbiota found to be transported by bark beetles *Dryocoetes alni* collected from Plaiul Fagului Reserve, the Republic of Moldova.

The species was collected from dead oak trees using trunk traps in the Plaiul Fagului Reserve. Microbial cultures were isolated and then purified on malt extract agar medium (MEA). Fresh fungal isolates were used for genomic DNA extraction. PCR method was used to amplify the ITS1-5.8S-ITS4 DNA region prior to Sanger dideoxy sequencing. Based on the sequence similarities with other microorganisms found in the National Center for Biotechnology Information (NCBI) database, the analyzed samples were identified at species or genus level.

In our investigations, *Dryocoetes alni* was found to carry *Querciphoma carteri* (Gruyter & Boerema) Crous, named after *Quercus*, the host on which it occurs, morphologically similar to fungi of genus *Phoma*. *Querciphoma carteri* is known to occur in oak, causing dieback (Menkis et al., 2022). Have been reported of *Q. minuta* (syn. *Q. carteri*) as a potential canker pathogen of plane-tree in Germany (Boldt-Burisch & Douanla-Meli, 2023).

From the *Dryocoetes alni* bark beetles were also isolated *Alternaria alternata*, *A. infectoria*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum*, *Parathyridaria flabelliae*, and *Lophiostoma* sp. moulds. Most of these fungi are endophytic or can grow saprotrophic on woody substrate, but also cause infections in plants, creating phytosanitary problems to numerous herbaceous and woody plant species.

Acknowledgements. The researches were funded by the Government of the Republic of Moldova, Ministry of Education and Research, within the Research Subprogram 020101 "InBioS – Innovative biotechnological solutions for agriculture, medicine and environment" and Research Subprogram 010701 – "Evaluation of the structure and functioning of animal world and aquatic ecosystems under the influence of biotic and abiotic factors in the context of ensuring ecological security and the well-being of the population".

Boldt-Burisch K., Douanla-Meli C. First report of *Querciphoma minuta* causing branch and stem canker in *Platanus × hispanica* in Germany // New Disease Reports. – 2023. – T. 47. – №. 1. – C. e12153.

Buşmachiu G., Grozdeva S., Derjanschi V., Bacal S., Calestru L., Belova V., Țugulea C., Mînzat C., Tăușan I., Șuleșco T., Cuza P. Fauna Rezervației „Plaiul Fagului”. Nevertebrate. Chişinău. Căpățînă Print. 2021. 228 c.

Menkis A., Redr D., Bengtsson V., Hedin J., Niklasson M., Nordén B., Dahlberg A. Endophytes dominate fungal communities in six-year-old veteranisation wounds in living oak trunks // Fungal Ecology. – 2023. – T. 59. – C. 101020.

Strzałka B., Jankowiak R., Bilański P., Patel N., Hausner G., Linnakoski R., Solheim H. Two new species of Ophiostomatales (Sordariomycetes) associated with the bark beetle *Dryocoetes alni* from Poland // MycoKeys. – 2020. – T. 68. – C. 23–48. DOI:10.3897/mycokeys.68.50035

ВОСТОЧНЫЙ МАЙСКИЙ ХРУЩ НА ТЕРРИТОРИИ ШОЛОХОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

БАННИКОВА ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА.
Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская
НИЛОС», станица Вешенская,
Ростовская область, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-0409-8812;
e-mail: olga_kowalewa@mail.ru

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ. Федеральное
бюджетное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино,
Московская область, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-2815-3362;
e-mail: gninenko-yuri@mail.ru

THE EASTERN MAY KHRUSHCH
IN THE TERRITORY OF THE SHOLOKHOV
FORESTRY OF THE ROSTOV REGION

BANNIKOVA O.A., GNINENKO YU.I.

Восточный майский хрущ (*Melolontha hippocastani*) является одним из опасных видов семейства пластинчатых (*Scarabaeidae*). Длительное время в XX в. он был самым распространенным вредителем на территории нашей страны (Тропин, 1970; Валента, 1975). Активная борьба с майским хрущом во II пол. XX века способствовала уменьшению его численности. Однако недостаточная действенность предупредительных и истребительных мер борьбы против этого вредителя в конце XX–начале XXI в. вновь привела к угрозе формирования очагов массового размножения этого вредителя (Гниненко, 2023).

В настоящее время, согласно результатам рекогносцировочного обследования насаждений лиственных пород, в весенний период на территории Шолоховского лесничества (север Ростовской области) жуки майского хруща фиксировались преимущественно в насаждениях дуба черешчатого, единичных деревьях вяза, березы, груши и других лиственных пород. При этом объем дефолиации, вызванный питанием жуков, достигал 85%.

Известно, что личинки майского хруща наносят значительные повреждения культурам сосны, а именно их корневым системам. Наибольший ущерб причиняют молодым культурам.

Цель данного исследования – на основании специальных обследований на территории Шолоховского лесничества выявить места повышенной численности очагов восточного майского хруща.

Проведёнными обследованиями установлено, что наибольшая численность хруща наблюдается в культурах дуба, созданных в 1950 г. Здесь

зафиксировано до 17 личинок на 1 кв. м. Это объясняется наличием большой кормовой базы и для имаго при дополнительном питании, и для личинок, питающихся корнями. Дубравные типы леса (дубравы осоковые) свидетельствуют о высоком плодородии почвы, что важно для успешного роста личинок майского хруща особенно первого класса возраста.

Почвенные раскопки в несомкнувшихся лесных культурах сосны свидетельствуют о том, что почвы, имеющие большее плодородие, являются наиболее благоприятными для роста и развития личинок данного вредителя. На черноземовидных глубокогумусированных супесчаных почвах в молодых культурах сосны фиксируется до 10 и более личинок, на связнопесчаных – до 6 экз., а на рыхлопесчаных – до 3 личинок на 1 кв.м. Большая численность личинок майского хруща свидетельствует и о наличии очагов массового размножения на территории Шолоховского лесничества, и о необходимости проведения мер защиты культивируемых растений от данного вредителя. На всех площадях лесных культур, обследованных нами, фактически действуют очаги вредоносности майского хруща, и состояние сосны на обследуемых территориях по большей части неудовлетворительно.

Очевидно, что по мере роста лесных культур будет увеличиваться и биомасса корней. Наличие даже малого количества личинок свидетельствует об угрозе, которая может постигнуть молодые культуры, еще не оформленные в лесные. При этом в некоторых случаях уже сейчас ясно, что высаженные сосны погибли на части площадей в течение ближайших лет без проведения мер их защиты.

Повреждение корней личинками хруща, дефолиация крон кормовых пород в совокупности с засушливыми условиями региона являются основной причиной ослабления искусственных насаждений и активизации вредителей.

Таким образом, в насаждениях дуба, а также на участках молодых культур сосны уже сейчас имеются условия для формирования в течение ближайших нескольких лет очагов массового размножения майского хруща на больших площадях. Важно следить за динамикой численности хруща и развития очагов его массового размножения на территории Шолоховского лесничества. Для этого на территории лесничества должен быть налажен действенный мониторинг численности этого вредителя, на основе которого должны приниматься обоснованные решения о защите создаваемых искусственных посадок всех древесных пород.

К сожалению, в настоящее время нет препаратов, разрешённых для применения с целью защиты культур сосны от майского хруща. Поэтому является настоятельной необходимостью проведение испытаний современных пестицидов, в том числе биологических (Мартынюк и др., 2022), и разработка современных технологий их применения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Валента, В. Т. Комплексные меры борьбы с вредителями сосновых молодняков в СССР и за рубежом. – Москва: ЦБНТИ, 1975. – 28 с.
2. Гниненко Ю.И., Галич Д.Е., Цуканов Я.В., Банникова О.А., Алпацкая Ю.И. Майский хрущ снова становится опасным вредителем лесов // Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 4. – С. 85–91.
3. Мартынюк, А.А., Сергеева Ю.А., Долмоного С.О. Биотехнологии в защите лесов от вредных организмов Агролесомелиорация и опустынивание: матер. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук (г. Волгоград, 21–23 июля 2022). – Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2022. – С. 452–456.
4. Тропин, И. В. Совершенствование мероприятий по борьбе с восточным майским хрущом / Вредители и болезни сосновых молодняков. – Москва, 1970. – С. 27–29.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ПАТОГЕНА И ДЕНДРОФАГА ЯСЕНЕЙ В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

БАРАНЧИКОВ ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ.

Институт леса им. В.Н.Сукачева
ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-2472-7242;
e-mail: baranchikov_yuri@yahoo.com

ЗВЯГИНЦЕВ ВЯЧЕСЛАВ БОРИСОВИЧ.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь;
ORCID ID: 0000-0002-2530-4655;
e-mail: mycolog@tut.by

СЕРАЯ ЛИДИЯ ГЕОРГИЕВНА.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московская область, Россия;
ORCID ID: 0000-0003-4029-0359;
e-mail: lgseraya@gmail.com

DISTRIBUTION AND INTERACTION OF INVASIVE SPECIES OF PATHOGEN AND WOOD BORER OF ASH TREES IN EUROPEAN PART OF RUSSIA

BARANCHIKOV YU.N., ZVIAGINTSEV V.B., SERAYA L.G.



Как показали исследования последних лет, инвазивные консументы ясеней – пришельцы из Восточной Азии: вызывающий инфекционный некроз ветвей ясеня аско-

мицет *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski) Baral, Queloz, et Hosoya (далее HF) и агрессивный дендрофаг ясеневая узкотелая изумрудная златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) (AP) широко распространены в европейской части России [1, 3]. Гриб поражает ясени как минимум в 31 субъекте Российской Федерации [1], а златка найдена в 21 субъекте [3]. На территории, занятой в России этими инвайдерами, расположена приблизительно пятая часть ареала ясеня европейского *Fraxinus excelsior*. Тут же повсеместно распространен американский интродуцент ясень пенсильванский *F. pennsylvanica*. Оба вида ясеней поражаются как патогеном, так и дендрофагом. Общая встречаемость патогена составила более 90%. Ясеновые насаждения Центрального и Южного федеральных округов характеризуются в среднем меньшей степенью поражения растений (19,7 и 13,6% соответственно) по сравнению с Северо-Кавказским и Приволжским округами, где развитие болезни достигло уровня 27,9 и 29,0%, соответственно. Различия в пораженности патогеном двух основных в обследованных регионах видов ясеня статистически недостоверны, средняя степень их поражения составляет 17,6 и 21,2% для *F. excelsior* и *F. pennsylvanica*, соответственно [1]. При этом *H. fraxineus* пока отсутствует в списке ограниченно распространенных карантинных организмов на территории Евразийского экономического союза.

Так как вторичные ареалы *H. fraxineus* и *A. planipennis* в России полностью перекрываются, мы сделали экспериментальную попытку оценить возможность патогена модифицировать питательную ценность пораженного им ясеня для дендрофага [2]. В ходе выкармливания личинок *A. planipennis* в стволиках пораженных *H. fraxineus* и условно здоровых молодых особей ясеня европейского не было найдено различий по уровню смертности и скорости роста и развития преимагинальных стадий златки. Эти результаты нужно иметь в виду при планировании программы селекции ясеней, устойчивых к патогену.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Звягинцев В.Б., Демидко Д.А., Пантелеев С.В., Пашенова Н.В., Серая Л.Г., Ярук А.В., Баранчиков Ю.Н. Распространение инвазивного возбудителя некроза ветвей ясеня аскомицета *Hymenoscyphus fraxineus* в европейской части России // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. Вып. 244. С. 82–117. DOI: 10.21266/2079-4304.2023.244.82-117 и <https://elibrary.ru/item.asp?id=54476740>
2. Baranchikov Y.N., Seraya L.G., Zviagintsev V.B. Can the invasive pathogen causing ash dieback impact the quality of food for the emerald ash borer larvae? // Invasion of Alien Species in Holarctic. Borok-VI: sixth International Symposium. Book of abstract; Ed. Yu. Yu. Dgebuadze et al., Borok, Russia, 11–15 October 2021. Kazan: Buk. P. 36. <https://www.ibiw.ru/index.php?p=downloads&id=46715>

3. Sun J., Koski T.M., Wickham J.D., Baranchikov Y.N., Bushley K.E. Emerald ash borer management and research: decades of damage and still expanding // Annual Review of Entomology, 2024. V. 69. P. 239–258. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-012323-032231>

РАСПРОСТРАНЕНИЕ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА *POLYGRAPHUS PROXIMUS* BLAND. В РОССИИ

БИСИРОВА ЭЛЬВИНА МИХАЙЛОВНА.
Томский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Институт
мониторинга климатических и экологических
систем СО РАН, Томск, Россия;
ORCID ID: 0000-0003-1388-4063;
e-mail: bissirovaem@mail.ru

DISTRIBUTION OF THE FOUR-EYED FIR BARK BEETLE (*POLYGRAPHUS PROXIMUS* BLAND.) IN RUSSIA

BISIROVA E. M

Уссурийский полиграф (*Polygraphus proximus* Blandford) – инвазионный короед дальневосточного происхождения, причиняющий огромный экологический и экономический ущерб, во вторичном ареале он стал одним из наиболее разрушительных вредителей пихтовых лесов. Способность к формированию очагов массового размножения делает его важным объектом изучения, в частности для оценки последствий и контроля популяций. Включен в перечень карантинных объектов.

С момента первой идентификации уссурийского полиграфа во вторичном ареале [2] в научной литературе периодически публикуются сведения о новых находках уссурийского полиграфа. На сегодняшний день отмечается расширение его ареала как в уже известных регионах инвазии, так и на новых территориях РФ, в связи с чем актуальным становится обобщение данных по современному распространению инвайдера за пределами естественного ареала.

Так, группой исследователей [1] были подведены итоги по вторичному ареалу уссурийского полиграфа на территории страны. Сведения о находках получены авторами на основе личных исследований и на основе информации, опубликованной в научных изданиях и с официальных источников специализированных организаций (ФГБУ «Рослесозащита», Россельхознадзор, департаменты лесного хозяйства).

Было установлено, что *P. proximus* распространен на территории 18 административных субъектов РФ [1] (Центральный ФО: Москва и Московская обл.; Приволжский ФО: Республики Удмуртия,

Татарстан, Башкортостан, Пермский край, Кировская обл.; Уральский ФО: Челябинская и Свердловская обл.; Сибирский ФО: Томская, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская обл., Алтайский и Красноярский край, респ. Алтай, Хакасия и Бурятия) и занимает значительную часть ареала пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.).

Отмечено [1], что в виду широкого распространения уссурийского полиграфа в России традиционные санитарные мероприятия во время очагов массового размножения вредителя показали себя малоэффективными в ограничении его экспансии.

Таким образом, в настоящее время инвайдера распространен на обширной территории и ликвидировать его очаги уже не представляется возможным. Однако, есть вероятность замедлить темпы экспансии на новые территории путем организации системы мониторинга инвазионного процесса. Дальнейшие исследования в этой области могут способствовать разработке современных методов контроля за популяциями карантинного короеда и обеспечению устойчивости лесных экосистем. В частности, с применением дистанционных методов слежения за состоянием пихтовых древостоев, что позволит выявить начальные этапы формирования очагов для принятия своевременных мер защиты насаждений. Также перспективен метод феромонного мониторинга с применением видоспецифичного феромона, который на данном этапе находится в разработке [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Кривец С.А., Керчев И.А., Бисирова Э.М., Волкова Е.С., Астапенко С.А., Ефременко А.А., Косилов А.Ю., Кудрявцев П.П., Кузнецова Ю.Р., Пономарёв В.И., Потапкин А.Б., Тараскин Е.Г., Титова В.В., Шилоносов А.О., Баранчиков Ю.Н. Обзор современного вторичного ареала уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford) на территории Российской Федерации // Российский журнал биологических инвазий. – 2024. – Т. 17 – № 1. – С. 49–69.
2. Чилахсаева Е.А. Первая находка *Polygraphus proximus* (Coleoptera, Scolytidae) в Московской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2008. – Т. 113. – Вып. 6. – С. – 39–42.
3. Viklund L., Baranchikov Y., Schroeder M., Efremenko A., Demidko D., & Hedenström E. Identification of sex-specific compounds in the invasive four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* // Chemoecology. 2022. – Vol. 32. – P. – 183–195.

ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ КАВКАЗА КАК РЕЗЕРВАТЫ КОРИЧНЕВО-МРАМОРНОГО КЛОПА *HALYOMORPHA HALYS* (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

БОРИСОВ БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ.

ООО «АгроБиоТехнология», Москва, Россия;

ORCID ID: 0000-0002-9328-385X;

e-mail: borborisov@mail.ru

КАРПУН НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА.

ФГБУН ФИЦ Субтропический научный
центр РАН, Сочи, Россия;

ORCID ID: 0000-0002-7696-3618;

e-mail: nkolem@mail.ru

FOREST ECOSYSTEMS OF THE CAUCASUS AS CONSERVATION PLACES OF THE BROWN MARMORATED STINK BUG, *HALYOMORPHA HALYS* (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

BORISOV B.A., KARPUN N.N.

Чужеземный растительоядный клоп-полифаг *Halyomorpha halys* (Stål) (далее *Hh*) на территории России был впервые выявлен в 2014 г. в Сочи [3], затем стремительно распространился по Краснодарскому краю и в соседних регионах. Спустя несколько лет он дал сильную вспышку размножения на Черноморском побережье от Западной Грузии (Адджария) до Сочи с большим уроном урожаю цитрусовых, фундука, персика, фасоли и ряда других культур [3, 4].

При этом из года в год наблюдалось расширение трофических связей *Hh*. Если к концу 2018 г. в списке его растений-хозяев в Краснодарском крае было 75 видов из 37 семейств [2], то вскоре он достиг 107 видов из 48 семейств [5], и эта тенденция остаётся в силе. Причём, всё более заметное место в питании *Hh* занимает лесная аборигенная флора.

Оказалось, что за годы формирования вторичного инвазионного ареала на юге России *Hh* фактически стал на Кавказе в большей мере обитателем лесных экосистем, приуроченным к опушкам вблизи русел рек, квартальных просек, обочин горных и сельских дорог, высоковольтных линий, лугов, полей и т. п., где в летний период он образует скопления в кронах бука восточного *Fagus orientalis* Lipsky, ясеня обыкновенного *Fraxinus excelsior* L., липы *Tilia* sp., лавровишни *Prunus laurocerasus* L., алычи *P. cerasifera* Ehrh., лещины *Corylus avellana* L., дёрена южного *Cornus sanguinea* subsp. *australis* (C.A. Mey.) Jáv., бирючины обыкновенной *Ligustrum vulgare* L., крушины ольховидной *Fragula alnus* Mill., различных видов клёна (*Acer* spp.),

жимолости (*Lonicera* spp.) и других древесно-кустарниковых пород, а также на многих травянистых растениях. При этом, несмотря на высокую численность, явных признаков негативного влияния *Hh* на эти растения, как это наблюдается в дубняках при массовом размножении клопа дубовой кружевницы *Corythucha arcuata* (Say) (Tingidae), пока не отмечено, хотя нельзя исключать снижения семенной продуктивности.

Обладая высокой лётной способностью, имаго *Hh* именно из этих огромных по площади резерватов (в том числе, с ООПТ) в какие-то моменты могут совершать массовые миграции на сельскохозяйственные угодья. Но такая особенность биологии говорит о том, что никакие истребительные мероприятия уже не помогут искоренить этого опасного карантинного вредителя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Айба Л.Я., Карпун Н.Н. Мраморный клоп *Halyomorpha halys* (Stål) в Абхазии: биология и меры борьбы. Сухум, 2017, 15 с.

2. Борисов Б.А., Карпун Н.Н., Проценко В.Е. Новые данные о трофических связях инвазионного коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) в субтропической зоне Черноморского побережья Кавказа. / В сб.: Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Москва-Красноярск: ИЛ СО РАН, 2019. С. 33–35.

3. Митюшев И.М. Первый случай обнаружения клопа *Halyomorpha halys* (Stål) на территории Российской Федерации. / В сб.: Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Москва-Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. С. 147–148.

4. Kharabadze N. Review of the *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) in Georgia: Distribution, biology and management. // Annals of Agrarian Science, 2022, Vol. 20. P. 131–147.

5. Zakharchenko V., Karpun N., Borisov B. Trophic connections of the brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Stål) in the conditions of the invasive area on the Black Sea coast of the Caucasus // BIO Web Conf. 2020. Vol. 21. 00007. doi.org/10.1051/bioconf/20202100007.

ФИТОПАТОГЕННЫЙ ГРИБ *CRYPTOSTROMA CORTICALE* – ВОЗБУДИТЕЛЬ САЖИСТОЙ БОЛЕЗНИ КОРЫ КЛЁНОВ: НОВЫЕ НАХОДКИ НА ЮГЕ РОССИИ

БУЛГАКОВ ТИМУР СЕРГЕЕВИЧ.

Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской
академии наук» (ФИЦ ШЦ РАН), Сочи,
Краснодарский край, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-4874-6851;
e-mail: ascmycologist@yandex.ru

PHYTOPATHOGENIC FUNGUS
CRYPTOSTROMA CORTICALE – CAUSAL AGENT
OF SOOTY BARK DISEASE OF MAPLES:
NEW RECORDS IN THE SOUTHERN RUSSIA

BULGAKOV T. S.

В настоящее время на территории Европы распространяется новое опасное, но недостаточно изученное заболевание древесных растений – сажистая болезнь коры клёнов (СБКК), возбудителем которой является фитопатогенный гриб *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller (Ascomycota, Xylariales, Graphiostomataceae), предположительно происходящий из Северной Америки (Muller et al., 2023). Впервые он попал в южную Англию ещё в 1945 г., но лишь в XXI в. началось его быстрое распространение на юг и восток Европы (Forest Pathology..., 2024). Первое достоверное обнаружение *Cryptostroma corticale* в России произошло в Ставропольском крае на территории национального парка «Кисловодский», где с 2021 г. наблюдалась массовая гибель деревьев *Acer pseudoplatanus* от СБКК (Гниненко и др., 2023). Наиболее восприимчивым к *Cryptostroma corticale* является аборигенный для Европы *A. pseudoplatanus*, однако поражаются почти все североамериканские и европейские виды клёнов (*Acer*), а в редких случаях и представители родов *Aesculus* и *Cornus* (Forest Pathology..., 2024; Muller et al., 2023). Особенностью возбудителя СБКК является длительное латентное развитие; начало болезни провоцируется стрессом, особенно нехваткой влаги (Ogris et al., 2021).

В 2022–2023 гг. автором были обследованы природные леса, городские и полевые насаждения в западной части Ростовской области и Краснодарского края. По их итогам во многих городских насаждениях, ряде полевых лесонасаждений и природных лесов Кавказа были обнаружены усыхающие и внезапно усохшие деревья *Acer pseudoplatanus* L. и *A. platanoides* L. У поражённых деревьев отмечалось растрескивание и отслоение коры, под которой образовывалась

масса тёмных конидий гриба, что соответствовало картине СБКК. Микроскопирование конидий показало их соответствие морфологическим признакам *Cryptostroma corticale*. Почти везде болезнь не носила выраженного очагового характера: поражённые деревья двух вышеупомянутых видов клёнов в возрасте от 15 до 50 лет встречались среди внешне здоровых деревьев тех же видов и возрастов; нередко отмечалось частичное усыхание кроны. СБКК проявлялась в летний сезон на водоразделах и не отмечалась у водоёмов, что косвенно подтверждает роль нехватки влаги для её развития.

Таким образом, можно предполагать, что возбудитель СБКК уже присутствует на юге России не только в Ставропольском крае, но и в Ростовской области и Краснодарском крае, а, возможно, и в других регионах юга России. С учётом отсутствия эффективных мер борьбы *Cryptostroma corticale* может нанести существенный ущерб насаждениям и лесам юга России. Следует уделять особое внимание состоянию посадочного материала клёнов, поскольку с ним может произойти дальнейшее распространение фитопатогена.

Публикация подготовлена в рамках реализации государственного задания ФИЦ ШЦ РАН FGRW-2022-0006, № госрегистрации 122042600092-8.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Гниненко Ю.И., Чилахсаева Е.А., Серая Л.Г. и др. Обнаружение *Cryptostroma corticale* – возбудителя сажистой болезни коры клёна в России // Российский журнал биологических инвазий. – 2023. – № 4. – С. 34–39.
2. Forest Pathology: Sooty Bark Disease. <https://forestpathology.org/canker/sooty-bark-maple> (дата обращения 20.02.2024).
3. Muller E., Dvořák M., Marçais B. et al. Conditions of emergence of the Sooty Bark Disease and aerobiology of *Cryptostroma corticale* in Europe // NeoBiota. – 2023. – Vol. 84. – P. 319–347.
4. Ogris N., Brglez A., Piškur B. et al. Drought stress can induce the pathogenicity of *Cryptostroma corticale*, the causal agent of sooty bark disease of sycamore maple // Forests. – 2021. – Vol. 12. – №. 3. – P. 377.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАРТИРОВАНИЯ КАРАНТИННЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ЗОН, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОГО ФОНДА

БУРНАШЕВ МАРАТ РЕНАТОВИЧ.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,

г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0009-0007-3547-3798;
e-mail: burnashev.marat@vniikr.ru

ЯКОВЛЕВА ВЕРА АЛЕКСЕЕВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-9827-6587;
e-mail: yakovleva_va@mail.ru

НЕСТЕРЕНКОВА АНАСТАСИЯ ЭДУАРДОВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-6864-4908;
e-mail: anastasiiae@mail.ru

CURRENT PROBLEMS OF MAPPING QUARANTINE PHYTOSANITARY ZONES ESTABLISHED IN THE FOREST TERRITORY

BURNASHEV M.R., YAKOVLEVA V.A.,
NESTERENKOVA A.E.

ри выявлении очага карантинного объекта на территории Российской Федерации в соответствии с Федеральным законом «О карантине растений» от 21.07.2014 № 206-ФЗ должностные лица Россельхознадзора вводят карантинный фитосанитарный режим и устанавливают карантинную фитосанитарную зону (далее – КФЗ), включающую площадь очага и площадь буферной зоны очага карантинного объекта.

В соответствии с пунктом 8 статьи 19 Федерального закона 206-ФЗ Россельхознадзор обязан осуществлять формирование и ведение базы (реестра) открытых данных карантинных фитосанитарных зон в электронной форме и предоставлять пользователям посредством информационно-телекоммуникационной сети Интернет сведения о местоположении и характеристиках, установленных карантинных фитосанитарных зон.

В целях реализации данной задачи был разработан модуль «Гео» (далее ГИС) ФГИС «Аргус-Фито», позволяющий в режиме реального времени анализировать фитосанитарное состояние как всей территории Российской Федерации, так и субъектов Российской Федерации, получать широкий спектр сведений и характеристик карантинных фитосанитарных зон по карантинным объектам, в том числе карантинным объектам лесных культур [2].

Однако, функционал ГИС в настоящее время не позволяет осуществлять привязку границ карантинных фитосанитарных зон к лесохозяйственным границам и учитывать преобладающие породы деревьев, что существенно снижает точность определения границ очагов и буферных зон очагов КФЗ, а также обоснованность введения карантинного фитосанитарного режима на той или иной территории.

В то же время разработанные для территории Российской Федерации карты концепции «Леса высокой природоохранной ценности» (ЛВПЦ) имеют слои с границами лесопокрытых площадей, а также преобладанием групп пород деревьев на них, лесохозяйственных границ, включая границы лесничеств, участков лесничеств и лесных кварталов, а также сведений из единой государственной автоматизированной информационной системы учёта древесины и сделок с ней (лес ЕГАИС).

Использование слоев карт проекта ЛВПЦ в целях отображения КФЗ карантинных объектов, связанных с лесными культурами, даст возможность наиболее точно устанавливать границы очагов и буферных зон очагов карантинных объектов лесных культур с учетом лесохозяйственных границ, пород деревьев, учитывать находящиеся в аренде участки лесного фонда с целью заготовки древесины и т.д.

Интеграция ГИС и ЛВПЦ позволит обеспечить адресную информированность хозяйствующих субъектов, участников внешнеэкономической деятельности и населения об установленных карантинных фитосанитарных зонах лесных культур, о карантинных фитосанитарных мерах для локализации очага карантинного объекта и ликвидации популяции карантинного объекта, обеспечить соблюдение карантинных фитосанитарных требований стран-импортеров российской древесины, что значительно повысит экспортный потенциал Российской Федерации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Бурнашев М.Р., Яковлева В.А., Зинников Д.Ф. Информационная система Россельхознадзора, связанная с карантинным фитосанитарным состоянием территории российской федерации В сборнике: Фитосанитарная безопасность: угрозы, вызовы и пути решения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию основания института. 2023. С. 517–521.
2. Дженнингс С., Нуссбаум Р., Джадд Н., Эванс Т.; Леса высокой природоохранной ценности: Практическое руководство/Пер. с англ. – М., 2005.
3. Зубрилина Т.В., Юрьев В.Н. Базы данных. проектирование реляционных баз и хранилищ данных с использованием CASE-технологий. Санкт-Петербург, 2007.
4. Раклов В.П. Картография и ГИС. Академический проект. Москва, 2014.
5. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС– URL: <https://glonass-iac.ru/guide/glonass.php>
6. Концепция ЛВПЦ// <https://hcvf.ru/ru/about>
7. Федеральный закон от 21.07.2014 N 206-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «О карантине растений» //СПС «Гарант»

УПРАВЛЕНИЕ БЛА С ПРОГНОЗИРОВАНИЕМ ПОМЕХОВОЙ ОБСТАНОВКИ В ЛЕСНОМ СЕКТОРЕ

ВАГИЗОВ МАРСЕЛЬ РАВИЛЬЕВИЧ.

Кафедра информационных систем
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет, Санкт-Петербург,
Россия; ORCID ID: 0000-0003-4848-1619;
e-mail: bars-tatarin@yandex.ru

КУЗИН ПАВЕЛ ИГОРЕВИЧ.

Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет, Санкт-Петербург,
Россия; ORCID ID: 0000-0003-0880-6204;
e-mail: kuzik78@mail.ru

КУЗИНА ЕКАТЕРИНА ИВАНОВНА.

Военная академия связи им. С.М. Буденного,
Санкт-Петербург, Россия;
ORCID ID: 0009-0003-9791-4895;
e-mail: 78_kuzik@mail.ru

BLAH MANAGEMENT WITH FORECASTING OF INTERFERENCE SITUATION IN THE FOREST SECTOR

VAGIZOV M.R., KUZIN P.I., KUZINA E.I.

Аннотация: в статье предложена реализация управления беспилотным летательным аппаратом с прогнозированием сложной сигнально-помеховой обстановки, что обеспечит сокращение временных затрат на обеспечение мониторинга при изменении внешней среды, а также повысит качество и своевременность мониторинга лесных объектов в интересах оператора пункта управления беспилотным летательным аппаратом.

Известны способы управления параметрами беспилотного летательного аппарата (БЛА) [1, 2], которые не в полной мере удовлетворяют требованиям по обеспечению качества и своевременности в управлении БЛА. Существует противоречие между наличием способов управления параметрами, ориентированных на процесс полета БЛА, и отсутствием процедур прогнозирования изменяющейся сигнально-помеховой обстановки (СПО).

Одним из условий эффективного ведения управления является повышение качества и своевременности с вероятностью обеспечения ошибочного приема информационных символов не больше допустимого заданного за время управления БЛА, в условиях СПО при работе в УВЧ – СВЧ диапазонах [3]. Таким образом, задача разработки многофакторного управления на основе результата анализа (мониторинга) и прогнозирования ССПО в лесном секторе в нынешних реалиях является актуальной.

Алгоритм многофакторного управления БЛА с прогнозированием СПО. Графическое

отображение сущности многофакторного управления БЛА с прогнозированием СПО представлено на рисунке 1 и представляет собой следующую последовательность действий:

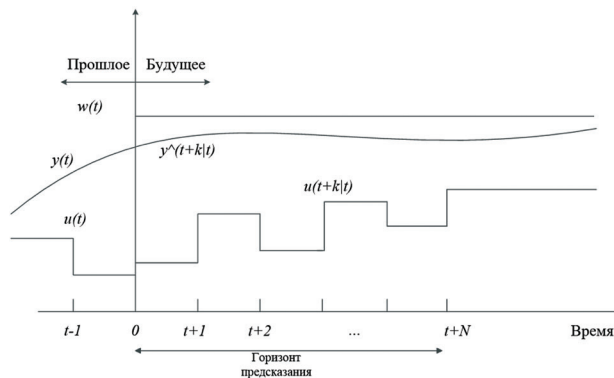


Рис. 1 – Графическое отображение сущности многофакторного управления

1. Будущие выходные данные параметров БЛА для установленного горизонта предсказания N спрогнозированы в каждый установленный момент времени t . Предсказанные выходные данные, где $k=1..N$ (значение переменной для момента $(t+k)$ вычисляется на моменте t), зависят от известных величин вплоть до времени t (прошлых входных и выходных данных) и от будущих управляющих сигналов $u(t+k|t)$, где $k=0..(N-1)$, которые необходимо подсчитать.

2. Множество будущих управляющих сигналов БЛА определяется согласно процессу оптимизации установленного критерия для «удерживания» сигнала как можно ближе к эталонной траектории $w(t+k)$ (эталонная траектория может представлять собой значение регулируемой величины, контрольную точку или близким приближением к ней). Этот критерий в основном представляется в виде квадратичной функции, зависящей от отклонений между предсказанным выходным сигналом и эталонной траекторией.

3. Управляющий сигнал $u(t|t)$ воздействует на процесс управления БЛА, в то время как другие управляющие сигналы отклоняются, т.к. в следующий установленный момент $y(t+1)$ уже известен, шаг 1 повторяется с учетом нового значения, и вся последовательность повторяется, горизонт прогнозирования сдвигается на шаг вправо. Таким образом, вычисляется $u(t+1|t+1)$ (и будет в корне отличаться от $u(t+1|t)$ из-за использования новой информации).

Мониторинг объекта используется для предсказания выходных данных объекта на основе прошлых и текущих значений и предполагаемых оптимальных управляющих воздействий в будущем. На пункте управления БЛА эти воздействия вычисляются, учитывая установленный критерий (где принимаются во внимание ошибки в будущем).

В процесс адаптации с прогнозированием происходит постоянное отслеживание параметров текущей СПО. Измеряются в реальном времени

количественные параметры предшествующих временных интервалов и текущих для определения прогнозируемых значений на заданный горизонт прогноза. По результатам прогноза происходит решение на изменение параметров настройки основного тракта или решение на многофакторное управление, где уже будут predeterminedены необходимые значения в зависимости от изменения СПО. Данное решение позволит исключить время на изменение параметров БЛА. При этом время, связанное с изменением параметров, будет определяться лишь скоростью перенастройки в зависимости от параметров адаптации. Произойдет проактивное воздействие на изменение параметров БЛА без выжидания изменений к текущей СПО. Функция отслеживания состояния СПО на пункте управления будет происходить циклически, с заданным временным интервалом, с целью не допустить ухудшения ведения мониторинга БЛА.

Для применения этой стратегии используется алгоритм многофакторного управления БЛА с прогнозированием СПО. Алгоритм можно разделить на этапы.

На первом этапе происходит сбор статистических данных о состоянии ССПО, в частности, об антропогенном воздействии на околоземное пространство. Далее происходит математическая обработка полученных данных, на основании которых производится расчет искомых величин. После этого полученные расчетные данные записываются в базу данных для возможности их визуального отображения, а также для вывода о соответствии требуемых (допустимых) значений.

На втором этапе производится сравнение и вывод о соответствии величин показателей вероятности ошибки при приеме информационных символов и электромагнитной доступности (ЭМД) требуемым значениям на каждом отрезке времени.

Третьим этапом является осуществление прогноза показателя вероятности ошибки при приеме информационных символов и ЭМД на временной отрезок в 10 минут. Такой временной отрезок выбран из-за специфики антропогенных воздействий. Далее в зависимости от прогноза производится автоматическая настройка оборудования, позволяющая уменьшить пассивность реагирования системы на возникновение антропогенных воздействий и снижение ЭМД к объектам мониторинга.

Многофакторное управление, в отличие от известных стратегий, учитывает стохастическую неопределенность основных процессов мониторинга с учетом антропогенного воздействия на околоземное пространство и особенностей распространения сигнала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Кузин П.И., Липатников В.А., Макаренко В.П., Шевченко А.А., Способ адаптивного радиоконтроля с прогнозированием параметров радиоканала в УВЧ диапазоне. Сборник материалов МНТК «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». Санкт-Петербургский

государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. 2020, С. 451–455.

2. Липатников В.А., Кузин П.И., Рабин А.В. Передачи сигналов в каналах связи с замираниями Накагами // Успехи современной радиоэлектроники. – М.: «Издательство Радиотехника». 2019. № 11. С. 71–78.

3. Rabin A.V., Lipatnikov V.A., Kuzin P.I. Signal protection methods in channels with Nakagami fading // «International Conference on Metrological Support of Innovative Technologies» (ICMSIT-2020). – Krasnoyarsk: Journal of Physics: Conference Series.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СИМБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ *XENORHABDUS NEMATOPHILUS* И *XENORHABDUS BOVIENII* НА САМШИТОВУЮ ОГНЕВКУ *CYDALIMA PERSPECTALIS* WALKER

ВАРФОЛОМЕЕВА ЕЛИЗАВЕТА АНДРЕЕВНА.
Ботанический сад Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия; ORCID ID: 0000-0002-4095-6918;
e-mail: Varfolomeeva.elizaveta@list.ru

ДАНИЛОВ ЛЕОНИД ГРИГОРЬЕВИЧ.
Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург, Россия; ORCID ID: 0000-0003-3623-1081;
e-mail: biodanlg@mail.ru

STUDY OF THE INFLUENCE OF SYMBIOTIC BACTERIA *XENORHABDUS NEMATOPHILUS* AND *XENORHABDUS BOVIENII* ON THE BOXITE MOTH *CYDALIMA PERSPECTALIS* WALKER

VARFOLOMEIEVA E.A., DANILOV L.G.

Самшитовая огневка (*Cydalima perspectalis* Walker, 1859) – это вредоносное насекомое, относящееся к семейству огнёвок-травянок (*Crambidae*). *C. perspectalis* – Это инвазивный вид бабочек, завезенный в 2012 г. с посадочным материалом в Российскую Федерацию [1].

Перкальский дендрологический парк — охраняемая природная территория федерального значения, обособленное подразделение Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской академии наук. Общая площадь земельного участка парка составляет 13,5 га. Парк входит в состав Совета ботанических садов России и Региональный совет ботанических садов Северного Кавказа.

С учетом особой опасности *Cydalima perspectalis* для самшитовых посадок и попыток сохранения

этого вида декоративной растительности Северного Кавказа нами изучались различные способы борьбы с фитофагом.

В Перкальском дендрологическом парке нами изучалась возможность применения двух видов симбиотических бактерий: *Xenorhabdus nematophilus* и *Xenorhabdus bovienii* против самшитовой огневки на кустах самшита вечнозеленого *Buxus sempervirens* L.

X. nematophilus и *X. bovienii* показали хорошую эффективность против паутиного клеща *Tetranychus urticae* C. L. Koch, калифорнийского трипса [2, 3].

В 2023 году для проведения исследований на территории парка в исследовательской зоне были выделены 2 участка.

На участке №1 проводили исследования по действию бактерий *X. nematophilus* на самшитовую огневку, а на участке №2 по действию на неё бактерий *Xenorhabdus bovienii*. Каждый вариант с этими симбиотическими бактериями заложен в пятикратной повторности.

Обработки кустов самшита проводили путем опрыскивания листовой поверхности автоклавированной культурой симбиотических бактерий, с первоначальным титром бактериальных клеток 1×10^7 . Обработка на двух участках проводилась в утренние часы ручным опрыскивателем «Титан». Норма расхода рабочей жидкости 500 л/га. На растениях присутствовали личинки младших (25%), средних (30%) и старших возрастов (10%). В качестве эталона применяли инсектицид – Инсегар, ВДГ (Феноксикарб, 250 г/кг).

Динамику численности гусениц самшитовой огневки после обработки учитывали на 3, 5, 7, и 10 сутки.

В результате сравнения результатов опытов по двум видам симбиотических бактерий эффективность вида *X. nematophilus* (симбионт нематод вида *Steinernema carpocapsae*) штамм «agriotos» (основа препарата НЕМАБАКТ) на 3 сутки была выше, чем *X. bovienii* (симбионт нематод *Steinernema feltiae*) штамм SRP-91 (Основа препарата ЭНТОНЕМ-F). Однако, на 10 сутки эффективность действия бактерий *X. bovienii* была уже несколько выше бактерии *X. nematophilus*.

Как показали проведенные учеты, на 3-й день после обработки эффективность биопрепаратов была значительно ниже эффективности эталона, что естественно для биологических препаратов (рис.1).

Как видно из графика, в результате обработки кустов бактериальными культурами смертность гусениц на 3 день колебалась от 30 до 50%, смертность же от химического инсектицида составила на эту дату 65%.

При учетах на 5 день смертность гусениц от биопрепаратов достигала от 60 до 75%, а при применении Инсегара смертность вредителя увеличилась до 80%.

Самая большая эффективность бактериальных культур проявилась на 10 день после обработки, когда смертность гусениц от их применения

(92,5 – 93,7%) и незначительно отличалась от действия эталона.

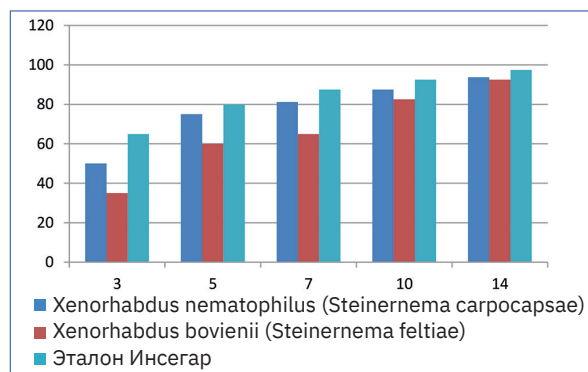


Рис.1 Эффективность симбиотических бактерий *Xenorhabdus* spp. против самшитовой огневки *Cydalima perspectalis* на вечнозеленом самшите *Buxus sempervirens* L. в 2023 году

На 10 день эффективность обоих биопрепаратов незначительно уступала действию пестицида, что указывает на перспективность дальнейшего изучения использования этих видов бактерий рода в борьбе с опасным вредителем самшитовой огневкой.

Проведенные опытные обработки биологическими препаратами на основе двух видов бактерий рода *Xenorhabdus* spp. показали эффективность на уровне химического инсектицида Инсегара против гусениц самшитовой огневки младших и средних возрастов. Это позволяет продолжить дальнейшие исследования бактерий рода *Xenorhabdus* spp. против опасного вредителя самшитовых посадок – самшитовой огневки. Дальнейшие исследования будут продолжаться.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме «История создания, состояние, потенциал развития живых коллекций растений Ботанического сада Петра Великого БИН РАН», номер 124020100075-2.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Щуров В. И., Бондаренко А. С., Вибе Е. Н. Современное распространение новых видов-инвазивов (*Insecta: Homoptera, Heteroptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera*) в древесно-кустарниковых экосистемах Северо-Западного Кавказа, Вредители и болезни древесных растений России: материалы конференции-2013, 25–27 ноября СПб.: СПбГЛТУ, 2013, 20–21.
2. Данилов Л.Г., Варфоломеева Е. А. Эффективность полифункционального использования энтомопатогенных нематод сем. *Steinernematidae* и культур их симбиотических бактерий рода *Xenorhabdus* против трипсов в защищенном грунте // Защита растений. 2023. № 11. С. 20–21.
3. L. G. Danilov, G. P. Ivanova, V. G. Kaplin, E. A. Varfolomeeva Acaricidal activity of entomopathogenic nematode-symbiotic bacteria *Xenorhabdus bovienii* and *X. nematophila* against spider mite *Tetranychus urticae* // Паразитология. 2023. Том 57. №1. С. 64–76

ФАУТНОСТЬ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ СЕВЕРО-ТАЕЖНОГО РАЙОНА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

ВАСЬКИН СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ.
Филиал ФБУ «Рослесозащита», «Центр защиты
леса Архангельской области» г. Архангельск,
Россия; ORCID ID: 0000-0001-6160-5140;
e-mail: vaskin.s@edu.narfu.ru

THE DEFECTIVENESS OF SPRUCE STANDS OF THE NORTH TAIGA DISTRICT OF THE ARKHANGELSK REGION

VASKIN S. A.

Пороки древесных стволов снижают выход деловой древесины и сортность лесоматериалов [2]. Правильный учет фаутности необходим для рационализации использования лесного фонда. При изучении фаутности важно установить встречаемость того или иного порока, которая зависит от типа лесорастительных условий. Помимо материалов, полученных автором, использовались массовые материалы учета фаутности филиала ФБУ «Рослесозащита» «Центр защиты леса Архангельской области» [3].

Объектом исследования являются еловые древостои, характерные по таксационным параметрам. Пробные площади закладывали согласно ОСТ 56-69-83 [4] в спелых древостоях средних по полноте, составу характерных для исследуемого северотаежного района. Размер пробы определялся числом деревьев главной породы. На пробной площади проводили пересчет всех деревьев по породам и диаметру на высоте 1,3 метра в коре. Для каждого дерева отмечали наличие пороков, влияющих на товарность, наличие плодовых тел дереворазрушающих грибов.

Пробные площади закладывали в ельниках с различным типом лесорастительных условий. В ельнике черничном встречаемость фаутных деревьев в процентном соотношении от общего числа деревьев составляет 46,8 %. В том числе: сухобокость 0,5%, трещины 0,6 %, суховершинность 16,7 %, гнили 29%. В ельнике долгомошном встречаемость фаутных деревьев составляет 41,8 %. В том числе: сухобокость 0,5%, трещины 1,0 %, суховершинность 18,2 % и гнили 22,1%. В ельнике сфагновом встречаемость фаутных деревьев составляет 16,7 %. В том числе: сухобокость 0,3%, трещины 0,8 %, суховершинность 10,5 % и гнили 5,1%.

Зафиксированные на стволах ели трещины возникают из-за сильных морозов. В числе выявленных пороков, доля трещин незначительна. Наиболее редко в обследованных ельниках встречается

сухобокость. Закономерностей распространения сухобокости не выявлено. Суховершинность довольно часто встречается одновременно с гнилью и фиксируется на сильно ослабленных и усыхающих деревьях. Наиболее часто встречаемым пороком являются корневые и стволовые гнили деревьев ели.

Из всех пороков древесины наибольшее влияние на выход сортиментов оказывают гнили [2]. По нашим данным, наиболее часто встречающимися дереворазрушающими грибами ельников северотаежного района Архангельской области являются: корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.); еловая губка (*Phellinus chrysoloma*); трутовик Швейнитца (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) и окаймленный трутовик (*Fomitopsis pinicola* (Sw.Fr.) P. Karst).

Видовой состав дереворазрушающих грибов имеет зависимость от лесорастительных условий. В ельнике черничном встречаемость деревьев, пораженных гнилями, в процентном соотношении от общего числа деревьев составляет 29,0 %. В том числе, окаймленный трутовик 2,4%, трутовик Швейнитца 4,7 %, еловая губка 5,3 %, корневая губка 16,6%. В ельнике долгомошном встречаемость деревьев, пораженных гнилями, в процентном соотношении от общего числа деревьев составляет 22,1 %. В том числе, окаймленный трутовик 1,9%, трутовик Швейнитца 2,5 %, еловая губка 4,2 %, корневая губка 13,5%. В ельнике сфагновом встречаемость деревьев, пораженных гнилями, в процентном соотношении от общего числа деревьев составляет 5,1 %. В том числе, еловая губка 1,6 %, и корневая губка 3,5%.

По нашим данным, наиболее распространенным дереворазрушающим грибом является корневая губка. Ее доля варьируется в диапазоне от 3,5 % до 16,6 %. Для развития гнилей наиболее благоприятными являются высокопродуктивные типы леса [1]. Доля гнилей снижается с ухудшением лесорастительных условий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Коптев С. В. Фаутность северотаежных ельников // Лесной журнал. – 1992. – № 2. – С. 20–27.
2. Лесоматериалы хвойных пород: ГОСТ 9463 – 16. – Введ. – 2017. – 05. – 01. – Москва: Изд-во стандартов, 2016. – 11 с.
3. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Архангельской области за 2020 год и прогноз на 2021 год – Архангельск – 2021. – 128 с.
4. Отраслевой стандарт ОСТ 56-69-83 Гослесхоз СССР. – Москва. – с 01.01.1984

ТРИПСЫ-ДЕНДРОБИОНТЫ (INSECTA, THYSANOPTERA), ФИТОФАГИ И МИЦЕТОФАГИ: ВОЗМОЖНАЯ РОЛЬ В ПЕРЕНОСЕ ГРИБНЫХ ПАТОГЕНОВ

ВОЛКОВ ОЛЕГ ГЕННАДЬЕВИЧ.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», Москва, Россия;

ORCID ID: 0000-0002-1539-0342;

e-mail: volkovog@mail.ru

THRIPS-DENDROBIONTS (INSECTA, THYSANOPTERA), PHYTOPHAGES AND MYCETOPHAGES: A POSSIBLE ROLE IN THE TRANSFER OF FUNGAL PATHOGENS

VOLKOV O.G.

Исследования насекомых, связанных с древесно-кустарниковой растительностью (т.н. дендробионтов), связаны, как правило, с достаточно крупными хвое-листогрызущими и стволовыми вредителями. В качестве таковых рассматриваются представители отрядов Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera. Проводятся исследования Diptera и некоторых групп сосущих насекомых, например, Hemiptera. Многочисленные и повсеместно распространенные трипсы (Thysanoptera) в лесных биоценозах практически не исследованы. В отряде Трипсы насчитывают около 7700 названий таксонов видового уровня из 780 родовых групп современных трипсов [1]. Больше половины описанных видов связаны в своем питании и развитии именно с древесно-кустарниковой растительностью, однако значительно лучше изучены виды, связанные с травянистыми растениями, в первую очередь, вредители сельскохозяйственных культур. В фундаментальный справочник по вредителям леса [2] внесено всего 60 видов трипсов, данные о численности и питании этих насекомых полностью устарели. В классическом учебнике по лесной энтомологии [3] о трипсах сказано кратко: «В лесах распространены мало», что совершенно не соответствует действительности. Предлагаемая нами информация о трипсах-дендробионтах основана на изучении экземпляров из различных регионов России и некоторых других европейских стран, Азии, Америки, Африки. Также изучены литературные источники.

В России на древесной растительности обитают представители всех 4-х обнаруженных в стране семейств трипсов. Хищные трипсы, например представители родов *Aeolothrips* и *Scolothrips*, питаются мелкими членистоногими. Большая группа фитофагов развивается на хвое и листьях. Среди них все представители многих родов, таких как

Oxythrips, *Dendrothrips* и т.д., а также ряд представителей других родов, например *Thrips*. Особый интерес вызывают взаимоотношения трипсов с патогенами древесных растений. Трипсы известны как облигатные переносчики тосповирусов (Tospoviridae), но об их роли в распространении патогенов грибного происхождения почти ничего не известно (отмечался перенос трипсами спор патогенных грибов в теплицах [4]). Покровы трипсов гидрофобные и липофильные, поэтому споры грибов и пыльца цветков прочно пристают к телу и хорошо удерживаются. На микропрепаратах можно видеть покровы имаго и личинок трипсов, усеянные спорами грибов. Представители семейства Phlaeothripidae, в которое входит большинство описанных видов трипсов, в основном являются мицетофагами на древесных растениях [5], причем трипсы Phlaeothripinae питаются гифами грибов, а Idolothripinae – их спорами. Phlaeothripinae обнаруживают на всех стадиях жизненного цикла деревьев – от вегетации до разложения. Эти трипсы непосредственно соприкасаются с древовразрушающими и фитопатогенными грибами, но их роль как переносчиков патогенов не исследована. Трипсы Idolothripinae питаются спорами грибов. Скопления этих спор на препаратах хорошо видны в кишечнике трипсов. Для некоторых идолотрипин, например, *Tiarothrips subramanii* (Ramk.), на пальмировой пальме *Borassus flabellifer* L. [6] были исследованы споры потребляемых 9-ти видов грибов и определены наиболее благоприятные из них для выживания и скорости развития трипсов, но при этом роль этих трипсов в переносе патогенных для пальмы грибов не изучалась.

Для понимания динамики распространения микопатогенов древесных растений следует учитывать и возможную роль в их переносе трипсов-дендробионтов, на что обычно не обращают внимания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Thysanoptera (Thrips) of the World – a checklist [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ento.csiro.au/thysanoptera/worldthrips.php> (дата обращения: 21.01.2024).
2. Вредители леса. Справочник, т. 1–2. М.-Л. Изд-во АН СССР. 1955. 1098 с.
3. Воронцов А. И. Лесная энтомология. М.: «Высшая школа». 1982. 384 с.
4. Ахатов А.К. Мир томата глазами фитопатолога. М.: Изд-во «КМК». 2010. 288 с.
5. Li-Hong Dang, Ge-Xia Qiao. Key to the fungus-feeder Phlaeothripinae species from China (Thysanoptera: Phlaeothripidae) // Zoological Systematics. 2014. Vol. 39(3). P. 313–358.
6. Ananthakrishnan T.N., Padmanaban B., Dhillon K. Gut spore composition and influence of fungal host on the rate of mortality and post-embryonic development in *Tiarothrips subramanii* (Ramk.) // Proceedings of the Indian Academy of Sciences (Animal Sciences). 1983. Vol. 92 (1). P. 11–17.

ИНВАЗИВНЫЕ ПАТОГЕНЫ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БРАСЛАВСКИЕ ОЗЕРА»

ВОЛОШИНА ЕЛЕНА РОМУАЛЬДОВНА.

Национальный парк «Браславские озера»,
г. Браслав, Беларусь;

ORCID ID: 0009-0003-0901-9947;

e-mail: voloshinaer@tut.by

ЗВЯГИНЦЕВ ВЯЧЕСЛАВ БОРИСОВИЧ.

Белорусский государственный технологический
университет, г. Минск, Беларусь;

ORCID ID: 0000-0002-2530-4655;

e-mail: mycology@tut.by

INVASIVE PATHOGENS OF TREE SPECIES IN THE NATIONAL PARK “BRASLAVSKIE OZERA”

VOLOSHYNA E.R., ZVIAGINTSEV V.B.

Национальный парк «Браславские озера» создан на территории Белорусского поозерья в 1995 г с целью охраны уникальных для страны природных комплексов, в которых лесопокрытые земли составляют 35030,5 га или 78,4%. Именно поэтому мониторинг возможных угроз устойчивости лесных биогеоценозов – важное направление в работе учреждения.

Доминирующими лесообразующими породами парка являются сосна обыкновенная (46,6%), береза повислая (26,9%), ель европейская (15,3%), ольха черная (8%), встречаются также дубовые, ясеневые, липовые лесные формации. По данным лесозащитных служб учреждения, основными факторами повреждения лесных насаждений являются очаги короеда-типографа, вершинного короеда и сосновой корневой губки, действующие на незначительных территориях. В целом, фитосанитарное состояние лесов Национального парка «Браславские озера» удовлетворительное, однако, учитывая приграничное положение, не следует исключать возможности ухудшения состояния насаждений в результате проникновения на территорию чужеродных видов фитопатогенных организмов, способных вызвать нарушение устойчивости леса.

Для изучения распространения инвазивных фитопатогенных организмов в лесных насаждениях Национального парка «Браславские озера» в 2022–2023 гг. проводились лесопатологические обследования древостоев различных формаций методами маршрутных ходов и повыдельного обследования.

В результате проведенных обследований обнаружены симптомы фитофтороза ольхи, которые, возможно, вызывает карантинный инвазивный патоген *Phytophthora alni* Brasier & S.A. Kirk.

Заболевание проявляется ранним побурением листьев ольхи серой и черной, их опаданием. На стволах на высоте до 3 метров от корневой шейки появляются подтеки экссудата темного (рыжего, черного) цвета. Под корой, в местах обнаружения мокрых смолистых пятен, обнаруживается древесина с измененным окрасом – свидетельство происходящих некротических процессов. Как правило, хорошо просматривается граница здоровых и поврежденных тканей.

Наиболее благоприятные условия для распространения патогена и заражения ольхи обуславливаются наличием водотоков в непосредственной близости к местам произрастания растения-хозяина. Однако отдельные деревья ольхи с характерными симптомами обнаруживаются и в отдалении от увлажненных почв, что позволяет сделать вывод о том, что на возможное распространение фитофтороза влияет ряд биотических, абиотических и антропогенных факторов.

В лесном фонде национального парка характерные симптомы фитофтороза ольхи встречаются в 62,3% обследованных насаждений. В случае быстрого распространения заболевания под угрозой окажутся ольшаники не только Национального парка «Браславские озера», но и лесного фонда республики в целом, что приведет к существенным экологическим и экономическим последствиям.

На листьях ольхи серой на территории Национального парка «Браславские озера» обнаруживается ржавчина ольхи серой. Заболевание вызвано инвазивным патогеном *Melampsoridium hiratsukanum* sensu Wilson & Henderson. На данный момент инвайдер не проявляет агрессивного воздействия на насаждения ольхи, отмечается лишь некоторая хлоротичность листьев и уменьшение их размеров. Однако, принимая во внимание климатические аномалии последних лет, не стоит исключать изменения поведения патогена и возможности причинения ущерба ольшаникам природоохранного объекта.

Обследования насаждений национального парка также позволяют сделать вывод о повсеместном распространении инвазивного патогена *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Nosoja, являющегося причиной развития сухвершинности ясеня. В период с 1996 по 2018 гг. площадь ясеневых лесов на исследуемой территории сократилась на 71,6%, встречаемость симптомов халарового некроза, по данным на 2023 год, составила 96,42%. Таким образом, ситуация требует незамедлительного применения комплекса мероприятий, направленных на сохранение ясеня на особо охраняемой природной территории.

Не исключена возможность присутствия на территории Национального парка «Браславские озера» и других патогенов с инвазивным и карантинным статусом, в связи с чем необходим дальнейший мониторинг заболеваний леса, вызванных чужеродными видами, что позволит вовремя принять меры по локализации и снижению негативных последствий опасных эпифитотий.

СИТУАЦИЯ С КОРИЧНЕВО-МРАМОРНЫМ КЛОПОМ (*HALYOMORPHA HALYS* STAL.) В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ШЕКИ-ЗАКАТАЛЬСКОГО РЕГИОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

ГАХРАМАНОВА ГУЛЬНАР.

Агентство безопасности пищевых продуктов
Азербайджанской Республики, Баку,
Азербайджан; ORCID ID: 0000-0002-0922-3572;
e-mail: gulnar.gahramanova@afsa.gov.az

ФАРЗАЛИЕВ ВАХИД САБИР ОГЛЫ.

Служба развития лесов при министерстве
экологии и природных ресурсов, Баку,
Азербайджан; ORCID ID: 0000-0002-4004-234X;
e-mail: v.farzaliyev@yahoo.co.uk

THE SITUATION WITH THE BROWN MARMORATED STINK BUG (*HALYOMORPHA HALYS* STAL.) IN THE FOREST ZONE OF THE SHEKI-ZAGATALA REGION OF AZERBAIJAN

GAHRAMANOVA G., FARZALIYEV V.

Коричнево-мраморный клоп (*Halyomorpha halys* Stal.) – опасный многоядный вредитель, который повреждает более 300 видов растений, из которых 113 вида встречается в флоре Азербайджана. Наиболее вероятными путями распространения вредителя, наряду с естественным, являются контейнеры, деревянная тара, транспортные средства, грузы и саженцы растений.

Вредитель обнаружен в Азербайджане в Шеки-Закаतालском регионе в конце 2022 года и был включен в список А2 (карантинные организмы, ограниченно распространенные на территории Азербайджанской Республики). Есть угроза его распространения в соседние регионы. Для предотвращения распространения и ликвидации вредителя был подготовлен план ликвидации очага и создан региональный координационный центр, основным направлением деятельности которого было информирование населения, определение мест распространения вредителя путем постоянного мониторинга и уничтожения выявленных особей.

С января 2023 года проводились интенсивные мониторинги в местах зимовки по всему региону. Очаги скопления вредителя обнаруживались, в основном, в населенных пунктах и объектах общественного питания, находящихся вдоль автомагистралей.

Учитывая то, что регион является лесной зоной и в лесных массивах существуют основные растения-хозяева вредителя, такие как клен, лещина, ясень, граб, конский каштан, дуб, акация

и др., а также тот факт, что вид использует лес как место зимовки, что подтверждает необходимость проводимого мониторинга в этих местах. Такой мониторинг проводился с января 2023 года с целью определения присутствия вредителя на участках лесного фонда, особенно в лесных полосах, расположенных вблизи государственной границы, автомобильных дорог, населенных пунктов, а также как на территориях зон отдыха. Но в период зимовки вредитель не был обнаружен.

Начиная с мая, мониторинги проводились с использованием феромонных ловушек агрегационного типа производства ВНИИКР-а. При установке ловушек учитывалась среднесуточная температура воздуха (+15 – +17°C) и продолжительность светового дня. Ловушки размещали на стволе или основных ветвях на высоте 1,2–2 метра от земли.

В ходе проведенных мониторингов в течение 2023 года было обнаружено всего 536 взрослых особей коричневого мраморного клопа и использовано 370 феромонных ловушек, подвешенных в различных лесных массивах региона, что показало низкую плотность популяции.

Результаты мониторинга коричнево-мраморного клопа на лесных массивах

Лесные массивы, где развешены феромонные ловушки	Количество феромонных ловушек (шт.)	Количество обнаруженных вредителей (особи)
Загатаальский государственный природный заповедник	90	347
Государственный природный заповедник Иллису	50	51
Региональный лесохозяйственный центр №7 (Шеки-Гах)	10	0
Региональный лесохозяйственный центр №8 (Загатаала-Балакен)	220	138

Обнаруженные особи были уничтожены механически. С помощью проведенных биотехнических мер борьбы определены лесные участки, на которых встречается вредитель, и предотвращено его расселение на другие территории. Значительную роль при этом сыграли проведенные обширные мониторинги в местах зимовки, что значительно снизило плотность популяции.

ВЛИЯНИЕ ШТАММА ББК-1 ГРИБА *BEAUVERIA BASSIANA* НА СМЕРТНОСТЬ ИМАГО МРАМОРНОГО КЛОПА

ГЕРУС АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»),
Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия;

ORCID ID: 0000-0001-8166-0526; e-mail: gerus_13@mail.ru

ГЕРУС ЕКАТЕРИНА ЮРЬЕВНА.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»),
Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия;

ORCID: 0009-0003-7079-9743; e-mail: zakota1990@mail.ru.

ЗАКОТА ТАТЬЯНА ЮРЬЕВНА.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»),
Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия;

ORCID ID: 0000-0002-4176-9997; e-mail: bagira036@mail.ru

ПОГРЕБНЯК СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»),
Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия;

ORCID ID: 0009-0007-3422-1660; e-mail: apt-get@list.ru

THE EFFECT OF THE BBK-1 STRAIN OF THE *BEAUVERIA BASSIANA* FUNGUS ON THE MORTALITY OF THE ADULT MARBLE BUG

GERUS A.V., GERUS E. YU., ZAKOTA T.YU.,
POGREBNYAK S.M.

Мраморный клоп (*Halyomorpha halys* Stal) – опасный карантинный вредитель, распространившийся в течение последних двух десятилетий в десятки стран на разных континентах. В России данный карантинный вредитель впервые обнаружен в 2014 г. в городе Сочи. В настоящее время на юге России происходит расширение ареала *H. halys* в южной и центральной зонах Краснодарского края и на южном берегу Крыма. Данный карантинный объект распространяется как самостоятельным полетом, так и с транспортными потоками со свежими овощами и фруктами, срезанными цветами, посадочным материалом [1].

Мраморный клоп является широким полифагом, питается на листьях, плодах, стеблях и цветах плодовых, овощных, декоративных и лесных растений 49 семейств. Питание мраморных клопов на листьях и плодах вызывает образование некротических пятен и опробковение поврежденных участков, приводит к недоразвитости и преждевременному опадению плодов [3].

В настоящее время против мраморного клопа наиболее эффективным способом борьбы является химический метод, однако остро стоит проблема применения химических инсектицидов,

действующие вещества которых относятся к первому и второму классу опасности для теплокровных животных и рыб [2]. Особую актуальность приобретает использование биологических приемов борьбы с вредителями для заповедных территорий и водоохранных зон, где негативные эффекты от использования химических пестицидов особенно опасны для окружающей среды. Одним из факторов, сдерживающих численность насекомых, служат энтомопатогенные грибы. Проведенные за рубежом работы с использованием препаратов на основе грибных штаммов *Beauveria bassiana* (ГНА) против личинок *H. halys* второго возраста показали высокую эффективность [4].

В 2019 году в п. Красный лес Красноармейского района Краснодарского края, а также в близлежащих населенных пунктах был отмечен всплеск размножения мраморного клопа. В осенний период при понижении температуры воздуха ниже +15 °С клопы массово мигрировали для перезимовки в сухие укрытия, в различные хозяйственные постройки и жилые помещения. Нами был осуществлен сбор имаго *H. halys* в Красном лесу Краснодарского края.

Проведен эксперимент по изучению восприимчивости мраморного клопа к ББК-1 – грибному штамму *Beauveria bassiana*.

Насекомых обработали суспензией гриба методом обмакивания в концентрации 10 миллионов конидий на насекомое. Кормом для полужесткокрылых служили свежие листья малины и ломтик свежего яблока. Ежедневно учитывали смертность насекомых.

Смертность насекомых на 10-е сутки после заражения штаммом гриба *Beauveria b.* ББК-1 составила 25%, тогда как на 17-е сутки численность погибших особей достигла 90%. Также из полученных данных следует, что смертность клопа с вариантом ББК-1 практически в 3 раза была выше в сравнении с контролем. Таким образом, данный штамм гриба *Beauveria bassiana* способен регулировать численность такого карантинного объекта, как мраморный щитник.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Митюшев И.М. Новые данные о кормовых растениях и вредоносности мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stal, 1855) в условиях урбоэкосистемы Приазовья // Агробиотехнология 2021. Материалы международной научной конференции. Москва, 24–25 ноября 2021. Москва: Изд-во «ЭйПиСиПаблишинг», 2021. – С. 531–535.
2. Ткаченко А.В., Ильченко Г.В., Шипкова Л.Н. Исследование поллютантов речной воды, влияющих на здоровье человека // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2018. – Т. 20. – №. 4. – С. 149–152.
3. Duthie C. Risk analysis of *Halyomorpha halys* (brown marmorated stinkbug) on all pathways // Ministry for primary industries. New Zealand, 2012. – 57 p.
4. Parker B.L., Skinner M., Gouli S., Gouli V., Kim J.S. Virulence of BotaniGard to second instar brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) // Insects. – 2015. – V. 6. – №. 2. – P. 319–324.

ПРИСУТСТВИЕ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ (*HYPHANTRIA CUNEA*) НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ГЕРУС АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»),
Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия;
ORCID ID: 0000-0001-8166-0526;
e-mail: gerus_13@mail.ru

ЗАКОТА ТАТЬЯНА ЮРЬЕВНА.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»),
Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-4176-9997;
e-mail: bagira036@mail.ru

ПОГРЕБНЯК СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»),
Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия;
ORCID ID: 0009-0007-3422-1660; e-mail: apt-get@list.ru

ГЕРУС ЕКАТЕРИНА ЮРЬЕВНА.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»),
Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия;
ORCID ID: 0009-0003-7079-9743;
e-mail: zakota1990@mail.ru

THE PRESENCE OF THE AMERICAN WHITE BUTTERFLY (*HYPHANTRIA CUNEA*) IN THE WESTERN PART OF THE KRASNODAR TERRITORY

GERUS A.V., ZAKOTA T.YU.,
POGREBNYAK S.M., GERUS E.YU.



Американская белая бабочка (*Hyphantria cunea* Drury) один из основных опасных карантинных вредителей на юге России, который повреждает практически все плодовые, а также многие лесные породы. Жизнедеятельность гусениц приводит к дефолиации насаждений, а впоследствии к ослаблению и гибели отдельных растений [1].

Поскольку в лесополосах и лесах ограничено использование химических средств защиты, актуальным является разработка биологических методов борьбы, в частности, заражение вредных насекомых энтомопатогенами. К одним из таких патогенов можно отнести микроспоридию – это внутриклеточные спорообразующие паразиты, которые рассматриваются как одни из важнейших элементов экологически безопасной интегрированной системы защиты от вредителей из-за их достаточно узкой видовой специализации [2, 3].

Цели данной работы – выявление очагов распространения американской белой бабочки на территории западной части Краснодарского края; определение восприимчивости личинок американской белой бабочки к микроспоридии.

Энтомологический визуальный осмотр на наличие вредителя в 2023 году осуществляли в Красноармейском, Темрюкском, Славянском районах Краснодарского края, а также в г. Анапе и г. Новороссийске.

На территории западной части Краснодарского края основной очаг распространения американской белой бабочки был отмечен в станице Курчанской Темрюкского района. Здесь было зафиксировано массовое скелетирование листьев грецкого ореха (*Juglans regia* L.) и клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), как на деревьях придорожной лесополосы, так и на деревьях приусадебных участков.

Также стоит отметить, что присутствовали единичные повреждения личинками вредителя на клене ясенелистном и шелковице (*Morus* L.) в г. Анапе, г. Новороссийске и в Славянском районе Краснодарского края.

На поврежденных деревьях и кустарниках с разных мест локаций были собраны гусеницы американской белой бабочки второго возраста, на которых был поставлен лабораторный опыт по оценке восприимчивости к двум видам микроспоридий: *Nosema pyrausta* (Npryг) и *Paranosema locustae* (Ploc).

Доставка инфекционного начала в организм гусениц осуществлялась перорально, путём скармливания листьев шелковицы, смоченных в суспензии спор разных видов микроспоридий Npryг и Ploc (дозировка 1 млн спор/личинку).

Максимальная смертность насекомых была отмечена на 10-е сутки после заражения в варианте Npryг и составила 50%. Смертность гусениц при заражении микроспоридиями Ploc заметно ниже и на 21-е сутки достигла уровня 40%, в то время как в варианте Npryг – 60%.

В результате проведенной работы очаги распространения американской белой бабочки отмечены во всех исследуемых районах западной части Краснодарского края.

Личинки бабочки восприимчивы к действию микроспоридии. При тщательной доработки технологии применения данного энтомопатогена можно регулировать численность вредителя в природе, где применение химических средств защиты растений ограничено.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Третьяков Н.Н., Митюшев И.М. Карантинные вредители: идентификация, биология, фитосанитарные меры. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 93 с.
2. Canning E.U. A new microsporidian, *Nosema locustae* n. sp., from the fat body of the African migratory locust, *Locusta migratoria migratorioides* R. & F // *Parasitology*. – 1953. – V. 43. – №. 3–4. – P. 287–290.
3. Pilarska D.K., Radek R., Huang W-F, Takov D.L., Linde A. Review of the genus *Endoreticulatus*

(*Microsporidia*, *Encephalitozoonidae*) with description of a new species isolated from the grasshopper *Poecilimon thoracicus* (Orthoptera: Tettigoniidae) and transfer of *Microsporidium itiiti* Malone to the genus // Journal of invertebrate pathology. – 2015. – V. 124. – P. 23–30.

ИНТРОДУКЦИЯ ЭНТОМОФАГОВ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ ЛЕСА ОТ ИНВАЙДЕРОВ

ГНИНЕНКО АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ. Федеральное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Россия;
ORCID ID: 0009-0006-0333-2918;
e-mail: gninenkoaj@vniilm.ru

INTRODUCTION OF ENTOMOPHAGES AS AN EFFECTIVE METHOD OF PROTECTING FORESTS FROM INTRUDERS

GNINENKO A.YU.

В леса России всё чаще проникают инвазивные дендрофильные насекомые, которые часто причиняют значительный урон природным лесным сообществам (Масляков, Ижевский, 2011; Петросян и др., 2018; Ширяева, 2018 и др.). Обычно каждое появление нового инвайдера происходит тогда, когда он уже натурализовался в новых местах обитания и начал наносить видимые повреждения. Ко времени выявления инвайдера отсутствуют как пестициды, разрешённые для использования с целью борьбы с ним, так и технологии проведения мер защиты. Кроме того, применение пестицидов позволяет решить проблему предотвращения нанесения повреждений, но никак не влияет на уничтожение инвайдера.

В качестве примера такой ситуации можно привести попытки принятия мер по защите самшита от самшитовой огнёвки *Cydalis perspectalis* Walker, 1859 (Lepidoptera: Crambidae). Этот инвайдера впервые в России был выявлен в самшитниках Сочинского национального парка, Кавказского заповедника и в озеленении г. Сочи, что сделало невозможным проведение химических средств борьбы с ним. С запозданием начали проводить эксперименты по выпуску кукольного паразитоида *Chouioia cunea* Yang, 1989 (Hymenoptera: Eulophidae), которые показали обнадеживающие результаты (Сергеева, Долмоного, 2013). Однако быстрое распространение огнёвки и быстрое уничтожение ею самшита привело к остановке этих работ и в настоящее время несмотря на то, что начаты работы по восстановлению самшита, не ведётся никаких

исследований по обеспечению восстанавливаемых древостоев от этого опасного вредителя.

После появления на территории России дубового клопа-кружевницы *Corythucha arcuata* Say, 1832 (Hemiptera-Heteroptera: Tingidae) вскоре стало понятно, что даже массированное применение пестицидов в его очагах не позволяет предотвратить нанесение повреждений (Кулинич и др., 2023; Гниненко и др., 2023), стало очевидным, что необходимо провести специальные исследования для выявления его эффективных энтомофагов в естественном ареале и провести оценку возможности их интродукции.

Опыт успешной интродукции энтомофага, опасного дендрофильного инвайдера, имеется. Когда в лесах с участием каштана посевного вокруг г. Сочи была обнаружена восточная каштановая орехотворка *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae), стало очевидно, что снизить вред от неё будет невозможно с помощью пестицидов. Тогда был проведён анализ фитосанитарного риска интродукции её специализированного паразитоида *Torymus sinensis* Kamiyo 1982 (Hymenoptera: Torymidae), который показал отсутствие угроз от такой интродукции. Такой вывод подтверждён успешной многократной интродукцией этого энтомофага в разные страны, куда проникала каштановая орехотворка (Yasumatsu, Kamiyo, 1979; Moriya et al., 1990; Matošević et al., 2014).

Поэтому в России также была проведена в 2021 г. интродукция торимуса (Гниненко и др., 2023), результаты которой в настоящее время ещё слабо влияют на численность орехотворки, но успешная его натурализация позволяет надеяться, что через несколько лет, как это бывало при интродукции этого энтомофага в другие страны, он начнёт успешно регулировать численность хозяина.

Таким образом, выпуск торимуса в очаги восточной каштановой орехотворки стал первым опытом реального применения на практике метода интродукции энтомофагов, как одного из возможных приёмов биологической защиты лесов. По-видимому, этот метод должен стать главным при планировании и проведении мер защиты от новых дендрофильных инвайдера, проникающих в леса России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Гниненко Ю. И., Раков А. Г., Гниненко А. Ю., Гимранов Р. И., Чернова У. А., Чилахсаева Е. А., Ширяева Н. В. Опыт интродукции торимуса *Torymus sinensis* Kamiyo – специализированного паразитоида восточной каштановой орехотворки в России. // Сибирский лесной журнал, 2023, № 1 – С. 111–118.
2. Гниненко Ю.И., Кулинич О.А., Налепин В.П., Чернова У.А., Ряскин Д.И. Проблемы защиты от нового инвайдера – клопа дубовая кружевница. // Защита и карантин растений, 2023, № 10. – с. 32–34.
3. Кулинич О.А., Ряскин Д.И., Гниненко Ю.И., Акопьянц А.А., Арбузова Е.Н., Чернова У.А., Налепин В.П. Клоп дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae): распространение на территории

России и возможные меры контроля // Фитосанитария. Карантин растений, 2023, № 2 (14) – С. 18–33.

4. Масляков В. Ю., Ижевский С. С. Инвазии растительноядных насекомых в Европейскую часть России. М.: Ин-т геогр. РАН, 2011. 272 с.

5. Петросян В. Г., Осипов Ф. А., Хляп Л. А., Дгебуадзе Ю. Ю. Введение // Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Ред. Ю. Ю. Дгебуадзе, В. Г. Петросян, Л. А. Хляп. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2018. С. 14–18.

6. Сергеева Ю. А., Долмонего С. О. Массовое разведение интродуцированного энтомофага *Chouioia cunea* Yang. Оценка возможностей его применения для защиты леса. // Лесохозяйственная информация, 201, № 1. – С. 30–37.

7. Ширяева Н. В. Третья волна экспансии инвазивных фитофагов на территорию Сочинского национального парка // Науч. зап. природ. заповед. «Мыс Мартыан». 2018. № 9. С. 165–167.

8. Matošević D., Quacchia A., Kriston É., Melika G. Biological Control of the Invasive *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) – an Overview and the First Trials in Croatia. South-East European Forestry. 2014; 5 (1): 3–12.

9. Moriya S., Inoue K., Mabuchi M. The use of *Torymus sinensis* (Hymenoptera, Torymidae) for controlling the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in Japan // FFTC-NARC International Seminar on “The use of parasitoids and predators to control agricultural pests”. – 1990. – P. 21.

10. Yasumatsu, K., Kamijo K. Chalcidoid parasites of *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Cynipidae) in Japan, with descriptions of five new species (Hymenoptera) // Esakia. – 1979. – Vol. 14. – P. 93–111

ИНВАЗИВНЫЕ ДЕНДРОФИЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ – СОВРЕМЕННЫЙ ВЫЗОВ ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ. Федеральное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-2815-3362;
e-mail: yuivgnin-2021@mail.ru

INVASIVE DENDROPHILIC ORGANISMS – A MODERN CHALLENGE TO FORESTRY

GNINENKO YU.I.



Появление в лесах России инвазивных организмов началось довольно давно. Причём раньше всего инвайдерами стали древесные растения, которые начинали

осваивать леса благодаря усилиям лесоводов. Так у нас появились ещё в XIX веке такие пришельцы, как клён ясенелистный *Acer negundo*, белая акация *Robinia pseudoacacia*, ясень пенсильванский *Fraxinus pennsylvanica* и ряд других. Теперь они не только проникли в естественные леса, но и активно расширяют своё присутствие в них. Действующими Правилами санитарной безопасности в лесах России (Постановление, 2020) официально запрещено создание посадок интродуцентов в лесах, но, несмотря на это, продолжается появление не только новых посадок таких древесных пород, но и появления всё новых видов интродуцируемых деревьев и кустарников.

Проникают в леса также новые дендрофильные насекомые и возбудители болезней древесных растений. Пожалуй, первыми болезнями, появившимися в лесах, была мучнистая роса дуба (возбудитель *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam.), крифонектриевый некроз каштана (возбудитель *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M.E. Barr 1978) и голландская болезнь ильмовых (возбудитель *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf.), которые появились на территории России в самом начале XX века. Каждая из этих болезней причинила существенный вред лесам, но это не стало для лесоводов сигналом к тому, чтобы оценить реальность угрозы от инвайдеров. Также и появление в России в середине XX века американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury, 1773 (Lepidoptera, Arctiidae) не было воспринято как появление нового опасного вредителя для леса.

Однако процесс проникновения на нашу территорию всё новых дендрофильных инвайдеров не только продолжился, но в настоящее время приобрёл характер массового явления (Карпун и др., 2015; Масляков, Ижевский, 2011; Петросян и др., 2018; Ширяева, 2018 и др.). Появление новых инвайдеров с начала XXI века привело к таким утратам, как гибель самшита в результате сильнейших повреждений, причинённых гусеницами самшитовой огнёвки *Cydalima perspectalis* Walker, 1859 (Lepidoptera: Crambidae) (Гниненко и др., 2014), уничтожение ясеня в озеленительных посадках от ясеновой узкотелой изумрудной златки *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) (Баранчиков и др., 2016 и др.), гибель на больших площадях пихтарников в Западной Сибири в результате повреждений уссурийским полиграфом (*Polygraphus proximus* Blandford, 1894) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) (Баранчиков и др., 2014; Керчев и др., 2018 и др.).

Одной из основных причин такого развития ситуации в лесах является отсутствие понимания реальности угрозы, которую несёт появление каждого нового инвайдера для естественных лесов. Невозможно предотвратить появление новых чуждых вселенцев, но минимизировать ущерб от них вполне возможно. Для этого необходимо, чтобы даже угроза появления нового инвайдера воспринималась не как частное мнение отдельного исследователя, а как сигнал к началу действий всех служб защиты растений.

Однако все случаи ущерба от инвайдеров до сих пор не стали основой для принятия адекватных решений. Например, недавно на территории России был выявлен новый патоген *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) Gregory & Waller, (Ascomycota: Pezizomycotina), вызывающий сажистую болезнь клёна, и опасный также и для людей (Гниненко, Чилахсаева, 2023). Его выявление не стало сигналом для начала целенаправленного изучения и разработки мер борьбы с ним.

Таким образом, проблема защиты лесов и озеленительных посадок от инвазивных организмов становится всё более важной для лесного хозяйства и озеленения в России. Для того, чтобы избежать повторения нанесения инвайдерами такого ущерба, как это было в случае, например, с самшитовой огнёвкой, необходимо изменить подход к оценке последствий любой инвазии и начинать разработку мер защиты от инвайдера тогда, когда он появляется в граничащих с Россией странами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Баранчиков Ю. Н., Демидко Д. А., Лаптев А. В., Петько В. М. Динамика отмирания деревьев пихты сибирской в очаге уссурийского полиграфа // Лесн. вестн. 2014. Т. 18. № 6. С. 132–138
2. Баранчиков Ю. Н., Демидко Д. А., Звягинцев В. Б., Серая Л. Г. Ясенева узкотелая златка в Москве: дендрохронологическая реконструкция хода инвазии // Научные основы устойчивого управления лесами: Материалы II Всерос. науч. конф. с междунар. участ. М.: ЦЭПЛ РАН, 2016. С. 23–24.
3. Гниненко Ю. И., Ширияева Н. В., Щуров В. И. Самшитовая огневка – новый инвазивный организм в лесах российского Кавказа // Карантин растений. Наука и практика. 2014. № 1 (7). С. 32–36.
4. Гниненко Ю. И., Чилахсаева Е. А. Новая опасность – сажистая болезнь клена // Материалы 10-го научно-практического семинара «Вопросы организации борьбы с опасными вредными организмами древесных растений на урбанизированных территориях», ВНИИЛМ, Пушкино, 16 февраля 2023 г. Пушкино: ВНИИЛМ, 2023. 5 с.
5. Карпун Н. Н., Игнатова Е. А., Журавлева Е. Н. Новые виды вредителей декоративных древесных растений во влажных субтропиках Краснодарского края // Изв. СПб. лесотех. акад. 2015. Вып. 211. С. 189–203.
6. Керчев И. А., Мандельштам М. Ю., Кривец С. А., Илинский Ю. Ю. Союзный короед (*Ips amitinus* Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) – новый чужеродный вид в Западной Сибири // Энтомол. обозр. 2019. Т. 98. № 3. С. 592–599.
7. Масляков В. Ю., Ижевский С. С. Инвазии растительноядных насекомых в Европейскую часть России. М.: Ин-т геогр. РАН, 2011. 272 с.
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 года N 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах, М., 2020.

9. Петросян В. Г., Осипов Ф. А., Хляп Л. А., Дгебуадзе Ю. Ю. Введение // Самые опасные инвазивные виды России (ТОП-100) / Ред. Ю. Ю. Дгебуадзе, В. Г. Петросян, Л. А. Хляп. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2018. С. 14–18.

10. Ширияева Н. В. Третья волна экспансии инвазивных фитофагов на территорию Сочинского национального парка // Науч. зап. природ. заповед. «Мыс Мартыан». 20186. № 9. С. 165–167.

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ КАВГОЛОВСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

ГРИГОРЬЕВА ОЛЬГА ИВАНОВНА.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;
ORCID ID: 0000-0001-5937-0813;
e-mail: grigoreva_o@list.ru

МЕРЗОВА ПОЛИНА СЕРГЕЕВНА.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;
e-mail: pmerzova2884@gmail.com.

THE SANITARY CONDITION OF THE PLANTATIONS OF THE KAVGOLOVSKY DISTRICT FORESTRY

GRIGOREVA O. I., MERZOVA P. S.

В связи с аномально теплыми 2020–2022 гг., особенно в летние месяцы, на территории Кавголовского участкового лесничества Всеволожского лесничества Ленинградской области возник очаг короёда-типографа. Короёд-типограф относится к известнейшим и широко распространенным вредителям ели. Он является первопоселенцем на ослабленных деревьях, ветровале, буреломе, пнях, лесоматериалах [1, 2, 3]. На данной территории были обследованы почти 1500 деревьев сосны, ели, березы с целью определения их санитарного состояния и разработки рекомендаций по защите древесных растений. Осмотр древостоя проводился на территории в 24,2 га.

Работы осуществлялись в соответствии с нормами и положениями, установленными Правилами санитарной безопасности в лесах, утвержденными постановлением Правительства РФ от 09.12.2020 г. № 2047, Правилами осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов, утвержденными приказом Минприроды России от 09.11.2020 г. № 912 [4, 5].

Деревья оценивались в соответствии со шкалой категорий состояния деревьев, приведенной в приложении № 1 Правил санитарной безопасности в лесах от 09.12.2020 г. № 2047: 1- здоровые (без признаков ослабления), 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – погибшие, 5(а) – свежий сухостой, 5(б) – свежий ветровал, 5(в) – свежий бурелом, 5(г) – старый сухостой, 5(д) – старый ветровал, 5(е) – старый бурелом.

Состояние дерева определялось по комплексу признаков: цвету и густоте кроны, приросту по диаметру и высоте, наличию сухих ветвей, состоянию коры и древесины. Эти показатели зависят от соответствия требований деревьев конкретной древесной породы условиям их произрастания, от их поврежденности вредителями и пораженности болезнями, характера и степени неблагоприятного воздействия на них природных и антропогенных факторов. Обследование данной территории проводилось в 2022 г.

В древостое были выявлены следующие повреждения:

- первичное заселение (период весеннего лета) большого соснового лубоеда (*Tomicus piniperda* L.);
- наличие деревьев, пораженных смоляным раком (Сосна обыкновенная);
- первичное заселение (период весеннего лета) короеда-типографа (*Ips typographus* L.).

На основании обследования данной территории были рекомендованы мероприятия, которые провели в 2023 г.

Здоровое дерево способно отражать атаки лубоедов, а больное и ослабленное привлекает своим запахом. Выбор метода защиты в каждом конкретном случае определяется специалистом на основании множества показателей, включающих целый ряд характеристик, как популяции вредителя, так и общего состояния соснового древостоя [3].

С целью снижения численности стволовых вредителей, локализации и ликвидации их действующих очагов и предотвращения их дальнейшего распространения был разработан комплекс мероприятий:

- ведение регулярного мониторинга за состоянием еловых и сосновых лесов и своевременное выявление очагов стволовых вредителей;
- уборка свежеселенных деревьев;
- выкладка ловчих деревьев;
- использование феромонных ловушек – в относительно мало ослабленных насаждениях; в сильно ослабленных насаждениях – с проведением санитарных рубок; в особо ценных насаждениях – при количестве поврежденных короедом деревьев выше естественного отпада и на участках, пройденных сплошными рубками;
- соблюдение санитарных норм, предусмотренных «Правилами санитарной безопасности в лесах РФ». При этом очень важно выполнить полный комплекс лесозащитных мероприятий, направленных на общее оздоровление и поднятие иммунитета деревьев.

Таблица 1
Распределение деревьев по категориям состояния в процентах

Год	Категории состояния, %				
	1	2	3	4	5а
2022	25	37	17	15	6
2023	30	54	11	3	1

После проведенных мероприятий ситуация в данном насаждении улучшилась. Увеличилась доля деревьев второй категории с 37 до 50%, уменьшилась доля сухих деревьев с 6 до 0,1% (табл. 1).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Маслов А.Д., Матусевич Л.С. Хроника и основные закономерности размножения короеда типографа // Лесной вестник. 2003. – №2. – С. 47.
2. Матусевич Л.С. Лесопатологическое состояние еловых лесов на территории европейской части России // Лесное хоз-во. 2003. – №1. – С. 29.
3. Мозолева Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса – М.: Лесн. пром., 1984. – 152 с.
4. Правила санитарной безопасности в лесах [Электронный ресурс] // Постановление Правительства РФ от 9 декабря 2020 г. № 2047. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_217315.
5. Правила осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов. [Электронный ресурс] // Приказ Минприроды России от 9 ноября 2020 №912. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_217315.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ ОЧАГОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ В КАЗАХСТАНЕ

ДИНАСИЛОВ АЛМАТ САЛАМАТОВИЧ.
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Республика Казахстан, г. Алматы; ORCID ID: 0000-0002-4718-9512; e-mail: alhimzr@mail.ru

ИСИНА ЖАННА МАГЖАНОВНА.
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Республика Казахстан, г. Алматы; ORCID ID: 0000-0003-4307-0861; e-mail: rustipon2009@mail.ru

КОПЖАСАРОВ БАКЫТ КЕНЖЕКОЖАЕВИЧ.
ТОО «Казахский научно-исследовательский
институт защиты и карантина растений
им. Ж. Жиембаева», Республика Казахстан,
г. Алматы; ORCID ID: 0000-0002-3309-7975;
e-mail: bakyt-zr@mail.ru

САРСЕНБАЕВА ГАЗИЗА БАЗАРБАЕВНА.
ТОО «Казахский научно-исследовательский
институт защиты и карантина растений
им. Ж. Жиембаева», Республика Казахстан,
г. Алматы; ORCID ID: 0000-0003-0276-8569;
e-mail: aziza_niizr@mail.ru

MEASURES FOR LOCALIZATION AND ELIMINATION OF FOCUS OF SPREAD OF THE AMERICAN WHITE MOTH IN KAZAKHSTAN

DINASSILOV A.S., ISSINA ZH.M.,
KOPZHASSAROV B.K., SARSENBAEVA G.B.

Американская белая бабочка *Hyphantria cunea* Druy является карантинным видом, имеющим ограниченное распространение на территории Республики Казахстан [1]. Повреждает более 250 видов древесных и кустарниковых пород. Наиболее предпочитаемые из них: шелковица, клен, яблоня, слива, груша, черешня, орех грецкий.

В условиях Алматинской области Казахстана бабочка обнаружена на 28 видах растений, в основном заселяет клен ясенелистный и яблоню, в том числе и дикорастущую яблоню Сиверса. В результате нанесенного вреда погибают деревья в парках, вдоль шоссе и дорог, в плодовых и декоративных насаждениях [2].

Общая площадь заражения бабочкой в Алматинской области в 2003 году составила 530 га, в 2004 году 1168 га, в 2005 году 1383 га и в 2006 году – 1383 га. В 2014 году зараженная вредителем площадь в результате проведения маспробных защитных химических мероприятий снизилась до 169 га.

Обследования на выявление американской белой бабочки проводили в мае и августе. Бабочек отлавливали сачком на феромонные ловушки в ночное время с использованием ультрафиолетовой ловушки при температуре воздуха не ниже 15 °С.

Гусениц обнаруживали по характерным гнездам, оплетенными паутиной. В младших возрастах это несколько листочков, в старших – целая ветвь.

Куколок обнаруживали, проводя почвенные раскопки вблизи ствола или проекции кроны дерева, на котором находилось гнездо насекомого, а также при осмотре трещины коры и дупла в нижней части ствола. Выявляли куколок с помощью ловчих поясов, установленных в основании поврежденно-го гусеницами дерева [3].

На основе проведенных исследований разработана комплексная система защитных

мероприятий против американской белой бабочки, которая включает следующие мероприятия.

Ввоз сельскохозяйственной продукции из стран распространения вредителя и реализации их осуществлять в соответствии с правилами по внешнему карантину. При обнаружении любых стадий развития вредителя проводить все существующие меры борьбы.

Собирать и сжигать обнаруженные паутинные гнезда с гусеницами вредителя, очищать отставшую кору, убирать и сжигать растительный мусор.

Обработку против 1-го поколения вредителя следует проводить в период массового отрождения гусениц (начало июня) одним из указанных препаратов: герольд, в.с.к. (0,1 л/га), димиллин, 48% с.к. (0,04 л/га), каратэ, 050 к.э. (0,2-0,4 л/га), номолт, 15% с.к. (0,2 л/га).

Против 2-го поколения обработка проводится также в период массового отрождения гусениц (конец июля, начало августа) указанными препаратами в соответствующих нормах расхода.

Против молодых гусениц 1-го и 2-го поколения применять биопрепараты: ақ көбелек, с.п. (2,5 кг/га), битоксибациллин, сух.п. (2,0-3,0 кг/га), греев голд, 0,3% мас.э. (0,45-0,75 л/га), лепидоцид концентрированный (1 л/га), которые позволяют предотвратить губительное действие инсектицидов на полезных насекомых.

В настоящее время очаги в Алматинской области ликвидированы. Однако вредитель пока сохраняется в предгорных районах Жамбылской области. Выявление и ликвидация очагов затрудняется образованием американской белой бабочкой множества мелких очагов, в том числе на декоративных насаждениях населенных пунктов и приусадебных участках.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Сагитов А.О., Камбулин В.Е., Бадаев Е.А., Динасилов А.С. Карантин растений. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений и колледжей. – Алматы, КазНАУ, 2013 г. – 326 с.
2. Копжасаров Б.К. Биоэкологические особенности американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Druy) на юго-востоке Казахстана и разработка защитных мероприятий против нее // Автореф. канд. биол. наук: – Алматы: НИИ защиты растений, 2007. – 27 с.
3. Методические указания по учету и выявлению карантинных объектов. – Астана, 2009. – 75 с.

ВСПЫШКА ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ДИКОПЛОДОВЫХ ГОРНЫХ ЛЕСАХ ИЛЕЙСКОГО И ЖЕТЫСУСКОГО АЛАТАУ

ДУЙСЕМБЕКОВ БАХЫТЖАН АЛИШЕРОВИЧ.

ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0001-8572-9906;

e-mail: bduisembekov@mail.ru

МУХАМАДИЕВ НУРЖАН СЕРИККАНУЛЫ.

ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0003-3199-2447;

e-mail: nurzhan-80@mail.ru

МЕНДИБАЕВА ГУЛНАЗ ЖЕТКЕРГЕНКЫЗЫ.

ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0002-0929-061X;

e-mail: www.gulnaz87.kz@mail.ru

КЕНЕС НУРГЕЛДИ. ТОО «Казахский

НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0001-6962-7221;

e-mail: nurgeldi_1993_kz@mail.ru

ШАКЕРОВ АЗАМАТ. ТОО «Казахский

НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0001-8572-9906;

e-mail: azamatsenbaevich@mail.ru

AN OUTBREAK OF LEAF-EATING PESTS IN WILD FRUITS MOUNTAIN FORESTS YLE AND ZHETYSU ALATAU

DUİSEMBEKOV B.A., MUKHAMADIYEV N.S.,
MENGIDBAYEVA G.ZH., KENES N., SHAKEROV A.



одной из приоритетных задач является сохранение реликтовых яблоневых и абрикосовых лесов Илейского (Заилийского) и Жетысуского (Джунгарского) Алатау и сохранение биоразнообразия и биоресурсов на региональном и глобальном уровне. Современные исследования по расшифровке генома дикоплодной яблони Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M.Roem.), произрастающей в Илейского и Жетысуском Алатау, определили огромную ценность для мирового генофонда растительных организмов и сельскохозяйственной практики (Lynch, 2019; Velasco, 2010). Не менее важной дикоплодовой культурой является абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca* L.), произрастающий в Северном и Западном Тянь-Шане. Он относится к эндемикам и занесен в Красную книгу Казахстана, как вид, резко сокращающий ареал обитания. Дикорастущий

абрикос является ценнейшим исходным материалом для селекции.

Яблоня и абрикос являются легко уязвимыми для гор Средней Азии, значение которых в защите склонов Алатау от эрозии трудно переоценить. Кроме того, именно яблоня Сиверса и абрикос формируют привлекательность для туристов с эстетической точки зрения облик Тянь-Шаня в Казахстане. С яблоней Сиверса связан целый комплекс насекомых-вредителей, включающий большое разнообразие, как широко распространенных форм, так и специфичных для региона насекомых.

Ветровалы, произошедшие в 2011 году, и локальные пожары в Иле-Алатауском национальном природном парке привели к вспышке массового размножения стволовых вредителей и формированию долго не затухающих очагов и поставили серьезный вопрос о необходимости проведения мониторинга популяций вредителей (Макаров, 1983; Lynch, 2019). Поэтому «биологический пожар» не менее опасен чем сам пожар, который требует особых подходов и изучения способов защиты лесных пород.

На основе литературных анализов установлены годы вспышек массового размножения яблонной моли: 1843–1845, 1857–1858, 1874–1875, 1884–1885, 1894–1896, 1903–1905, 1916–1919, 1924–1925, 1934–1936, 1946–1948, 1957–1959, 1965–1967, 1973–1975, 1985–1987, 1994–1996, 2003–2008 гг., при этом степень поврежденности была высокой – 75–95%. В период наших исследований (2010–2014 гг.) массовых размножений яблонной моли не наблюдалось. Однако в 2016–2017 году уже было заметна тенденция постепенного повышения численности яблонной моли и других дефолиаторов в Илейском и Жетысуском Алатау. В целом, лесопатологические состояния лесных массивов в последние годы ослабленное.

В 2022–2023 гг. началась вспышка массового размножения яблонной моли и появление в регионе карантинных насекомых и инвайдеров, что может привести к катастрофическим последствиям для реликтовых сообществ и утрате большей части биологического разнообразия Илейского и Жетысуского Алатау.

Нами для мониторинга в местах обитания вредителей, кроме маршрутных обследований в труднодоступных горных ущельях, были применены беспилотные летательные аппараты (БПЛА). На основе этих исследований созданы электронные карты мест и площади обнаружения вредителей. С помощью БПЛА были проведены обработки биопрепаратами. Наряду с этим, планируется разработать технологию производства и оценку эффективности перспективных энтомофагов в дикоплодовых лесах.

Особое внимание в последние годы обращено на вспышки массовых размножений яблонной моли (*Hyponomeuta malinella* Zeller) и непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.) в дикоплодовых лесах Илейского и Жетысуского Алатау. Существует список особо опасных вредных организмов лесов,

которые включают 38 видов вредителей и 14 видов болезней. Необходима научно-методическая разработка и усовершенствование мер по регуляции численности вредителей, болезней леса и лесных питомников для сохранения и увеличения лесистости Республики Казахстан. Отмечено, что в случае непринятия эффективных мер защиты последствия массовых повреждений могут безвозвратно привести к гибели ценных дикоплодовых лесов и культурных садов, в целом генофонда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Lynch, A.M., Mukhamadiyev, N.S., O'Connor, C.D., Panyushkina, I.P., Ashikbaev, N.A., Sagitov, A.O. Tree-ring reconstruction of bark beetle disturbances in the *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey. Forests of south-east Kazakhstan Forests 2019-10 (10). ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3199-2447>.
2. Velasco R., Zharkikh A., Affourtit J. et al. 2010. The genome of the domesticated apple (*Malus x domestica* Borkh.). Nature Genetics 42 (10): 833–839.
3. Макаров Е. М. Паразиты яблонной плодовой жуки в горных садах Алма-Атинской области и пути их использования // Биологические методы защиты сельскохозяйственных культур в Казахстане. Алма-Ата, 1983, С. 117–125.
4. Lynch A. M., Mukhamadiyev N. S., O'Connor C. D., Panyushkina I. P., Ashikbaev N. A., Sagitov A. O. Tree-ring Reconstruction of Bark Beetle Disturbances in the *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey. Forests of Southeast Kazakhstan // Forests 2019 – V.10. – Iss. 10 – Article number 912. <https://doi.org/10.3390/f10100912>.

КСИЛОФАГИ (*SCOLYTINAE*) НА ЭНДЕМИКЕ ЕЛИ ШРЕНКА В ИЛЕЙСКОМ АЛАТАУ

ДУЙСЕМБЕКОВ БАХЫТЖАН АЛИШЕРОВИЧ.
ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0001-8572-9906;
e-mail: bduisembekov@mail.ru

МУХАМАДИЕВ НУРЖАН СЕРИККАНУЛЫ.
ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0003-3199-2447;
e-mail: nurzhan-80@mail.ru

МЕНДИБАЕВА ГУЛНАЗ ЖЕТКЕРГЕНКЫЗЫ.
ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0002-0929-061X;
e-mail: www.gulnaz87.kz@mail.ru

ДАУЛЕТКЕЛДИ ЕЛШАТ.
ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0003-2162-5416;
e-mail: elshat_d@mail.ru

КЕНЕС НУРГЕЛДИ.

ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0001-6962-7221;
e-mail: nurgeldi_1993_kz@mail.ru

ШАКЕРОВ АЗАМАТ.

ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0001-8572-9906;
e-mail: azamatsenbaevich@mail.ru

XYLOPHAGES (*SCOLYTINAE*) ON THE ENDEMIC SHRENKA SPRUCE IN THE YLE ALATAU

DUİSEMBEKOV B.A., MUKHAMADIYEV N.S.,
MENGİBAYEVA G.ZH., DAULETKELDI E.,
KENES N., SHAKEROV A.

Сохранение лесов из ели Шренка, эндемичного и уязвимого вида в горной зоне Илейского Алатау, является актуальной задачей не только для Республики Казахстан, но и для всего мирового сообщества. Для Казахстана также важно увеличение лесистости территории страны, которое предусматривает сохранение существующих лесов.

Проведен мониторинг для выявления видового состава насекомых-ксилофагов ели Шренка в горах Илейского Алатау. Для сбора материалов проводились рекогносцировочное и детальное обследование, сбор и учет численности насекомых осуществлялись с использованием стандартных методов и методик, применяемых в энтомологии и лесопатологии (Харламова, 2010; Тузова, 2004; Mandelshtam, 2019).

В период исследования из семейства короедов (*Scolytinae*) встречались 17 видов: короед Гаузера (*Ips hauseri* Reitt.), короед шестизубый или стенограф (*Ips sexdentatus* Boerner), короед двойник (*Ips duplicates* Sahalb.), короед пожарщик (*Orthotomicus suturalis* Gyllenhal), гравер байкальский (*Pityogenes conjunctus* Reitter), гравер обыкновенный (*Pityogenes chalcographus* L.), азиатский гравер (*Pityogenes perfossus* Bees.), микрограф киргизский (*Pityophthorus kirgisicus* Pjat.), Гравер Спесивцева (*Pityogenes spessivtsevi* Lebedev, 1926), микрограф Парфентьева (Микрограф Шренка) *Pityophthorus parfentjevi* Pjatnitzky (*P. schrenkianus* Pjatnitzky), лубоед фиолетовый или малый еловый лубоед (*Hylurgops palliatus* Gyllenhal), таежный лесовик, гектограф (*Dryocoetes hectographus* Reitter), киргизский корнежил (*Hylastes substriatus* Strohmeier), древесинники (*Trypodendron lineatum* (Olivier, 1795)), лубоед Холодковского (*Carphoborus chlodkovskyi* Spessivtsev, 1916).

Hylastes substriatus является единственным субэндемичным видом Средней Азии, ограниченным в распространении Тянь-Шанем (Казахстан, Киргизия, Китай).

Было установлено, что из зарегистрированных видов короедов (*Solytinae*) доминировал короед

Гаузера (*Ips hauseri* Reitt), киргизский корнежил (*Hylastes substriatus* Strohmeier, 1914) и лубоед фиолетовый или малый еловый лубоед (*Hylurgops palliatus* Gyllenhal, 1813).

Зарегистрированы энтомофаги были из отряда жесткокрылых (Coleoptera), которые включали представителей 12 семейств, 13 родов, 14 видов; из двухкрылых (Diptera) – 2 семейств, 2 родов, 2 видов, перепончатокрылых (Hymenoptera) – 2 семейств, 6 родов, 9 видов, из отряда полужесткокрылых (Hemiptera) – представителей 3 семейств, 4 родов и 4 видов.

В период наших исследований обнаружен хищник из отряда полужесткокрылых (Hemiptera) – клоп крошка *Scoloposcelis pulchella* Zetterstedt, который в Казахстане ранее не был отмечен. Мелкий клоп – 3,0–3,8 мм. Блестящий, неопушенный. Надкрылья на большей части беловатые, голени и лапки светло-желтые.

В определении и подтверждений насекомых-ксилофагов (Scolytinae) и их энтомофагов в горных лесах Илейского Алатау особую благодарность выражаем Мандельштаму Юрию Михайловичу, д.б.н., сотруднику Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени Кирова.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Харламова Н.В., Симонова Т.И., Телегина О.С. Рекомендации по ведению лесопатологического мониторинга в лесах Казахстана. – 2010.
2. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. Под общей редакцией В.К. Тузова. – М: ВНИИЛМ, 2004.
3. Mandelshtam M.Yu., Petrov A.V. 2019. A key to species of the tribe Hylastini LeConte, 1876 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) from Russia and adjacent countries // Russian Entomol. J. Vol. 28. No. 4. P. 389–399. doi: 10.15298/rusentj.28.4.08.
4. Мухамадиев Н.С., Ашикбаев Н.Ж., Мендибаева Г.Ж., Шакиров А. Мониторинг популяции короедов (Scolytidae) в Заилийском Алатау // IV Всероссийский съезд по защите растений с международным участием «Фитосанитарные технологии в обеспечении независимости и конкурентоспособности АПК России», Санкт-Петербург, 9–11 сентября 2019 года. – С. 147.
5. Mukhamadiyev N.S., Ashikbaev N.Zh., Mengdibayeva G.Zh. Monitoring of stem pest populations (Scolytinae) which strikes the endemic spruce Shrenk in Zailiysk Alatau // Izvestiia national'noj akademii nauk Respubliki Kazakhstan, July – August 2019. 4 (52) – P. 63–68 DOI:10.32014/2019.2224-526X.51
6. Lynch A. M., Mukhamadiyev N. S., O'Connor C. D., Panyushkina I. P., Ashikbaev N. A., Sagitov A. O. Tree-ring Reconstruction of Bark Beetle Disturbances in the Picea schrenkiana Fisch. et Mey. Forests of Southeast Kazakhstan // Forests 2019 – V.10. – Iss. 10 – Articlenumber 912. <https://doi.org/10.3390/f10100912>.

ДАТИРОВКА ИНВАЗИИ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА (*POLYGRAPHUS PROXIMUS* *BLANDFORD*) (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ТАГАНАЙ» (ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

ЕФРЕМЕНКО АНТОН АНДРЕЕВИЧ.

Институт леса им. В. Н. Сукачева
ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-9715-8546;
e-mail: efremenko2@mail.ru

ДЕМИДКО ДЕНИС АЛЕКСАНДРОВИЧ.

Институт леса им. В. Н. Сукачева
ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия;
ORCID ID: 0000-0001-6538-9828;
e-mail: sawer_beetle@mail.ru

КУДРЯВЦЕВ ПАВЕЛ ПАВЛОВИЧ.

ФБГУ «Национальный парк «Таганай»,
Челябинская обл., г. Златоуст, Россия;
ORCID ID: 0009-0008-0666-156X;
e-mail: kudryavcev@taganay.org

КИРИЧЕНКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.

Институт леса им. В. Н. Сукачева
ФИЦ КНЦ СО РАН, ФГБУ «ВНИИКР»,
Красноярский филиал, Красноярск, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-7362-6464;
e-mail: nkirichenko@yahoo.com

БАРАНЧИКОВ ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ.

Институт леса им. В. Н. Сукачева
ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-2472-7242;
e-mail: baranchikov_yuri@yahoo.com

DATING THE INVASION OF THE FOUR-EYED FIR BARK BEETLE (*POLYGRAPHUS PROXIMUS* *BLANDFORD*) (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) IN THE TAGANAY NATIONAL PARK (CHELYABINSK REGION)

EFREMENKO A.A., DEMIDKO D.A., KUDRYAVTSEV
P.P., KIRICHENKO N.I., BARANCHIKOV YU.N.

Уссурийский полиграф *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) – короед восточно-азиатского происхождения [1], к настоящему времени уже обнаружен в 17 субъектах РФ, а также на северо-востоке Казахстана [2]. Инвайдер заселяет не только ослабленные, но и здоровые деревья нового, неустойчивого к нему хозяина – пихты сибирской *Abies sibirica*. В очагах массового размножения короед осваивает пихты любого возраста, диаметром от 3 см, что делает его особенно опасным. В 2022 г. в национальном парке «Таганай» (г. Златоуст, Че-

лябинская обл.) было выявлено массовое усыхание пихтовых насаждений, вызванное уссурийским полиграфом. Инвайдер найден в древостоях с участием пихты единично и до 70%. Короед образовал локальные очаги массового размножения с отпадом пихтовых древостоев до 90%.

Мы датировали начало отпада пихтовых деревьев из-за нового вида вредителя, что представляет, как теоретический, так и практический интерес. Сбор кернов из стволов пихт осуществляли в октябре 2023 г. в затухающем очаге массового размножения вредителя на расстоянии 1–1,5 км от центральной усадьбы национального парка. Выбирали погибшие деревья пихты с характерными повреждениями, для контроля – немногочисленные живые деревья. Керны высушивали, наклеивали на деревянные рейки, шлифовали на наждачной бумаге (до P1000), сканировали с разрешением не менее 2400 dpi и измеряли ширину годичных колец в специализированной программе Coorecorder (Cybis, Швеция), получая древесно-кольцевой ряд для каждого керна. Перекрёстное датирование проводили в программе CDendro (Cybis, Швеция), предварительно удалив тренд из древесно-кольцевых рядов методом первых разностей. Для дальнейшей работы выбирали только те ряды, коэффициент корреляции которых с контрольной хронологией, построенной по методу исключения отдельных объектов, был не менее 0.4. За год гибели дерева, заселённого *P. proximus*, мы принимали год формирования последнего годичного кольца данного дерева.

Самая ранняя гибель деревьев пихты сибирской в парке выявлена для трех (из 54 проанализированных) деревьев: одно из них погибло в 2007 г., два других в 2009 г. Коэффициенты корреляции их древесно-кольцевых рядов с контрольной хронологией составляли 0.57, 0.68 и 0.45, соответственно. По-видимому, в начале инвазии (предположительно 2002–2004 гг.) полиграф заселял ветровальные и хронически ослабленные деревья нижнего яруса с небольшим диаметром ствола. Первые из них не было возможности исследовать из-за высокой степени разложения древесины. Для большинства ослабленных деревьев не удавалось датировать год формирования последнего кольца, так как ход их радиального прироста значительно отличался от общих для древостоя закономерностей. В результате дальнейшего роста численности *P. proximus* начал заселять живые деревья первого яруса. Временной разрыв между наиболее ранними случаями гибели деревьев из-за уссурийского полиграфа и недавней массовой гибелью пихт в исследованном древостое составил примерно 12 лет.

Полученные оценки подчеркивают необходимость усовершенствования методологии локального мониторинга инвайдера с целью его как можно более раннего выявления (до момента реализации вспышки массового размножения).

Исследования были выполнены в рамках гос. задания ИЛ СО РАН (FWES-2024-0029) (анализ

кернов) и при поддержке гранта РФФИ (№ 22-16-00075) (полевые сборы).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Nobuchi A. Studies on Scolytidae XVIII. Bark beetles of tribe Polygraphini in Japan (Coleoptera Scolytidae) // Bull. For. & For. Prod. Res. Ins. – 1979. – Т. 308. – С. 1–16.
2. Kirichenko N. I., Rudoi V. V., Efremenko A. A., Baranchikov Yu. N., Petrov A. X. First record of the invasive bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in the Republic of Kazakhstan // Acta Biologica Sibirica. – 2023. – №. 9. – С. 1003–1022.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПАТОГЕНОВ ДЕКОРАТИВНО-ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

ЗАЙЦЕВА ЛИДИЯ ВАЛЕРЬЕВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково, г.о. Раменский, Московская область, Россия;
ORCID ID: 0009-0004-3678-406X;
e-mail: iddka09@rambler.ru

СУРИНА ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково, г.о. Раменский, Московская область, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-0463-5762;
e-mail: t.a.surina@yandex.ru

SPECIES COMPOSITION OF PHYTOPATHOGENS OF ORNAMENTAL WOODY AND SHRUB PLANTS ON THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA.

ZAITSOVA L.V., SURINA T.A.

Для Южного берега Крыма характерен субтропический климат средиземноморского типа. Благодаря этому, данный регион обладает большим разнообразием растительности, среди которых много хвойных и декоративно-лиственных пород. На территорию республики постоянно завозится посадочный материал из других стран для озеленения курортов, парков и других рекреационных территорий. В силу того, что зимы мягкие и дождливые, с положительными температурами, опасность акклиматизации и распространения инвазивных видов весьма высока.

Целью данного исследования является изучение распространения и видовой состав фитопатогенных грибов лесных и декоративно-лиственных растений Южного берега Крыма. Обследования естественных

и искусственных насаждений проводились в пгт. Симеиз, пгт. Олива, пгт. Пониловка, пгт. Гаспра, г. Ялта. Отбирались вегетативные части растения: листья, хвоя, древесина, кора с характерными признаками заболевания. Для идентификации фитопатогенов использовались биологические методы: выделение на питательную среду (2% картофельно-глюкозный агар, солодовый агар), микрокопирование, а также молекулярно-генетические методы: ПЦР, секвенирование по Сэнгеру участка ITS rRNA.

Всего было отобрано около 35 образцов вегетативных частей растений (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, *Pinus muga* «Mops», *Pinus holapensis*, *Pinus strobus*, *Pinus nigra*, *Syringa vulgaris*, *Cornus mas*, *Picea abies*, *Hydrangea macrophylla*, *Trachycarpus fortunei*, *Cedrus atlantica*, *Malus*, *Cupressus sempervirens*, *Carpinus betulus*, *Buxus sempervirens*, *Spartium junceum*, *Populus* sp., *Acer* sp., *Cuprocyparis leylandii*, *Thuja* sp., *Sequoiadendron giganteum* и др.)

В результате лабораторных исследований было идентифицировано более 25 видов грибов, относящихся к разным таксономическим группам. Особо опасные фитопатогены выделены на хвое: *Pestalotopsis* sp., вызывающий песталотиевые некрозы, *Diplodia sapinea*, возбудитель диплодии сосны. На древесине и коре сосны черной, секвойядендроне гигантском был обнаружен грибок *Neofusicoccum parvum*, вызывающий рак древесины и впоследствии гибель растений. Данный фитопатоген обнаружен в ряде стран на эвкалипте, клубнике, миндале, винограде, орехе и др. Возбудитель может быть особо опасным для виноградарства, которое активно развивается на полуострове. В образцах древесины сирени и на хвое ели обыкновенной обнаружены грибы рода *Diaporthe* sp. Патогены вызывают внезапное отмирание ветвей и других вегетативных частей растений. На хвое сосны черной был обнаружен *Cenangium ferruginosum*, возбудитель ценангиевого некроза. Заболевание опасно тем, что приводит к массовым усыханиям молодых побегов. Возбудитель склерофомоза сосны, аскомицет *Sydowia polyspora* (Bref. & Tavel) был выявлен на хвое сосны крымской. У зараженных растений начинают массово отмирать побеги, что приводит к замедлению прироста в высоту и многовершинности. При анализе побегов и листьев самшита вечнозеленого, был обнаружен узкоспециализированный монофаг – *Pseudonectria buxi*. Он вызывает массовое отмирание кроны и сильно снижает декоративность как одиночных посадок, так и в живых изгородях самшита. На хвое сосны алеппской был обнаружен грибок *Cyclaneusma minus* (Butin) DiCoster, который вызывает пожелтение и опадание хвои сосны. При благоприятных условиях заболевание может принимать массовый характер заражения с сильной степенью поражения. Виды рода *Fusarium* sp. (*f. acuminatum*, *f. juglandicola*) были идентифицированы на листовой пластине пальмы трахикарпус Форчуна, хвое туи складчатой и др. Грибок из семейства *Didymellaceae* – *Nothophoma quersina*, был обнаружен на древесине сливы, отобранной с дерева, с симптомами которого было увядание и некроз тканей. Помимо аскомицетов, были выявлены фитопатогены из отдела *Basidiomycota*, такие как *Bierkandera*

abusta, выделенная из коры сосны крымской, *Peniophora pithya* на коре клена японского.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Атлас вредителей и болезней декоративных насаждений на юге России. Хвойные породы / Н.Н. Карпун, Т.С. Булгаков, Е.Н. Журавлева. – Сочи, 2021. – 216 с.
2. Трейвис Л.Ю. Болезни и вредители роз, хвойных и других декоративных растений: Атлас-определитель. М.: Фитон XXI, 2020. – 360 с.
3. Haenzi M./ *Neofusicoccum parvum*, a New Agent of Sequoia Canker and Dieback Identified in Geneva, Switzerland/ Haenzi M., Cochard B., Chablais R., Crovadore J., Lefort F. // Forests. - 2021, 12. – №434

ИНВАЗИИ ДЕНДРОПАТОГЕННЫХ ОРГАНИЗМОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ СДЕРЖИВАНИЮ

ЗВЯГИНЦЕВ ВЯЧЕСЛАВ БОРИСОВИЧ.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь;

ORCID ID: 0000-0002-2530-4655; e-mail: mycology@tut.by

СУРИНА ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково, г.о. Раменский, Московская область, Российская Федерация;

ORCID ID: 0000-0002-0463-5762;

e-mail: t.a.surina@yandex.ru

ПРОХОРОВА АННА ГЕННАДЬЕВНА.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь;

ORCID ID: 0009-0000-8713-6493;

e-mail: anna.pinchuk.99@mail.ru

БЕЛОМЕСЯЦЕВА ДАРЬЯ БОРИСОВНА.

Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь;

ORCID ID: 0000-0003-3322-0782; e-mail: tiniti@inbox.ru

INVASIONS OF DENDROPATHOGENIC ORGANISMS AND POSSIBILITIES FOR THE DEVELOPMENT OF MEASURES FOR THEIR CONTAINMENT

ZVIAGINTSEV V.B., SURINA T.A., PROKHOROVA A.G., BELOMESYEVA D.B.



ускоряющееся развитие человеческого общества становится одной из важнейших причин современных глобальных и локальных изменений в экосистемах Земли.

Увеличение населения планеты и повышение уровня жизни людей, с одной стороны, приводят к повышенному использованию природных

ресурсов, а с другой, за счет таких проявлений, как глобализация торговли и коммуникаций, повышение мобильности и т. д., формирует предпосылки для масштабных нарушений «геобиотического порядка». Одним из негативных последствий становятся инвазии фитопатогенных организмов, следующие за ними эпифитотии в популяциях культурных и дикорастущих растений, приносящие значительный экологический и социально-экономический ущерб.

Учитывая огромную потенциальную вредоносность, которую несут в себе чужеродные патогенные организмы на новых территориях и в других для себя экосистемах, ученые и практики в области сельского хозяйства, лесоводства, озеленения населенных мест, экологии, хотели бы иметь эффективные механизмы контроля инвазий, основанные на научно обоснованном анализе фитосанитарных рисков. Целью данной работы является ревизия карантинной необиоты среди патогенов древесных растений на территории Беларуси, обсуждение направлений совершенствования комплекса мер по сдерживанию и минимизации последствий инвазий.

В результате оценки распространения адвентивных видов фитопатогенов на территории Беларуси зафиксирован тренд на увеличение количества фиксируемых инвазий на рубеже 20 и 21 веков. В настоящее время ежегодно в лесных и садово-парковых насаждениях выявляется в среднем 3–4 новых возбудителя инфекционных заболеваний древесных растений, а за последние 25 лет зафиксировано не менее 57 новых видов дендропатогенов. Многие из вновь выявленных видов уже прошли этап акклиматизации, а некоторые оказывают существенное влияние на санитарное состояние лесов и парков. Например, появление на территории страны восточноазиатского патогена *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski) Baral, Que-loz & Hosoya связывают с гибелью более ¼ ясеневых лесов страны. Только прямой текущий ущерб лесному хозяйству страны от вызываемой патогеном болезни составляет около 6,4 млн. \$ в год.

В Едином перечне карантинных объектов Европейского экономического союза (ЕПКО ЕАЭС), действие которого распространяется на Армению, Беларусь, Казахстан, Киргизию и Россию, внесено 19 видов фитопатогенов, опасных для древесных растений. Причем 16 из них отмечены как отсутствующие на территории ЕАЭС. Однако, наши исследования и обзор литературных сведений показывают, что это не точные данные, и как минимум 4 патогена из этого списка в той или иной мере распространены на территориях стран союза.

Одним из выявленных в республике карантинных видов является оомицет *Phytophthora alni* Brasier & S.A. Kirk. Если до 2022 г. симптомы фитотрофа ольхи встречались в лесах страны единично, то в 2023 болезнь уже зафиксирована повсеместно в различных регионах Беларуси. Учитывая первичное распространение инфекции в странах Западной Европы, следует ожидать её дальнейшее продвижение на восток.

Анализ векторов распространения инвазивных фитопатогенов показывает, что расширение вторичных ареалов происходит из-за разноса споровой инфекции, при этом продвижение фронта инвазии в благоприятных условиях может превышать 100 км. в год. Следовательно, карантинные меры важны, прежде всего, при контроле трансконтинентального или первичного перемещения чужеродных патогенов. Для сдерживания и минимизации последствий инвазий уже проникших в регион необходим комплексный подход к разработке и реализации мер АФР, прогнозирования, мониторинга, локализации и ликвидации, адаптации растительных популяций и хозяйственной деятельности.

CANDIDATUS PHYTOPLASMA ULMI – ОПАСНЫЙ ПАТОГЕН, ВЫЗЫВАЮЩИЙ ФЛОЭМНЫЙ НЕКРОЗ ВЯЗА

КАРИМОВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0001-6474-8913;
e-mail: elenavkar@mail.ru

ШНЕЙДЕР ЮРИЙ АНДРЕЕВИЧ.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-7565-1241
e-mail: yury.shneyder@mail.ru

БАШКИРОВА ИДА ГЕННАДЬЕВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0001-9014-4179,
e-mail: bashkirovaid@mail.ru

CANDIDATUS PHYTOPLASMA ULMI IS A DANGEROUS PATHOGEN THAT CAUSES PHLOEM NECROSIS OF ELM

KARIMOVA E.V., SHNEYDER Y.A., BASHKIROVA I.G.

Candidatus *Phytoplasma ulmi* (Ca. Ph. ulmi) – вызывает флоэмный некроз вяза или пожелтение вяза и входит в группу фитоплазм пожелтения вяза (группа 16SrV, подгруппа 16SrV-A) (Lee et al., 2004). Другие представители этой группы – фитоплазмы, вызывающие, в основном, также болезни древесных растений.

Ca. Ph. ulmi отличается от других членов группы 16SrV, менее чем на 2,5% по генетической последовательности 16S рДНК (Bertaccini et al., 2022).

Пожелтение вяза распространено в Северной Америке и Европе. Впервые это заболевание было описано в Огайо в 1938 году. До 1980-х годов пожелтение вяза считалось североамериканской

болезнью. Конти и др. (1987) впервые сообщили о появлении этого заболевания в Италии, хотя оно наблюдалось в этой стране по меньшей мере с 1918 года (EPPO, 2024).

После этого фитоплазменные заболевания вяза были зарегистрированы и в ряде других европейских стран (Schneider et al., 2020). Выявление пожелтения вяза в Европе сначала проводилось на основе симптомов. Позднее молекулярные исследования с использованием преимущественно RFLP и анализа последовательностей рДНК показали, что фитоплазменные заболевания вяза в Европе и Северной Америке вызываются одним и тем же организмом – *Ca. Ph. ulmi* (EPPO, 2024).

Ca. Ph. ulmi проявляет высокую специфичность к растениям-хозяевам. В природе этот патоген преимущественно заражает растения рода *Ulmus*. Патоген передавался от больных вязов к экспериментальному растению-хозяину *Catharanthus roseus* (барвинок) повиликами (*Cuscuta epithymum*, *C. ceanothi*). Кроме того, штамм *Ca. Ph. ulmi* был идентифицирован на больных растениях урты (*Ugni molinae*), кустарника семейства Миртовые (Myrtaceae), с симптомами ведьминых метел в Чили (EPPO, 2024).

Ca. Ph. ulmi регулируется карантинными перечнями многих стран мира, таких как Китай, Турция, Египет, Марокко, Тунис, Иран, Израиль, страны ЕС и другие (EPPO Global database, 2024).

Ca. Ph. ulmi распространяется локально с помощью насекомых-переносчиков и через естественные корневые отпрыски между близко расположенными деревьями вяза одного вида. Использование инфицированного растительного материала является причиной распространения патогена на большие расстояния.

Симптомы болезни включают опадение и скручивание листьев, желто-бурое окрашивание флоэмы в корнях и стволе и гибель дерева, которое обычно происходит в течение 1–2 лет с момента появления симптомов на листьях. Иногда на зараженных деревьях можно наблюдать «ведьмины метлы».

ПЦР является основным методом выявления и идентификации фитоплазм. Экстракцию ДНК *Ca. Ph. ulmi* можно проводить по модифицированной методике Doyle & Doyle (EPPO, 2018) с использованием коммерческих наборов реагентов, включая наборы отечественного производства компаний «Синтол» и «АгроДиагностика». Диагностику фитоплазмы осуществляют методом вложенной ПЦР с применением универсальных праймеров P1 (Deng S., Hiruki C., 1991)/P7 (Schneider B. et al., 1995) и R16F2n/R16R2 (Gundersen, Lee 1995); ПЦР в режиме реального времени с универсальными праймерами Forward/Reverse/Probe (EPPO, 2018).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Bertaccini A, Arocha-Rosete Y, Contaldo N, Duduk B, Fiore N, Guglielmi Montano H, Kube M, Kuo C-H, Martini M, Oshima K, Quaglino F, Schneider B, Wei W & Zamorano A (2022) Revision of the ‘Candidatus

Phytoplasma’ species description guidelines. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 72, DOI 10.1099/ijsem.0.005353.

2. EPPO (2024) ‘Candidatus Phytoplasma ulmi’. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. <https://gd.eppo.int> (дата обращения: 01.03.2024).

3. EPPO Global database (2024). <https://gd.eppo.int/taxon/PHYUL> (дата обращения: 01.03.2024)

4. EPPO PM 7/133 (1). Generic detection of phytoplasmas // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. – (2018). – Vol. 48 (3). – P. 414–424.

РАЗРАБОТКА РЕФЕРЕНСНЫХ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ БИБЛИОТЕК ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОПАСНЫХ И КАРАНТИННЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ

КИРИЧЕНКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА. Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН; Красноярский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Красноярск, Россия; ORCID ID: 0000-0002-7362-6464; e-mail: nkirichenko@yahoo.com

АКУЛОВ ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ. Красноярский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Красноярск, Россия; ORCID ID: 0000-0002-0286-9338; e-mail: akulich80@yandex.ru

КАРПУН НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА. ФГБУН ФИЦ Субтропический научный центр РАН, Сочи, Россия; ORCID ID: 0000-0002-7696-3618; e-mail: nkolet@mail.ru

МУСОЛИН ДМИТРИЙ ЛЕОНИДОВИЧ. Европейская и средиземноморская организация по карантину и защите растений, Париж, Франция; ORCID ID: 0000-0002-3913-3674; e-mail: musolin@gmail.com

DEVELOPMENT OF REFERENCE MOLECULAR GENETIC LIBRARIES FOR IDENTIFICATION OF DANGEROUS AND QUARANTINE SPECIES OF HERBIVOROUS INSECTS

KIRICHENKO N.I., AKULOV E.N., KARPUN N.N., MUSOLIN D.L.

Референсные молекулярно-генетические библиотеки имеют важное прикладное значение для быстрой и точной идентификации растительных видов насекомых, обнаруживаемых в пунктах ввоза растительной продукции, а также перехваченных при феромониторинге или при применении других

методов раннего выявления вредителей (Kang et al., 2019). Такие библиотеки важны при разработке стратегий укрепления биологической безопасности стран (Hodgetts et al., 2016), в связи с чем они все больше востребованы организациями, занимающимися вопросами карантина растений.

Для насекомых молекулярно-генетические библиотеки разрабатывают на основе ДНК-баркодинга (анализа митохондриального гена цитохромоксидазы 1 – COI) с получением ДНК-баркодов видов. Сравнительный анализ последних (а именно расчет внутри- и межвидовых генетических дистанций) позволяет с высокой достоверностью дифференцировать виды. В сложных случаях для разделения видов могут привлекаться дополнительные гены (например, ядерные). Библиотеки, создаваемые и депонируемые на платформах международных молекулярно-генетических баз данных (BOLD SYSTEM, GenBank), не лишены ошибочных определений. Разработка референсных молекулярно-генетических библиотек – эталонов видовой ДНК-диагностики – должна быть основана на надежно идентифицированных по морфологии имаго видах и с вовлечением архивных (коллекционных) образцов (в особенности, типовых экземпляров, по признакам которых осуществлялось описание видов).

Нами ведется разработка референсных молекулярно-генетических библиотек опасных и карантинных видов насекомых, которые могут проникнуть на территорию РФ или из РФ в страны, с которыми налажены торговые отношения. В рамках такой работы мы сотрудничаем со многими отечественными и зарубежными таксономистами и разными организациями (в том числе депозитариями насекомых).

В качестве предварительной работы нами были проанализированы Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза (ЕАЭС), карантинные и сигнальные списки Европейской и средиземноморской организации по карантину и защите растений (ЕОКЗР). Основываясь на этих данных, был составлен перечень примерно из 100 карантинных видов насекомых (преимущественно чешуекрылых, жесткокрылых и полужесткокрылых); в этот список добавлены также виды, которые в настоящее время не имеют карантинного статуса, но могут оказаться опасными вредителями при проникновении в новые регионы. В исследования вовлечены образцы имаго насекомых из коллекций организаций, работающих в сфере карантина растений, научных институтов, а также частных сборов. Использовались также архивные образцы, хранящиеся в коллекции Зоологического института РАН (в ряде случаев – типовые образцы, которые привлекались в исследования при согласовании с кураторами коллекций). Для ДНК-баркодирования относительно недавних образцов нами используется классический метод Сэнгера, для старых образцов (возрастом от 20 до 150 лет) – технология секвенирования одиночных молекул в реальном времени (Single molecule

real time sequencing, или SMRT). Референсные молекулярно-генетические библиотеки, разработанные по разным группам растительоядных насекомых, позволят быстро и надежно идентифицировать опасные и карантинные виды насекомых по любым стадиям развития, в том числе преимагинальным, которые идентифицировать по морфологии чаще всего невозможно.

Работа ведется в рамках проекта РНФ «На страже биобезопасности: раннее выявление опасных и потенциально инвазионных видов дендрофильных насекомых в азиатской части России с применением современных экологических и молекулярно-генетических подходов (ИнвАЗИЯ)» (грант № 22-16-00075).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Hodgetts J., Ostojá-Starzewski J.C., Prior T., Lawson R., Hall J., Boonham N. DNA barcoding for biosecurity: case studies from the UK plant protection program. *Genome*, 2016. 59(11): 1033–1048. <https://doi.org/10.1139/gen-2016-0010>
2. Kang T.H., Kim S., Hong K.-J., Lee H.S. DNA barcoding in quarantine inspection: a case study on quarantine insect monitoring for Lepidoptera obtained through quarantine inspection on foreign vessels. *Mitochondrial DNA, Part B*, 2019. 4(1): 43–48. <https://doi.org/10.1080/23802359.2018.1536447>

СИСТЕМЫ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ЧУЖЕРОДНЫХ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ: КОНТРОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ БИОУГРОЗ

КИРИЧЕНКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.

Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН; Красноярский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Красноярск, Россия; ORCID ID: 0000-0002-7362-6464; e-mail: nkirichenko@yahoo.com

АКУЛОВ ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ.

Красноярский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Красноярск, Россия; ORCID ID: 0000-0002-0286-9338; e-mail: akulich80@yandex.ru

EARLY DETECTION SYSTEMS OF ALIEN HERBIVOROUS INSECT SPECIES: CONTROL OF CURRENT BIOTHRREATS

KIRICHENKO N.I., AKULOV E.N.

Биологические инвазии – феномен, связанный с проникновением чужеродных видов в новые для них регионы, в которых они могут успешно акклиматизироваться

и реализовать свой вредоносный потенциал (Elton, 2020). Инвазии чужеродных организмов набирают обороты в связи с растущей глобализацией, и несут за собой целый каскад негативных последствий: экологических, социальных, экономических. По нашим предварительным оценкам в 2007–2019 гг. потенциальный ущерб секторам отечественной экономике в результате биоинвазий составил 1.38 трлн рублей (Kirichenko et al., 2021).

Чаще всего инвазионные чужеродные виды становятся объектом исследований только после их обоснования в новых экосистемах. Из-за потерянного времени справиться с их нашествием и разрушительными последствиями оказывается сложной или вовсе неразрешимой задачей. Крайне актуальными являются исследования *превентивного характера*, направленные на раннее обнаружение опасных видов и лучшее понимание реализации механизмов их инвазий, до момента проникновения чужеродных организмов в новые регионы. Такие исследования гармонично вписываются в современные задачи укрепления биобезопасности РФ. Их важность, в частности, необходимость создания и развития системы мониторинга биологических рисков для защиты населения и окружающей среды от воздействия опасных биологических факторов, подчеркнута в законе «О биологической безопасности в Российской Федерации» № 492-ФЗ от 30.12.2020 (Федеральный закон..., 2020).

Важной практической задачей является раннее обнаружение видов насекомых с высоким риском (т.е. опасных и карантинных объектов), а также потенциально инвазионных чужеродных видов, которые способны расширять свои трофические связи и пока не известны как вредители, но существуют риски, что таковыми они могут стать при проникновении в новые регионы. В связи с этим исследованиям, направленным на раннее выявление чужеродных видов, путем ввоза/заноса (пограничный надзор), а также контролю (пост-пограничный надзор) должно уделяться огромное внимание.

Существует целый спектр систем раннего выявления инвазионных видов, среди которых особое внимание заслуживают: феромониторинг; визуальные инспекции; применение дозорных насаждений / деревьев-стражников; привлечение гражданской науки; ДНК-идентификация чужеродных видов (в том числе по преимагинальным стадиям развития – яйцам, личинкам, куколкам, перехваченным на границе и/или выявленным в импортной продукции; установление регионов-доноров и путей распространения (с применением молекулярно-генетических методов). В докладе будут рассмотрены указанные системы, приведены примеры их успешного использования и подчеркнута важность их применения для сдерживания современных угроз, исходящих от чужеродных растительных видов насекомых.

Работа ведется в рамках проекта РНФ «На страже биобезопасности: раннее выявление опасных и потенциально инвазионных видов дендрофильных насекомых в азиатской части России с применением современных экологических и молекулярно-генетических подходов (ИнвАЗИЯ)» (грант № 22-16-00075).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Федеральный закон «О биологической безопасности в Российской Федерации» от 30.12.2020 N 492-ФЗ (последняя редакция). КонсультантПлюс, 1997–2024.
2. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372659/
3. Elton, C.S., with contributions by Simberloff D., Ricciardi A. The ecology of invasions by animals and plants. Switzerland: Springer, 2nd edition, 2020. 181 p.
4. Kirichenko N., Haubrock P.J., Cuthbert R.N., Akulov E., Karimova E., Shneyder Y., Liu C., Angulo E., Diagne C., Courchamp F. Economic costs of biological invasions in terrestrial ecosystems in Russia. *NeoBiota*, 2021, 67: 103–130. <https://doi.org/10.3897/neobiota.67.58529>
5. Seebens H., Blackburn T.M., Dyer E.E. et al. The global rise in emerging alien species results from increased accessibility of new source pools. *PNAS*, 2018, 115(10): 1–10. <https://doi.org/10.1073/pnas.1719429115>

УТОЧНЯЮЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВИДОВОМ РАЗНООБРАЗИИ АССОЦИИРОВАННЫХ СО СТОЛОВЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ НЕМАТОД В ОЧАГАХ УСЫХАНИЯ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ БЕЛАРУСИ

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»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-1659-0258;
e-mail: nkozyreva014@gmail.com

КУЛИНИЧ ОЛЕГ АНДРЕЕВИЧ.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-7531-4982; e-mail: okulinich@mail.ru

ЗВЯГИНЦЕВ ВЯЧЕСЛАВ БОРИСОВИЧ.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь;

ORCID ID: 0000-0002-2530-4655;

e-mail: mycolog@tut.by

CLARIFYING INFORMATION
ABOUT THE SPECIES DIVERSITY
OF NEMATODES ASSOCIATED WITH
STEM PESTS IN AREAS OF DRYING OUT
OF CONIFEROUS PLANTINGS IN BELARUS

KABZAR-SHPINANOVICH A.V.,
KOZYREVA N.I., KULINICH O.A.,
ZVIAGINTSEV V.B.

Хвойные насаждения занимают лидирующие позиции в составе лесного фонда Беларуси. При этом на фоне неблагоприятных погодных условий и повышенной численности стволовых вредителей еловая и сосновая формации составляют значительный объем насаждений, требующих санитарно-оздоровительных мероприятий. За последнее десятилетие мы столкнулись с самым массовым усыханием хвойных лесов, которое стало в 2018–2019 гг. причиной снижения лесистости страны, наблюдающейся впервые за послевоенные годы. В связи со сложившейся лесопатологической ситуацией актуальной задачей является уточнение сведений о видовом составе потенциально вредоносных организмов, в том числе нематод.

Обследования лесного фонда и отбор образцов древесины проводились в лесхозах наиболее пострадавшей южной части страны: Негорельском учебно-опытном, Осиповичском опытном и Столинском. Материал отбирался в средневозрастных сосняках и ельниках и в сосновых молодняках, поврежденных стволовыми вредителями. Нематоды экстрагировались из древесины методом Рысса. Экстрагированный материал содержался в виде водной суспензии при температуре 4–6 °С. Для подтверждения результатов морфологической идентификации использовали метод прямого секвенирования. Исследования проведены на базе ФГБУ «ВНИИКР». Анализ последовательностей и обработку результатов секвенирования и проводили с помощью базы данных GenBank и программы «BioEdit» [1, 2].

Нематоды были выявлены в 61,5% образцов древесины, поврежденной стволовыми вредителями. По морфологическим признакам некоторые обнаруженные нематоды были определены как представители рода *Bursaphelenchus* sp. В результате обработки результатов секвенирования идентифицировано 5 видов этого рода – *Bursaphelenchus sexdentati* Börner, 1776, *Bursaphelenchus andrassyi* Braasch, 2014, *Bursaphelenchus vallesianus* Braasch, 2004, *Bursaphelenchus poligraphi* Fuchs, 1937, *Bursaphelenchus* cf. *poligraphi* Esashi *Abies*. Так же идентифицирован род *Cryptaphelenchus* sp..

По нашим наблюдениям, основными переносчиками являлись усачи рода *Monochamus* (Coleoptera: Cerambycidae) (Linit, 1990; Evans et al., 1996), шестизубчатый короед *Ips sexdentatus* Boern, короед типограф *Ips typographus* (Linnaeus, 1758), смолевки *Pissodes* (Germar, 1817).

Таким образом, в условиях Беларуси древесина, заселенная стволовыми вредителями в сосновых и еловых насаждениях с нарушенной устойчивостью, является благоприятной средой обитания для нематод преимущественно из рода *Bursaphelenchus* sp. Исследования А.Ю. Рысса, проведенные на территории Беларуси в 2016 г., показали, что бурсафеленхи составляют 38% нематодного населения в древесине погибающих сосновых древостоев [3].

Для некоторых обнаруженных видов нематод (в частности *B. sexdentati*) не исключена значительная агрессивность по отношению к растениям без признаков ослабления. [4] В перспективе планируется детальное изучение фитотоксичности нематод, сопровождающих повреждение хвойных насаждений стволовыми вредителями.

Многообразие местных видов рода *Bursaphelenchus*, глобальные климатические изменения и значительное количество ослабленных насаждений с повышенной численностью стволовых вредителей позволяет высказать предположения о потенциальной возможности инвазии в страну вредоносного карантинного представителя этого рода *B. xylophilus* (Steiner & Bühner) Nickle.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Hall T. et al. BioEdit: an important software for molecular biology //GERF Bull Biosci. – 2011. – Т. 2. – №. 1. – С. 60–61.
2. Benson D. A. et al. GenBank //Nucleic acids research. – 2012. – Т. 41. – №. D1. – С. D36–D42.
3. Звягинцев В.Б., Сазонов А.А., Рысс А.Ю. Массовое усыхание сосновых лесов в Беларуси // Мат. III Міжнародної науково-практичної конф. «Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту». – Біла Церква, 2017. – С. 56–57.
4. Skarmoutsos G., Michalopoulos-Skarmoutsos H. Pathogenicity of *Bursaphelenchus sexdentati*, *Bursaphelenchus leoni* and *Bursaphelenchus hellenicus* on European pine seedlings //Forest Pathology. – 2000. – Т. 30. – №. 3. – С. 149–156.

АРЕАЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОДВИДОВ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА *LYMANTRIA DISPAR* (LINNAEUS, 1758) НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

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

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

ПЕТРИК АНЖЕЛИКА АНАТОЛЬЕВНА. Байкальский филиал ФГБУ «ВНИИКР» г. Иркутск, Россия; ORCID 0000-0001-5737-7480, e-mail: cool.anj76@yandex.ru

DISTRIBUTION AREAS OF VARIOUS SUBSPECIES OF THE UNPAIRED SILKWORM *LYMANTRIA DISPAR* (LINNAEUS, 1758) ON THE TERRITORY OF THE IRKUTSK REGION

KOLESOVA N.I., KOBZAR V.F., PETRIK A.A.

Непарный шелкопряд широко распространён на территории Российской Федерации и является одним из самых агрессивных первичных вредителей-фитофагов лесных и культурных растений. Список кормовых культур включает около 600 видов. Вспышки массового размножения вредителя периодически происходят в России и Европе.

В соответствии с каталогом чешуекрылых России для Байкальского региона (включающего три субъекта Российской Федерации, объединяемые принадлежностью к бассейну озера Байкал: Иркутская область, Республика Бурятия и Забайкальский край), приводится только один подвид непарного шелкопряда – *Lymantria dispar asiatica* Vnukovskij [1], который включен в единый перечень карантинных объектов как ограниченно распространенный на территории Евразийского экономического союза. По результатам ранее проведенных исследований на основе последовательностей фрагментов митохондриального генома (COI, COII) шелкопряда *Lymantria dispar*, показана дифференциация особей этого вида на европейско-сибирские (от Испании до Иркутской области России) и дальневосточные популяции (от Иркутской до Сахалинской области России), что соответствует Европейскому (*Lymantria dispar dispar*) и Азиатскому (*Lymantria dispar asiatica*) подвидам. Заявлено, что западная граница распространения Азиатского подвида непарного

шелкопряда проходит на территории центральной части Иркутской области [2]. Без указания конкретных районов обитания вредителя.

В 2022–2023 гг. в рамках НИР по теме «Изучение распространения непарного шелкопряда *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) на территории Иркутской области». Нами было обследовано 12 районов области географически удалённых друг от друга. Обследовались потенциальные места обитания непарного шелкопряда в смешанных и лиственных лесах. За этот период был собран энтомологический материал всех стадий развития вредителя.

Обследования проводились визуальным методом, также для отлова имаго самцов применялись феромонные ловушки производства ФГБУ «ВНИИКР». Отмечена депрессивная стадия развития популяции вредителя в годы исследования.

Идентификация собранного материала до подвида проводилась методом секвенирования на базе Испытательного Лабораторного Центра ФГБУ «ВНИИКР».

По результатам секвенирования ДНК энтомологических образцов шелкопряда, было установлено присутствие на территории Иркутской области европейского и азиатского подвида *Lymantria dispar*. Азиатский подвид выявлен в Иркутском, Ольхонском, Осинском, Усольском, Нижнеудинском, Шелеховском, Черемховском, Чунском районах. Европейский подвид выявлен в Тайшетском, Усть-Илимском и Шелеховском районах. В Шелеховском районе, расположенном в южной части области, представители обоих подвигов были обнаружены в одной ловушке в одни и те же сроки наблюдения.

В связи с этим актуально продолжение более детальных исследований территорий области на предмет выявления вредителя. Они позволят выявить актуальную картину географического распространения и установить точные границы ареалов обитания подвигов.

К тому же, климатические изменения создают благоприятные условия для увеличения ареала не только азиатского, но и европейского подвида вредителя. Одним из показателей присутствия двух подвигов может оказаться ассортимент повреждаемых пород. Если основной кормовой породой *Lymantria dispar asiatica* является лиственница сибирская, то *Lymantria dispar* вредит в основном лиственным культурам, эта особенность биологии и экологии непарного шелкопряда будет использована при планировании дальнейших маршрутов исследования.

Полученные результаты исследования позволят обновить и дополнить существующую информацию по распространению различных подвигов непарного шелкопряда, оценить возможность формирования вспышек размножения и распространения для принятия мер с целью предотвращения эколого-экономического ущерба лесному хозяйству Иркутской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Синёв С. Ю. (2019). Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. Издание 2-е. – Санкт-Петербург: Зоологический институт РАН: 448 с.

2. Камаев И. О. Популяционно-генетическое исследование структуры вида непарного шелкопряда *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) / И. О. Камаев // Проблемы популяционной биологии: материалы XII Всероссийского популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова (1939–2016), Йошкар-Ола, 11–14 апреля 2017 года / ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». – Йошкар-Ола: ООО ИПФ «СТРИНГ», 2017. – С. 121–122.

ТЕХНОЛОГИЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАСЕЛЕННЫХ ДЕРЕВЬЕВ, ВЫЯВЛЕНИЯ ОЧАГОВ И ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

КОМАРОВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА.
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Россия; ORCID ID: 0009-0007-9724-574X;
e-mail: irakomarowa@mail.ru

ЛЯМЦЕВ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ.
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Россия; ORCID ID: 0000-0001-7994-9267;
e-mail: nilyamtsev@yandex.ru

TECHNOLOGY FOR EARLY DIAGNOSIS OF POPULATED TREES, IDENTIFICATION OF FOCI AND ASSESSMENT OF THE NUMBER OF STEM PESTS IN CONIFEROUS PLANTATIONS

KOMAROVA I.A., LYAMTSEV N.I.

Стволковые вредители и распространяемые ими инфекции являются одной из основных причин гибели деревьев. Поврежденные и погибшие от стволовых вредителей насаждения наблюдаются практически ежегодно во всех регионах Российской Федерации. Без раннего определения заселенных деревьев, выявления очагов стволовых вредителей и оценки плотности их популяций невозможно проводить эффективные меры защиты [1]. Это создает угрозу гибели хвойных лесов на больших территориях.

Для своевременного выявления поврежденных участков осуществляется государственный лесопатологический мониторинг (ГЛПМ) и лесопатологические обследования (ЛПО), их эффективность во многом определяется эффективностью имеющихся методов [2].

Исходными данными для проведения работы явились материалы собственных исследований и литературных источников, статистическая и ведомственная отчетность по защите лесов. Также использованы данные ГЛПМ, государственного лесного реестра, государственной инвентаризации лесов и другой информации для оценки очагов стволовых вредителей в хвойных насаждениях.

Ранняя диагностика заселенных деревьев осуществляется при их осмотре по прямым (буровая мука, входные отверстия) и косвенным (степень ослабления) визуальным признакам. Недостатком является высокая трудоемкость и значительная ошибка классификации (около 30%). Для повышения точности требуется проведение неоднократных и тщательных осмотров деревьев, особенно ели, что на практике трудно осуществить.

Выявление очагов стволовых вредителей наземными визуальными методами значительно эффективнее, чем отдельных заселенных деревьев, так как их группы более заметны. Появление таких деревьев и особенно переход к куртинному характеру размещения свежего сухостоя указывает на высокую угрозу образования или наличия очагов стволовых вредителей. Точность выявления очагов зависит от объема выборочных наблюдений, которые являются значительными, так как очаги распределены в пространстве агрегировано. Для оптимизации работ необходима стратификация территории с учетом установленного воздействия на леса негативных факторов (пожаров, штормовых ветров, засух и др.).

Для выявления очагов наземными методами достаточно эффективен феромонный мониторинг [3]. Использование ловушек позволяет по численности отловленных насекомых, и особенно по ее изменению во времени и пространстве, характеризовать угрозу образования очагов (в том числе в первом приближении величину патологического отпада, короедный запас).

Для оперативного выявления очагов стволовых вредителей необходима интеграция наземных и дистанционных способов осуществления ГЛПМ, а также информации, получаемой в результате регулярных и выборочных наблюдений за санитарным и лесопатологическим состоянием лесов, популяциями вредных организмов и инвентаризации их очагов.

Для сокращения затрат и обеспечения необходимой достоверности результатов мониторинга стволовых вредителей приоритетными должны быть регулярные наблюдения на стационарных участках и маршрутныеходы, на части которых осуществляются наблюдения за санитарным состоянием лесов и мониторинг популяций насекомых.

Совмещение этих маршрутов сокращает затраты на переезды и повышает репрезентативность оценок основных параметров популяций стволовых вредителей.

Вопросы выборочных наблюдений в локальном участке детально разработаны и используются в системе ГЛПМ. Анализ показывает, что оптимальное количество пунктов детального надзора на постоянном маршрутном ходе, временных пробных площадей на маршрутах рекогносцировочных наблюдений, пунктов размещения феромонных ловушек, как правило, должно быть равно трем. При планировании необходимо, чтобы единица выборочных наблюдений (маршрутный ход, пункт постоянных наблюдений) позволяла оценить санитарное и лесопатологическое состояние на максимальной площади.

Разработанные предложения рекомендуются к внедрению для повышения эффективности ведения лесопатологического мониторинга и обследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Методические рекомендации по надзору, учёту и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. МПР РФ, ФАЛХ. – П.: ВНИИЛМ, 2006. – 108 с.
2. Методические указания по осуществлению государственного лесопатологического мониторинга: приложение к приказу ФБУ «Рослесозащита» № 73-Р от 09.04.2021. – 79 с.
3. Маслов А.Д., Лямцев Н.И., Комарова И.А., Сергеева Ю.А. и др. Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга / Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. – 36 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФЕРОМОННЫХ ДИСПЕНСЕРОВ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ОТЛОВЕ КОРОЕДА-ТИПОГРАФА (*IPS TYPOGRAPHUS L.*) НА ЛОВУШКИ БАРЬЕРНО-ВОРОНОЧНОГО ТИПА

КОРЕШКОВ НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ.
ГКУ МО «Мособллес», Одинцовский городской,
округ Московская область, Россия;
ORCID ID: 0009-0004-2590-0483;
e-mail: koreshekov21@mail.ru

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ.

Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт лесоводства и механизации лесного
хозяйства», г. Пушкино, Московская область,
Россия; ORCID ID: 0000-0002-2815-3362;
e-mail: yuivgnin-2021@mail.ru

ВОЛКОВ ВЛАДИСЛАВ ПЕТРОВИЧ.

ФГБУ «Центрально-Лесной государственный
заповедник, п. Заповедный, Тверская область,
Россия; ORCID ID: 0009-0002-9587-0123;
e-mail: vladlenvolkov@list.ru

COMPARATIVE EFFICIENCY EVALUATION OF PHEROMONE DISPENSERS FROM DIFFERENT MANUFACTURERS DURING BARK BEETLE PRINTER (*IPS TYPOGRAPHUS L.*) TRAPPING ON BARRIER-FUNNEL TRAPS

KORESHKOV N.V., GNINENKO YU.I., VOLKOV V.P.

В практике лесозащиты для оценки численности вредителей и принятия решений по назначению необходимых мероприятий применяются феромонные диспенсеры разных производителей, в связи с этим целесообразно проведение сравнительной оценки их эффективности в равных условиях эксплуатации. Применение феромонных ловушек считается экологически чистым мероприятием, и зачастую отсутствуют сведения о попадании в ловушки энтомофагов [1]. В настоящее время остаётся неопределённым уровень отлова энтомофагов на ловушки для короеда-типографа.

В 2022 году на территории Центрально-Лесного заповедника в перестойных еловых древостоях организованы 5 пунктов постоянного надзора (ППН), примыкающие к куртинам елового сухостоя. Три ППН заложены в борельных ельниках, два – в неморальных. На каждом ППН в середине мая размещено по три феромонные ловушки «Барьер-500» производства «Щелково-Агрохим» [2;3]. В рамках эксперимента испытывались феромонные диспенсеры, приобретенные в ФГБУ «ВНИИ-КР», АО «Щелково-Агрохим», ООО «Феромон». Впоследствии установлено, что «Феромон» реализует диспенсеры производства «Щелково-Агрохим». Приобретенные диспенсеры двух поставщиков не имеют различий за исключением дат производства партий. Замена диспенсеров проведена 29 июня перед началом лета второго поколения. После 27 июля второй диспенсер «ВНИИКР» начал терять свойства вследствие вымывания (выветривания) препарата, что привело к сокращению количества отловленных жуков в августе. В перспективе целесообразно применять 3 диспенсера «ВНИИКР» и использовать ловушки с крышками.

В мае по причине холодной погоды (отмечено 4 дня с температурой выше +15°C) интенсивность лета жуков была крайне низкой. Активный лет первого поколения короеда отмечался в конце мая – начале июня. С общей площади ельников в 91,3 га

с 18 мая по 1 сентября с отловлено 55696 жуков короеда-типографа. На диспенсеры марки «ВНИИКР» отловлено 15499 шт., «Щелково-Агрохим» – 19140 шт., «Феромон» – 21057 шт.

Диспенсеры «ВНИИКР» показали превосходные результаты в процессе лета первого поколения, впоследствии произошло снижение интенсивности отлова, лидирующие позиции перешли к диспенсерам производства «Щелково-Агрохим», проявившим устойчивость во время интенсивных осадков.

По результатам одно- и двухфакторного дисперсионного анализа установлено, что марка феромонного диспенсера и локация ловушек в лесном фонде в большинстве случаев не оказали статистически значимого влияния на количество отловленных жуков короеда-типографа. Существенные различия выявлены при двухфакторном анализе в двух из пяти ППН, находящихся в разных лесорастительных условиях. При попарном сравнении результатов отлова на диспенсеры «ВНИИКР» и «Феромон», а также «Феромон» и «Щелково-Агрохим» значимые различия подтвердили, что при учете единого происхождения последних различия связаны с микроклиматическими особенностями мест размещения ловушек. Максимальное количество жуков накапливалось в ловушках на хорошо освещенных и прогреваемых местах. При сравнении результатов отлова на диспенсеры «ВНИИКР» и «Щелково-Агрохим», значимые различия в обоих ППН отсутствуют. Таким образом, микроклиматические особенности оказали более существенное влияние на количество отловленных жуков, чем марка диспенсера.

В перестойных ельниках образовались микроочаги короеда-типографа, при этом на территории ППН формирование очагов не происходило. Лет короеда продолжался до начала сентября, что свидетельствует о развитии второго и сестринских поколений.

Отмечена зависимость интенсивности лета жуков на диспенсер «Щелково-Агрохим» от средних дневных температура воздуха, описываемая полиномиальной кривой второго порядка ($R^2 > 0,82$). В зависимость не вписывается массовый лет жуков первого поколения в первой декаде июня.

Взрослых особей энтомофага – муравьежука (*Thanasimus formicarius* L.) за период наблюдений отловлено на диспенсеры «ВНИИКР» – 253 шт., на диспенсеры «Щелково-Агрохим» – 240 шт., на диспенсеры, приобретенные в ООО «Феромон» – 206 шт. В общей сложности отловлено 699 особей. Зависимости между количеством отловленных особей короеда и энтомофага пока не обнаружено.

Для оценки привлекательности диспенсеров разных производителей для муравьежука использовался коэффициент вылова (K), получаемый отношением общего количества выловленных особей энтомофага к общему числу выловленных жуков короеда-типографа, помноженным на 100. Чем ниже значение коэффициента, тем реже энтомофаги попадают в ловушки. Для диспенсера

«ВНИИКР» коэффициент K составил 1,63, для диспенсера «Щелково-Агрохим» – 1,25, для диспенсера «Феромон» – 0,98. Наиболее интенсивно особи муравьежука прилетали в ловушки диспенсером «ВНИИКР».

С помощью ловушек невозможно отловить всех особей короеда-типографа на единице площади [2;3], касательно муравьежука подобные сведения отсутствуют. Не исключено, что энтомофаг мог прилетать с большего расстояния в сравнении с короедом-типографом. Поэтому количество особей муравьежука в ловушках может быть превышено в соотношении с короедом.

Одна особь муравьежука в течение жизни съедает от 300 особей короеда-типографа [4]. Продолжительность жизни энтомофага составляет два сезона, за каждый из которых уничтожается более 150 короедов. В нашем случае на одного энтомофага по результатам отлова на диспенсеры «ВНИИКР» приходится 60 особей короеда, на диспенсеры «Щелково-Агрохим» – 80 шт., на диспенсеры «Феромон» – 100 шт., что может свидетельствовать о высокой интенсивности отлова энтомофага на ловушки.

Дальнейшим направлением совершенствования методов использования феромонов в практике лесозащиты должно стать создание совершенных препаратов и ловушек, не причиняющих вреда энтомофагам и биологическим процессам естественного регулирования ксилофагов в лесных сообществах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Лебедева К. В., Вендило Н. В., Митрохин Д. Б., Плетнёв В. А., Маслов А. Д., Комарова И. А., Жарков Д. Г., Кобельков М. Е., Хайретдинов Р. Р. Изучение различных марок препарата «Вертинол» для борьбы с короедом-типографом в условиях вспышки массового размножения в 2001 году. \ Система мероприятий по улучшению лесопатологического состояния ельников Европейской части России. Тезисы докладов научно-практической конференции. Голицыно, Московской области 23–24 апреля 2002 года, МПР, ВНИИЛМ, 2002 – С.58–61.
2. Маслов А. Д., Лямцев Н. И., Сергеева Ю. А., Комарова И. А., Демаков Ю. П., Шеховцов В. П., Поповичев В. В., Ковалева О. А., Серый Г. А., Юрченко Г. И., Турова Г. И., Вендило Н. В., Лебедева К. В., Баранчиков Ю. Н., Петько В. М., Мозолева Е. Г., Яковенко А. К., Пятнова Ю. Б. Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. – 36 с.
3. Маслов А. Д., Комарова И. А., Селиванов В. А. Опыт массового отлова жуков короеда-типографа феромонными ловушками. \ Защита леса -инновации во имя развития. Бюлл. Постоянной Комиссии ВПРС МОББ по биол. защите леса. – вып. 9. Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. – С. 70–75.
4. Харитонов, Н. З. Энтомофаги короедов хвойных пород / Н. З. Харитонов. – М.: Лесная промышленность, 1972. – 128 с.

КАРАНТИННЫЕ ЛЕСНЫЕ ОРГАНИЗМЫ: ПУТИ ЗАНОСА И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ОЧАГОВ

КУЛИНИЧ ОЛЕГ АНДРЕЕВИЧ.

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

ЩУКОВСКАЯ АНАСТАСИЯ ГЕННАДИЕВНА.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия; ORCID ID: 0000-0001-9787-8351; e-mail: schukovskaya.a@vniikr.ru

АРБУЗОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА.

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

КОЗЫРЕВА НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА.

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

ЧАЛКИН АНДРЕЙ АНДРЕЕВИЧ.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия; ORCID ID: 0000-0002-7937-4667; e-mail: chalkin10@yandex.ru

QUARANTINE FOREST PESTS: PATHWAYS OF INTRODUCTION AND LOCALISATION OF OUTBREAKS

KULINICH O.A., SCHUKOVSKAYA A.G., ARBUZOVA E.N., KOZYREVA N.I., CHALKIN A.A.

Наибольший ущерб древесно-кустарниковой растительности обычно наносят вредители-инвайдеры, занесенные из других стран мира. На новой территории у этих вредителей, как правило, нет естественных врагов, и это позволяет им быстро размножиться и расширить свой вторичный ареал. Некоторые организмы-инвайдеры, представляющие наибольший потенциальный риск для растений, включаются в перечень карантинных организмов. Предотвращение заноса наиболее опасных вредных организмов – основная задача национальной организации по карантину и защите растений (НОКЗР). В Едином перечне карантинных объектов Евразийского экономического союза в настоящее время находятся 249 видов вредных организмов. 65 видов связано с лесными породами, из них 47 видов насекомых, 16 видов фитопатогенных грибов, 1 вид клеща и 1 вид нематоды. Большая часть

из них (75%) – это аборигены Северной Америки, 21% – виды из Азии (Китай, Вьетнам, Япония и др) и 2% видов – из Океании. Важным вопросом при анализе фитосанитарного риска является прогноз путей возможной инвазии опасных вредителей и возбудителей заболеваний на новые территории. Можно выделить три основных пути распространения организмов-инвайдеров:

1. Самостоятельный разлёт вредителей при расширении своего вторичного ареала. Например, из соседнего Китая на территорию РФ могут «залететь» американские виды короедов *Dendroctonus valens*, *Ips calligraphus*, *I. grandicollis*, которые относительно недавно натурализовались в КНР. Кроме короедов возможен «перелет» из КНР на территорию РФ азиатского и китайского усачей (*Anoplophora glabripennis*, *A. chinensis*), а также усачей рода *Monochamus*. Первые два вида являются опасными вредителями многих лесных лиственных пород и наносят большой ущерб насаждениям в Европе и Америке, куда они были занесены из Китая с древесными упаковочными материалами, а представители рода *Monochamus* могут занести сосновую стволовую нематоду *Bursaphelenchus xylophilus* – опасного паразита хвойных пород. Другие пути инвазии организмов связаны с антропогенными факторами.

2. Распространение с транспортом, «автостопом» («hitchhiking»). Этот путь распространения часто характерен для клопов, чешуекрылых. Некоторые виды клопов (*Halyomorpha halys*, *Corythucha arcuata*, *C. ciliata*, *Leptoglossus occidentalis*) наносят ощутимый вред древесным и сельскохозяйственным растениям, однако они обычно не включаются в перечень карантинных организмов, т.к. сдержать их распространение затруднительно. Они перемещаются с транспортом, грузами, багажом пассажиров. Ярким примером такой инвазии является ситуация с коричнево-мраморным клопом *H. halys*, который быстро распространился по территории Абхазии и на Черноморском побережье РФ в 2018 гг. Другим примером является непарный шелкопряд *Lymantria dispar asiatica*, способный к перелету на дальние расстояния из лесной зоны для откладки яиц на морские суда, находящиеся на рейде. Таким образом, особи непарного шелкопряда преодолевают расстояние в несколько тысяч километров за несколько недель, таким образом расширяя свой ареал.

3. Распространение организмов с товарной продукцией. В эту категорию входят: посадочный материал, живые ветки деревьев, включая рождественские деревья, круглый лес, пиломатериалы, кора, щепа, опилки, древесные упаковочные материалы. Наибольший фитосанитарный риск представляют живые растения и свежесрезанные ветви растений. Визуальный досмотр инспектором такой продукции, скорее всего, не даст никаких результатов, т.к. здесь может присутствовать скрытое заражение. В связи с этим в карантине растений существует принцип – запрет на ввоз в страну посадочного материала из районов распространения карантинных лесных организмов. Обычно это положение отражено в директивах, стандартах и приказах НОКЗР,

в Российской Федерации это изложено в «Решении» № 157 ЕАЭК. Несмотря на законы и мероприятия в сфере карантина растений, вредные организмы все-таки проникают на территории соседних стран и континентов. По нашей оценке, на территории России за последние 25 лет было выявлено более 45 инвазивных видов вредителей и возбудителей болезней лесных культур. Практика показывает, что в случае проникновения инвазивного организма и образования очага в естественной среде, полная ликвидация вредителя, как правило, уже невозможна, и при благоприятных условиях численность его увеличится, а ареал будет расширяться. Постоянные мероприятия, направленные на борьбу с азиатским усачом во Франции, Великобритании и ряде других европейских государств, способны были лишь на некоторое время локализовать очаг вредителя, но в дальнейшем при благоприятных условиях вредитель снова выявлялся. Имеются лишь единичные случаи, когда удавалось вовремя локализовать и ликвидировать очаг, например, ликвидация очага азиатского усача на березе в Финляндии в 2015 г.

ВЛИЯНИЕ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ТОРФЯНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТОВ НА СОСТАВ МИКРОБНОГО ЦЕНОЗА В РИЗОСФЕРЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ

ЛАРИНА ГАЛИНА ЕВГЕНЬЕВНА.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московская область, Россия; ORCID ID: 0000-0002-3248-1991; e-mail: galina.larina@mail.ru

СЕРАЯ ЛИДИЯ ГЕОРГИЕВНА.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московская область, Россия; ORCID ID: 0000-0003-4029-0359; e-mail: lgseraya@gmail.com

INFLUENCE OF THE PHYTOSANITARY CONDITION OF PEAT NUTRIENT SUBSTRATES ON THE COMPOSITION OF MICROBIAL CENOSIS IN THE RHIZOSPHERE OF ORNAMENTAL PLANTS IN URBAN PLANTINGS

LARINA G.E., SERAYA L.G.



Наличие патогенных грибов, бактерий, нематод в питательном субстрате негативно влияет на рост и развитие декоративных, в частности цветочных культур, формиро-

вание и функционирование корневой системы. Это приводит к недолговечности и быстрой потере декоративности растительной продукции. Инфекционные болезни цветочных культур, характерные при их выращивании в ячеистых конструкциях и контейнерах (потеря тургора, обесцвечивание, листовые пятнистости и корневые гнили), по данным разных авторов вызваны активным размножением фитопатогенов – грибов *Bipolaris sorokiniana*, *Alternaria* sp., *Fusarium oxysporum*, *Verticillium albo-atrum*, оомицета *Pythium debaryanum*, бактерий *Erwinia carotovora*, *Pseudomonas syringae* и др. [1–3].

Многолетняя практика показала, что лучшей основой для искусственных органических субстратов является верховой торф низкой степени разложения, состоящий из органических остатков болотной растительности и разложения сосны, багульника, пушицы или сфагнома при избыточном количестве влаги и недостаточном доступе воздуха. Но и наиболее зараженным микроорганизмами является торф в составе питательных субстратов. Поэтому необходимо проводить мероприятия по обеззараживанию субстрата, что требует дополнительных затрат и увеличивает себестоимость продукции. Целью нашей работы было изучение микробного ценоза (в т.ч. на наличие возбудителей инфекционных болезней) торфяных субстратов в контейнерных декоративных растениях, поступающих на объекты городского озеленения.

Был проведен скрининг качества питательных субстратов в контейнерах с готовой растительной продукцией – цветочные (петунья, виола, тюльпаны) и декоративные (сирень) культуры в условиях Московской области. Растения выращивали на готовом субстрате «ПрофиМикс – Класманн 419», однородный торф без крупных фракций с добавлением 15% агроперлита. Проведены микологические исследования классическим методом посева на питательные среды.

В образцах субстрата *петунии ампельной* (*Petunia x hybrida f. pendula*) идентифицированы со следующей частотой встречаемости (ЧВ, %): *Aureobasidium pullulans* (10), *Clonostachys rosea* (20), *Fusarium solani* (10–40), *Humicola* sp. (60), *Mucor* sp. (40), *Penicillium* (20–40), *Scedosporium* sp. (10), *Trichoderma* sp. (40–100); и в ризосфере *Clonostachys rosea* (10–20), *Fusarium solani* (20–60), *Penicillium* sp. (40), *Trichoderma* sp. (40–80); субстрат *мяты перечной* (*Mentha piperita*) *Alternaria* sp. (10–40), *Aspergillus fumigatus* (10–60), *Aspergillus niger* (10), *Aspergillus* sp. (20–50), *Clonostachys* sp. (10–90), *Fusarium* sp. (10–20), *Fusarium секции Discolor* (10), *Mucor* sp. (10), *Penicillium* sp. (10–90), *Pythium* sp. (30–40), *Simplicillium* sp. (60), *Trichoderma* sp. (10–100), *Trichoderma viride* (20); субстрат *сирени обыкновенной* (*Syringa vulgaris*) *Aspergillus fumigatus* (20–40), *Aspergillus niger* (20), *Fusarium solani* (10–40), *Fusarium* sp. (10–20), *Mucor* sp. (10–20), *Trichoderma* sp. (40–100); субстрат разных сортов *тюльпана* (*Tulipa*) *Aspergillus* sp. (30–40), *Clonostachys* sp. (80–100), *Colletotrichum* sp. (10), *Fusarium секции Discolor* (10), *Trichoderma* sp. (40–50) и ризосфере луковиц *Aspergillus clavata* (20), *Aspergillus* sp. (10–20), *Clonostachys*

sp. (40–100), *Penicillium* sp. (40), *Trichoderma* sp. (40–90). Для сравнения, оценен состав микоценоза субстрата зеленой культуры – *салат кочанный* (*Lactuca sativa* var. *capifafa*) *Alternaria* sp. (10–80), *Aspergillus flavus* (20), *Aspergillus fumigatus* (10–20), *Aspergillus niger* (10), *Aspergillus terreus* (10), *Cadaphora* sp. (10), *Clonostachys* sp. (10–100), *Fusarium* sp. (10–60), *Paecilomyces* sp. (10), *Penicillium* sp. (10–80), *Simplicillium* sp. (20–80), *Simplicillium* sp. (80), *Sporothrix* sp. (20), *Trichoderma harzianum* (20), *Trichoderma* sp. (20–100), *Trichoderma viride* (20–40). По индексу биоразнообразия, оцененному как отношение числа видов в субстрате к числу видов в ризосфере, отмечено снижение от 2 (петуния выращиваемая из черенков) до 1 (тюльпаны из луковиц).

Итак, состав микоценоза торфяных субстратов в контейнерных декоративных растениях отличается большим биоразнообразием, которое уменьшается в корневой зоне (ризосфера), и связано с присутствием микроскопического почвенного гриба-антагониста из рода *Trichoderma*. Карантинные виды отсутствуют. Специфические виды в субстрате с учетом биологии растений не установлены, но зафиксированы редкие виды для отдельной культуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Серая Л.Г., Ларина Г.Е., Жуков Ф.Ф., Иванова И.О., Петров А.В., Петровнина Т.А., Полякова Н.Н. Агротехника и защита декоративных и садовых растений в питомнике и зеленых насаждениях: Методические материалы. – Большие Вяземы – Балашиха, 2023. – 166 с.
2. Хижняк С.В., Мануковский Н.С. Фитосанитарные свойства почвоподобного субстрата // Вестник КрасГАУ. 2016. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitosanitarnye-svoystva-pochvopodobnogo-substrata> (дата обращения: 25.02.2024).
3. Куликова А. Х., Курамшин А. В. Эффективные субстраты при малообъемной технологии возделывания огурца / // Картофель и овощи. – 2007. – № 5. – С. 21–22.

СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА И ПРИЧИНЫ ГИБЕЛИ ЛЕСОВ ПОДМОСКОВЬЯ

ЛЕБЕДЕВ АЛЕКСАНДР ВЯЧЕСЛАВОВИЧ.
ФГБУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-8939-942X;
e-mail: alebedev@rgau-msha.ru

ГОСТЕВА ДАРЬЯ ЮРЬЕВНА.
ФГБУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия;
ORCID ID: 0009-0000-1853-4762;
e-mail: d.gosteva@rgaumcxa.ru

CURRENT DYNAMICS AND CAUSES OF FOREST DEATH IN THE MOSCOW REGION

LEBEDEV A.V., GOSTEVA D.YU.

Леса Московской области по целевому назначению относятся к защитным, в которых запрещено проведение сплошных рубок для заготовки древесины [1]. Лесистость территории составляет 42,1 %, а преобладающими по площади и запасу древесины являются такие лесобразующие породы, как береза, сосна и ель [2]. К основной задаче ведения лесного хозяйства в регионе относится проведение своевременного восстановления насаждений хозяйственно-ценных лесобразующих пород на непокрытых лесом землях. К одной из причин образования непокрытых лесом земель относится гибель лесных насаждений. Целью исследования является изучение современной динамики и причин гибели лесов в Подмоскovie.

Материалами для исследования послужили данные статистической отчетности Комитета лесного хозяйства Московской области, государственного лесного реестра и Лесные планы Московской области (2009 и 2018 годы). Из указанных источников были отобраны данные, характеризующие площади погибших лесных насаждений (с 2003 по 2022 годы) и их распределение по основным причинам гибели (повреждения насекомыми, болезни леса, лесные пожары, погодные условия и почвенно-климатические факторы, антропогенные факторы, повреждения дикими животными и непатогенные факторы).

С 2003 по 2009 годы наблюдалась тенденция к снижению площадей погибших насаждений. В 2003 году она составила 6607 га, а в 2009 году – 1061,5 га (-84 %). В 2010 году в результате засухи и жаркой погоды, всплеск численности энтомофитовредителей произошло резкое увеличение площади до 21412,6 га. В последующие годы прослеживается постепенное снижение площадей с погибшими насаждениями. Например, в 2012 году они составили 14405,2 га, в 2014 году – 9116,7 га, в 2016 году – 7004,6 га, достигнув своего минимума к 2022 году – 270,1 га.

Причины гибели лесных насаждений рассмотрены по трем временным промежуткам: 2003–2009 годы, 2010–2017 годы и 2018–2022 годы. В 2003–2009 годы основными причинами гибели лесов были повреждение насекомыми (61 % площадей), лесные пожары (18 %) и болезни леса (17 %). С 2010 по 2017 годы главными причинами стали повреждение насекомыми (43 %), погодные условия и почвенно-климатические факторы (37 %) и болезни леса (12 %). За промежуток времени с 2018 по 2022 годы также основными причинами гибели лесов стали погодные условия и почвенно-климатические факторы (53 %) и повреждения насекомыми (43 %).

В перечне наиболее известных вредителей лесов Подмоскovie можно отметить таких

насекомых, как короед-типограф (*Ips typographus* Linnaeus) вершинный короед (*Ips acuminatus* Gyllenhal) [3], непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* Linnaeus) [4], заболонник берёзовый (*Scolytus ratzeburgi* Jansen), большой сосновый лубоед (*Tomicus piniperda* Linnaeus), малый сосновый лубоед (*Tomicus minor* Hartig) [5], рыжий сосновый пилильщик (*Neodiprion sertifer* Geoffroy), усач черный еловый малый (*Monochamus sutor* Linnaeus), усач черный сосновый (*Monochamus galloprovincialis* Olivier), листовертка дубовая зеленая (*Tortrix viridana* Linnaeus) [6].

На повреждения насекомыми с 2003 по 2022 годы приходится практически половина погибших насаждений. Поэтому актуальной задачей ведения лесного хозяйства в Московской области является проведение работ по мониторингу санитарного состояния лесов для своевременного выявления очагов энтомофитовредителей и проведения лесозащитных мероприятий. Предупреждение гибели лесов способствует сохранению интенсивности выполнения лесами региона возложенных на них защитных функций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Коротков С.А. Смена состава древостоев и устойчивость защитных лесов центральной части Русской равнины / С.А. Коротков. – Москва: АНО «ДОБЛЕСТЬ ЭПОХ», 2023. – 168 с.
2. Лежнев Д.В. Современное состояние и динамика лесного фонда Московской области / Д.В. Лежнев // Охрана, инновационное восстановление и устойчивое управление лесами. Forestry – 2023: материалы Международного лесного форума, Воронеж, 13 октября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова, 2023. – С. 71–79. – DOI: 10.58168/Forestry2023_71-79.
3. Соболев, А. А. Наблюдения за популяциями вершинного короеда и короеда типографа с использованием феромонных ловушек на территории европейской части России / А. А. Соболев, У. С. Шипинская // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2020. – Т. 24, № 3. – С. 103–108. – DOI 10.18698/2542-1468-2020-3-103-108. – EDN KQDBDH.
4. Гниненко, Ю. И. Нашествие непарного шелкопряда / Ю. И. Гниненко // Защита и карантин растений. – 2022. – № 11. – С. 14–15. – DOI 10.47528/1026-8634_2022_11_14. – EDN IXWCCP.
5. Яковенко, А. И. Фенологические особенности сосновых лубоедов (*Tomicus piniperda* L. и *T. minor* Hart.) в условиях Московской области / А. И. Яковенко // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2014. – Т. 18, № 6. – С. 154–163. – EDN TBQFDZ.
6. Ступкина, Ю. В. Биологические особенности дубовой зеленой листовертки и меры борьбы с ней в условиях Валентиновского питомника Щелковского района Московской области / Ю. В. Ступкина, Е. А. Колесова, Н. В. Кабачкова // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях: материалы

научно-практических конференций студентов, аспирантов, молодых ученых агрономического факультета, Москва, 01 января – 31 2016 года. Том Выпуск 11. – Москва: Российский государственный аграрный заочный университет, 2017. – С. 113–120. – EDN ZYPDQO.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ФОРМАЦИЙ БАСЕЙНА РЕКИ СЛУЧЬ

ЛИСОВСКАЯ ЕЛИЗАВЕТА ИГОРЕВНА.
Факультет географии и геоинформатики
Белорусского государственного университета,
г. Минск, Беларусь;
ORCID ID: 0009-0003-0963-6830;
e-mail: elizaveta.kit.2002@mail.ru

METHODOLOGICAL APPROACHES TO STUDYING FOREST VEGETATION BY THE EXAMPLE OF THE FORMATION OF THE SLUCH RIVER BASIN

LISOVSKAYA E.I.

В настоящее время большое внимание уделяется изучению структуры и динамики растительных сообществ различных биоценозов. Если ранее для изучения всего многообразия обращались к доминантам или детерминантам среди растений, то сейчас делают акцент на их связи с экологической средой, а в методическом плане – стремятся к естественности классификационных единиц (Степанович, 2011). Применительно к размеру изучаемой территории бассейна реки Случь, занимающей площадь в 5 260 км², целесообразно при картографировании обратиться к формациям. Среди преимуществ формаций можно выделить: наиболее гомогенный характер в отношении материнского ядра, оптимальность за счет их участия в региональных фитоценозах и упорядочения подчиненных им единиц, а также отражение зависимости между фитоценозами и биогеографическими связями с экологическим потенциалом (Сочава, 1972). Нами формация определяется как совокупность растительных сообществ с общим эдификатором (Тихомиров, 2006).

Исходными данными для проведения исследования послужила картографическая и отчетная информация РУП «Белгослес» и лаборатории геоботаники и картографии растительности Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича, приводимая по лесохозяйственным учреждениям. Для изучения состава растительности в отдельных формациях была привлечена эколого-морфологическая классификация. Данные структурировались

и первично анализировались в документе Microsoft Excel. Картографирование лесной растительности осуществлялось в программе QGIS.

Создание геоботанической карты по растительности бассейна реки Случь заключалось в обработке данных в MS Excel (.csv), описывающих количественные и качественные характеристики древесных растений по лесхозам. Для оптимизации дальнейшей работы были отобраны необходимые данные и сформирована сводная таблица, отражающая перечень произрастающих формаций в каждом лесхозе, а также их процентное содержание (суммировались площади формаций по полю «AreaDoc»). Для выявления характера и степени залесенности территории, массив данных был загружен в новый проект QGIS, содержащий векторные слои границы бассейна и гидрографии: первый слой подготовлен по данным OpenStreetMap, второй – обрезан по границе бассейна.

Ввиду объемности исходных данных, а также наличия элементов с площадью менее 25 га появилась необходимость в упрощении изображения таксонов, в связи с чем понадобилось проведение итогового слияния. Так же был создан отдельный shape-файл по формациям путем вычленения одноименного поля из исходной таблицы, каждый элемент которого был окрашен в соответствии с рабочими правилами по оформлению планово-картографических материалов лесоустройства, разработанными РУП «Белгослес». Заключительным этапом стало оформление карты формаций (1:400 000).

Благодаря приведенным этапам, стало возможным изучение лесной растительности на ранее слабо изучаемой отдельно территории бассейна реки Случь. В ходе поэтапной работы с данными удалось не только выяснить разнообразие доминантов древесного яруса, как в частном (по лесхозам), так и в общем случае (по самому бассейну), но и увидеть их пространственную структуру. Всего на территории речного бассейна было обнаружено 14 формаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Еленкин А.А. Явления симбиоза с точки зрения подвижного равновесия сожительства организмов // Болезни растений. – 1907. – № 1–2. – С. 35–38.
2. Сочава В.Б. Классификация растительности как иерархия динамических систем // Геоботаническое картографирование. – 1972. – С. 3–18. DOI: 10.31111/geobotmap/1972.3.
3. Степанович И.М. Классификация растительности Беларуси: традиции, методы, современное состояние // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: материалы Всероссийской науч. конф. с междунар. участием, Санкт-Петербург, 20–24 сент. 2011 г.: в 2 т. – Санкт-Петербург, 2011. – Т. 1. – С. 261–265.
4. Тихомиров В.Н. Геоботаника: курс лекций. – Минск: БГУ, 2006. – 188 с.

DIPLODIA SAPINEA (FR.) P. KARST. – НОВЫЙ ИНВАЗИОННЫЙ ВИД ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ В СРЕДНЕЙ СИБИРИ

ЛИТОВКА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА.

Институт леса им. В.Н.Сукачева
ФИЦ КНЦ СО РАН, Сибирский государственный
университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия;
ORCID ID: 0000-0001-5343-7896;
e-mail: litovkajul@rambler.ru

ПАВЛОВ ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ. Институт
леса им. В.Н.Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН,
Сибирский государственный университет науки
и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,
Красноярск, Россия;
ORCID ID: 0000-0001-7312-0933;
e-mail: forester24@mail.ru

DIPLODIA SAPINEA (FR.) P. KARST. – A NEW INVASIVE SPECIES OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI IN CENTRAL SIBERIA

LITOVKA YU.A., PAVLOV I.N.

Гриб *Diplodia sapinea* известен как патоген хвойных растений, способный вызывать побурение хвои, отмирание побегов, некроз коры ветвей и истечение смолы. Особенность патогенеза – это наличие длительной эндофитной фазы при отсутствии видимых симптомов заболевания. Возбудитель обладает высокой способностью к выживанию в кроне взрослых растений в течение нескольких лет, образуя обильный источник инокулята, который может инфицировать соседние деревья и сеянцы в подлеске. Триггером перехода к паразитизму является физиологический стресс у растения-хозяина вследствие климатических (град, засуха) или биотических (насекомые-вредители, фитопатогенные микроорганизмы) воздействий [1]. Гриб, являясь термофилом, значительно лимитирован низкой температурой, и ранее вызывал вспышки заболевания только в регионах с мягким климатом (Южная Африка, Новая Зеландия) [2]. В настоящее время, в соответствии с трендом глобального изменения климата, отмечено расширение ареала и постепенное увеличение вредоносности *D.sapinea* в Северной Европе [3]. Одной из причин быстрой экспансии гриба на новые территории является формирование большого количества спор, которые распространяются брызгами дождя, ветром и насекомыми.

Целью работы было обнаружение возбудителя болезни в разновозрастных насаждениях *Pinus sylvestris* L. в парковой зоне г. Красноярска (Средняя Сибирь), вызывающего схожую симптоматику с грибом *D.sapinea*, который ранее в регионе

не выявлялся. Объектом исследования служили шишки с пикнидами, из которых изолировали чистые культуры на 2 % мальт-экстракт агаре. Морфологию колоний исследовали на картофельно-сахарозном агаре (КСА), микроструктуры – на КСА со стерильной хвоей. Для молекулярно-генетических исследований выделяли ДНК из семисуточного мицелия. Для ПЦР использовали праймеры ITS1F/ITS4; продукты амплификации подвергали секвенированию в обоих направлениях. Фитопатогенность *in vitro* оценивали на побегах *Cupressus sempervirens* L., *P. sylvestris* и яблоках сорта Granny Smith.

Всего из пикнид изолировано в чистую культуру три штамма микромицетов, морфологические особенности которых соответствовали виду *D. sapinea*. На КСА сибирские изоляты формировали характерные быстрорастущие пушистые темно-серые с зеленым подтоном колонии; радиальная скорость роста составила от 4,9 до 7,5 мм/сут. Отличительной чертой *D. sapinea* является формирование спороношения только после инокулирования на стерильных сосновых иглах при 12-ти часовом фотопериоде. Сибирские штаммы в этих условиях также образовывали крупные эллиптические споры размером 22–44х9–18 мкм, несептированные либо с одной перегородкой. Молекулярно-генетические исследования подтвердили принадлежность выделенных изолятов к виду *D. sapinea*.

При инокуляции побегов хвойных *in vitro* исследуемыми штаммами выявлено формирование некротического поражения коры и камбия во все стороны от точки инокуляции. На 25 сутки после инокуляции средний диаметр некроза на побегах *P. sylvestris* варьировал от 9 до 11 мм, на побегах *C. sempervirens* – от 8 до 10 мм. Быстрое (7–8 сут) развитие некроза отмечено при инокуляции яблок сорта Granny Smith на глубину 5 мм: его диаметр и глубина составили 27–40 мм и 14–19 мм соответственно.

Таким образом, впервые на территории Сибири нами выявлен инвазионный фитопатогенный гриб с эндифитной фазой, которая позволяет патогену оставаться незамеченной карантинными службами и представляет особую опасность для его распространения на новые территории и растения-хозяева.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Oliva J., Ridley M., Redondo M. A., Caballol M. Competitive exclusion amongst endophytes determines shoot blight severity on pine // *Funct. Ecol.* 2021. 35. P. 239–254.
2. Burgess T.I., Wingfield M.J., Wingfield B.D. Global distribution of *Diplodia pinea* genotypes revealed using simple sequence repeat (SSR) markers // *Austr. Plant Pathol.* 2004. 33. P. 513–519.
3. Terhonen E., Babalola J., Kasanen R., Jalakanen R., Blumenstein K. *Sphaeropsis sapinea* found as symptomless endophyte in Finland // *Silva Fennica.* 2021. V 55, №1. 10420.

ОЦЕНКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА 4-ЛЕТНИХ ВЫРУБКАХ СРЕДНЕТАЕЖНЫХ ЕЛЬНИКОВ

ЛИХАНОВА НАДЕЖДА ВЛАДИМИРОВНА.
Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкарский лесной институт, г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия; ORCID ID: 0000-0002-4317-7872;
e-mail: lihanad@mail.ru

EVALUATION OF SPECIES DIVERSITY IN 4 YEAR-OLD CUTTINGS OF MIDDLE TAIGA SPRUCE FORESTS

LIKHANOVA N.V.

Рубки леса являются одним из наиболее значимых факторов, приводящих к созданию антропогенных модификаций ценозов, не способных в полной мере выполнять функции, аналогичные таковым в природных экосистемах. Наблюдения за биоразнообразием после сплошнолесосечных рубок спелых среднетаежных ельников дает возможность сравнить и оценить восстановление лесного биоценоза.

Видовой состав и общее проективное покрытие сосудистых растений и мхов определены по общепринятым методикам. Для оценки биоразнообразия растений напочвенного покрова использовали индекс Шеннона и выравненность Пиелу.

Исследования проведены на 4-летней вырубке спелых среднетаежных ельников черничного влажного и долгомошно-сфагнового (62°01' с.ш. 52°28' в.д.). Лесозаготовки в обоих типах леса проводились в зимний период 2006 г.

Установлено, что на пространство вырубok ельников вселяются сорные (иван-чай узколистный *Chamerion angustifolium* (L.) Scop. и луговые виды (осока шаровидная *Carex globularis* L., ожика волосистая *Luzula pilosa* (L.) Willd.). На вырубках ельников под защитой пней с меньшим изобилием сохраняются – майник двулистный *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Luzula pilosa* (L.) Willd. Лесные виды (линея северная *Linnea borealis* L., черника *Vaccinium myrtillus* L., брусника *V. vitis-idaea* L.) почти не претерпевают изменений в своём обилии. В мохово-лишайниковом покрове доминирующую роль имеют представители рода *Polytrichum* и *Sphagnum*. Проективное покрытие зеленых мхов (плеурозий Шребера *Pleurozium schreberi* (Brid.), гилокомиум блестящий *Hylocomium splendens* Hedw.) вследствие снижения влажности почвы на разреженных пасечных участках сокращается в 2 раза.

На вырубке ельника черничного влажного на волоке общее проективное покрытие (ОПП) травяно-кустарничкового яруса (ТКЯ) составляет 50–60, а мохового – 20–30 %. На пасеке данного ценоза ОПП

ТКЯ равно 60, а мохового – 80–90 %. На вырубке ельника долгомошно-сфагнового на волоке ОПП ТКЯ и мохового повышается до 70 и 60 % соответственно. На пасечном участке вырубки ОПП ТКЯ равно 70, моховый покров почти сплошной (95–100 %).

Индекс Шеннона в ельнике черничном влажном равен 2.43 на волоке и 2.52 на пасечном участке, в ельнике долгомошно-сфагновом 2.37 на волоке и 2.46 на пасеке. На вырубках ельника черничного влажного выравнивание (индекс Пиелу) соответствует 0.98, ельника долгомошно-сфагнового – 0.99.

Таким образом, на вырубки ельников черничного влажного и долгомошно-сфагнового вселяются сорные и луговые виды растений (иван-чай узколистный, осока шаровидная, ожика волосистая). С меньшим изобилием сохраняются – майник двулистный, ожика волосистая. Лесные виды – линнея северная, черника, брусника почти не претерпевают изменений в своём обилии. В исследуемых сообществах в моховом покрове доминирующая роль принадлежит представителям рода *Polytrichum* и *Sphagnum*. На волочном участке обеих вырубок наблюдается снижение ОПП мохового яруса и незначительное повышение ОПП ТКЯ растений напочвенного покрова. Эти изменения в меньшей степени выражены на пасечных участках вырубок ценозов. Техногенные участки (волок, пасека) вырубок ельников представлены невысоким разнообразием (индекс Шеннона 2.43–2.52). Выравнивание постробочных сообществ равно 0.98–0.99, что объясняется снятием воздействия древесного яруса, вызывавшего формирования мозаики напочвенного покрова.

ТРОФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВЫСШИХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ- ФИЛЛОФАГОВ В ОСНОВНЫХ ТИПАХ ЛЕСА СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

ЛУКИН АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ.
Североморский филиал ФГБУ «ВНИИГР»
территориальный отдел в Республике Коми,
Сыктывкар, Россия; ORCID ID: 0000-0003-1329-6552;
e-mail: Lukin-6114@yandex.ru

TROPHIC STRUCTURE OF MACROLEPIDOPTERA- PHYLLOPHAGES IN THE MAIN TYPES OF MIDDLE TAIGA FORESTS OF THE KOMI REPUBLIC

LUKIN A.V.

Одним из важнейших и разнообразных по структуре компонентов лесных экосистем являются чешуекрылые, личиночная стадия которых проходит свое развитие за счет питания лиственной деревьев и кустарников. Поскольку лесное хозяйство и лесная промышленность являются важнейшими отраслями в Республики Коми, изучение комплекса чешуе-

крылых-филлофагов важно в практическом плане.

Для изучения видового состава и структуры населения чешуекрылых-филлофагов в древесных и древесно-кустарниковых естественных насаждениях нами было заложено 5 модельных участков площадью около 1 км² каждый:

№1 «Ельник чернично-зеленомошный»: Сыктывкар, мкр. Нижний Чов; 61°45'24.3"N 50°45'11.3"E;

№2 «Сосняк лишайниковый»: Сыктывкар, пгт. Верхняя Максаковка, 61°36'48.6"N 50°58'24.8"E;

№3 «Ельник чернично-зеленомошный»: Сыктывдинский р-н., окр. с. Ыб (д. Подгорье); 61°15'52.09"N 50°30'16.99"E;

№4 «Березняк чернично-зеленомошный»: Сыктывдинский р-н., окр. с. Ыб (д. Подгорье); 61°15'44.52"N 50°33'34.56"E;

№5 «Сероольшаник снытевый»: Сыктывдинский р-н., окр. с. Ыб (д. Подгорье); 61°14'43.44"N 50°34'02.07"E.

Сбор материала осуществлялся с июня по сентябрь в 2022 гг. Отлов имаго осуществлялся при помощи энтомологического сачка и световой ловушки (ДРВ лампа на 250 Вт), гусениц – методом стряхивания и околота (Голуб, 2012). Всего было учтено и обработано 2026 экз. чешуекрылых-филлофагов, относящихся к 97 видам из 77 родов и 13 семейств.

Для установления пищевой специализации личиночной стадии чешуекрылых будем считать монофагами (М) виды, гусеницы которых питаются лиственной растений одного рода; узкие олигофаги (УО) – из одного семейства; широкие олигофаги (ШО) – из одного порядка; полифаги (П) – из разных порядков. По приуроченности к жизненным формам растений гусениц можно разделить на дендрофагов (Д), дендро-тамнофагов (ДТ), дендро-тамно-хортофагов (ДТХ), тамнофагов (Т), тамно-хортофагов (ТХ). Спектр трофических связей и количество видов-филлофагов приведен для каждого участка (см. таблицу).

На площадке №2 можно выделить лишь 4 группы, среди которых (УО/Д) *Hyloicus pinastri* (L.) и доминирующий вид-пяденица (ШО/ДТ) *Bupalus piniaria* (L.), остальные – полифаги.

Площадки №1 и №3 содержат схожие группы, за исключением единичных находок (П/ДТ и П/ДТХ) из семейства Noctuidae на третьем участке, развивающиеся преимущественно на мелколиственных породах: *Acrionicta tridens* ([Den. & Schiff.]), *Amphipyra perflua* (Fab.), *Lacanobia thalassina* (Hufn.). Доминируют: голубянка *Callophrys rubi* (L.) и пяденицы *Epione repandaria* (Huf.), *Macaria wauaria* (L.) и *Electrophaes corylata* (Thun.).

На площадках №4 и №5 трофическая структура представлена наиболее богато по числу возможных вариантов, однако отсутствуют моно- и олигофаги хвойных. На всех участках преобладает группа полифаги/дендро-тамнофаги. В основном в нее вошли филлофаги, способные в определенный момент развития переходить на питание различными видами ив. Многочисленными стали пяденицы *Ematurga atomaria* (L.), *Macaria alternata* ([Den. & Schiff.]), *Mesoleuca*

Участок №1	Трофическая группировка				
Специализация	Д	ДТ	ДТХ	Т	ТХ
М		1		3	
УО	1				1
ШО		2			
П	1	25	9	1	2
Участок №2	Трофическая группировка				
Специализация	Д	ДТ	ДТХ	Т	ТХ
М					
УО	1				
ШО		1			
П		13	6		
Участок №3	Трофическая группировка				
Специализация	Д	ДТ	ДТХ	Т	ТХ
М	1	1		4	
УО	1	1			1
ШО		3			
П	2	27	12		1
Участок №4	Трофическая группировка				
Специализация	Д	ДТ	ДТХ	Т	ТХ
М	1	1		4	
УО	1	5			1
ШО		3			
П	2	25	18	1	3
Участок №5	Трофическая группировка				
Специализация	Д	ДТ	ДТХ	Т	ТХ
М	1	1	1	4	
УО	1	3			1
ШО		3			
П	4	24	19	2	2

albicollata (L.), *Hydrelia sylvata* ([Den. & Schiff.]) и совки *Syngrapha interrogationis* (L.), *Acronicta auricoma* ([Den. & Schiff.]), *Allophyes oxyacanthae* (L.), *Xanthia togata* (Esp.) и *Lacanobia thalassina* (Hufn.).

В результате проведенных исследований были установлены комплексы чешуекрылых-филлофагов, приуроченные к лесонасаждениям, сформированным основными лесообразующими породами: ель, сосна, береза, осина, ива. Наиболее бедными по числу видов можно назвать чистые сосновые леса и сосняки с незначительной примесью мелколиственных пород. Зачастую спелые ельники представляют собой климаксные фитоценозы с устойчивыми, но немногочисленными трофическими связями, число которых увеличивается с появлением мелколиственных пород. Различные типы мелколиственных вторичных лесов содержат максимальное количество видов и трофических групп чешуекрылых-филлофагов, структура которых наименее стабильна, поскольку изменяется параллельно с сукцессионными процессами в сообществе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Голуб, В.Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В.Б. Голуб, М.Н. Цуриков, А.А. Прокин. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 339 с.
2. Леса Республики Коми. Под ред. Г.М. Козубова, А.И. Таскаева. М.: Дизайн. Информация. Картография, 1999. 331 с.

ОБНАРУЖЕНИЕ ОЧАГА МАЛОЙ ЕЛОВОЙ ЛОЖНОЩИТОВКИ *PHYSOKERMES PICEAE* (SCHRANK, 1801) В ОДИНЦОВСКОМ РАЙОНЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЛЫЧАГИНА СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА.
Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), Москва, Россия; ORCID ID: 0000-0002-6643-5213; e-mail: s.lychagina@vniigis.ru

ПЕТРОВА АННА ДМИТРИЕВНА.
ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Москва, Россия; ORCID ID: 0000-0002-4811-4280; e-mail: deska75@mail.ru

КОНРАТ АЛЕНА НИКОЛАЕВНА.
ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Москва, Россия; ORCID ID: 0000-0003-1968-517X; e-mail: alenaronrat@vniigis.ru

ЗАХАРОВА ВАЛЕНТИНА ВАЛЕНТИНОВНА.
ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Москва, Россия; ORCID ID: 0009-0002-8731-0556; e-mail: zakharova@vniigis.ru

DETECTION OF A LESION OF SMALL SPRUCE TREE *PHYSOKERMES PICEAE* (SCHRANK, 1801) IN THE ODINTSOVO DISTRICT OF THE MOSCOW REGION

LYCHAGINA S.V., PETROVA A.D., KONRAT A.N.,
ZAKHAROVA V.V.

При маршрутном обследовании посадок частной территории, расположенной в Одинцовском районе Московской области, внимание привлекло одно деревце ели обыкновенной Компакта (*Picea abies Compacta*). Данное растение состояло в групповой композиции из нескольких видов хвойных. Общая высота растения составляла порядка 160 см. Это растение не является быстрорастущим, поэтому можжевельники сильно потеснили ель в борьбе за светлое пространство, значительно притенив среднюю часть с обеих боков дерева. Наблюдая данный факт и решая вопрос о возможном укорачивании отдельных ветвей можжевельников, детально осматривали ветви растений на предмет состояния почек возобновления. Обратили внимание на ветви в верхней

части кроны. На ветках, в местах узлов отхождения побегов текущего года и двух предыдущих были обнаружены шаровидные образования.

Это форма самки малой еловой ложнощитовки *Physokermes piceae* (Schrank, 1801), сидентарно паразитирующего насекомого, принадлежащая к виду полужескоккрылых – равнокрылых (*Hemiptera*) семейства ложнощитовок (*Coccidae*). Располагались они исключительно по узлам веток группами от 3 до 11 штук. Окраска и размер насекомых немного разнился. Мелкие от 2,5 мм округлые желтовато-бурые до крупных порядка 6–7 мм, имеющих срединную продольную перетяжку темно каштанового цвета. Цвет щитков очень хорошо маскирует насекомых на ветках, подражая спящим почкам. Размер насекомых обусловлен возрастом и половозрелостью самок, молодые более блестящие, расположены на крайних мутовках, тогда как насекомые прошлых лет обнаруживались дальше от края. Питаясь на месте прикрепления и округляясь, самка откладывает под щиток яйца. Яйца имеют розоватый цвет. После откладки яиц самка заканчивает жизненный цикл. Отродившиеся личинки нимфы мелкие, окрашены сильнее, розовопудровые или розовосерые, они покрыты редкими пучками восковых паутинковых нитей. Более старые колонии насекомых имели треснувшие щитки, из-под которых были видны восковые опушения пронимф нового расплода, вышедшие после зимовки под материнским щитком. Самки паразитируют оседло, прикрепляясь для питания в местах отрастания молодых вай, а самцы до превращения в крылатую форму питаются на хвое, прикрепляясь вдоль центральной жилки. Самцы мелкие, по литературным данным, порядка 1 мм и редко обнаруживаются. В обнаруженной колонии мы самцов не заметили. Насекомые не проявляют заметной активности, что, в свою очередь, мало привлекает внимание к ним. Обнаруженная нами колония обосновалась предположительно в период 2019–2021 годов. При длительном и более сильном заселении растение теряет хвою, что приводит к усыханию отдельных ветвей. В данном случае остатки старых щитков обнаруживались не на всех ветвях и не далее яруса четвертой мутовки. Осмотр рядом стоящих растений еловых видов выявил еще одно дерево с еще меньшей по численности колонией ложнощитовки.

Месторасположение данной группы хвойных растений очень благоприятно для развития паразита в хорошо прогреваемом месте и защищенном от ветра, в нижней части искусственно созданного амфитеатра. Результат своевременного обнаружения и мероприятий по ликвидации очага с последующей профилактикой размножения вредителя, несомненно, положительно отразится на внешнем виде хвойных растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Стриганова Б.Р., Захаров А.А. Пятиязычный словарь названий животных. Насекомые. Латинский, русский, английский, немецкий, французский. М.: РУССО, 2000. – С.75.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТЧАТОГО НОСИТЕЛЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ ОТ ЗАСЕЛЕНИЯ КСИЛОФАГАМИ ПРИ ХРАНЕНИИ

МАКСИМЕНКО СЕРГЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ.

АО Сенежская научно-производственная лаборатория защиты древесины,
г.Солнечногорск, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0009-0007-1749-8342; e-mail: max123-62@mail.ru

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ. Федеральное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-2815-3362;
e-mail: yuivgnin-2021@mail.ru

USE OF MESH CARRIER TO PROTECT WOOD FROM COLOZATION BY XYLOPHAGES DURING STORAGE

MAKSIMENKO S.A., GNINENKO YU.I.

Ежегодно при заготовке древесины возникает необходимость её временного хранения на верхних или нижних складах. При этом для соблюдения санитарных требований её необходимо обезопасить от заселения ксилофагами и поражения грибами. До недавнего времени в России в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению (2022), отсутствовали разрешённые для проведения таких работ пестициды. Это создавало трудности для лесозаготовителей и способствовало появлению очагов стволовых вредителей, в том числе усачей рода *Monochamus*, опасных вредителей леса (Маслов и др., 1996).

Проведение опрыскиваний штабелей пестицидами для защиты древесины не всегда возможно из-за их попадания последних в окружающую среду. Для того, чтобы избежать загрязнения среды пестицидами и обеспечить при этом комплексную защиту хранящейся древесины от ксилофагов и грибов, нами был разработан способ её защиты с помощью сеток, пропитанных препаратом Клиновуд, которыми укрывали штабель (Гниненко и др., 2023).

Сетчатый носитель представляет собой полиамидную сетку с размером ячеек в диапазоне от 20 до 50 мм, равным менее 10-кратной длины тела насекомого. Защитная пропиточная рецептура Клиновуда представляет собой многокомпонентный водоразбавляемый с доказанным инсектицидным и фунгицидным действием состав. Пропитка наносится на сетчатый носитель со средним расходом 2 кг/кг сетчатого носителя.

Препарат изготавливается и поставляется в виде двух отдельных составов А (инсектицидная часть) и Б (фунгицидная часть). Состав А представляет

собой углеводородный раствор хлорпирифоса в смеси с поверхностно-активными веществами. Состав Б – водный раствор диметилдифталокарбамат натрия, либо тетраметилтиурамдисульфид в форме концентрированной суспензии.

При необходимости защитить штабель заготовленной древесины с помощью пестицидов в сетчатом носителе необходимо, чтобы штабель был ровным по высоте, не имел выпирающих стволов. Сеткой, пропитанной пестицидом, укрывают весь штабель с небольшим перехлестом сетки в местах стыков. У основания штабеля каждое сетчатое полотно закрепляют штырями либо степлером таким образом, чтобы она прочно держалась на штабеле.

В таком виде сетку оставляют на 1–1.5 месяца, после чего её убирают, сворачивая таким образом, чтобы её можно было поместить с исходную тару для повторного использования или утилизировать разрешённым для этого способом.

Сетчатый носитель поставляется для использования в герметично закрываемых емкостях, объём которых зависит от площади сети (например, пластиковых бочках со съёмной крышкой, запорным кольцом и уплотнителем объёмом 60 л). На месте использования ёмкость вскрывают, носитель извлекают, дают возможность стечь излишкам защитного средства обратно в бочку в соответствии с инструкцией по применению. Носителем накрывают весь штабель (часть штабеля, тогда сетки накрывают с нахлестом друг с другом) с механическим креплением, например, степлером к нижним бревнам и в месте стыка двух носителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых для применения на территории Российской Федерации. Ч. 1 Пестициды. М.: МСХ РФ, 2022. – 851 с.
2. Маслов А.Д., Матусевич Л.С., Огибин Б.Н., Лебедева А.В., Ковалёв Б.А., Федоренко С.И., Цанков Г., Рашев С. Руководство по защите хвойной древесины от вредных насекомых. М.: ФСЛХ, 1996. – 25 с.
3. Гниненко Ю.И., Клинова Н.М., Кривцов Ю.В., Максименко С.А. Способ защиты древесины от технических вредителей. Патент на изобретении № 2799525. Приоритет от 18 июля 2022 г. дата государственной регистрации 05 июля 2023 г.

ИНВАЗИВНЫЙ ВИД – ДУБОВЫЙ МИНИРУЮЩИЙ ПИЛИЛЬЩИК (*PROFENUSA PYGMAEA*, KLUG 1814) НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

МЕНДИБАЕВА ГУЛНАЗ ЖЕТКЕРГЕНКЫЗЫ.
ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина
растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0002-0929-061X;
e-mail: www.gulnaz87.kz@mail.ru

ДАУЛЕТКЕЛДИ ЕЛШАТ. ТОО «Казахский
НИИ защиты и карантина растений
им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0003-2162-5416;
e-mail: elshat_d@mail.ru

КЕНЕС НУРГЕЛДИ. ТОО «Казахский
НИИ защиты и карантина растений
им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0001-6962-7221;
e-mail: nurgeldi_1993_kz@mail.ru

ШАКЕРОВ АЗАМАТ. ТОО «Казахский
НИИ защиты и карантина растений им.
Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0001-8572-9906;
e-mail: azamatsenbaevich@mail.ru

THE INVASIVE SPECIES IS OAK MINING SAWFLY (*PROFENUSA PYGMAEA*, KLUG 1814) IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

MENG DIBAYEVA G.ZH., DAULETKELDI E.,
KENES N., SHAKEROV A.

В настоящее время в результате антропогенной деятельности по планете ежедневно перемещаются десятки тысяч видов животных (насекомых) и растительных организмов. При этом многие из них приводят к весьма серьезным экологическим, социальным и экономическим последствиям (Токторалиев, 2015; Mukhamadiyev, 2021).

В последние годы в Алматы и ее окрестностях существует проблема массового повреждения деревьев. Очаги поражения дубовым минирующим пилильщиком (*Profenusa pygmaea*, Klug) отмечены как в городе, так и в области. Вспышки массового размножения этого вредителя наблюдались в парковых и уличных посадках г. Алматы с 2015 года.

Это связано с возросшим товарооборотом, увеличением потока людей, грузов и транспортных средств, пересекающих границы. Чаше проникновение инвазивных видов происходит через крупные транспортные узлы и крупные города, которые и становятся своеобразными местами резервации насекомых-вредителей.

Фитосанитарный мониторинг зеленых насаждений на территории Республики Казахстан проводили в период вегетации дубовых насаждений. В ходе мониторинга проводились рекогносцировочные и детальные обследования.

По результатам обследования зеленых насаждений, заселенность дубовым минирующим пилильщиком в г. Алматы, Алматинской, Жамбылской и Жетысуйской области составила 80–90%, в других регионах вредитель пока не выявлен.

Дубовый минирующий пилильщик – облигатный минер, полное личиночное развитие которого проходит внутри листовой пластинки, поскольку личинки вредителя не используют в пищу трудно перевариваемые ткани листа, т.е. его эпидермис, кутикулу и ткани сосудистых и пучков. В связи

с этим развитие у них проходит значительно быстрее, чем у открытоживущих филлофагов.

По нашим наблюдениям (2018–2023 гг.), размер имаго составляет до 5 мм. Лет имаго происходит с конца апреля до конца мая. Дубовые минирующие пилильщики выбирают для откладки яиц неповрежденные листья, которые развиваются 14–17 дней. Мины на листьях дуба становятся заметны с середины мая (17°C) до завершения вегетации.

Личинки пилильщика живут в широких, неправильной формы минах на листьях дуба. В mine на одном листе бывает иногда более 30 личинок (максимально 65–75 шт.), активная жизнь которых продолжается около месяца. Миной покрывается вся листва (в зависимости от количества откладки яиц), после чего она приобретает цвет от светло-зеленой до темной. Обычно в июле при достижении температуры воздуха 26–28°C личинки уходят в землю на глубину 10–40 см, иногда зимующая личинка может впасть в полную или частичную диапаузу на несколько лет. Окукливаются весной и проходит одно поколение.

Первые имаго появляются в третьей декаде апреля – начале мая (10–13°C). Массовый лет начинается в начале мая (17–20°C). Единичные самки встречаются до июня (20–22°C). Кладка яиц начинается на 5–6-й день после лета дубового минирующего пилильщика. Время выхода личинок из яиц в природе отмечено в первой декаде мая, массовый выход – середина и конец мая (20–22°C). Полное личиночное развитие проходит внутри листовой пластинки.

Нами отмечено, что на участках, где проводились регулярные обработки против вредителя, сохранность листьев от повреждения составляла 85–95%, в то время как на необработанных деревьях – 10–15%.

Защиту и оздоровление зеленых насаждений следует проводить регулярно и в оптимальные сроки, в основном, биологическими методами путем применения комплексных мер (биопрепаратов, энтомофагов и феромонных ловушек) с целью недопущения дальнейшего загрязнения территории города опасными пестицидами для дальнейшего оздоровления зеленого фонда и улучшения экологической ситуации и лесопатологической обстановки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Токторалиев Б.А., Сагитов А.О., Темиркул кызы К. Биозоологические особенности дубового минирующего пилильщика (*Profenusa pygmaea*, Klug, 1814) в условиях г. Бишкек и Чуйской области Кыргызстана // Матер. Международной научной конференции: Инновационные экологически безопасные технологии защиты растений (24–25 сентября 2015 г.). – Алматы, 2015. – С.235–245.
2. N. S. Mukhamadiyev., G. Zh. Mengdibayeva, G. K. Nizamdinova., A. S. Shakerov. Harmfulness invasive pest-oak mining sawfly (*Profenusa pygmaea*, KLUG, 1814) //Reports of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan ISSN 2224-5227 Volume 6, Number 340 (2021), 44–49 <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1483.10>.

К ВОПРОСУ О КОРМОВЫХ РАСТЕНИЯХ И ВРЕДНОСТИ КОРИЧНЕВО-МРАМОРНОГО КЛОПА *HALYOMORPHA HALYS* (STÅL, 1855) В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮГА РОССИИ

ИЛЬЯ МИХАЙЛОВИЧ МИТЮШЕВ.

Кафедра защиты растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;

ORCID ID: 0000-0003-2726-2492;

e-mail: mitushev@rgau-msha.ru

NOTES ON THE FOOD PLANTS AND HARMFULNESS OF THE BROWN MARMORATED STINK BUG, *HALYOMORPHA HALYS* (STÅL, 1855), UNDER CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE IN THE SOUTHERN RUSSIA
MITYUSHEV I.M.

Коричнево-мраморный клоп (мраморный клоп, мраморный щитник) *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae) является экономически значимым вредителем широкого круга плодовых, овощных, декоративных и лесных растений. Это восточноазиатский вид, который в течение последних двух десятилетий распространился в нескольких десятках стран: в Северной и Южной Америке, Европе, Азии, Африке и Океании. Мраморный клоп – аборигенный вид восточноазиатского происхождения: его естественный ареал включает территорию Китая, Мьянмы, Вьетнама, Северной и Южной Кореи, Японии, Тайваня [1, 2]. Мраморный клоп включен в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза (действует на территории Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Киргизской Республики и Российской Федерации). На территории Краснодарского края установлены карантинные фитосанитарные зоны по данному вредителю [3]. В настоящее время происходит расширение инвазивного ареала мраморного клопа на юге России: вредитель распространился в южной и центральной зонах Краснодарского края, на южном берегу Крыма. С целью изучения видового состава кормовых растений и оценки вредоносности *H. halys* нами в 2019–2023 гг. проводились обследования зеленых насаждений в г. Ейске, самом северном городском поселении Краснодарского края [4–8]. Методика обследования предполагала визуальный мониторинг декоративных цветочных растений, кустарников и деревьев. При этом мы фиксировали количество обнаруженных особей вредителя, стадии развития (яйцо, личинки и их возраст, имаго), заселенную часть растения, наличие повреждений. Обнаруженных насекомых собирали и фиксировали в 70% растворе этилового спирта.

В 2019–2020 гг. нами были выявлены 16 видов кормовых растений мраморного клопа из 12 ботанических семейств: Bignoniaceae: *Catalpa bignonioides* Walter, *Campsis radicans* (L.) Seemann; Berberidaceae: *Berberis aquifolium* Pursh; Euphorbiaceae: *Ricinus communis* L.; Fabaceae: *Cercis siliquastrum* L., *Gleditsia triacanthos* L.; Juglandaceae: *Juglans regia* L.; Moraceae: *Morus alba* L.; Oleaceae: *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Syringa vulgaris* L.; Platanaceae: *Platanus × hispanica* Münchhausen; Rosaceae: *Prunus cerasifera* Ehrhart; Sapindaceae: *Acer pseudoplatanus* L., *Acer campestre* L.; Simaroubaceae: *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle; Vitaceae: *Vitis vinifera* L. [4–7].

При этом в 2019–2020 гг. значимого вреда не было отмечено ни одним из видов растений: незначительный вред в виде отдельных деформированных и усохших плодов был отмечен на *Berberis aquifolium*; темные точечные пятна в местах питания были отмечены на единичных плодах *Juglans regia*.

Обследования, проведенные в 2021–2023 гг., позволили выявить 6 новых видов кормовых растений мраморного клопа для условий урбоэкосистемы Приазовья: Moraceae: *Morus nigra* L.; Oleaceae: *Fraxinus excelsior* L., *F. angustifolia* Vahl, *Fraxinus excelsior* f. *monophylla-pendula* Lingelsh.; Saliaceae: *Populus alba* L., Sapindaceae: *Acer negundo* L.; Ulmaceae: *Ulmus pumila* L. [7–8].

На протяжении 5 лет исследований не было отмечено значимого заселения и повреждения мраморным клопом плодовых культур (на *Juglans regia*, *Prunus cerasifera* и *Vitis vinifera* отмечалось лишь спорадическое заселение). На плодовых культурах из семейства Rosaceae (*Cydonia oblonga* Miller, *Malus domestica* Borkhausen, *Prunus armeniaca* L., *Prunus avium* L., *Prunus cerasus* L., *Prunus domestica* L., *Prunus persica* (L.) Batsch, *Pyrus communis* L.) заселения вредителем и повреждений отмечено не было.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Митюшев И.М. Первый случай обнаружения мраморного клопа в России // Защита и карантин растений. – 2016. – № 3. – С. 48.
2. Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål в России: распространение, биология, идентификация, меры борьбы / Н. Н. Карпун, К. А. Гребенников, В. Е. Проценко [и др.]. – Москва : ООО «Успех-Строй», 2018. – 29 с
3. Карантинные фитосанитарные зоны. Южное межрегиональное управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rsn.krasnodar.ru/novosti/novosti2/5352>, дата обращения: 22.02.2024
4. Митюшев, И. М. Новые данные о трофических связях и инвазивном ареале коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera) на юге России / И. М. Митюшев // Евразийский энтомологический журнал. – 2020. – Т. 19, № 6. – С. 356–358. – DOI 10.15298/euroasentj.19.6.10.
5. Митюшев, И. М. Расширение инвазивного ареала коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stål в северной части Краснодарского края России / И. М. Митюшев // Доклады ТСХА, Москва,

03–05 декабря 2019 года. Том Выпуск 292, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 88–92.

6. Mityushev, I. M. Host plants of *Halyomorpha halys* in the urban ecosystem on the Azov Sea Coast of Russia / I. M. Mityushev // EPPO Bulletin. – 2021. – Vol. 51, No. 2. – P. 305–310. – DOI 10.1111/epb.12744.

7. Митюшев, И. М. Новые данные о кормовых растениях и вредоносности мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) в условиях урбоэкосистемы Приазовья / И. М. Митюшев // Агробиотехнология-2021: СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 531–535.

8. Митюшев, И. М. Мониторинг мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) в условиях урбоэкосистемы Приазовья / И. М. Митюшев // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике: материалы третьей Всероссийской конференции с международным участием, Москва, 11–15 апреля 2022 года. – Красноярск: Институт Леса СО РАН, 2022. – С. 99–100. – EDN CJVENX.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ДЛЯ КАРАНТИННОГО ФИТОСАНИТАРНОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЛЕСОПРОДУКЦИИ

МОРДКОВИЧ ЯКОВ БОРИСОВИЧ.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково, г.о. Раменский, Московская область, Россия;
ORCID ID: 0009-0005-6864-8502;
e-mail: mordkovich_ykov@vniikr.ru

БАРАНОВА ЛЮБОВЬ ИВАНОВНА.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково, г.о. Раменский, Московская область, Россия; ORCID ID: 0009-0009-5633-3369;
e-mail: baranova_lubov@vniikr.ru

PROSPECTS FOR THE USE OF CARBON DIOXIDE FOR QUARANTINE PHYTOSANITARY DISINFECTION OF FOREST PRODUCTS

MORDKOVICH YA.B., BARANOVA L.I.



Использование нейтрального углекислого газа для карантинного фитосанитарного обеззараживания импортной древесины является альтернативой применению

пестицидов I – IV классов опасности и исключает негативное воздействие применяемого препарата на здоровье людей и окружающую среду. Применение для обеззараживания нового препарата также способствует расширению схемы ротации применяемых веществ в целях минимизации рисков возникновения резистентности у карантинных и других опасных организмов, против которых ведется борьба. Применение углекислого газа для истребительных и профилактических обработок лесопроductии является перспективным направлением в карантинном фитосанитарном обеззараживании.

Применение пестицидов I – IV классов опасности для осуществления карантинного фитосанитарного обеззараживания лесопроductии несет в себе риски нанесения ущерба здоровью людей и окружающей среды, поэтому в настоящее время крайне актуальны методы обработки альтернативными безопасными препаратами, в том числе углекислым газом.

Первые опыты по применению углекислоты были осуществлены в 1990-х годах на теплоходе в рейсе из Африки в Россию и дали положительные результаты.

В настоящее время углекислый газ иногда применяется в производственной практике карантинного фитосанитарного обеззараживания подкарантинной проductии, но систематических научных исследований по этой теме пока не ведется.

Исследование аспектов применения углекислого газа и разработка режимов и методик для карантинного фитосанитарного обеззараживания лесопроductии является актуальным и перспективным направлением научной деятельности в сфере карантина растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Белобров Е.П., Шафран Л.М., Мордкович Я.Б., Курбанов В.М. Морская фумигация. Словарь-справочник по обеззараживанию грузов на судах и в портах, Одесса, ООО «АРТ-В», 2012, 334 с.
2. Мордкович Я.Б., Попов Э.Е., Балаков И.П. Фумигация подкарантинной проductии углекислым газом. Карантинные вредители, болезни и сорные растения. Сборник научных трудов, Московская область, Быково, Всесоюзный научно-исследовательский институт карантина растений, 1991, 125 с.
3. Мордкович Я.Б., Попов Э.Е., Куксо В.М., Балаков И.П. Углекислый газ для обеззараживания растительной проductии, журнал «Защита растений», Москва, 1991, с. 39–41.

МИКОЗНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ *QUERCUS ROBUR* L. ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ И МЕРЫ СНИЖЕНИЯ ИХ ВРЕДНОСТИ

МЫЦЫКОВА АННА АЛЕКСЕЕВНА.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия;

ORCID ID: 0009-0004-3454-7749;

e-mail: annamyts@yandex.ru

МЕЛЬКУМОВ ГАВРИИЛ МИХАЙЛОВИЧ.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия;

ORCID ID: 0009-0008-9652-8163;

e-mail: agarichim86@mail.ru

MYCOTIC DISEASES OF *QUERCUS ROBUR* L. FOREST COMMUNITIES OF THE VORONEZH REGION AND MEASURES TO REDUCE THEIR HARMFULNESS

MYTSYKOVA A.A., MELKUMOV G.M.



формулировка проблемы. Поскольку экологические условия природных экосистем стремительно изменяются, виды рода *Quercus* все чаще подвергаются влиянию абиогенных и биогенных стрессоров, что приводит к ослаблению их иммунитета и предрасполагает к возникновению патологического процесса различной локализации.

Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) является одной из наиболее ценных лесобразующих пород, применяемых в деревообрабатывающей, пищевой и фармацевтической промышленности.

Материалы и методы. Сбор материала проводился в апреле-октябре 2019–2023 гг. в ходе маршрутного обследования лесных сообществ Воронежской области. Идентификация возбудителей болезней дуба черешчатого и определение их питания осуществлялись с помощью определителей (Бондарцев, 1953; Черемисинов, Негруцкий, Лешковцева, 1970; Журавлев, Селиванова, Черемисинов, 1979; Лессо, 2003; Agrios, 2009). Названия таксонов грибов приведены в соответствии с базой данных Интернет-ресурса CABI Bioscience Database – <http://www.mycobank.org> (по состоянию на 20.12.2023).

Результаты, их краткий анализ и выводы. При проведении микологического исследования обнаружено 78 видов грибов, относящихся к 4 отделам, 8 классам, 23 порядкам, 43 семействам и 65 родам.

Большинство видов фитопатогенов относится к порядку Polyporales (15 таксонов). Меньшим числом видов характеризуются порядки Diapotrhales (11), Hymenochaetales (9), Agaricales (6); Russulales

(5), Sordariales (3), Xylariales (3), Corticiales (3; 3,8 %), Glomeriales (3; 3,8 %), Botryosphaeriales, Helotiales, Hypocreales (2), Eurotiales, Mycosphaerellales, Peronosporales (2), Atheliales, Erysiphales, Gomphales, Microascales, Mucorales, Pleosporales, Rhytismatales, Taphrinales (1).

При анализе трофической специализации грибов установлено, что большинство таксонов паразитирует на стволах дуба черешчатого (Pc) (49), в меньшей степени поражаются листья (Pf) (13), плоды (Pov) (10) и корни (Pr) (6).

Чаще всего проявляется 3 группа болезней, поражающая молодые и стареющие растения – 71, реже – вторая группа (поражающая только стареющие растения) с 7 видами фитопатогенов. В лесных ценозах области дуб черешчатый подвержен таким заболеваниям, как мучнистая роса, пятнистость, стволовая и корневая гниль, некроз коры и мумификация плодов (желудей).

В результате исследования были предложены рекомендации по снижению вредоносности заболеваний дуба в лесных сообществах Воронежской области: использование современных системных фунгицидов (биологического бактофита, системного клонтина КЭ) при мучнистой росе; медьсодержащих препаратов для борьбы с пятнистостями на листьях; проведение рубок ухода и санитарных рубок, сбор и уничтожение плодовых тел грибов, создание смешанных посадок дуба с примесью ясеня, липы и клена, использование химической защиты (опрыскивание железным купоросом и бордоской жидкостью) при стволовых, корневых гнилях и при некрозе коры; сбор и уничтожение пораженных плодов, проведение перепашки междурядий, внесение минеральных удобрений, использование правильного севооборота при мумификации плодов дуба.

Таким образом, детальное исследование вегетативных и генеративных органов дуба черешчатого позволит дать более полную картину микозных заболеваний дуба черешчатого в лесных сообществах Воронежской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Бондарцев А. С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа / А. С. Бондарцев. – Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1953. – 1106 с.
2. Журавлев И. И. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. Справочник / И. И. Журавлев, Т. Н. Селиванова, Н. А. Черемисинов. – Москва: Лесная промышленность, 1979. – 247 с.
3. Лессо Т. Определитель. Грибы / Т. Лессо. – Москва: АСТ: Астрель, 2003. – 304 с.
4. Черемисинов Н. А. Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников / Н. А. Черемисинов, С. Ф. Негруцкий, И. И. Лешковцева. – Москва: Лесная промышленность, 1970. – 392 с.
5. Agrios G. N. Plant Pathology. Plant diseases caused by fungi / G. N. Agrios. – USA: Elsevier Academic Press, 2009. – 922 p.

КОМПЛЕКС ПОВРЕЖДЕНИЙ, НАНОСИМЫХ ДУБОВЫМ КЛОПОМ-КРУЖЕВНИЦЕЙ (*CORYTHUCHA ARCUATA SAY*) КОРМОВЫМ РАСТЕНИЯМ В ЗОНЕ ВТОРИЧНОГО АРЕАЛА

НАЛЕПИН ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ.

ФГБОУ Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия; ORCID ID: 0000-0001-8039-5812; e-mail: v.nalepin@rgau-msha.ru

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ. Федеральное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Россия, ORCID ID: 0000-0002-2815-3362; e-mail: gninenko-yuri@mail.ru; yuivgnin-2021@mail.ru

THE COMPLEX OF DAMAGE CAUSED BY THE OAK LACE BUG (*CORYTHUCHA ARCUATA SAY*) FORAGE PLANTS IN THE SECONDARY AREA

NALEPIN V.P., GNINENKO YU.I.



Процесс проникновения новых дендрофильных инвайдеров на территорию России в XXI веке происходит всё более интенсивно.

Среди инвайдеров-фитофагов, проникших на территорию России в последние годы, стоит отметить дубового клопа-кружевницу *Corythucha arcuata* Say – североамериканского представителя клопов-филлофагов рода *Corythucha* семейства Tingidae. В 2015 году он был обнаружен на территории Краснодарского края, а в 2016 году клоп уже нанес повреждения на площади более 0.5 мл. га. Ранее, в 1997 году, в Краснодарском крае был обнаружен первый представитель этого рода – платановый клоп-кружевница (*C. ciliata*) [Voigt, 2001].

Целью данной работы является обобщение комплекса повреждений, наносимых инвайдером кормовым растениям в процессе питания и жизнедеятельности.

Объектом исследования является инвазивный вид *Corythucha arcuata* Say, 1832 (Hemiptera-Heteroptera: Tingidae): яйцекладки, нимфы, имаго вредителя, комплекс наносимых насекомым повреждений, его биологические и трофические особенности в условиях вторичного ареала в южных районах России.

В зоне вторичного ареала для *C. arcuata* установлено более 30 растительных видов, на которых клоп способен питаться (в том числе временно). Основной формой повреждений, наносимых дубовой кружевницей, является высасывание листового сока, преимущественно вдоль крупных жилок, что

вызывает постепенное усыхание части листа, образование некротических пятен. Плотнo заселенный лист преждевременно желтеет и усыхает, оставаясь на дереве. Отрицательное воздействие насекомого оказывает на всех стадиях жизнедеятельности: отмечено нанесение повреждений листу на нескольких видах дубов.

Степень негативного воздействия клопа в процессе питания на кормовое растение неоднозначна: вызываемое клопом преждевременное пожелтение листьев фактически тождественно понятию частичной или полной дефолиации, однако современная терминология не позволяет однозначно охарактеризовать наносимые повреждения. Поврежденный лист остается в кроне, служа укрытием для имаго и нимф и местом прикрепления яиц насекомого.

Помимо прямых повреждений, наносимых в процессе питания, дубовая кружевница в сильной степени загрязняет лист экскрементами и следами линьки (экзувий), что снижает декоративные свойства деревьев. Различные виды дуба широко применяются в озеленительных городских посадках в южных регионах России. Также многие второстепенные кормовые породы являются популярными декоративными растениями.

Таким образом, следует разделять две формы наносимых повреждений: непосредственно биологический вред и нарушение декоративных свойств кормовых растений. Степень биологической вредности на сегодняшний день неоднозначна и требует уточнения, в то время как негативное воздействие на внешний вид кормовых растений вполне очевидно.

Распространение дубового клопа-кружевницы по территории России в последние годы несколько замедлилось, однако на уже освоенных территориях вредитель сумел закрепиться как в лесных массивах, так и в городских насаждениях. Наиболее эффективными мерами защиты от инвайдера в настоящее время видится применение биологических мер защиты, в особенности – использование энтомофагов из первичного ареала насекомого, так как с момента обнаружения *C. arcuata* в зоне вторичного ареала и до настоящего времени местных энтомофагов клопа не выявлено. Проведенные испытания химических и биологических препаратов против дубовой кружевницы показали их высокую эффективность, однако из-за трофических особенностей и поливольтинности данного вида целесообразность их массового применения находится под вопросом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Гниненко Ю.И., Кулинич О.А., Налепин В.П. [и др.]. Проблемы защиты от нового инвайдера – клопа дубовая кружевница // Защита и карантин растений. – 2023. – № 10. – С. 32–34. – DOI 10.47528/1026-8634_2023_10_32.
2. Голуб В.Б., Голуб Н.В., Соболева В.А. Распространение и трофические связи дубовой кружевницы *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae)

в Крыму. // Полевой журнал биолога, 2020, 2(3), с. 179–184.

3. Кулинич О.А., Ряскин Д.И., Гниненко Ю.И. [и др.]. Клоп дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae): распространение на территории России и возможные меры контроля // Фитосанитария. Карантин растений. – 2023. – № 2(14). – С. 18–33.

4. Щуров В.И., Замотайлов А.С., Бондаренко А.С. и др. Кружевница дубовая *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera, Heteroptera: Tingidae) на северо-западном Кавказе: фенология, биология, мониторинг территориальной экспансии и вредоносности // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, СПб, 2019, с. 228.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

НАФАСОВ ЗАФАР НУРМАХМАДОВИЧ.

НИИ защиты и карантина растений, г. Ташкент, Узбекистан; ORCID ID: 0000-0001-9569-1120; e-mail: zafar.nafasov85@gmail.com

АЛЛАЯРОВ НОДИРЖОН ЖУРАЕВИЧ.

НИИ защиты и карантина растений, г. Ташкент, Узбекистан; ORCID ID: 009-0008-7950-2615; e-mail: allayarovnodir78@gmail.com

ХОШИМОВА ДИЛНОЗА КАРИМЖОН КИЗИ.

НИИ защиты и карантина растений, г. Ташкент, Узбекистан; ORCID ID: 009-0000-5807-8001; e-mail: momugim@gmail.com

SPECIES COMPOSITION OF FORESTS PESTS AND ORNAMENTAL PLANTS IN URBAN PLANTINGS

NAFASOV Z.N., ALLAYAROV N.J., XOSHIMOVA D.K.

В Республике Узбекистан вопрос охраны природы и оздоровления окружающей среды является одним из ведущих направлений государственной политики.

Поэтому в последние годы большое внимание уделяется защите лесных и декоративных растений. Мир растений считается важнейшим ресурсом в жизни человека, и при разумном их использовании становится неиссякаемым источником сырья.

В густонаселенных районах озеленение должно занимать как минимум 40% от общей площади. В школах, детских садах должно быть 50%, в больницах 60%. Поэтому при озеленении городов

обычно 70% площади отводится на озеленение проспектов, парков, скверов и т.д. Важнейшей задачей человечества является сохранение и защита мира растений, увеличение количества лекарственных видов, изучение полезных для человека аспектов на основе проведения научных исследований. Разнообразие растений является важным источником жизни, действительным и потенциальным ресурсом для всех стран. Растения имеют важное значение в устойчивом развитии общества и в решении его хозяйственных, культурно-эстетических, экологических потребностей.

На саммите G 20, состоявшемся в Риме 30–31 октября 2021 года, была принята декларация об обязательствах к 2030 году посадить 1 трлн деревьев. В декларации отмечалось, что «Деревья являются одним из основных средств борьбы с изменением климата». При этом следует отметить, что президент Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёев уделяет данному вопросу большое внимание. О вышесказанном свидетельствует Указ Президента Республики Узбекистан от 30 декабря 2021 года «О мерах по ускорению работ по озеленению в Республике, более эффективной организации защиты деревьев». Примечательно, что общенациональный проект «Зеленое пространство» разработан по инициативе президента Ш.М. Мирзиёева. В соответствии с ним определены конкретные задачи по улучшению экологической обстановки и чистоты воздуха в городах, районных центрах и населенных пунктах. В рамках этого проекта планируется посадка 200 миллионов деревьев и кустарников в год. В настоящее время озеленено 8 % территории нашей республики, планируется довести ее до 30 %.

Материалы и методы. Для посадки предложено 27 видов саженцев деревьев, исходя из климатических условий регионов Узбекистана. В частности, в план проекта включены посадки каштана, дуба, сафоры японской, ольхи, павлонии, тополя, акации, клена, шелковицы, липы, ореха грецкого, айвы, винограда, сосны крымской и можжевельника виргинского. Принимая во внимание тот факт, что в климатических условиях нашей республики лесные и декоративные деревья сильно повреждаются вредителями в городах и густонаселенных районах, а возможности применения высокотоксичных инсектицидов ограничены с экологической точки зрения, научные исследования, направленные на решение вышеуказанных проблем, имеют важное научное и практическое значение. Отмечено, что 30–35% саженцев погибло в результате поражения вредителями корневой части деревьев.

Результаты. По результатам проведенных исследований декоративных деревьев, идентифицированы 47 видов, принадлежащих к 7 родам и 21 семейству относящиеся фитофагам. Самым многочисленным отрядом из них являются Нотоптера, составляющим 57,5 % от общего числа видов. Доля представителей семейства чешуекрылых составляет 19,2%. Количество представителей других категорий колеблется от 2,1 до 10,6%.

Выделяют следующие вредные организмы, которые встречаются в некоторых регионах Республики Узбекистан: 7 видов вредителей, 3 вида сорняков и 1 вид вирусных болезней.

В древесных питомниках лесных и декоративных деревьев присутствуют различные вредители корневой системы, уровни встречаемости, которые будут перечислены ниже. Среди вышеперечисленных вредителей отмечается, что вредоносность медведок выше, чем у других вредителей. Кроме того, при исследованиях, проведенных в 2020–2023 гг., в бутонах и листьях у декоративных деревьев было обнаружено 3 вида равнокрылых – акациевая или люцерновая тля (*Aphis craccivora* Koch.), щитовка калифорнийская (*Diaspidiotus Perniciosus* Comst.) и ложнощитовка акациевая (*Parthenolecanium corni* Bouche), 5 видов стволовых вредителей: Короед морщинистый (*Scolytus rugulosus* Muell.), усач мохнатый туранский (*Turanium pilosum* Rit., *Turanium scabrum* Kr.), городской усач (*Aeolesthes sarta* Sols.), усач Наманганский (*Xylotrechus namanganensis* Heyden.), 3 вида совок – озимая совка (*Agrotis segetum* Den.et Schiff.), восклицательная совка (*Agrotis exclamatoris* L.), восточная луговая совка (*Mythimna separata* Walker), 8 видов корневых вредителей; щелкуны (*A.Meliculus* Cand.) и медведки (*Polyphylla alba* Pall.).

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что в биоценозе лесных и декоративных деревьев соотношение вредителей составляет: Нотоптера-15,8%, Coleoptera-63,1%, Lepidoptera -15,8%, Orthoptera-5,2 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Мирзиёев Ш.М. “Аҳолини уй-жой билан таъминлаш ҳамда яшил майдонларни кенгайтириш чора-тадбирлари” видеоселектори. “Яшил макон” умуммиллий лойиҳа 2021 йил 2 ноябрь.
2. Мирзиёев Ш.М. “Республикада кўкаламзорлаштириш ишларини жадаллаштириш, дарахтлар муҳофазасини янада самарали ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси Президенти Фармони. ПФ-46-сон. 2021 йил 30 декабрь.
3. Мирзиёев Ш.М. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “2030 – йилгача бўлган даврда барқарор ривожланиш соҳасидаги миллий мақсад ва вазифаларни амалга ошириш чора – тадбирлари тўғрисида”ги 2018 йил 20 октябрь 841 – сонли қарори.
4. Мирзиёев Ш.М. Ўзбекистон Республикаси Президенти видеоселектори. 02.02.2022.
5. БМТнинг Иқлим ўзгаришига бағишланадиган саммити. <https://t.me/ecologuz>
6. Г20 «Катта йигирматалик» давлатлар саммити <https://t.me/ecologuz>
7. Гниненко Ю.И., Раков А.Г. Белоакациевая моль-пестрянка в России. Защита и карантин растений. 2010. – №10. – С. 36–37.
8. Муҳаммадиев А.М., Зияев С.Д., Иогансен Б.Г., Иголкин Н.И. Табиат муҳофазаси ва экология. Т.: Ўқитувчи, 1986. 81 б.
9. Нафасов З.Н. Применение препаратов против вредителей хвойных культур в Республике

Узбекистан. Научное обеспечение устойчивого развития агропром-ышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» с. Соленое Займище – 2021. – С. 343–345.

10. Нафасов З.Н., Сулаймонов О.А., Мамбетназаров А.Б., Аллаяров Н.Ж. Манзарали дарахтларнинг зарарли организмларига қарши кураш. бўйича қўлланма, тасвир наشرёти уйи. – Тошкент, 2022. 100 б. ISBN: 97899437863-7-0.

11. Нафасов З.Н., Сулаймонов О.А., Мамбетназаров А.Б., Аллаяров Н.Ж. Игна баргли дарахтларнинг зарарли организмларига қарши кураш. бўйича қўлланма, тасвир наشرёти уйи. – Тошкент, 2022. 76 б. ISBN: 97899437865-9-2.

12. Трикоз Н.Н. Вредители декоративных растений парка – памятника «Айвазовское» в Крыму. Защита и карантин растений. – Москва, 2017. -№123. – С. 51–57.

13. <https://t.me/ecologuz>

14. <https://t.me/ecologuz>

15. www.gazeta.uz

ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСПЫШКИ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА НА ВОСТОКЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ И МЕТОДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ЕЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ

НЕКЛЯЕВ СВЯТОСЛАВ ЭДУАРДОВИЧ. ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московская область, Россия; ГКУ МО «Мособллес», д. Раздоры, Одинцовский район, Московская область, Россия; ORCID ID: 0000-0002-4050-3564; e-mail: slava9167748107@yandex.ru

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ. Федеральное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Россия; ORCID ID: 0000-0002-2815-3362; e-mail: gninenko-yuri@mail.ru

ЛУКАШЕВИЧ РУСЛАН ВЛАДИМИРОВИЧ. ГКУ МО «Мособллес», д. Раздоры, Одинцовский район, Московская область, Россия; ORCID ID: 0009-0007-5206-3635; e-mail: ruslanlukashevich@gmail.com

ПАВЛОВА РАДА КОНСТАНТИНОВНА. Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия; ORCID ID: 0009-0002-4849-9827; e-mail: pavlovarada@mail.ru

СЕРГЕЕВА ЮЛИЯ АНАТОЛЬЕВНА. Федеральное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Россия; ORCID ID: 0000-0002-6597-029X; e-mail: info@vniilm.ru

FEATURES OF AN OUTBREAK OF MASS REPRODUCTION OF GYPSY MOTH IN THE EAST OF THE MOSCOW REGION AND METHODS OF BIOLOGICAL CONTROL DURING ITS LOCALIZATION

NEKLIAEV S.E., GNINENKO YU.I., LUKASHEVICH R.V., PAVLOVA R.K., SERGEEVA YU.A.

В 2021 г. в Московской области выявлен очаг массового размножения непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.), охвативший территорию Егорьевского, Луховицкого и Шатурского лесничеств. Проводившиеся ранее обследования не выявляли повышенную численность гусениц, но в 2021 г. отмечено объедание листвы в кронах от 25 до 80%. Основными кормовыми породами оказались береза пушистая, береза повислая, ива козья и дуб черешчатый. Изучение исторических данных показало, что периодичность вспышки составляет 65 лет.

В 2022 году общая площадь очагов на землях лесного фонда области составила 88121 га. Для локализации очага в июне 2022 года были проведены мероприятия по подавлению численности вредителя с применением бактериального препарата «Лепидоцид СК» (спорово-кристаллический комплекс *Bacillus thuringiensis*, var. *kurstaki* БА-2000 ЕА/мг, титр не менее 10 млрд спор/г) наземным способом на площади 17148 га. Средняя биологическая эффективность проведенных мероприятий составила 98,6%. При этом в августе 2022 года запас вредителя на землях муниципальных образований обеспечил разлет вредителя до Электростали на севере и до Ступино на юге.

По результатам осенних учётов яйцекладок, в 2022 году площадь очага составила 152025,5 га лесфонда, из которых на площади 58124,2 га рекомендовано ФБУ «Рослесозащита» проведение борьбы. В ходе обследований было установлено, что очаги локализованы в разновозрастных древостоях порослевой березы в возрасте 20–40 лет на местах бывших торфоразработок. Для локализации очага в 2023 году были проведены обработки тем же способом (препаратом «Дефилигнум») на площади 10 220 га. По результатам учётов, средняя биологическая эффективность составила 93%.

В результате анализа куколок было установлено, что 30–40% из них паразитировано тахиной *Agria affinis* и наездником *Aleiodes indiscretus*. В очаге выявлен высокий уровень заражения гусениц

старших возрастов и куколок бакуловирусной инфекции, вызвавшей гибель 35–45% особей.

Проведённые по снижению численности вредителя мероприятия были спроектированы не только с целью защиты от объедания, но и для ограничения распространения непарного шелкопряда на другие районы. Для того чтобы применение пестицида было проведено в оптимальные сроки, были использованы разработки ВНИИЛМ по краткосрочному прогнозированию развития непарного шелкопряда.

Осенние учёты яйцекладок в 2023 г. показали сокращение площади очага в 3 раза до 52 972,4 га и отсутствие распространения на другие лесничества. На 2024 г. запланировано продолжение работ по локализации очага биологическим препаратом на общей площади 10627,2 га.

В рамках мероприятий по борьбе в 2022 г. была проведена экспериментальная обработка яйцекладок биологическим средством на основе вируса ядерного полиэдро́за непарного шелкопряда в лиственных лесах Шатурского лесничества. Применение суспензии вирусного средства способом обмазки кладок позволило получить не только высокий уровень смертности гусениц, но и защитный эффект на уровне 80–95%. В 2023 году данный метод был использован для защиты особоценных старовозрастных насаждений дуба.

Применение бактериальных пестицидов вызвало в популяциях вредителя не только формирование искусственной бактериальной эпизоотии, но и не оказало отрицательного влияния на увеличение численности его энтомофагов. Это позволяет с уверенностью предсказать, что, начиная с 2024 г., в лесах области начнётся затухание вспышки шелкопряда.

Вспышка его массового размножения 2021–2024 гг. высветила проблему невозможности проведения мер защиты лесов в ООПТ. Решением могло бы стать, в частности, применение микробиологических препаратов, производство и выпуск энтомофагов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Бенкевич, В.В. Массовые появления непарного шелкопряда в европейской части СССР/ М.: Наука, 1984. – 143 с.
2. Воронцов, А.И. Массовое появление непарного шелкопряда в Московской области// Первая Международная конференция по защите леса (тезисы докладов). М.: МЛТИ, 1958, с. 19–20.
3. Гречкин, В.П. Лесопатологическая характеристика лесов СССР по отдельным природно-географическим зонам. Т. 1. Лесопатологическая характеристика лесов лесной зоны. Пушкино, ВНИИЛМ, 2019, 314 с.
4. Гниненко, Ю.И. Нашествие непарного шелкопряда// Защита и карантин растений, 2022, № 11. – С. 14–15.
5. Иерусалимов, Е.Н. Зоогенная дефолиация и лесное сообщество. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004, 263 с.

ПЕРВАЯ НАХОДКА АМЕРИКАНСКОЙ ЯСЕНЕВОЙ ТЛИ *PROCIPHILUS FRAXINIFOLII* (HEMIPTERA: ERIOSOMATIDAE) НА РОССИЙСКОМ ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

ОРЛОВА-БЕНЬКОВСКАЯ МАРИНА ЯКОВЛЕВНА.
Зеленоград, Москва, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-1502-0763;
e-mail: marinaorlben@yandex.ru

БЕНЬКОВСКИЙ АНДРЕЙ ОЛЕГОВИЧ.
Зеленоград, Москва, Россия;
ORCID ID: 0000-0003-0655-3119;
e-mail: bienkowki@yandex.ru

FIRST RECORD OF WOOLLY ASH APHID *PROCIPHILUS FRAXINIFOLII* (HEMIPTERA: ERIOSOMATIDAE) IN THE FAR EAST

ORLOVA-BIENKOWSKAJA M.JA., BIEŃKOWSKI A.O.

Американская ясеневая тля *Prociphilus fraxinifolii* (Riley, 1879) – специализированный вредитель ясеня *Fraxinus* spp., поражающий преимущественно ясенёв пенсильванский. В последние десятилетия этот вредитель, происходящий из Северной Америки, расселяется по другим континентам. В обзоре его распространения в 2017 г. были перечислены находки в 11 странах за пределами естественного ареала: Венгрия, Сербия, Болгария, Великобритания, Испания, Польша, Германия, ЮАР, Чили, Китай и Иран [1]. Позже вид обнаружен в Словении [2], Румынии [3], Турции [4], Армении [5], Казахстане [6], Кыргызстане [7], Украине [8], Беларуси и России [9].

В России *P. fraxinifolii* отмечен в Ростовской, Московской, Астраханской, Нижегородской, Самарской, Смоленской, Тамбовской, Волгоградской, Саратовской и Воронежской областях, в Краснодарском и Ставропольском краях, Крыму, Калмыкии, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии и Донецкой Народной Республике [9, 10, 11]. В Сибири и на Дальнем Востоке американская ясеневая тля отмечена не была.

При осмотре посадок *Fraxinus pennsylvanica* во Владивостоке в июле 2022 г. мы обнаружили *P. fraxinifolii*. Два пораженных дерева были найдены возле гостиницы «Приморье» (43.1102N, 131.8791E) и еще два – на улице Надибаидзе (43.0963N, 131.8977 E) на расстоянии более 1300 км от ближайшего известного ранее пункта обитания *Prociphilus fraxinifolii* (Пекин).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Hałaj, R.; Osadacz, B. Woolly ash aphid – is the alien bug posing a threat to European ash trees? – A review. Plant Protect. Sci. 2017, 53, 127–133. doi:10.17221/138/2016-PPS.

2. Seljak, G. New alien phytophagous insect species to the fauna of Slovenia. *Acta Entomol. Slov.* 2017, 25, 141–158.

3. Nețoiu, C.; Tomescu, R.; Olenici, N.; Buzatu, A.; Bălăcenoiu, F.; Iliescu, O. The invasive insect species in the Oltenia region (Romania). *Oltenia. Studii și comunicări. Muz. Olten. Craiova* 2018, 34, 111–123.

4. Patlar G., Oğuzoğlu Ş., Avci M., Şenol Ö. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species in Burdur urban parks with three records for the fauna of Turkey, their host plants and predators // *Turkish Journal of Entomology*. – 2021. – Т. 45. – №. 3. – С. 371–387.

5. Gubin, A.I. Four invasive alien phytophagous insects new to Armenia. *Phytoparasitica* 2021, 49, 163–166. doi:10.1007/s12600-020-00853-0.

6. Кадырбеков Р.Х. 2017. Тли (Hemiptera: Phylloxeroidea, Aphidoidea) Казахстана (Аннотированный список). Алматы: 584 с.

7. Uulu T. E., Göçmen H. First report of the ash leaf curl aphid, *Prociphilus fraxinifolii* in Kyrgyzstan // *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*. – 2022. – Т. 12. – №. 1. – С. 64–67.

8. Чумак В.О., Журавльов В.В., Мигаль А.В., Галац В.В. Нові інвазійні види попелиць, зареєстровані в Україні. *Українська ентомофауністика* 2016, 7(3): 1–102

9. Orlova-Bienkowskaja, M. J., & Bienkowski, A. O. (2021). Alien pests can spread quickly: wooly ash aphid *Prociphilus fraxinifolii* (Hemiptera: Eriosomatidae) has occupied Europe in 18 Years. *Forests*, 12(9), 1176.

10. Мартынов В.В., Никулина Т.В. 2016. *Prociphilus (Meliarhizophagus) fraxinifolii* (Riley, 1979) (Hemiptera: Aphididae: Eriosomatinae) – новый инвазивный североамериканский вид тлей на территории Донбасса. В кн.: Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин. Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, присвячена 70-річчю від дня заснування Інституту захисту рослин НААН України (Київ, 7–9 листопада 2016 р.). Київ: 53–55.

11. Мартынов В.В., Никулина Т.В., Шохин И.В., Терсков Е.Н. Материалы к фауне инвазивных насекомых Предкавказья // *Полевой журнал биолога*. – 2020. – Т. 2. – №. 2. – С. 99–122. doi:10.18413/2658-3453-2020-2-2-99-122.

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ГЛОБАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ОСНОВНЫХ ХВОЙНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД СИБИРИ

ПАВЛОВ ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ.

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,

Красноярск, Россия; ORCID ID: 0000-0001-7312-0933; e-mail: forester24@mail.ru

ЛИТОВКА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА.

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия; ORCID ID: 0000-0001-5343-7896; e-mail: litovkajul@rambler.ru

ORGANIZATION OF GLOBAL MONITORING OF PATHOGENS OF THE MAIN CONIFEROUS SPECIES OF SIBERIA

PAVLOV I. N., LITOVKA Y. A.



Надежный, своевременный и эффективный мониторинг болезней и вредителей на обширных территориях очень важен для оценки и управления защитой растений. Классические методы мониторинга санитарного и лесопатологического состояния лесов являются мало эффективными, достаточно длительными по времени и требуют немалых затрат, что влияет на точность и оперативность представления данных.

Нами разрабатываются новые технологии глобального мониторинга возбудителей болезней основных хвойных лесобразующих пород Сибири на основе комплексного привлечения методов дистанционного зондирования нейронных сетей при обработке изображений, классической микологии и метабаркодирования на основе высокопроизводительного секвенирования (что особенно важно для некультивируемых микроорганизмов).

Методы дистанционного зондирования могут быть ключевым дополнением интегрированной системы защиты растений, позволяющим осуществлять мониторинг болезней и обеспечивать точное и своевременное обнаружение заболеваний. В мониторинге болезней нами использовались космические снимки Sentinel и данные, полученные при помощи беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) DJI Phantom 4 Multispectral и БПЛА с фиксированным крылом Геоскан 201 с мультиспектральной камерой MicaSense RedEdge в качестве полезной нагрузки. Указанные мультиспектральные камеры снимают в пяти диапазонах (blue, green, red, red edge, near infrared). Пространственное разрешение снимков в 2021 году составляло 17 см/пиксель, в 2022 году – 27 см/пиксель. Изображения БПЛА идеально подходят для мониторинга болезней, поскольку они отличаются высоким пространственным разрешением и гибким временем получения.

Спектральный мониторинг заболеваний осложняется тем фактом, что для возможности их обнаружения необходимо определенное (часто достаточно длительное) время, в течение которого масштабы распространения инфекции становятся необратимыми.

Оптимальным дополнением к дистанционному зондированию, обеспечивающим не только

видовую идентификацию патогена, но и обнаружение возбудителя заболевания на ранней стадии (до момента массового усыхания древостоя), являются постоянные аэриобиологические сети в сочетании с молекулярными методами. Данное комплексное исследование может обеспечить быстрое предупреждение о присутствии возбудителя заболевания и подходит для мониторинга изменений генетической структуры популяций патогенов или оценки их устойчивости к фунгицидам. В основе аэриобиологической сети находятся классические устройства для сбора спор из воздуха. При этом активные (объемные) пробоотборники спор получили гораздо более широкое применение, главным образом, потому, что они позволяют рассчитывать концентрацию спор в воздухе.

Также перспективным является использование консервирующих жидкостей в ловушках для насекомых. Полученные данные позволяют идентифицировать источник инокулята, описать распространение возбудителя, выявить зоны наибольшего риска, изучить влияние изменения климата, лесорастительных условий и лесоводственно-таксационных характеристик.

Многие виды насекомых-вредителей леса (например, *Monochamus* spp., *Ips* spp., *Polygraphus proximus* и др.) переносят споры грибов, в том числе потенциально опасные для древесных растений. Для исследования и мониторинга болезней леса ежегодно устанавливаются тысячи ловушек для насекомых, что позволяет использовать консервирующие жидкости или непосредственно насекомых для метабаркодирования грибов.

Наряду с метабаркодированием ДНК, нами используются и классические методы выделения фитопатогенных грибов, переносимых насекомыми для точной видовой идентификации, исследования популяционной структуры, фитопатогенности и пр.

С учетом карантинных требований к круглым лесоматериалам важно иметь инструмент для оценки наличия инфекции и управления фитосанитарным риском. Наряду с визуальной оценкой стволовой древесины (наличие язв, некрозов, истечения смолы, плодовых тел грибов, торцевой гнили и пр.) и взятия образцов из мест поражения, нами отработана технология использования кернов древесины для выделения и последующей идентификации фитопатогенных грибов.

Постоянные сети мониторинга воздушного инокулята патогенных грибов в сочетании с передовым анализом ДНК, а также технологиями анализа изображений и данных ДЗЗ открывают новые возможности для борьбы с болезнями лесов и к лучшему пониманию механизмов функционирования патосистем.

ПРОНИКНОВЕНИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ЖУКОВ-КОРОЕДОВ ТРИБЫ XYLEBORINI (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) В ЕВРОПУ И РАСШИРЕНИЕ СЕВЕРНЫХ ГРАНИЦ В АЗИИ В НАЧАЛЕ НОВОГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

ПЕТРОВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ.
Институт лесоведения РАН, Московская область,
Россия; ORCID ID: 0000-0001-9448-7179;
e-mail: hylesinus@list.ru

ЧАЛКИН АНДРЕЙ АНДРЕЕВИЧ.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-7937-4667;
e-mail: chalkin10@yandex.ru

АРБУЗОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-0547-2547;
e-mail: e.n.arbuzova@mail.ru

ЩУКОВСКАЯ АНАСТАСИЯ ГЕННАДИЕВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0001-9787-8351;
e-mail: schukovskaya.a@vniikr.ru

КУЛИНИЧ ОЛЕГ АНДРЕЕВИЧ.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-7531-4982;
e-mail: okulinich@mail.ru

INVASIVE BARK BEETLES OF THE TRIBE XYLEBORINI (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) IN EUROPE AND THE EXPANSION OF NORTHERN BORDERS IN ASIA AT THE BEGINNING OF THE NEW MILLENNIUM

PETROV A.V., CHALKIN A.A., ARBUZOVA E.N.,
SCHUKOVSKAYA A.G., KULINICH O.A.



жуки-короеды, входящие в трибу Xyleborini, наиболее разнообразны и многочисленны в тропических и субтропических широтах. Для подавляющего большинства видов трибы характерен амброзиальный тип питания потомства: большинство жуков относятся к трофической группе ксило-мицетофагов и небольшое число видов –

к группе микоклептистов. Древесинники часто являются техническими вредителями. Увеличение трансконтинентальных грузовых перевозок является основным фактором распространения инвазивных видов *Xyleborini*. Биологические особенности древесинников облегчают их натурализацию на участках вторичных ареалов: они легко транспортируются в упаковочной древесине и в древесине крупномерного посадочного материала; подавляющее большинство видов являются широкими полифагами; виды размножаются путем факультативного арренотокического партеногенеза и образуют жизнеспособное потомство при близкородственном скрещивании, что делает возможным успешную интродукцию при завозе даже одной оплодотворенной самки (Мандельштам, 2017; Sauvard et al. 2010).

В западной части Палеарктики фауна *Xyleborini* представлена относительно скудно: автохтонные ареалы в Европе имеют 8 видов из родов *Anisandrus* Ferrari, 1867, *Heteroborips* Reitter, 1913, *Xyleborinus* Reitter, 1913, *Xyleborus* Eichhoff, 1864.

В конце XX века на территорию Европы проникли и сформировали устойчивые популяции: *Anisandrus maiche* (Kurentzov, 1941), *Xyleborinus attenuatus* (Blandford, 1894), *Xyleborus bispinatus* Eichhoff, 1898, *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894). Первичным ареалом видов является Дальний Восток, Китай, Япония.

В начале XXI века в странах Европы и в Турции зафиксированы инвазии субтропических и тропических видов *Xyleborini*: *Amasa near truncata* (Erichson, 1842) (Италия, Франция), *Cyclorhipidion distinguendum* (Eggers, 1930) (Италия, Франция), *Xyleborus affinis* Eichhoff, 1868 (Австрия, Бельгия, Венгрия, Германия, Италия, Франция, Швейцария), *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius, 1801) (Франция), *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1875) (Испания, Италия, Турция, Франция), *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky, 1866) (Испания, Италия, Словения, Франция, Швейцария), *Xylosandrus morigerus* (Blandford, 1894) (Франция) (Garonna et al., 2012).

В начале XXI века в Южном Приморье России впервые найдены древесинники *Cnestus mutillatus* (Blandford, 1894), *Microperus molestus* Park et Smith, 2020, *Tricosa sokanovskii* Petrov, 2023. В последние десятилетия наблюдается расширение северных границ ареала азиатского *Xylosandrus compactus*. Этот древесинник недавно впервые обнаружен на территории Южной Кореи. По данным японских исследователей, *Xylosandrus compactus* является переносчиком патогенной микобиоты. Смыывы с поверхности внешнего скелета самок *Xylosandrus compactus* позволили обнаружить несколько видов грибов – в микангиях самок присутствовал гриб *Ambrosiella xylebori* Brader ex v. Arx & Hennebert, также с поверхности экзоскелета было выделено несколько видов грибов, среди которых доминировали *Fusarium* spp. (Masuya H. 2007). В будущем *Xylosandrus compactus* имеет высокий потенциал расширения ареала в Европе и Азии в результате глобального изменения климата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Мандельштам М. Ю. К познанию чужеродных короедов (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) европейской части России // Леса России: политика, промышленность, наука, образование. – 2017. – С. 142–144.
2. Bulletin of Forestry and Forest Product Research Institute (FFPRI), Vol.6, No.1 (402), 59–63.
3. Garonna A. P., Dole S.A., Saracino A., Mazzoleni S., Cristinzio G. First record of the black twig borer *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) from Europe // Zootaxa. – 2012. – T. 3251. – №. 1. – С. 64–68–64–68.
4. Masuya H. Note on the dieback of *Cornus florida* caused by *Xylosandrus compactus*. – 2007.
5. Sauvard D., Branco M., Lakatos F., Faccoli M., Kirkendall L.R. Weevils and Bark Beetles (Coleoptera, Curculionidae). Chapter 8.2. In: Roques A. et al. (Eds) Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk. 2010. 4(1). P. 219–266.

ИССЛЕДОВАНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ДРЕВЕСИННИКОВ РОДА SCOLYTOPLATYPUS С ПОМОЩЬЮ ФЕРОМОННЫХ И ОКОННЫХ ЛОВУШЕК В 2023 ГОДУ

ПЕТРОВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ.

Институт лесоведения РАН, Московская область, Россия; ORCID ID: 0000-0001-9448-7179; e-mail: hylesinus@list.ru

ШАМАЕВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия; ORCID ID: 0000-0001-6464-1438; e-mail: shamaev2008@yandex.ru

ДОНСКОЙ ОЛЕГ АНАТОЛЬЕВИЧ.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия; ORCID ID: 0009-0001-1654-7620; e-mail: dos343@yandex.ru

STUDIES OF FAR EASTERN AMBROSIA BEETLES OF THE GENUS SCOLYTOPLATYPUS USING PHEROMONE AND WINDOW TRAPS IN 2023

PETROV A.V., SHAMAEV A.V., DONSKOI O.A.

Существует большая вероятность распространения короедов-древесинников рода *Scolytoplatypus* с лесоматериалами.

На территории Приморского края РФ отмечен 1 эндемичный вид: *Scolytoplatypus*

tycon, Blandford. Биологической особенностью видов рода *Scolytoptatypus* является ксило-мицетофильное питание личинок внутри древесины лиственных и хвойных пород деревьев.

Представленный материал собран авторами в 2023 г. во время экспедиций Всероссийского центра карантина растений (ФГБУ «ВНИИКР») в Южном Приморье Дальневосточного федерального округа (ФО).

В результате была исследована активность имаго короедов в зависимости от кормовой породы, сроков активности, времени суток и температуры воздуха. В 2023 году период массового лета приходился на 13 мая по 2 июня.

В период низкой активности имаго (с 11 июля по 01 августа 2023 г.) были проведены полевые испытания с целью выявления оптимального состава феромона *Scolytoptatypus tycon*.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Старк В. Фауна СССР. Жесткокрылые. Том XXXI. Короеды. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1952, 461 с
2. Nobuchi, A. 1980. The ambrosia beetles of the subfamily Scolytoptatypinae (Coleoptera, Scolytidae) in Japan. — Kontyu 48: 42–52.
3. Петров А. В., Доставалов Е. А. 2015. Изменение агрессивности короедов (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), ассоциированных с патогенными микроорганизмами. В кн.: А. В. Селиховкин (ред.). Известия Санкт-Петербургской академии. Вып. 211: 76–91.
4. Замотайлов А. С., Никитский Н. Б., 2010. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Республики Адыгея (аннотированный каталог видов). Конспекты фауны Адыгеи. – Майкоп: Изд-во Адыгейского государственного университета, 1: 1–404.

ФИТОТРОФНЫЕ ГРИБЫ-ПАРАЗИТЫ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПАРКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «НАУЧНЫЙ», КРЫМ

ПРОСЯННИКОВА ИРИНА БОРИСОВНА.
Крымский федеральный университет
им. В.И. Вернадского, Симферополь, Россия;
ORCID ID: 0000-0001-6661-1064;
e-mail: aphanisomenon@mail.ru

PHYTOTROPHIC PARASITIC FUNGI OF THE LANDSCAPE RECREATION PARK OF REGIONAL VALUE “NAUCHNY”, CRIMEA

PROSYANNIKOVA I. B.

В естественных растительных группировках группа облигатно-паразитных грибов занимает особое место, которое определяется спецификой связей этих организмов с растениями-хозяевами: одновременной

зависимостью гриба от своего питающего растения, с одной стороны, и влиянием на последнего – с другой. Известно, что для каждого флористического района характерна своя микобиота, которая меняется благодаря миграциям грибов. Необходимо проведение периодических обследований конкретных территорий с целью выявления новых или малоизученных возбудителей болезней растений. Для предупреждения эпифитотийного распространения паразитных микромицетов необходима инвентаризация их видового состава.

Статус особо охраняемой территории ландшафтно-рекреационный парк регионального значения «Научный» Бахчисарайского района (Республика Крым, Россия) приобрел 21 декабря 2011 года; его общая площадь составляет 965,0 га. Сбор образцов облигатных паразитов высших растений парка производился детально-маршрутным методом. Таксономический статус видов грибов и грибоподобных организмов приведен согласно базам Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections (<https://nt.ars-grin.gov/fungaldbases/>), «Mycobank» (<http://www.mycobank.org>) и «Index Fungorum» (<http://www.indexfungorum.org>); видовые названия и таксономическое положение растений-хозяев представлены в соответствии со сводкой «Плантариум» (<https://www.plantarium.ru/>) и («The Plant List» (<http://www.theplantlist.org>). Больные растения или их части гербаризировали с составлением стандартных этикеток. Материал исследовали методом световой микроскопии с помощью микроскопов: прямого CX31RTSF, Olympus (Филиппины) и стереоскопического SZN71, Soptop (Китай).

В результате проведенных исследований были изучены: видовой состав фитотрофных облигатных паразитных микромицетов ландшафтно-рекреационного парка регионального значения «Научный» и частота их встречаемости, их распределение по таксонам питающих растений. Было выявлено 76 видов из 23 родов, 11 семейств и 8 порядков паразитных микромицетов, принадлежащих трем отделам грибов и грибоподобных организмов, составлен аннотированный список, а также определена частота их встречаемости в соответствии с градацией шкалы Гасса. Доминирующим по количеству видов является отдел Ascomycota – 41 вид и 12 родов (54% и 52%, соответственно), второе место занимает отдел Basidiomycota – 32 вида и 8 родов (42% и 35%), и на третьем месте находится отдел Oomycota (грибоподобные организмы (ГРПО) – 3 вида и 3 рода (4% и 13% соответственно). Наиболее часто встречающимися паразитными микромицетами являются: *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl., *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter, *Erysiphe heraclei* DC., *E. trifoliorum* (Wallr.) U. Braun и *Anthracoidea pratensis* (Syd.) Boidol & Poelt.

Обнаружены виды грибов-паразитов, которые в границах своего традиционного ареала прежде были связаны с другими растениями-хозяевами и ранее в Крыму не встречались. Выявлены новые виды паразитических грибов и питающих растений для Горного Крыма и Крымского полуострова.

Зафиксировано 3 вида новых для Крыма паразитных грибов и 8 видов – для Горного Крыма. Отмечен новый для Крыма вид гриба *Puccinia heterospora* Berk. & M.A. Curtis. на новом питающем растении в Крыму – *Malva erecta* J. Presl & C. Presl. Фитопатогенные микромицеты выявлены на новых видах питающих растений, из них: 20 – для Горного Крыма, 9 видов – впервые отмечены на территории Крыма.

Фитотрофные облигатно-паразитные микромицеты зарегистрированы на 100 видах из 86 родов 32 семейств, 14 порядков покрытосеменных растений. Наибольшее количество видов питающих растений для паразитных грибов приходится на семейства Asteraceae (14), Fabaceae (12), Rosaceae (12), Poaceae (12) и Lamiaceae (6), что составляет 51% от общего количества видов. Эти же семейства высших растений лидируют и по количеству видов растений-хозяев фитотрофных микромицетов на территории ландшафтно-рекреационного парка «Научный».

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНВАЗИЙ ФИТОПАТОГЕНОВ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МАХЕНТ

ПРОХОРОВА АННА ГЕННАДЬЕВНА.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь;

ORCID ID: 0009-0000-8713-6493;

e-mail: anna.pinchuk.99@mail.ru

ЗВЯГИНЦЕВ ВЯЧЕСЛАВ БОРИСОВИЧ.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь;

ORCID ID: 0000-0002-2530-4655;

e-mail: mycology@tut.by

PREDICTION OF PHYTOPATHOGEN INVASIONS BASED ON MAXENT MATHEMATICAL MODELS

PROKHOROVA A.G., ZVIAGINTSEV V. B.

Биологические инвазии являются одной из самых вредоносных экологических проблем современности, не уступающих по наносимому ущербу катастрофическим стихийным бедствиям [1]. Прогнозирование проникновения чужеродных видов на новые территории дает возможность выработать комплекс превентивных мер по смягчению негативных последствий инвазий. Целью данной работы была оценка возможности применения компьютерного моделирования для прогноза вероятности появления карантинных видов возбудителей болезней древесных растений на примере Беларуси.

Оценку пригодности новых условий местобитания для конкретных инвайдеров, вероятности

их проникновения и вклада каждой переменной окружающей среды на основе известных точек присутствия. Нами был выбран коррелятивный пакет прогнозирования распределения видов (SDM – Species Distribution Models) – метод максимальной энтропии Maxent с хорошим прогностическим эффектом и широкими возможностями настройки [2]. Выходной информацией прогнозирования в Maxent являются тематические карты, раскрашенные с задаваемой детализацией по принципу подобности новых мест обитания условиям известного ареала вида.

В качестве модельного объекта для пространственного моделирования потенциального ареала в условиях изменения климата на европейской части континента был выбран карантинный фитопатогенный оомицет *Phytophthora alni* Brasier et S.A. Kirk, уже зарегистрированный на территории Беларуси [3]. Пространственно-климатическое моделирование ареала *P. alni*, показало, что территория Беларуси в целом пригодна для акклиматизации карантинного объекта, причем в перспективе при различных сценариях изменения климата среда обитания будет изменяться в направлении большей пригодности для патогена.

На примере опасных видов карантинных дендропатогенов, отсутствующих на территории стран ЕАЭС, но уже выявленных в Европе и наносящих существенный экономический и экологический ущерб (*Phytophthora ramorum* Weres et al. *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhner) Nickle, *Melampsora medusae* Thümen, *Phytophthora kernoviae* Brasier), была проведена оценка пригодности территории Беларуси для их развития. Этот показатель рассчитывался как средневзвешенное значение по площади территории, занимаемой различным уровнем пригодности для каждого вида, от 0 – территория непригодна, до 1 – высокая пригодность.

Среди всех изученных видов карантинных организмов климатические и экологические условия Беларуси оказались наиболее подходящими для развития возбудителя ржавчины осины, базидиомицета *M. medusae*. Общая оценка пригодности природно-климатических условий страны для развития этого патогена составляет 0,45. Учитывая этот результат в сочетании с особенностями развития и распространения, можно предположить, что вероятность внесения и успешной акклиматизации нового возбудителя ржавчины листьев тополей в Беларуси весьма высока. Условия Беларуси для *P. ramorum* оказались низко пригодными (0,24), а для *B. xylophilus* и *P. kernoviae* как теплолюбивых видов – преимущественно непригодными (0,14 и 0,12 соответственно).

Таким образом, данный метод компьютерного анализа данных (Maxent), позволяющий решать ряд задач в области карантина и защиты растений, может стать основой построения прогноза и адаптации ведения лесного и садово-паркового хозяйства под существующие фитосанитарные риски.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1 Turbelin A.J., Cuthbert R.N., Essl F., Haubrock P.J., Ricciardi A., Courchamp F. Biological invasions are as costly as natural hazards // *Perspectives in Ecology and Conservation*. – 2023. – Vol. 21(2). – P. 143–150.

2 Phillips S.J., Dudík M. Modeling of species distributions with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation // *Ecography*, 2008. – Vol. 190. – P. 231–259.

3 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, No. S5(75). – P. 569–581.

ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ НЕМАТОД ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА 2014–2023 ГГ.: ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ, ПЕРЕНОСЧИКИ, МОДЕЛИ РИСКА, ДИАГНОСТИКА

АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ РЫСС.

Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-1604-6105; e-mail: nema@zin.ru

POTENTIALLY DANGEROUS INVASIVE SPECIES OF WOOD-INHABITING NEMATODES DETECTED DURING MONITORING IN 2014-2023: LIFE CYCLES, VECTORS, RISK MODELS, DIAGNOSTICS

RYSS A.YU.

Самым известным карантинным патогеном леса среди нематод выступает *Bursaphelenchus xylophilus* (ССН), вызывающий вилт (увядание) хвойных за счет блокировки сокодвижения через разрушение ксилемы хозяина. Эта нематода характеризуется жизненным циклом из трех ассоциантов, где 2 хозяина (дерево и грибок, атакующий ксилему) и один переносчик – жук усач р. *Monochamus*, транспортирующий специфичную трансмиссивную стадию, «дауера» нематод от больного дерева к здоровому. ССН – представитель группы *Xylophilus*, распространенной в Восточной Азии, но в регионе своего происхождения (Северная Америка) этот вид – оппортунистический патоген, а свойства настоящего патогена он проявил при попадании в Восточную Азию на рубеже XIX и XX веков при возвращении на историческую родину своей группы видов.

В 1990-е годы ССН попал в Южную Европу и был признан ЕРРО глобальным карантинным патогеном экономического значения. История распространения ССН использована здесь как модель для выявления эндемичных, скрытых патогенов, которые потенциально могут использовать антропогенную логику для смены роли оппортуниста на настоящего патогена.

Для оценки параметров вероятности смены произведен анализ выявленной нами в 2014–2023 гг. нематодной фауны лесов и парков на основании учения природной очаговости трансмиссивных паразитарных инфекций Е.Н. Павловского, определения биологических инвазий международной Конвенции по биологическому разнообразию (Convention on Biological Diversity, CBD, <https://www.cbd.int/>) и Концепции дозорных деревьев-интродуцентов для аборигенных вредителей-ксилобионтов. Критерии для потенциального инвазивного патогена: высокая скорость репродукции, специфичность к региональным растениям-хозяевам и жукам-переносчикам на уровне рода, поликсенному энтомохорному циклу с гибкой специфичностью к переносчикам; филогенетической близости к уже известным карантинным патогенам, т.е. к ССН и роду *Bursaphelenchus*.

В ходе мониторинга выявлено 9 умеренно эндемичных видов р. *Bursaphelenchus* и близких родов сем. Aphelenchoididae, для видов патогенов с серией находок интерпретированы их исторические маршруты со скачкообразной сменой таксонов-хозяев и переносчиков в антропогенном ландшафте. В ходе мониторинга выявлено 5 видов нематод – патогенов насекомых переносчиков, которые в случае успеха постановки в культуру могут служить для биоконтроля переносчиков нематодных и грибных инфекций.

На примере филогений клад/групп видов р. *Bursaphelenchus* реконструирована эволюция их специфичности по отношению к насекомым-переносчикам и деревьям-хозяевам. В ходе фитотестов оценена скрытая специфичность нескольких видов *Bursaphelenchus* к растениям-хозяевам, доказано, что она не вполне совпадает с природной специфичностью и несет потенциальную опасность в случае нахождения нематодой новых видо-специфичных эффективных переносчиков. В ходе полевых исследований ставились пробные культуры из древесных образцов, обнаруживших, что во многих случаях патогенные нематоды присутствуют в больном дереве на стадии личинок-дауеров, по которым нельзя проводить морфологическую идентификацию из-за бедности признаками. Это подчеркивает необходимость тщательного обследования с лабораторным культивированием образцов и проведением молекулярной идентификации.

В работе использованы материалы Фондовой коллекции ЗИН РАН. Оборудование для микроскопии предоставлено ЦКП «Таксон» (ЗИН РАН, Санкт-Петербург). Исследование поддержано грантами РФФИ № 20-04-00569 и 20-34-90101; Государственным заданием № 122031100260-0 и его основные результаты недавно опубликованы (Рысс, 2023).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Рысс, А.Ю. Эволюция жизненных циклов стволовых фитонематод как результат экологической и филогенетической коадаптации с хозяевами и переносчиками. Паразитология 2023, 57, 450-480, doi:10.31857/S0031184723060029.

К ИЗУЧЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ИНВАЗИОННЫХ И КАРАНТИННЫХ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

РЯСКИН ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ.
Воронежский филиал ФГБУ «ВНИИКР»,
г. Воронеж, Воронежская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0003-0950-1349;
e-mail: ryaskin.dmitry@yandex.ru

КУЛИНИЧ ОЛЕГ АНДРЕЕВИЧ.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-7531-4982;
e-mail: okulinich@mail.ru

СЕЛЯВКИН СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ.
Воронежский филиал ФГБУ «ВНИИКР»,
г. Воронеж, Воронежская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0001-7647-5799;
e-mail: selyavkin91@mail.ru

ФЕДЯЕВ РОМАН АЛЕКСАНДРОВИЧ.
ФГБУ «Хоперский Государственный
Заповедник», п. Варварино, Новохоперский р-н,
Воронежская обл., Россия;
ORCID ID: 0000-0002-6972-0351;
e-mail: segoletok83@mail.ru

ON THE STUDY OF SOME INVASIVE AND QUARANTINE FOREST HARMFUL INSECTS IN THE VORONEZH REGION

RYASKIN D.I., KULINICH O.A.,
SELYAVKIN S.N., FEDYAEV R.A.

На территории России за последние 25 лет выявлено около 40 инвазионных видов вредителей и возбудителей болезней лесных культур (Musolin et al., 2022). Целью наших исследований стало выявление локалитетов инвазионных и карантинных насекомых-вредителей леса на территории Воронежской области. Обследования городских древесных насаждений, ползащитных лесополос и природных лесных массивов проводили в 2016–2023 гг. маршрутным методом в 28 районах области. Выявлено 6 видов инвазионных и карантинных насекомых-вредителей леса и зафиксировано 83 локалитета.

К наиболее опасным карантинным выявленным видам относится ясеневая изумрудная златка *Agrilus planipennis*. Златка заселяет здоровые деревья ясеня *Fraxinus* spp. и вызывает их полное усыхание в течение двух-трех лет. *A. planipennis* является аборигенным видом для Корейского полуострова, Японии, Китая и юга Приморского края РФ. В европейской части РФ вид впервые обнаружен на территории Москвы в 2003 г., а в Воронежской области в 2013 г. *A. planipennis* обнаружен нами в 19 районах области, включая и приграничные участки Хоперского заповедника, где применение фитосанитарных мер для ликвидации вредителя запрещено (Ряскин и др., 2023). Расселение златки сопровождается распространением её паразитоидов. В личинках *A. planipennis* нами выявлены наездники рода *Spathius* и *Atanycolus* (Hymenoptera: Braconidae), которые существенно снижают численность вредителя.

Усачи рода *Monochamus* считаются техническими вредителями древесины хвойных пород и потенциальными переносчиками карантинного организма – сосновой стволовой нематоды. Усач *M. galloprovincialis* в больших количествах выявлен нами на ветровальных бревнах и ослабленных деревьях сосны *P. sylvestris* в ряде районов области.

Карантинный для ЕАЭС вид – сосновой семенной клоп *Leptoglossus occidentalis* широко распространен в Европе, Северо-Восточном Китае и Японии. Имаго и личинки клопа трофически связаны с экономически значимыми породами (Pinaceae, Cupressaceae). Клоп способен вызвать поражение более 80% семян, а также переносить споры гриба, вызывающего диплодиоз сосны (Musolin et al., 2022). В России вредитель выявлен на юге европейской части в 2009 г. Нами клоп выявлен в ползащитных лесополосах и на окраинах сосновых массивов Калачеевского и Лискинского районов области и в Воронежском заповеднике.

Среди инвазионной энтомофауны лесных насаждений нужно отметить долгоносика-минера *Orchestes steppensis*. Первоначально вид был распространён в Азии. В Воронежской области впервые обнаружен в 2016 г. в Поворинском районе (Коротяев, Ряскин, 2018), а в 2019 г. имаго, а также многочисленные мины, были собраны нами с вяза во дворе Воронежского госуниверситета. Основным кормовым растением долгоносика является вяз мелколистный *Ulmus pumila*. Имаго долгоносика питаются набухающими почками и мезофилом молодых листьев, оставляя характерные округлые склеротизированные окошки на листьях вяза.

Жук-ложнослоник *Exechesops foliatus* (Coleoptera, Anthribidae) в большом количестве был обнаружен нами в ползащитных лесополосах и на приграничных лесных участках Хоперского заповедника. Личинки ложнослонника развиваются в семенах клёна татарского. Жук-ложнослоник отмечен практически на всех обследованных локалитетах, где присутствовал клён татарский *Acer tataricum*. Первичный ареал вида – Дальний Восток РФ и Северо-Восток Китая. На территории европейской части России регистрируется с 1975 года.

Выявленная нами каштановая минирующая моль *Cameraria ohridella* развивается в листьях конского каштана обыкновенного *Aesculus hippocastanum* и других представителей данного рода. Вид происходит из Северной Македонии, откуда стал активно распространяться на новые территории. В России вредитель выявлен в 2003 г. в Калининградской области, а в 2007 г. – в Воронежской. Основной вред наносят гусеницы бабочки, которые живут внутри листа, выгрызая в нем листовые мины, имеющие вид крупных пятен. Вредитель уничтожает до 90% листовой поверхности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Коротяев Б.А., Ряскин Д.И. Новые данные о распространении долгоносика *Orchestes steppensis* Kor. (Coleoptera, Curculionidae: Rhamphini) в Европейской части России // Энтомологическое обозрение, XC VII, 1, 2018. С. 175 – 178.
2. Ряскин Д.И., Кулинич О.А., Гниненко Ю.И., Арбузова Е.Н. Охридский минер *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (Lepidoptera: Gracillariidae): распространение на территории России и возможные меры контроля. // Фитосанитария. Карантин растений, №1 (9). 2022. С. 32 – 39.
3. Musolin D.L. et al. Invasive Insect Pests of Forests and Urban Trees in Russia: Origin, Pathways, Damage, and Management. – Forests, 2022, 13, 521. <https://doi.org/10.3390/f13040521>.

ФЕРОМОННЫЙ НАДЗОР ЗА УСАЧАМИ РОДА *MONOCHAMUS* НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

СЕВНИЦКАЯ НАТАЛЬЯ ЛЕОНИДОВНА.
ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель,
Беларусь; ORCID ID: 0009-0007-9257-8828;
e-mail: n.sevnickaja@tut.by

УСАНОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА.
ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель,
Беларусь; ORCID ID: 0009-0008-9835-1816;
e-mail: elena.usanova.66@mail.ru

ТЕГЛЕНКОВ ЕВГЕНИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ.
ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель,
Беларусь; ORCID ID: 0009-0009-7474-7004;
e-mail: nevtem@mail.ru

PHEROMONAL SURVEILLANCE OF *MONOCHAMUS* IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS

SEVNITSKAYA N.L., USANOVA E.N., TEGLENKOV E.A.

В лесном фонде Беларуси особо охраняемые природные территории занимают 16,6% от общей площади. Хвойные насаждения на ООПТ подвержены воздей-

ствию стволовых вредителей: вершинный *Ips acuminatus* Gyllenhal, 1827, шестизубчатый *Ips sexdentatus* Börner, 1776 короеды, короед типограф *Ips typographus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Curculionidae), усачи (Coleoptera: Cerambycidae).

Усачи рода *Monochamus* Megerle in Dejean, 1821 являются техническими вредителями древесины, повреждающими неокоренные лесоматериалы хвойных пород во время заготовки, хранения и транспортировки. Кроме нанесения непосредственного вреда древесине, данные усачи являются так же основным переносчиком сосновой древесной нематоды *Bursaphelenchus xylophilus* Steiner & Buhner, 1934 – опасного паразита хвойных насаждений, включенного в перечень карантинных объектов большинства стран Европы и Азии. Четыре вида усачей рода *Monochamus*: черный сосновый *Monochamus galloprovincialis* Olivier, 1795, черный бархатно-пятнистый *Monochamus saltuarius* Fabricius, 1792, малый еловый *Monochamus sutor* Linnaeus, 1758 и большой черный еловый *Monochamus urusovi* Fischer v. Waldheim, 1806, встречающиеся на территории Республики Беларусь, включены в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза и в перечень особо опасных вредителей, болезней растений и сорняков Республики Беларусь. Феромонный надзор за усачами рода *Monochamus* проводится, в первую очередь, в хвойных насаждениях, расположенных на особо охраняемых природных территориях, в связи с ограничением санитарно-оздоровительных мероприятий. По этой причине остро стоит проблема выявления очагов стволовых вредителей и их мониторинга.

В рамках совместного проекта впервые для Республики Беларусь разработаны и зарегистрированы Белорусским государственным университетом отечественный препарат феромонный «МОНБАБОЛ» для контроля численности усачей рода *Monochamus*, Учреждением «Беллесозащита» технические условия (ТУ BY 100984088.007-2020) на ловушку для отлова усачей рода *Monochamus*. ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» разработана «Инструкция по мониторингу и оценке численности усачей рода *Monochamus*». Феромонный надзор за усачами рода *Monochamus* проводят с III декады мая – до конца июля. При мониторинге численности следует использовать ловушки из расчета: 1 ловушка на 10 га.

В 2023 году нами и сотрудниками государственных лесохозяйственных учреждений проведен феромонный надзор за усачами рода *Monochamus* на территории Ботанического памятника природы местного значения «Насаждения сосны», расположенном в Гомельском опытном лесхозе, Республиканских ландшафтных заказников «Стрельский» (ГЛХУ «Калинковичский лесхоз»), «Смычок» (ГЛХУ «Жлобинский лесхоз»), «Гродненская пуща» (ГЛХУ «Гродненский лесхоз»), «Налибокский» (ГЛХУ «Воложинский лесхоз»), Республиканских биологических заказников «Буда-Кошелевский» (ГОЛХУ «Буда-Кошелевский опытный лесхоз»), «Споровский» (ГЛХУ «Ивацевичский лесхоз»),

«Борский», «Лунинский», водноболотного заказника «Велуга» (ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз»). В хвойных насаждениях вдоль стен леса, на полянах, противопожарных разрывах установлено по 15 ловушек с 22 по 30 мая 2023 года до начала лета усачей (1 ловушка на 10 га). Всего использовано 120 ловушек. Учет за усачами проводили до конца июля.

Количество отловленных жуков усачей рода *Monochamus* препаратом феромонным «МОНБАБОЛ» в сосновых насаждениях Гомельского, Калининского, Буда-Кошелёвского, Жлобинского, Гродненского, Лунинецкого, Воложинского, Ивацевичского лесхозов составило соответственно 22, 241, 105, 233, 269, 244, 15, 187 экзemplар. Согласно ориентировочным критериям, для оценки численности усачей рода *Monochamus* в феромонных ловушках количество отловленных жуков за весь период наблюдений соответствует низкой (0,8–28 экз. на 1 ловушку) и средней (33–35 экз. на 1 ловушку) плотности популяции.

Проведение феромонного надзора усачей рода *Monochamus* позволяет уменьшить ущерб, причиняемый данными видами вредителей хвойным насаждениям, за счет своевременного выявления их очагов, оценки численности вредителя и назначения превентивных лесозащитных мероприятий. Процедура феромонного надзора предназначена для использования в государственных лесохозяйственных учреждениях Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь и природоохранных учреждениях.

ИНВАЗИОННЫЕ ВРЕДИТЕЛИ И ПАТОГЕНЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

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 WOOD PLANTS IN ST. PETERSBURG
SELIKHOVKIN A.V.

К

оличество инвазий в северных регионах России в десятки раз меньше, чем на юге (Карпун, 2018). Исследования инвазий в этих регионах уделяется немного внимания. Практически неисследованными остаются патогенные процессы, связанные с деятельностью инвазионных комплексов насекомых, грибов и нематод. Однако роль инвазивных древесных растений нередко оказывается фатальной для насаждений на севере. Насаждения дуба, ясе-

ня и вяза Санкт-Петербурга находятся недалеко от северной границы своих ареалов. Эти виды наряду с кленом и липой играют ключевую роль в ландшафтных ансамблях Санкт-Петербурга и его окрестностей. В последние два десятилетия инвазионные вредители и патогены стали одним из важнейших факторов ослабления и уничтожения древесных растений города. Почти все вязы в городе к настоящему моменту погибли в результате вселения вязовых заболонников *Scolytus* spp. и распространения ими голландской болезни вязов (возбудитель – *Ophiostoma novo-ulmi*) (Селиховкин и др., 2020). Общий экономический ущерб – более 50 млрд. руб. В 2020 г. в Санкт-Петербурге были обнаружены очаги ясеневой узкотелой изумрудной златки *Agrilus planipennis*. Несмотря на меры, предпринятые по их локализации, до настоящего времени сохраняется несколько очагов размножения этого вредителя. Ущерб от распространения златки к 2023 г. составил 50 млн. руб. (Селиховкин и др., 2023). Вселение минирующих вредителей – молей-пестрянок липовой *Phyllonorycter issikii*, каштановой *Cameraria ohridella* и тополёвой нижнесторонней *Phyllonorycter populifoliella* негативно отразилось на облике и состоянии насаждений (Селиховкин и др., 2020). Массовое размножение *Ph. populifoliella* в 1990-х годах, по-видимому, способствовало развитию патогенных грибов и массовому усыханию тополей за счёт ослабления деревьев-хозяев. Известно, что эти вредители могут играть существенную роль и в трансфере эндофитных грибов и микроорганизмов (Feldman et al., 2008; Franić I. et al., 2022). Однако каким именно образом и насколько эффективно они могут способствовать распространению патогенов – неясно. Распространение гриба-аскомицета *Hymenoscyphus fraxineus* привело к ослаблению и гибели ясеней в ООПТ «Дудергофские высоты», а также в исторических парках Царского села и Гатчины. Весьма вероятно, что в этих насаждениях существенную роль играют и другие патогены, в частности *Diplodia* spp., однако их видовая принадлежность и, соответственно, нативность установлена только частично (Shabunin et al., 2020). Немаловажную и, возможно, в некоторых случаях ключевую роль в ослаблении и гибели деревьев играют стволовые нематоды (Полянина и др., 2019).

Проблема мониторинга и своевременного принятия мер по ограничению распространения вредителей обусловлена сложностью своевременного обнаружения заселённых деревьев и разобщённостью ведомственной принадлежности насаждений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Карпун Н.Н. Структура комплексов вредных организмов древесных растений во влажных субтропиках России и биологическое обоснование мер защиты. Автореф. докт. дис., 2018.
2. Полянина и др. Краткий обзор ассоциаций ксилобионтных нематод с жуками-короедами

(Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae). *Энтомологическое обозрение*. 2019. 98:481–499.

3. Селиховкин А.В. и др. 2020. Инвазии насекомых-вредителей и грибных патогенов древесных растений на северо-западе европейской части России. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле*. Т. 65. Вып. 2: 263–283. Feldman T.S. et al. Moths that Vector a Plant Pathogen also Transport Endophytic Fungi and Mycoparasitic Antagonists. *Microb Ecol*. 2008. 56: 742–750.

4. Franić I. et al. Worldwide diversity of endophytic fungi and insects associated with dormant tree twigs, 2022. *Scientific data*. 9: 62.

5. Shabunin D.A. et al. Decline of *Fraxinus excelsior* in parks of Saint Petersburg: Who is to blame – *Hymenoscyphus fraxineus* or *Diplodia* spp.? *Forestry Studies*. 2020. 73: 43–51

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЛЕСОВ В РОССИИ

СЕРГЕЕВА ЮЛИЯ АНАТОЛЬЕВНА.
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт лесоводства и механизации лесного
хозяйства», г. Пушкино, Московская область,
Россия; ORCID ID: 0000-0002-6597-029X;
e-mail: sergeeva.vniilm@gmail.com

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ.
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт лесоводства и механизации лесного
хозяйства», г. Пушкино, Московская область,
Россия; ORCID ID: 0000-0002-2815-3362;
e-mail: yuivgnin-2021@mail.ru

ДОЛМОНЕГО СЕРГЕЙ ОКТАВИАНОВИЧ.
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт лесоводства и механизации лесного
хозяйства», г. Пушкино, Московская область,
Россия; ORCID ID: 0000-0002-0054-4572;
e-mail: dolmonego@vniilm.ru

ЗАГОРИНСКИЙ АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ.
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт лесоводства и механизации лесного
хозяйства», г. Пушкино, Московская область,
Россия; ORCID ID: 0009-0002-9930-1040;
e-mail: zagorinsky@mail.ru

ГНИНЕНКО АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ.
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт лесоводства и механизации лесного
хозяйства», г. Пушкино, Московская область,
Россия; ORCID ID: 0009-0006-0333-2918;
e-mail: gninenkoaj@vniilm.ru

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR BIOLOGICAL FOREST PROTECTION IN RUSSIA

SERGEeva YU.A., GNINENKO YU.I.,
DOLMONEGO S.O., ZAGORINSKY A.A.,
GNINENKO A.YU.

В последние годы для расширения ассортимента биологических средств для защиты лесов от вредителей по заданию Рослесхоза и в рамках Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года ФБУ ВНИИЛМ были разработаны технологии массового производства и применения биологических средств защиты леса, позволяющие проводить эффективные защитные обработки [1, 2].

Разработаны технологии малотоннажного производства вирусных биологических средств для защиты леса от рыжего соснового пилильщика *Neodiprion sertifer* Geoffroy, 1785 (Hymenoptera: Diprionidae) и непарного шелкопряда *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Erebidae). Созданы пилотная лаборатория во ВНИИЛМ и региональная биотехнологическая лаборатория в Южно-европейском филиале ВНИИЛМа. Отработаны оптимальные режимы малотоннажной наработки вирусов, повышающие выход вирусных полиэдров при производстве биологических средств с минимальными трудовыми затратами, определена эффективная добавка антибиотика, позволяющая снизить количество контаминантов в 10 раз, не оказав при этом влияния на эффективность вирусного начала. Биологическая эффективность применения вирусов в опытно-производственной проверке составляет 80–90%.

Разработана технология разведения и применения паразитоида *Chouioia cunea* Yang, 1989 (Hymenoptera: Eulophidae). Эффективность применения энтомофага против американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury, 1773 (Lepidoptera: Arctiidae), подтверждена в полевых экспериментах Абхазии и Краснодарского края, в Московской области против шелкопряда-монашенки *Lymantria monacha* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Erebidae), против комплекса листоверток в Краснодарском крае, по самшитовой огневке *Cydalima perspectalis* Walker, 1859 (Lepidoptera: Crambidae) в районе Сочи и в Адыгее.

Разработана технология мелкосерийного производства энтомофагов стволовых вредителей, в том числе муравьежука *Thanasimus* sp. (Coleoptera: Cleroidea) и блестянок (Coleoptera: Monotomidae). Созданы пилотная лаборатория во ВНИИЛМ и региональная биотехнологическая лаборатория в Сибирском филиале ВНИИЛМа. Технология прошла апробацию и была внедрена в лес Московской и Тюменской областей. Использование этой технологии в системе комплексной биологической защиты ели позволит предотвратить массовую гибель ельников на больших площадях.

Разработана технология применения нового эффективного яйцееда *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) против шелкопряда-монашенки *L. monacha*.

Разработана технология массовой наработки биологического средства против непарного шелкопряда *L. dispar* на основе яйцееда *Ooencyrtus kuvanae* (Howard, 1910) (Hymenoptera: Encyrtidae), эффективность которого в качестве профилактического средства развития очагов непарного шелкопряда составляет 60–90%.

Выполнен комплекс работ по интродукции в очаги восточной каштановой орехотворки (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera: Cynipidae) на территории Краснодарского края её специализированного паразитоида *Torymus sinensis* Kamiyo, 1982 (Hymenoptera: Torymidae).

Начата разработка технологии применения трихограммы против звездчатого пилильщика-ткача, которая включает экспериментальные работы по определению эффективных критериев выпуска яйцееда (норма расхода в зависимости от численности вредителя, способы и сроки проведения выпусков). Проведены экспериментальные выпуски заводской трихограммы (нарабатывается для нужд сельского хозяйства) в очагах массового размножения звездчатого пилильщика-ткача в Самарской, Волгоградской и Ростовской областях. Полученные данные показывают принципиальную возможность применения трихограммы в очагах вредителя.

Выполненные исследования позволят сформулировать принципиально новые подходы к формированию в масштабах страны арсенала биологических средств защиты леса на основе энтомофагов и энтомопатогенов. Это даст возможность приступить к развертыванию сети малотоннажных производств, которые покроют потребности России в таких средствах, а также позволят выйти на рынок других стран с созданными продуктами биологической защиты леса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Мартынюк А.А., Родин С.А., Рябцев О.В. Инновационному развитию нет альтернативы // Лесохозяйственная информация. 2019. №3. С. 7–20
2. Мартынюк А.А., Гниненко Ю.И., Сергеев Ю.А. Современные биотехнологии для защиты леса // Современное лесное хозяйство – проблемы и перспективы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию «ВНИИЛГИСбиотех». Воронеж. 2020. С. 52–55

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА РЖАВЧИННЫХ ГРИБОВ НА ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОДАХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

СИНКЕВИЧ ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА.
Североморский филиал ФГБУ «ВНИИР»,
Петрозаводск, Россия;
ORCID ID: 0009-0005-1164-7373; e-mail: ovbio@mail.ru
ЛЯБЗИНА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА.
Петрозаводский государственный университет,
Петрозаводск, Россия; ORCID ID: 0000-0003-3386-5724;
e-mail: slyabzina@petrsu.ru

PHYTOSANITARY ASSESSMENT OF RUST FUNGI ON FOREST FORMING SPECIES OF THE REPUBLIC OF KARELIA

SINKEVICH O.V., LYABZINA S.N.

Основными лесобразующими породами Карелии являются представители хвойных пород: сосна (*Pinus sylvestris*) и ель (*Picea abies* и *P. obovata*), которые занимают 88,9% лесопокрытой площади. На остальной территории произрастают лиственные породы: береза повислая (*Betula pendula*) и пушистая (*B. pubescens*) – около 10%, осина (*Populus tremula*) и виды ольхи (*Alnus incana* и *A. glutinosa*) – около 1% [1].

На указанных культурах зарегистрировано 17 видов облигатных паразитов, представленных базидиальными микромицетами из порядка Rustinales, 14 из которых паразитируют на хвойных породах.

На сосне встречается 9 видов ржавчинных грибов, у которых эцидиостадия развивается на хвое или ветвях сосны. Возбудителями ржавчины хвои сосны являются 6 видов рода *Coleosporium*, один из которых (*C. campanulae* (Pers.) Lév) карантинный для стран-экспортеров российской древесины. Уредо- и телейтостадии проходят у данных грибов на различных травянистых растениях, у *C. campanulae* (Pers.) Lév на представителях рода колокольчик – *Campanula* L., у *C. euphrasiae* (Schum.) Wint. на погремке малом *Rhinanthus minor* L., *C. melampyri* (Rebent.) Tul. на представителях рода марьянник *Melampyrum* L., *C. petasitis* (DC.) Lév. – Род белокопытник *Petasites* Mill., *C. sonchi-arvensis* (Pers.) Wint. – Род осот *Sonchus* L., *C. tussilaginis* (Pers.) Lév. – Мать-и-мачеха обыкновенная *Tussilago farfara* L.). *Melampsora pinitorqua* (сосновый вертун) – возбудитель ржавчины молодых побегов сосны и листьев осины поражает хвою и молодые побеги сосны, промежуточным хозяином является осина обыкновенная или тополь дрожащий *Populus tremula* L. Рак серянку (смоляной рак стволов и ветвей сосны) вызывают два вида ржавчинных грибов, имеющих схожие симптомы поражения. *Cronartium flaccidum*,

карантинный вид для США [4], является разнохозяйным, телеостадия проходит на нескольких видах травянистых растений и *Peridermium pini*, карантинный вид для Аргентины [4], однохозяйный, с неполным циклом развития [2].

На ели отмечены 5 видов ржавчинных грибов. Хвою поражают однохозяйный гриб с неполным циклом развития *Chrysomyxa abietis*, карантинный вид для США [4] и *Chrysomyxa ledi*, карантинный вид для США и Мексики [4], разнохозяйный гриб с полным циклом развития, возбудитель золотистой (северной) ржавчины хвои ели и листьев багульника болотного, промежуточного растения-хозяина этого патогена. Ржавчину шишек ели и листьев травянистых растений из рода грушанок (*Rugola*) вызывает *Chrysomyxa pirolata*, шишек ели и листьев черемухи – *Thekopsora areolate*, карантинный вид для США и Мексики [4]. Ржавчина молодых побегов ели и «метел» багульника вызвана развитием *Chrysomyxa woronini*.

На лиственных породах выявлены *Melampsora larici-caprearum*, вызывающие ржавчину листьев ивы козьей и хвои лиственницы, *M.larici-populina* – листьев осины и хвои лиственницы, *Melampsoridium betulinum* – листьев березы и хвои лиственницы.

Часть видов вызывают эпифитотии в отдельные годы без серьезных последствий для жизнедеятельности растений-хозяев. Это ржавчины хвои ели (*C. abietis* и *C.ledi*), листьев осины, тополя, ивы и березы (*M.larici-capriarum* и *M. larici-populina*, *Melampsoridium betulinum*), в то время как *C. pirolata* и *T. areolata* ведут к потере урожая семян [3]. Карантинные виды необходимо учитывать при экспорте древесины, однако учитывая требования к лесопroduкции, обнаружение ржавчинных грибов можно считать маловероятным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Крутов, В. И. Видовое разнообразие микобиоты древесных и кустарниковых пород Карелии / В. И. Крутов, А. В. Руоколайнен // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: XII съезд Русского ботанического общества: материалы Всероссийской конференции: в 6 книгах, Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 года / Русское ботаническое общество. Том Часть 2. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – С. 128–131. – EDN SGJZVF.
2. Федоров, Н. И. Возбудители ржавчины хвойных пород в Беларуси / Н. И. Федоров, Д. Б. Беломесяцева, Н. Ф. Кириленкова // Проблемы лесоведения и лесоводства: сборник научных трудов Института леса НАН Беларуси. – Гомель, 2008. – Вып. 68. – С. 565–576.
3. Грибы и насекомые – консорты лесообразующих древесных пород Карелии / [В. И. Крутов, В. И. Шубин, О. О. Предтеченская и др.; отв. ред. А. В. Полевой]; Карельский науч. центр Рос. акад. наук, Ин-т леса. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. – с.113–129.
4. EPPO Global Database Электронный ресурс <https://gd.eppo.int/> (дата обращения: 20.02.2024).

МОНИТОРИНГ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ *AGRILUS PLANIPENNIS* FAIRMAIRE, 1888 В БЕЛАРУСИ

СИНЧУК ОЛЕГ ВИКТОРОВИЧ.

Факультет географии и геоинформатики
Белорусского государственного университета,
г. Минск, Беларусь; ORCID ID: 0000-0003-2845-1180;
e-mail: aleh.sinchuk@mail.ru

MONITORING TREE PLANTINGS FOR THE PURPOSE OF IDENTIFYING *AGRILUS PLANIPENNIS* FAIRMAIRE, 1888 IN BELARUS SINCHUK A.V.

Тренды и динамика географического распространения на территории Беларуси инвазивных видов беспозвоночных-фитофагов иллюстрируют высокую актуальность слежения за популяциями инвайдеров (Буга и др., 2016). При участии международной группы исследователей и карантинных служб ведется работа по мониторингу состояния насаждений и выявлению ясеновой узкотелой златки (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) на территории Европы (EPPO, 2024). Данный вид жесткокрылых насекомых относится к инвазивным карантинным объектам, естественный ареал которых находится в Восточной Азии (Orlova-Bienkowskaja, Volkovitsch, 2018). В настоящее время вторичный ареал сформировался на территории США, Канады, Европейской части России и Украины, что указывает на непосредственную близость чужеродного насекомого к границам Беларуси. Проникновение данного вида возможно путем естественной экспансии или завозом. Успешная натурализация обусловлена схожими климатическими условиями и питанием вредителя на широком спектре кормовых растений. *A. planipennis* трофический связан с древесными растениями рода *Fraxinus*. Указывается питание личинок ясеновой узкотелой златки на *Chionanthus virginicus* L., *Olea europea* L., а также на *Juglans mandshurica* Miq., *Juglans ailanthifolia* Carr., *Pterocarya rhoifolia* Siebold & Zucc. и *Ulmus davidiana* var. *japonica* (Rehder) Nakai. Многие авторы считают указание питания *A. planipennis* на растениях из родов *Juglans*, *Pterocarya* и *Ulmus* сомнительным (EPPO, 2024).

Исследование по мониторингу естественных лесных посадок и зеленых насаждений проводилось в период с 2018 по 2023 гг. на территории Витебской, Могилевской, Минской, Гомельской и Брестской областей. С этой целью осуществлялся визуальный осмотр стволов возможных кормовых растений: *Fraxinus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Ulmus*. При

этом обследовались в первую очередь растения с подсохшими ветвями и отстающей на стволе корой.

В лесных экосистемах проведен осмотр *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshal, в зеленых насаждениях населенных пунктов – *F. excelsior*, *F. pennsylvanica*, *J. mandshurica*, *Juglans regia* L., *Pterocarya fraxinifolia* (Poir.) Spach, *Ulmus glabra* Mill., *Ulmus minor* Mill. Среди специализированных вредителей ясеня были выявлены: *Caloptilia cuculipennella* (Hübner, 1796), *Gracillaria syringella* (Fabricius, 1794); на *Juglans*: *Aceria erinea* (Nalepa, 1891), *Aceria tristriata* (Nalepa, 1890), *Caloptilia roscipennella* (Hübner, 1796), *Panaphis juglandis* (Goeze, 1778); на *Ulmus*: *Aceria ulmicola* Nalepa, 1909, *Eriosoma ulmi* (Linnaeus, 1758), *Colopha compressa* (Koch, 1856); на *P. fraxinifolia* специализированных фитофагов не обнаружено. Под корой *Fraxinus* отмечалось питание различных видов из подсемейства Scolytinae.

Таким образом, в обследованных лесных экосистемах и зеленых насаждениях *Agrilus planipennis* на территории Беларуси не выявлен. Однако в связи с активным распространением возможно выявление очагов данного инвазивного карантинного фитофага в Витебской, Могилевской и Гомельской областях в уже 2024–2025 гг.

С 2023 года исследования проводились в рамках выполнения НИР БРФФИ Б23М-049 «Растительноядные виды насекомых и клещей – вредители древесных растений семейства Juglandaceae в условиях зеленых насаждений Беларуси: особенности биоэкологии, современный характер географического распространения, количественная оценка уровня вредоносности».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Буга С.В., Жоров Д.Г., Синчук О.В. Современные тренды динамики географического распространения на территории Беларуси инвазивных видов беспозвоночных-фитофагов // Защита растений. – 2016. – № 3. – С. 34–37.
2. Orlova-Bienkowskaja M.J., Volkovitsh M.G. Are native ranges of the most destructive invasive pests well known? A case study of the native range of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) // Biological invasions. – 2018. – Vol. 20, iss. 5. – P. 1275–1286.
3. *Agrilus planipennis* (AGRLPL) // EPPO Global Database [Electronic resource]. – 2024. – Mode of access: <https://gd.eppo.int/taxon/AGRLPL>. – Date of access: 22.02.2024.

ЧИСЛЕННОСТЬ ДУБОВОЙ КРУЖЕВНИЦЫ (*CORYTHUCHA ARCUATA*) И СОПУТСТВУЮЩИХ ВИДОВ КЛОПОВ (ТЕТЕРОПТЕРА) В ДУБРАВЕ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ В 2022 ГОДУ

СОБОЛЕВА ВИКТОРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА.
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет», г. Воронеж, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-9971-2766;
e-mail: v.soboleva@bk.ru

ГОЛУБ НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА.
Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург,
Россия; ORCID ID: 0000-0002-6048-9253;
e-mail: nvgolub@mail.ru

ГОЛУБ ВИКТОР БОРИСОВИЧ.
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет», г. Воронеж, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-7390-9536;
e-mail: v.golub@inbox.ru

АКСЁНЕНКО ЕВГЕНИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ.
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
университет», г. Воронеж, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-6784-8941;
e-mail: entoma@mail.ru

NUMBER OF OAK LACE BUG (*CORYTHUCHA ARCUATA*) AND ASSOCIATED SPECIES OF TRUE BUGS (HETEROPTERA) IN OAK FOREST OF THE REPUBLIC OF ADYGEA IN 2022

SOBOLEVA V.A., GOLUB N.V., GOLUB V.B.,
AKSENENKO E.V.



присутствие в дубравах юга России инвайдера *Corythucha arcuata* (Say) требует постоянного контроля его численности и учёта природных энтомофагов с целью выявления потенциальных агентов биологического контроля.

В 2022 г. нами были проведены сборы и учёты численности представителей всех семейств полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) на модельном участке в Курджипском участковом лесничестве Республики Адыгеи, ранее обработанном химическими пестицидами и бактериальными препаратами (Кулинич и др., 2023). Средняя численность коритухи (по 100 взмахов сачком в нескольких повторностях) на разных видах дуба составила: на дубе черешчатом – 220, на дубе скальном – 164, на дубе Гартвиса – 279 экземпляров. В обследованной дубраве выявлен комплекс многоядных видов клопов-фитофагов и хищников. Всего нами был зарегистрирован 31 вид из 30 родов и 11 семейств, за исключением супердоминанта *C. arcuata* (все дальнейшие расчёты приводятся без учёта данного вида).

По количеству экземпляров в сборах преобладает комплекс видов из трёх семейств: Coptosomatidae (1 вид; 27,9%), Miridae (9 видов; 22,3%) и Nabidae (2 вида; 18,4%). Пищевые предпочтения в данном комплексе распределились равным образом между группой зоофагов и группой фитофагов (по 6 видов). Среди представителей доминирующего комплекса в основном отмечены хортобионтные формы. Среди хорто-тамнобионтов и дендробионтов представлены исключительно клопы-зоофаги: *Himacerus mirmicoides* (O.Costa), *Deraeocoris ruber* (Linnaeus), *Phytocoris nowickyi* Fieber и *Nabis ferus* (Linnaeus).

Второй по числу собранных экземпляров комплекс включает 11 видов из 4 семейств: Pentatomidae (6 видов; 7,6%), Scutelleridae (1 вид; 6,6%), Coreidae (2 вида; 5,6%) и Rhopalidae (2 вида; 5,6%). Практически все представители этого комплекса (11 видов) являются фитофагами, за исключением одного зоофага *Arma custos* Fabricius. Этот дендробионтный вид является зарегистрированным естественным врагом платановой кружевницы (Калинкин и др., 2002).

На долю остальных семейств приходится 6% от всех собранных экземпляров: Stenocerphalidae (2 вида; фитофаги, 2%), Lygaeidae (4 вида; фитофаги, 2%), Anthocoridae (1 вид, зоофаг, тамно-дендробионт) и Pyrrhocoridae (1 вид, фитофаг).

В ходе исследования нами было зафиксировано 23 вида фитофага и 8 видов зоофагов, что составляет 75,8% и 24,2% соответственно. Численность 7 видов-зоофагов *H. mirmicoides*, *Orius majusculus* Reuter, *D. ruber*, *Dicyphus pallidus* Herrich-Schaeffer, *Myrmecoris gracilis* (R.F. Sahlberg), *Ph. nowickyi* и *A. custos* была практически единичной. Только один хищный вид – *Nabis ferus* – был отмечен во всех пробах в сравнительно высокой численности (18,2% от всех собранных экземпляров). Учитывая, что клопы семейства Nabidae в целом характеризуются высокой устойчивостью ко многим инсектицидам (Péricart, 1987), мы считаем возможным продолжение изучения этих представителей местной фауны как естественных биоагентов при контроле численности популяций дубовой кружевницы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ (№ 22-24-00556).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Калинкин В.М., Голуб В.Б., Мазеева Р.Н. Распространение и особенности биологии неарктического вида *Corythucha ciliata* Say (Heteroptera, Tingidae) на юге России // Евразийский энтомологический журнал. – 2002. – № 1. – С. 25–29.
2. Кулинич О.А., Ряскин Д.И., Гниненко Ю.И., Акопьянц А.А., Арбузова Е.Н., Чернова У.А., Налепин В.П. Клоп дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae): распространение на территории России и возможные меры контроля // Фитосанитария. Карантин растений. – 2023. – № 2. – С. 18–33.
3. Péricart J. Hémiptères Nabidae d'Europe occidentale et du Maghreb // Faune de France. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. – Paris, 1987. – Т. 71. – 185 р.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ВИРУСОВ ЖЕЛТОЙ КАРЛИКОВОСТИ ЯЧМЕНЯ (BARLEY YELLOW DWARF VIRUSES), ПОРАЖАЮЩИХ ПШЕНИЦУ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

СУЛТАНОВА НАРГИЗ ФАХРАДДИН КЫЗЫ. Институт Молекулярной Биологии и Биотехнологий, Баку, Азербайджан; ORCID ID: 0000-0002-4445-6902; e-mail: nargizsultanova@mail.ru

БАЙРАМОВА НАРГИЗ КЕМАЛЬ КЫЗЫ. Институт Молекулярной Биологии и Биотехнологий, Баку, Азербайджан; ORCID ID: 0000-0002-6192-9302; e-mail: bayramovanargis@hotmail.com

ГУСЕЙНОВА ИРАДА МАМЕД КЫЗЫ. Институт Молекулярной Биологии и Биотехнологий, Баку, Азербайджан; ORCID ID: 0000-0003-3336-2203; e-mail: i_guseinova@mail.ru

PREVALENCE OF BARLEY YELLOW DWARF VIRUSES INFECTING WHEAT IN AZERBAIJAN

SULTANOVA N.F., BAYRAMOVA N.K., HUSEYNOVA I.M.

Мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) занимает ведущее положение среди зерновых культур в Азербайджане, где ее коммерческое выращивание имеет многовековую историю. Однако некоторые вирусные заболевания приносят серьезный экономический ущерб этой важной культуре. Пшеница подвергается атаке различных вирусных агентов в различных частях мира, в частности вирусом желтой карликовости ячменя и зерновых [B/CYDV) (BYDV-PAV, BYDV-MAV, BYDV-SGV, CYDVRPV и BYDV-RMV)], вирусом полосатой мозаики пшеницы (WSMV) и вирусом почвенной мозаики пшеницы (SBWMV). Проникая в растение, вирус вызывает появление хлоротичных полос на листьях и приводит к потере урожая. Целью нашего исследования было изучение распространения важных ДНК- и РНК-вирусов, включая вирус полосатой мозаики пшеницы (WSMV) из семейства *Potyviridae*, возбудителя полосатой мозаики пшеницы/зерн (W/CSMD), желтого карлика ячменя/зерновых культур (B/CYDV) из семейства *Luteoviridae*, а также вирус карликовости пшеницы (WDV) из семейства *Geminiviridae*, который вызывает болезнь карликовости пшеницы (WDD). Для оценки встречаемости и распространения в ходе исследования были собраны образцы пшеницы с вирусоподобными симптомами, такими как мозаика, желтизна, задержка роста и деформация листьев. Эти образцы

были собраны в течение вегетационного периода 2022–2023 годов на различных полях в основных регионах выращивания пшеницы в Азербайджане, включая Абшерон, Джалилабад и Шамахи. Далее образцы были подвергнуты ОТ-ПЦР и ПЦР по геному вируса для выявления наличия указанных вирусов. Размеры амплифицированных фрагментов ДНК составили 630 п.н., которые соответствовали вирусам В/CYDV. По данным полевых наблюдений и молекулярных анализов, заболеваемость В/CYDV вирусами на всех пшеничных полях составила менее 9 %. Вирусы желтой карликовости ячменя (BYDV, семейство *Luteoviridae*) распространены во всем мире, особенно в регионах, где выращивается пшеница, и являются наиболее частыми и экономически значимыми проблемами, вызывающими синдром желтой карликовости. BYDV обладает высоким фитосанитарным и экономическим значением. В зависимости от окружающих условий потери урожая могут колебаться от минимальных потерь до полного уничтожения урожая. Эти результаты исследования могут быть использованы для разработки улучшенных стратегий борьбы с вирусами, которые оказывают вред пшенице в Азербайджане.

Проведение исследования было поддержано грантом Азербайджанского научного фонда AEF-MCG-2022-1(42)-12/07/3-M-07.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ФИТОФТОРОЗОВ ДРЕВЕСНЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

СУРИНА ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково, г.о. Раменский,
Московская область, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-0463-5762;
e-mail: t.a.surina@yandex.ru

КОПИНА МАРИЯ БОРИСОВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково, г.о. Раменский,
Московская область, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-1613-1764;
e-mail: kopinamaria645@gmail.com

METHODS OF DIAGNOSTICS OF PHYTOPHTHORA DISEASES OF TREES AND ORNAMENTAL PLANTS

SURINA T.A., KOPINA M.B.

Возбудители фитофторозов – опасные фитопатогены, поражающие большой круг декоративных и лесных растений. Они обладают пластичностью, хорошо приспособляются к новым климатическим

условиям и способны причинить значительный экономический и социальный ущерб лесному хозяйству, питомниководству и декоративному озеленению. В Единый перечень карантинных объектов ЕАЭС входят три вида рода *Phytophthora*: возбудитель фитофтороза ольхи *Phytophthora alni* Brasier & S.A. Kirk и возбудители фитофторозов декоративных и древесных культур *Phytophthora kernoviae* Brasier, *Phytophthora ramorum* Weres et al. Данные виды имеют довольно широкое распространение в мире, в том числе в странах, из которых поступает посадочный материал декоративных культур.

Традиционно предварительная идентификация возбудителей фитофторозов проводится по макропризнакам колоний, полученных на питательной среде. Выделение оомицетов рода *Phytophthora* в чистую культуру довольно трудоемко и требует, как правило, проведение дополнительных этапов исследования, например, метода биоприманок. Прямое выделение *Phytophthora* sp. из почвы затруднено биологическими особенностями данных патогенов. Они обладают медленным ростом и не выдерживают конкуренции на питательных средах с быстрорастущими и многочисленными сопутствующими микромицетами. Как правило, селективные среды для изоляции возбудителей фитофторозов состоят из кукурузного агара с разными комбинациями антибиотиков: пимарицин, ампициллин, рифампицин, нистатин; и фунгицидов: пентахлорнитробензол (PCNB) и гимексазол. Избирательное действие этих средств обеспечивается пимарицином или нистатином, так как они активны в отношении большинства грибов. Гимексазол подавляет большинство видов *Pythium* и *Mortierella*, которые могут сдерживать рост оомицетов *Phytophthora*.

Целью наших исследований являлась разработка методов выявления и идентификации фитофторозов декоративных и древесных растений *Phytophthora kernoviae*, *Phytophthora ramorum* в почве и растительном материале.

Выделения оомицетов проводили с использованием метода биоприманок и с изоляцией на селективные питательные среды с различным составом антибиотиков и фунгицидов. Выделение ДНК из почвы осуществляли с использованием набора «МетаГен/MetaGen» (ЗАО Синтол). Идентификацию возбудителей проводили методом ПЦР в режиме реального времени с видоспецифичными праймерами.

В результате проведенных исследований был определен оптимальный состав селективной питательной среды для выделения видов рода *Phytophthora*. Комбинация антибиотиков и фунгицидов – нистатин-ампициллин-рифампицин-гимексазол-карбендазим полностью подавляла рост сопутствующей микофлоры и бактерий.

В ходе работы проводили сравнение разных способов выявления целевых видов в почве. При апробации следующих методов: «Выделение ДНК из почвы и ПЦР», «Метод биоприманок и ПЦР», «Выделение патогена на питательную среду из биоприманок и ПЦР» и «Посев почвенной суспензии

на питательную среду и ПЦР» установили, что наиболее достоверным и быстрым оказался метод выделения ДНК из почвы с последующим проведением ПЦР в режиме реального времени. Данный способ позволил выявить *P. ramorum* в низкой концентрации в почве в короткие сроки (2 суток). Остальные методы заняли больше времени для проведения исследования и оказались менее чувствительными.

В результате исследования были подобраны оригинальные пары праймеров и зондов для ПЦР в реальном времени, которые позволяют идентифицировать *P. ramorum* и *P. kernoviae* как по отдельности, так и вместе в одной пробирке. Порог чувствительности данных праймеров составил 0,5 нг целевой ДНК. При оценке специфичности разработанной системы не было получено перекрестных реакций с другими видами *Phytophthora*.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Cooke, D.E.L. Tools to detect, identify and monitor *Phytophthora* species in natural ecosystems / D.E.L. Cooke, L. Schena, S.O. Cacciola // *Journal of Plant Pathology*. – 2007. – №89. – Р. 13–28
2. Копина М.Б., Сурина Т.А., Шухин Д.И., Смирнова А.В. Регулируемые вредные организмы-возбудители фитофторозов на декоративных культурах семейства кипарисовые (Cupressaceae) // Проблемы лесной фитопатологии и микологии. Материалы XI международной конференции. Петрозаводск, 10–14 октября 2022. Москва – Петрозаводск. 2022. С. 30–32.
3. Сурина Т.А., Копина М.Б., Синкевич О.В. Определение вариативных участков генов для идентификации карантинных видов рода *Phytophthora* // Современные подходы и методы в защите растений. Материалы II Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2020. С. 114–115.

ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ ДЕНДРОФАГОВ НАУРЗУМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

ТАСТАЙБАЕВА АЙНУР АДильХАНОВНА.
Наурзумский государственный природный заповедник, КЛХЖМ МЭГПР РК, Костанайская область, с.Караменды, Казахстан;
ORCID ID: 0009-0003-7631-9165; e-mail: nuray_love@mail.ru

SPECIES COMPOSITION OF DENDROPHAGE INSECTS OF THE NAURZUM RESERVE

TASTAIBAYEVA A.A.

В связи с сокращением площади соснового бора в Наурзумском заповеднике из-за частых пожаров и нарушения экологических условий для возобновления сосны стояла

задача проведения лесовосстановительных работ. Однако посадки лесных культур, начатые в 1964 году, не дали положительных результатов.

Положение осложняется наличием большого числа корнегрызущих и сосущих вредителей. Кроме того, сосны, ослабленные пожаром, подвергаются действию комплексов стволовых, технических и хвоегрызущих вредителей. Опустынивание региона и периодические засухи также способствуют вспышкам массового размножения дендрофагов.

Специальных работ по изучению видового состава насекомых дендрофагов лесных насаждений Наурзумского заповедника не много (Гниненко, 2004). Периодические вспышки размножения опасных вредителей насекомых в Наурзумском лесу требуют глубокого изучения их основного видового состава, фенологии развития, биологических особенностей и экологии распространения, также необходимо разработать мероприятия по надзору и прогнозу наиболее опасных насекомых вредителей леса, способных образовывать вспышки массового размножения в лесах Наурзумского заповедника (Брагина, 2014).

Основными методами сбора были лов с помощью воздушного сачка, околот деревьев, отряхивание с деревьев и их валка, ручной сбор с молодняков и подростов, а также осмотр коры стволов поваленных пород деревьев, раскопки почвенных ям. В определении видов насекомых применялись общепринятые методы, изложенные в ряде изданий (Воронцов, 1967; Падий, 1972; Костин, 1973).

В период полевого сезона в течение 2016–2021 гг. проводились обследования территории почти 5000 га сосновых лесов и культур, берозово-осиновых колок, гарельников и валежников заповедника в Бешашгашском, Наурзумском и Сосновском лесничествах.

На обследованной территории заповедника обнаружено большое разнообразие групп насекомых-дендрофагов, включающих представителей групп хвое-листогрызущих, стволовых вредителей, а также вредителей плодов и семян. Определено 37 видов насекомых-дендрофагов на территории Наурзумского заповедника, из них жесткокрылых – 22 (*Dicerca accuminata* Pall., *Dicerca aenea* L., *Pocillonota variolaris* Pk., *Agrilus* Sp., *Phaenops cyanea* F., *Ancylocheira novemmaculata* L., *Acanthocinus aedilis*, *Crioccephalus rusticus* L., *Hylurgus ligniperda* Fabr., *Scolytus ratzeburgi* Jans., *Scolytus rugulosus* M., *Pityogenes irkutensis* Egg., *Pityogenes quadridens*, *Orthotomicus proximus* Eich., *Orthotomicus suturalis* Gyll., *Ips acuminatus* Gyll., *Ips sexdentatus* Boern., *Xyleborus cryptographus* Ratz., *Anisandrus dispar* Fabr., *Xyleborinus saxeseni* Ratz., *Blastophagus piniperda* L., *Pissodes validirostris* Gyll.) перепончатокрылых – 4 (*Diprion pini* L., *Acantholyda posticalis*, *Cimbex femoratus*, *Paranthreneta baniformis* R.), чешуекрылых – 11 (*Evetria resinella* L., *Panolis flammea* Schiff., *Sphinx pinastri* L., *Mimas tiliae*, *Dendrolimus pini* L., *Limantria dispar*, *Lymantria monacha* (L.), *Fidonia piniaria*, *Dioryctria abietella* Schiff)

полужесткокрылых – 2 (*Aradus cinnamomeus* Panz., *Tingidae*) вида.

В настоящее время только *Acantholyda posticalis* причиняют большой вред лесу заповедника. Наблюдаются хронические очаги размножения данного вредителя в искусственных насаждениях сосны Бешагашском и Наурзумском лесничестве. Преимущественно в несомкнувшихся сосняках и искусственных посадках 80-х гг. и чистых естественных сосновых насаждениях раннего возраста возникают локальные вспышки очагов размножения (III фаза).

Panolis flammea Schiff, *Sphinx pinastri* L. встречаются местами ежегодно. На посадках сосновый шелкопряд встречается часто. Непарный шелкопряд распространен на редких березовых деревьях в просеках дорог.

Evetria resinella L. встречается часто на молодых соснах 10–15 лет и культурах сосны 86 г., произрастающих на открытых и хорошо прогреваемых солнцем участках.

Повреждение лиственных пород в лесу незначительно. Особо опасными вредителями березы и осины являются *Dicerea acuminata* Pall, *Agrilus* sp. и *P.companatus*.

На возникновение и развитие очагов вредителей в условиях Наурзумского заповедника существенное влияние оказывают климатические и антропогенные факторы, обуславливающие постоянное наличие очагов усыхания в древесных насаждениях, и, как следствие, распространение вредителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Гниненко Ю.И., Телегина О.С. Вспышки массового размножения некоторых вредителей леса на интродуцированных породах в Казахстане // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2004. № 9. С. 9–11.
2. Брагина Т.М., Тастайбаева А.А. Обзор жесткокрылых Наурзумского заповедника // Вестник КГПИ – Костанай -2014.

СПИСОК ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ:

3. Воронцов А.И., Лесная энтомология. – М.: Высш.школа, 1982.
4. Падий Н.Н., Краткий определитель вредителей леса. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 240с
5. Костин И.А., Жуки-дендрофаги Казахстана. – А.: Наука Казахской ССР; 1973

К ИЗУЧЕНИЮ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

ТОРБИК ДАРЬЯ НИКОЛАЕВНА.

Североморский филиал ФГБУ «ВНИИКР», г. Архангельск, Россия; ORCID ID: 0000-0002-2480-9280; e-mail: dn.torbik@mail.ru

ЛЯБЗИНА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА.

Североморский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия; ORCID ID: 0000-0003-3386-5724; e-mail: slyabzina@petrsu.ru

СИНКЕВИЧ ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА.

Североморский филиал ФГБУ «ВНИИКР», г. Петрозаводск, Россия; ORCID ID: 0009-0005-1164-7373; e-mail: ovbio@mail.ru

TO THE STUDY OF PESTS AND DISEASES OF TREE SPECIES IN THE ARKHANGELSK REGION AND THE REPUBLIC OF KARELIA

LYABZINA S.N., TORBIC D.N., SINKEVICH O.V.

Исследованные парки городов Архангельска и Петрозаводска можно охарактеризовать как биотопы с высоким разнообразием сообщества членистоногих-фитофагов. В садово-парковых насаждениях г. Петрозаводска отмечено 60 видов вредителей, относящихся к 18 семействам из 6 отрядов. В исследованных зелёных насаждениях города Архангельска отмечено 37 видов членистоногих-фитофагов (20 семейств из 5 отрядов). Самыми многочисленными повреждениями листьев декоративных культур являются галлы и мины. Преобладание этих вредителей в сообществах энтомофауны в целом – характерный признак урбанизированной среды.

Фитофаги неодинаково заселяют различные виды древесных растений в зелёных насаждениях города. Больше всего вредителей обнаружено на берёзе как наиболее распространённой породе в посадках городской среды. Самыми распространёнными вредителями, встречающимися во всех исследованных насаждениях, являются: берёзовый белый войлочный клещик – *Eriophyes Rudis calycophthirus*, черемуховая моль (горностаевая) – *Yponomeuta evonymella*, берёзовый трубковерт – *Deporaus betulae*. Осиновый бугорчатый клещик – *Phylloctes populi sorbus* и вязовый мешетчатый клещик – *Eriophyes ulmicola-brevipunctatus* также встречаются во всех насаждениях, где присутствуют осина и вяз.

Большинство заболеваний декоративных культур в парках вызвано грибными фитопатогенами,

среди которых наиболее частыми болезнями являются мучнистая роса и ржавчина листьев. Большинство древесных растений в зелёных насаждениях города поражены грибными заболеваниями, вызывающими различные пятнистости (представители родов *Cercospora*, *Marssonina* и *Gloeosporium*). Мучнисторосяные грибы, поражающие древесно-кустарниковые растения в Архангельске, относятся к двум родам (*Microsphaera* и *Uncinula*). Ржавчинные грибы были отмечены на рябине (возбудитель *Gymnosporangium juniperinum*) и берёзе (возбудитель *Melampsorium betulinum*). Завершение формирования и созревания клейстотециев мучнисторосяных грибов наблюдается в середине лета. В середине июля плодовые тела достигают своего максимального размера, после чего изменение диаметра клейстотециев не отмечается. Возбудители мучнистой росы различных древесных растений достоверно отличаются друг от друга по диаметру клейстотециев, поэтому данный биометрический показатель грибов можно рассматривать как один из диагностических признаков. Наиболее крупные плодовые тела зафиксированы у возбудителя мучнистой росы дуба, а мелкие у возбудителя мучнистой росы тополя.

ЗАЩИТА БЕРЕЗЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

ТРУСЕВИЧ АНДРЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ.
ФГБОУ ВО Курский государственный аграрный
университет имени И. И. Иванова, г. Курск,
Россия; ORCID ID: 0009-0002-2768-5057;
e-mail: Trusevich.A@yandex.ru

КОНОНОВА ОЛЬГА МИХАЙЛОВНА.
ФГБОУ ВО Курский государственный аграрный
университет имени И. И. Иванова, г. Курск,
Россия; ORCID ID: 0009-0002-2768-5057;
e-mail: olga_kononova_57@mail.ru

PROTECTION OF BIRCH FROM PESTS IN URBAN CONDITIONS

TRUSEVICH A.V., KONONOVA O.M.

Береза часто используется для озеленения городов, но ее сильно повреждает широкий круг вредителей. В условиях населенных пунктов трудно организовать эффективную борьбу с ними, так как большинство пестицидов не разрешены к применению. Одним из перспективных направлений защиты растений в таких условиях является использование биопрепаратов на основе естественных патогенов вредителей. В настоящее время созданы смеси биопрепаратов, состоящие из нескольких видов или штаммов энтомопатогенных грибов, или бактерий, что значительно повышает их эффективность.

Исследования проводились в 2020–2023 годах на растениях березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.) и пушистой (*B. pubescens* Ehrh.) в лесопарковых насаждениях городов Курска и Курчатова.

Выявление вредителей проводилось на постоянных участках путем обследования растений в течение всего вегетационного периода. В зависимости от вида фитофага численность определяли на лист, сережку или дерево.

В 2022 и 2023 годах проводилось применение биопрепаратов ООО «АгроБиоТехнология»: Энтобактерин, Ж и Ловчий, СП.

Энтобактерин, Ж – жидкий препарат, включающий в себя живые споры трёх разных серотипов энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* с общим титром не менее 10^9 КОЕ/мл, о-эндотоксин и экзотоксины (а-экзотоксин, или фосфолипаза С, (3-экзотоксин) и остатки питательной среды.

Ловчий, СП – действующим началом является композиция живых спор 4 видов специализированных энтомопаразитических грибов: *Beauveria bassiana*, *Cordyceps farinosa*, *Akanthomyces muscarius*, *Metarhizium anisopliae* титр каждого из которых не менее $1,5 \times 10^8$ КОЕ/г, при общем титре 3×10^9 спор/г.

В начале октября 2022 года проводили обработку поверхности почвы, расположенной под деревьями в радиусе 4–5 м 1% раствором препарата Ловчий, расход раствора 0.3 л/м². В период вегетации листья опрыскивали 2% раствором препарата Энтобактерин, высота обработки составляла 3.5–5 м. Эффективность препарата Ловчий определяли в мае-июне 2023 года с учетом численности вредителей после выхода с зимовки, а препарата Энтобактерин после обработок в период вегетации. Контролем служили необработанные участки. Учеты и расчет биологической эффективности проводили по принятым в защите растений методикам.

Изучая видовой состав вредителей в течение четырех лет, нами был выявлен 21 вид фитофагов, относящихся к 5 отрядам из 15 семейств (из отряда Coleoptera – 2 вида из 2 семейств, Hymenoptera – 3 из 2, Hemiptera – 3 из 3, Lepidoptera – 7 из 4 и Homoptera – 6 из 4). Виды не имели повсеместного распространения, как правило, встречаясь на небольших участках. В зависимости от видовых особенностей и антропогенного воздействия на данный участок популяции вредителей были многолетними или односезонными. Ежегодно отмечались в одних и тех же местах березовый листовой долгоносик, чехлоноска, большой березовый пилильщик и клопы. Вредоносность других видов значительно менялась по годам.

Также на растениях березы в колониях тли отмечались муравьи, особенно в колониях березовой побеговой тли, и многочисленные виды афидофагов (личинки и взрослые особи божьих коровок (*Coccinellidae*), мух – сирфид (*Syrphus* sp.), галлицы афидимизы (*Aphidoletes aphidimiza*) и разные виды паразитов (*Aphidiidae*: *Praon* sp.).

Осеннее применение препарата Ловчий, СП позволило снизить численность вредителей,

зимующих в листовом опаде и в верхнем слое почвы. Биологическая эффективность против березового листового долгоносика, большого берёзового пилильщика, березового наземника, серой эласмухи и вязолистной моли-пестрянки составила от 46.4 до 61.4%. Влияние препарата на численность зеленого щитника не удалось оценить в связи с высокой миграцией фитофага с прилегающей территории.

Обработки в период вегетации препаратом Энтобактерин Ж снижали численность вредителей, развивающихся на листьях. Биологическая эффективность двоярных обработок против различных видов тлей составила до 73.5%, против яблонной запятовидной щитовки по личинкам «бродяжкам» до 57.2%, против листоверток до 34.7%.

Совместное применение обоих препаратов повышало общую эффективность биологической защиты на 15–20% для видов, имеющих как одну генерацию, так и две.

Применение биопрепаратов Энтобактерин, Ж и Ловчий, СП позволяет защитить растения березы от большинства вредителей в условиях города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Том II. Вредные членистоногие (продолжение), позвоночные. Под редакцией академика АН УССР В.П. Васильева. – Киев: издательство Урожай, 1974. – 608 с.

2. Насекомые европейской части России: Атлас с обзором биологии / В.М. Карцев, Г.В. Фарафонова, А.К. Ахатов, Н.В. Беляева, А.А. Бенедиктов, М.В. Березин, О.Г. Волков, Н.А. Гура, Ю.В. Лопатин, Л.И. Лютикова, А.С. Просвилов, Г.И. Рязанова, Е.Б. Ткачева, П.В. Альбрехт. – М.: Фитон ХХ1, 2015. – 568 с.: ил.

3. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев, и кустарников европейской части СССР. / В.И. Гусев, М.Н. Римский-Корсаков. – М.-Л.: ГосЛесБумИздат, 1951. – 580 с.

ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ: АНТРОПОГЕННЫЕ ВЛИЯНИЯ

ТУОВА ТАМАРА ГИССОВНА.
ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный
университет», г. Майкоп, Россия;
ORCID ID: 0009-0000-8866-6752;
e-mail: tamaratuova@yandex.ru

FOREST ECOSYSTEMS OF THE REPUBLIC OF ADYGEA: ANTHROPOGENIC INFLUENCES

TUOVA T.G.

Биосфера – оболочка Земли, с постоянно меняющейся под воздействием различных процессов экосистемой: природных и антропогенных [1].

Однако как любая живая система она в процессе эволюционного развития имеет способность к саморегуляции и самовосстановлению. По мере увеличения численности населения сегодня экосистемы внутри биосферы испытывают мощное воздействие со стороны хозяйственной деятельности человека, связанные с реализацией экономических, рекреационных и культурных интересов его деятельности. Такое развитие наблюдается и в лесных экосистемах Северо-Западного Кавказа, частью которых являются леса Республики Адыгея.

Однако проблема сохранения лесных экосистем в республике сегодня стоит остро и это связано с проблемами строительства дорог и экологически кластеров.

Материалы и методы. Леса Адыгеи, которые занимают 40% ее территории, являются основным ее богатством. В высотной поясности выделяются различные виды господствующих древянистых пород: в низкогорном поясе – дуб черешчатый и дуб Гартвиса, клены красивый и полевой, ясень высокий, груша кавказская, яблоня восточная, кизил обыкновенный, боярышники. В средневысотной зоне – дуб скальный; выше буковые леса с грабом кавказским и третичный реликт – тисом ягодным. В среднегорном поясе – буково-пихтовые и пихтовые леса с редкими видами растений (лавровишня аптечная, падуб колхидский, рододендрон понтийский), требующими сохранности. На хребте Буйном в 1989 году была приостановлена вырубка реликтовых пихтовых деревьев благодаря усилиям общественности и ученых.

Проблема строительства автомобильной дороги сообщением «Черниговское – «Лунная Поляна», которая проходит через природное наследие «Западный Кавказ», является нарушением и поэтому судом была она приостановлена в 2019 году. Однако Минтранс Краснодарского края выступил заказчиком строительства четырех этапов автомобильной дороги, которая пока ведёт в посёлок Отдаленный, а в дальнейшем угрожает Кавказскому заповеднику.

Строительство дорог разрежет уникальный ареал нетронутых горных территорий на части, что приведет к снижению уровня его саморегулирования и устойчивости.

На территориях, прилегающих к трассе дороги, вырубка горных лесов. Освоение территорий при строительстве сопровождается значительной эрозией почв. Неизбежны изменения в природе регионального масштаба: загрязнение рек, вырубки реликтовых самшитовых лесов, уничтожение «краснокнижных» видов на Фишт-Оштенском массиве [2].

Второй проблемой является строительство туристического кластера «Лагонаки», вокруг которого горы с реликтовыми лесами. Автомобильная дорога расположена в горной части Майкопского района на территории памятника природы «Верховья рек Пшеха и Пшехашха» в долине ручья Водопадистый и на западных склонах горы

Фишт, которые отнесены в охраняемое наследие ЮНЕСКО.

Территория Лагонакского нагорья является чрезвычайно значимой для сохранения редких и исчезающих видов. Здесь зафиксировано рекордное для заповедника число редких видов животных, растений и грибов, включенных в Красные книги федерального и регионального значения – 193. В частности, на этой территории отмечено 90 «краснокнижных» видов растений. Около 25% видов растений Лагонакского нагорья являются эндемиками, причем 22 вида – узко региональными, а 4 – локальными [2].

Великолепные луга высокогорья и девственные леса обеспечивают почти неограниченные возможности для существования и размножения самых разнообразных животных. Динамика почвенно-растительного покрова после антропогенного вмешательства на Лагонакском нагорье может стать негативной.

В исследовании использован сравнительно-географический метод, приемы анализа и обобщения.

Результаты. В 2019 году судом приостановлены работы по строительству дороги, однако в 2023 году они возобновлены, как дорога «Черниговская – Отдаленный» в Апшеронском районе Краснодарского края, строящаяся на средства компании «Роснефть», что чревато большими нарушениями экосистем вдоль дороги.

Краткий анализ и выводы. Проблемы лесных экосистем Республики Адыгея, которые входят в природное наследие «Западный Кавказ» требуют своего разрешения. Для этого:

Необходимо полностью прекратить строительство дороги «Черниговская – Дагомыс (Отдаленный)» на территории Кавказского заповедника. Следует ограничить развитие туризма на территории заповедника, введя строгий режим охраны, который свел бы негативное воздействие туристического фактора к минимуму.

Заповедник – эталон нетронутой природы, поэтому формулировка исключает всякое антропогенное воздействие.

Любое изменение, которое приводит к разрушению экосистем, приводит к нарушению их устойчивости и без того хрупкой, благодаря самим природным катаклизмам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Карпачевский М.Л. Основы устойчивого лесопользования: учебное пособие для вузов / М.Л. Карпачевский. – Москва, 2009. – С.23–39.
2. Туова Т.Г., Можайская А.А. Современные проблемы Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г. Шапошникова // «Вестник АГУ». Выпуск 1 (154) 2015. – С. 12–118.

БЕЛОКРЫЛКИ (HEMIPTERA: HOMOPTERA: ALEYRODINEA) – ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСА

УШКОВА МАРИЯ ВЛАДИСЛАВОВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», р.п. Быково, г.о. Раменский,
Московская область, ФГБУН Зоологический
институт Российской академии наук, Россия;
ORCID ID: 0000-0003-0102-1332;
e-mail: ushkovamariavladislavovna@gmail.com

WHITEFLIES (HEMIPTERA: HOMOPTERA: ALEYRODINEA) ARE FOREST PESTS

USHKOVA M.V.

Алейродиды или белокрылки – это небольшая группа мелких, внешне похожих на бабочек насекомых, объединяемых в самостоятельный подотряд Aleyrodinea в отряде равнокрылых хоботных насекомых (Homoptera), к которому относятся также псиллиды, кокциды, тли и цикадовые (Gavrilov-Zimin et al., 2021). Традиционно считается, что алейродиды вредят преимущественно тепличным и цветочным культурам, однако это не совсем так.

В настоящей работе представлена информация об алейродидах вредителей лесных культур. Уточнен их фитосанитарный статус, сведения о растениях-хозяевах и мерах борьбы.

Исследуемый материал хранится в коллекциях лаборатории Систематики насекомых Зоологического института РАН, лаборатории энтомологии Испытательного лабораторного центра ФГБУ «ВНИИКР». Все оригинальные рисунки выполнены в режиме векторной графики (программа CorelDraw). Препараты изготавливались по многоступенчатой методике с финальной заливкой в канадский бальзам (Martin, 1987). Анализ микропрепаратов проводили с помощью микроскопа ZEISS Axio Imager 2 при увеличении 10-1000X, в том числе в режиме фазового контраста.

Фотографирование и последующая обработка иллюстраций были осуществлены с помощью программного обеспечения Zen 2.3. Финальная обработка полученного файла производилась в программе Adobe Photoshop CC.

В результате проведенной работы по собранному материалу составлена определительная таблица, позволяющая достоверно идентифицировать алейродид-вредителей лесных культур.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Gavrilov-Zimin I.A., Grozeva S.M., Gapon D.A., Kurochkin A.S., Trencheva K.G., Kuznetsova V.G. Introduction to the study of chromosomal and reproductive patterns in Paraneoptera // Comparative Cytogenetics. 2021. Vol. 15. № 3. P. 217–238.
2. Martin J.H. An identification guide to common whitefly pest species of the world (Homoptera,

Aleyrodidae). // Tropical Pest Management. 1987. Vol. 33. P. 298–322.

3. Martin JH. Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) – their systematic history and the resulting problems of conventional taxonomy, with special reference to descriptions of *Aleyrodes proletella* (Linnaeus, 1758) and *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889). *Entomologist's Gazette*, 2003, 54:125–136.

К ИЗУЧЕНИЮ ГАЛЛИЦ (DIPTERA, CECIDOMYIIDAE), ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ПАРКАХ, РЕКРЕАЦИЯХ И ЛЕСОЗАЩИТНЫХ ПОЛОСАХ

ФЕДОТОВА ЗОЯ АЛЕКСАНДРОВНА.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»), г. Санкт-Петербург, Пушкин, Россия; ORCID ID: 0000-0002-8888-5979; e-mail: zoya-fedotova@mail.ru

TO THE STUDY OF GALL MIGES (DIPTERA, CECIDOMYIIDAE) FOUND IN PARKS, RECREATIONS AND FOREST PROTECTION BELTS

FEDOTOVA Z.A.

Галлицы — одно из крупнейших, но очень слабо изученных семейств двукрылых. Они образуют галлы специфической формы на определенных частях растений. Большинство видов — монофаги или узкие олигофаги. Галлицы, личинки которых живут в тканях или органах растений без образования галлов, а также инквилины, хищники, микрофаги и сапрофаги составляют наибольшую часть их видового состава. Здесь приведены данные многолетних исследований автора по Казахстану, Среднему Поволжью, Дагестану и северо-западу России.

Дендрофильные галлицы отмечены в парках, ботанических садах, рекреациях, лесозащитных полосах, на декоративных растениях, используемых в озеленении улиц, в лесосеменных питомниках, а также на интродуцентах, присутствующих в перечисленных группах растений. Для каждого типа насаждений известны только отдельные примеры мониторинга, включающего галлиц. Комплексы фитофагов, обитающих во многих городах нашей страны, отличаются многоочисленностью; доля галлообразователей в Москве достигает 11,8% (Белов, 2013), но сведения о галлицах касаются только отдельных филлофагов.

По нашим данным, в лесопарковой зоне Санкт-Петербурга и его окрестностях выявлено 52 вида 27 родов галлиц, повреждающих преимущественно автохтонные виды деревьев и кустарников. На *Tilia cordata* найдено 3 вида листовых галлиц — *Dasineura thomasiana* (Kieff.), *D. tiliæ* (Schrank),

Didymomyia tiliacea Bremi и цветочная — *Contarinia tiliarum* (Kieff.), которые в комплексе одновременно повреждают *Tilia cordata*. Видовой состав галлиц в парках близок в случае сходных природных условий и ассортимента насаждений. Галловые клещи дополняют комплексы галлиц на тех же растениях.

В ботанических садах, находящихся в зоне риска, галлицы почти не изучались. Инвазивные виды могут проникать сюда вместе с посадочным материалом и распространяться в городской среде. В Якутском ботсаду выявлено 3 вида из 7 галлообразователей (Сабарайкина, 2019).

В рекреациях галлицы были отмечены при изучении лесных членистоногих Северного Кавказа, из 326 видов — 16 галлообразующих галлиц, повреждающих *Picea*, *Abies*, *Taxus*, *Juniperus*, *Betula*, *Fagus*, *Quercus*, *Buxus*, *Tilia* и *Salix*, используемых в озеленении Махачкалы (Ширяева, 2004). Растения, поврежденные галлицами, теряют эстетический вид, что особенно важно для зон отдыха.

Интродуценты североамериканского происхождения — гледичия (*Gleditsia triacanthos*) и белая акация (*Robinia pseudoacacia*) являются приоритетными декоративными растениями в парках и зеленых зонах. Они очень сильно поражены инвазивными листовыми галлицами, соответственно, монофагом *Dasineura gleditschiae* (Osten Saken) и узким олигофагом *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman). Эти виды в массе выявлены в Нижнем Поволжье, широко распространены на юге и юго-западе России, в том числе в Дагестане (Федотова и др, 2022). Инвазивные виды галлиц постепенно становятся доминирующими для лесостепной фауны. Желтая акация (*Caragana arborescens*), используемая в озеленении и лесополосах, имеет широкий вторичный ареал. В Западной Сибири и Казахстане, где она произрастает в естественных местообитаниях, найдено 4 вида галлиц, в Среднем Поволжье — 3, и только *Dasineura sibirica* Marik. недавно обнаружена на северо-западе России (Санкт-Петербург) (Федотова, 2023).

Предварительный список галлиц, встречающихся в лесозащитных полосах, включал 66 видов (Определитель, 1950). В Волгоградской области в лесополосах произрастают 3 вида робинии, которые в массе заражены листовой галлицей *Obolodiplosis robiniae* (Белицкая и др., 2019). В Среднем Поволжье в лесополосах галлицы найдены на *Caragana arborescens* и разнообразных местных видах — *Lonicera tatarica*, *Rhamnus cathartica*, *Populus tremula*, *Spiraea hypericifolia*.

В лесопитомниках специфический интерес приобретают виды галлиц *Asynapta strobi* (Kieff.) и *Kaltenbachiola strobi* (Winn.), развивающиеся в шишках *Picea*, которые влияют на качество семян. Личинки опасных вредителей *Pinus* образуют галлы на молодых побегах (*Cecidomyia pini* (De Geer) и хвое (*Thecodiplosis brachyntera* (Schwäggrichen).

Галлицы, встречающиеся в парковых и иных искусственных насаждениях, близки по видовому составу и широко распространены из-за сходного видового состава парковых культур и их широкого распространения. Комплексы галлиц, проникающие из естественных местообитаний, повреждающие

общие растения, могут быть индикаторами санитарного состояния.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Белов Д. А. Роль дендрофильных членистоногих в городских экосистемах // Лесной вестник. – 2013. – Т. 6 (98). – С. 31–39.
2. Белицкая М. Н., Грибуст И. Р., Блюм К. Я. Инвазивные вредители древесных растений сем. Fabaceae в насаждениях Нижневолжского региона // Научно агрономический журнал. – 2019. – № 3. – С. 19–23. DOI: 10.34736/FNC.2019.106.3
3. Определитель насекомых, повреждающих деревья и кустарники лесозащитных полос. Ред. Е.Н. Павловский, Г. Я. Бей-Биенко. М.-Л.: Издательство АН СССР – 1950. – Т. 36. – С. 275–290.
4. Сабарайкина С. М. Важнейшие дендрофильные фитофаги в насаждениях Якутского ботанического сада // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Материалы Второй Всесоюзной конференции с международным участием. Москва, 22–36 апреля 2019 г. – Москва-Красноярск, 2019. – С. 145–146.
5. Федотова З.А., Нахибашева Г.М., Мухтарова Г.М., Гасангаджиева А.Г. Галлицы-фитофаги (Diptera, Cecidomyiidae) Дагестана: фауна, биология и распространение // Юг России: экология, развитие. – 2022. – Т. 17. – № 3. С. – 35–53. DOI: 10.18470/1992-1098-2022-3-35-53.
6. Федотова З. А. Комплексы видов галлиц (Diptera, Cecidomyiidae), развивающихся на желтой акации (*Caragana arborescens* Lam.) и других видах караганы // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф». – 2023. – Вып. 19. – С. 4–23.
7. Ширяева Н.В. Членистоногие лесных насаждений Северного Кавказа и управление их численностью. – Сочи. – 2004. – 253 с.

ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ХИЛЕВСКИЙ ВЯЧЕСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ.
ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений», ООО «Инновационный центр защиты растений» г. Санкт-Петербург, Пушкин, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-2834-3465;
e-mail: 89281485089@mail.ru

PESTS OF FOREST PLANTATIONS IN THE ROSTOV REGION

HILEVSKY V.A.

Защита лесных насаждений – одна из основных задач лесного хозяйства Ростовской области, которая расположена в зоне сильной лесопатологической угрозы с экстремальными климатическими условиями [1]. Про-

веденный анализ факторов, негативно влияющих на состояние насаждений в регионе, показал, что ключевыми являются: вредные насекомые (47%), болезни леса (22%), погодные условия и почвенно-климатические факторы (16%), а также лесные пожары (10%), антропогенные факторы (3%), непатогенные факторы и повреждения дикими животными (по 1%). Вредители в различной степени оказывают отрицательное влияние на санитарное состояние насаждений. Начиная с 2009 г., началось формирование очагов ранее не отмечавшихся: пяденицы-обдирало *Erannis defoliaria* Leach и пяденицы зимней *Operophtera brumata* Linnaeus, происходит снижение очагов листовертки дубовой зеленой *Tortrix viridana* Linnaeus [2], что связано с биологией вредителя, который предпочитает смешанным чистые дубовые древостои. Пилильщик ильмовый восточноазиатский *Aproceros leucopoda* Takeuchi [3] был выявлен в июле 2010 г. на юге области, отмечено частичное или полное уничтожение листьев вяза мелколистного. Сроки появления стадий развития вредителя в трех полных поколениях: имаго, яйцо, личинка (апрель-июль), кокон (май-июль). Характер повреждения листьев личинкой с возрастом менялся от S-образного выедания ткани до грубого объедания листьев, вызывая дефолиацию полезационных лесополос и придорожных насаждений. Регулярные обследования лесополос показали повреждения в сильной степени, восстановление кроны происходило к середине июня (полное к сентябрю). При наблюдении за вредителем установлено, что хищные насекомые, птицы, неблагоприятные погодные условия, паразитоиды оказывают влияние на популяцию вредителя, который находится в фазе массового размножения. Вредитель быстро захватывает новые территории. Пилильщик рыжий сосновый *Neodiprion sertifer* Geoffroy [4] находится в состоянии подъема численности. Опасность представляют личинки третьего и последующих возрастов, они уничтожают прошлогоднюю хвою, наносят глубокие ранки на побегах, объедают верхнюю часть молодой хвои у основания побегов. Наиболее уязвимы перед вредителем сосны 3–5 лет. Учет вредителя стоит проводить осенью (фаза яиц) или весной в фазе яйца или личинки первого возраста. Площади с очагами вредителей к 2020 г. возросли по сравнению с 1990 г., это связано с сокращением лесозащитных мероприятий особенно по отношению к наиболее опасным вредителям, так как были сокращены истребительные меры борьбы (авиационно-химическая борьба). Для улучшения санитарного состояния насаждений необходимо увеличение финансирования и объемов различных защитных мероприятий по развитию и широкому внедрению биологических методов борьбы с вредителями лесных насаждений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Лесной план Ростовской области. Ростов-на-Дону, 2009. 305 с.
2. Итковский Э.Р. Дубовая зеленая листовертка, как индикатор состояния дубового насаждения [Электронный ресурс]: Научный журнал КубГАУ. –

2013. – № 91 (07) // Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/114.pdf> (дата обращения: 10.06.2014 г.).

3. Сорокин Н.С. Ильмовый пилильщик в Ростовской области [Текст] // Защита и карантин растений. – 2013. – № 11. – С. 35–37.

4. Лесам Шолоховского и Верхнедонского районов угрожает рыжий сосновый пилильщик [Электронный ресурс]: АНО «Редакция газеты «Наше время» // Режим доступа: <https://www.nvgazeta.ru/news/14488/580189/> (дата обращения: 20.09.2020 г.).

ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ БОЛЕЗНЕЙ *HIPPÓPHAË RHAMNÓIDES L.* В УСЛОВИЯХ ЮГА СИБИРИ

ХОВАЛЫГ НАДЕЖДА АДЫШААЕВНА.
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный
университет», г. Кызыл, Республики Тыва,
Россия; ORCID ID: 0000-0003-4547-8860;
e-mail: Hovalyg.nadejda@yandex.ru

DYNAMICS OF DISEASE PREVALENCE
HIPPÓPHAË RHAMNÓIDES L.
IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN SIBERIA
KHOVALYNG N.A.

В период изучения болезней выяснили важные показатели жизненного цикла фитопатогенов [6]. Состав и вредоносность фитопатогенов на облепихе крушиновидной в условиях Тувы представлены распространенными и вредоносными видами [4]. Выявлены возбудители болезни в условиях Юга Сибири, распространяющие и причиняющие вред ежегодно. Типичные возбудители представлены видами стигмина (*Stigmina hippophaes* A.Zukov, sp.nov.), септериоз (*Septoria hippophaes* Desm. et Rob. Sacc.) [1]. Периодически причиняющие вред – фомопсис (*Phomopsis sarmentella* (Sacc.) Trav.) [3], ринхоспориоз (*Rhynchosporium hippophaes* Hems.), филлостиктоз (*Pyllosticta hippophaes* Pers.), коринеумовый некроз (*Coryneum elaeagni* Jacz.) [5]. На ягоднике указывается наличие только болезней грибного происхождения, встречающихся в условиях сухих степей Республики Тыва.

Материалы и методы. Исследования проводили на эволюционно-экологической основе [2] с использованием традиционных микологических методов исследований. Рекогносцировочные лесопатологические опыты закладывали лесных насаждениях в пойме реки Хемчик и притокам в Хемчикской Центрально-Тувинской котловине. Экспериментальные, лабораторные опыты и обобщение полученных результатов выполнили в лаборатории защиты растений Тувинского госуниверситета.

Результаты. Выявлено незначительное число потенциально опасных видов микозов.

Возбудители разделены на три группы: причиняющие вред ежегодно, причиняющие вред в виде ежегодных локальных эпифитотий и причиняющие вред периодически (1 раз в 3–5 лет). Ежегодные эпифитотии, выявленные у стигмины (*Stigmina hippophaes* A.Zukov, sp.nov.), приносят значительный вред плодам.

Для ежегодных локальных вспышек (вторая группа вредоносности болезней) характерен септериоз (*Septoria hippophaes* Desm. et Rob. Sacc.), вызывающий преждевременный листопад. При поражении цитоспорозом (*Cytospora ambiens* Sacc.) кора дерева растрескивается, при гиперплазии и гипертрофии клеток наблюдается поражение до 10%. Развитие ринхоспориоза (*Rhynchosporium hippophaes* Hems.) происходит 1 раз в 2 года и относится к заболеваниям типа пятнистости.

Третья группа представлена незначительным инфекционным процессом, который проявляется 1 раз в 5 лет. При филлостиктозе (*Pyllosticta hippophaes* Pers.) на листьях наблюдаются бурые расплывчатые пятна, изменение формы листа. При развитии коринеумового некроза (*Coryneum elaeagni* Jacz.) эпифитотии (1 раз в 5 лет) наблюдаются краевые пятна. Инфекции у фомопсиса (*Phomopsis sarmentella* (Sacc.) Trav.) бывают 1 раз в 3 года. При заболевании листья скручиваются, становятся морщинистыми и белесыми, происходит снижение декоративных качеств.

Распространение и развитие болезней изменялось в зависимости от фитоценоза и характеризовалось относительной стабильностью во времени и в пространстве.

Выводы. Выяснена болезни причиняющих вред ежегодно, так же периодически 1 раз в 2–5 лет. Динамика эпифитотического процесса характеризуется относительной стабильностью во времени и в пространстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Жуков, А.М. Патогенные грибы облепиховых ценнозов Сибири. Новосибирск: Наука, СО, 1979, 240 с.
2. Чулкина В. А., Торопова, Е. Ю., Стецов, Г. Я. и др. Интегрированная защита растений фитосанитарная оптимизация агроэкосистем (термины и определения). М.: Колос, 2010, 482 с.
3. Ховалыг Н.А. Поражение фомопсисом облепихи Республики Тыва // Защита и карантин растений. 2006. № 4. С. 67.
4. Ховалыг Н.А. Особенности изучения возбудителей болезней облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) // Вестник развития науки и образования. 2007. № 1. С. 7–10.
5. Чулкина В. А., Торопова, Е. Ю., Стецов, Г. Я. Воробьева И.Г., Ховалыг Н.А. Фитосанитарный мониторинг вредных организмов как методологическая основа разработки и совершенствования интегрированной защиты растений // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2010. № 4 (208). С. 107–116.
6. Ховалыг Н.А. Донгак В.С. Изучение возбудителей болезней облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.). М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023, 133 с. DOI: <https://doi.org/10.23682/127846>

ЗАПАДНЫЙ МАЙСКИЙ ХРУЩ – ПРЕДСТАВЛЯЕТ ЛИ ОН ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ИСКУССТВЕННЫХ МОЛОДНЯКОВ

ЦУКАНОВ ЯКОВ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ.
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт лесоводства и механизации лесного
хозяйства», г. Пушкино, Московская область,
Россия; ORCID ID: 0009-0004-2020-1616;
e-mail: sadness666master@gmail.com

WESTERN COCKCHAFFER. DOES IT POSE A DANGER TO ARTIFICIAL YOUNG PLANTINGS?

TSUKANOV YA.V.

Майский хрущ издавна является одним из самых опасных вредителей леса в России и во многих европейских странах (Семенов, 1843; Рудзкий, 1868; Ratzenurg, 1868). На территории России вредит восточный майский хрущ *Melolontha hippocastani* Fabricius, 1801 (Coleoptera, Scarabaeidae), тогда как в Европе большой вред приносит западный майский хрущ *Melolontha melolontha* Linnaeus, 1758 (Coleoptera, Scarabaeidae) (Кордуба, 1958 и др.).

В России западный майский хрущ ранее встречался только на юго-западе европейской части России. Восточная граница проходила по линии Псков – Смоленск – Харьков – Ставрополь. В настоящее время восточная и северо-восточная границы ареала продвинулись до условной линии, соединяющей Москву – Нижний Новгород – Казань – Уфу (Большаков и др., 2013 и др.).

Однако указания о появлении в новых регионах этого вида не содержат информации о его многочисленности и об ущербе, который он наносит. Сведения о степени опасности вредителя для территории России на данный момент отсутствуют. Но известно, что западный хрущ более часто и сильно повреждает молодые посадки плодовых и ягодных культур. Высокая численность этого вредителя может создать серьёзные проблемы для сельского хозяйства в некоторых регионах России, но пока нет возможности обоснованно прогнозировать уровень возможного ущерба.

Таким образом, западный майский хрущ за последние несколько десятилетий значительно расширил свой ареал на восток и в некоторых регионах стал более массовым, чем ранее обитавший здесь восточный майский хрущ.

Особый интерес представляет изучение возможностей сосуществования двух видов майских хрущей в одних и тех же местах обитания. В настоящее время западный хрущ становится всё более массовым видом в некоторых местах юга и юго-запада европейской части России. Пока нет

возможности сказать, является ли такое преобладание случайным, временным явлением, или это важная тенденция вытеснения аборигенного вида видом-вселенцем.

Обнаружение жуков западного майского хруща в местах питания в кронах совместно с жуками восточного майского хруща не свидетельствует о том, что и личинки в почве также обитают совместно. Согласно исследованиям В.Т. Валенты (1971) в Литве, видно, что жуки этих двух видов предпочитают откладывать яйца в несколько различающихся условиях. А отсюда следует, что не исключена вероятность того, что личинки разных видов питаются и наносят повреждения корням в разных типах леса. Так может оказаться, что появление западного майского хруща никак не ведёт к вытеснению восточного майского хруща, но западный хрущ заселяет те условия, которых избегал местный вид. В этом случае суммарный вред от хрущей может быть существенно выше.

Отмеченные нами возможные последствия вселения западного майского хруща нуждаются в глубоком изучении, так как это вселение может оказать большое влияние на планирование и проведение работ по защите леса.

Появление западного майского хруща в очагах вредоносности в некоторых лесничествах Ростовской области ставит несколько важных экологических вопросов. Новые для западного майского хруща районы обитания в самом начале его экспансии на восток оказываются занятыми близким по экологическим требованиям видом. И, казалось бы, ему должно быть трудно закрепиться в них из-за конкуренции за места питания, откладки яиц и т.п. Сравнение обоих видов по важным биологическим показателям показывает, что различия между ними минимальны.

При таких минимальных различиях западный хрущ не только вселился в новые места обитания, но и стал более многочисленным в некоторых из них.

Наблюдая процесс экспансии западного хруща на восток, при котором он становится весьма многочисленным в новых условиях обитания, следует признать, что, по-видимому, некоторые тонкие моменты биологии каждого из этих двух видов хрущей, остаются недостаточно полно известны исследователям. В настоящее время невозможно сказать вытесняет ли западный хрущ восточного, так как вполне возможно, что он заселяет немного другие места обитания и, тем самым, конкуренция между видами минимизируется.

На для решения вопросов защиты леса от хрущей на современном уровне (Мартынюк и др., 2019) важным является разработка такой технологии защиты, которая была бы одинаково эффективна против обоих видов. Поэтому учёт соотношения видов важен и должен быть обязательно проведён после каждого мероприятия по защите леса, но ещё предстоит разработать методику и алгоритм оценки проведённых мер защиты с учётом их влияния на соотношение видов в каждом конкретном защищаемом участке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Большаков Л.В., Алексеев С. К., Михайленко А. П., Мазуров С. Г. Расселение майского хруща западного *Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Scarabaeidae) в центре европейской России / – Текст: электронный // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. XI / Редкол.: А. Б. Ручин и др. Саранск; Пушта. – 2013. – С. 89–97. – URL: https://zapoved-mordovia.ru/biblio/trudy_mgpz_XI_2013.pdf (дата обращения: 15.04.2023).
2. Валента В.Т. Майский хрущ в условиях Литовской ССР. / Борьба с восточным майским хрущом. Материалы к научно-техническому совещанию 17–20 августа 1971 года. Пушкино : ВНИИЛМ, 1971. – С. 10–15.
3. Кордуба П.Т. Западный майский хрущ – опасный вредитель лесных и плодовых питомников и культур в западных областях Украинской ССР. // Первая межвузовская конференция по защите леса. Тезисы докладов. Т.1, Москва, 1958. – С. 51–53.
4. Семёнов В. Лесоохранение. Руководство для офицеров корпуса лесничих. СПб, 1843. – 55 с.
5. Рудзкий А. Справочная книга для лесничих, ч. 1 Лесоохранение. СПб, 1868. – 195 с.
6. Ratzenburg J.T.C. Die Forst-Insecten jder Abbildung und Beschreibung. Erste Theil. Die Käfer. Berlin, Nicolaische Buchhandlung, 1839. – 309 p.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕНОСА КОРОЕДАМИ *IPS ACUMINATUS* GYLL. СОСНОВОЙ СТВОЛОВОЙ НЕМАТОДЫ *BURSAPHELENCHUS* *XYLOPHILUS* (STEINER & BUHRER) NICKLE

ЧАЛКИН АНДРЕЙ АНДРЕЕВИЧ. Всероссийский научно-исследовательский институт карантина растений ФГБУ «ВНИИКР» Московская обл., Россия; *ORCID: 0000-0002-7937-4667*;
e-mail: chalkin10@ya.ru

КУЛИНИЧ ОЛЕГ АНДРЕЕВИЧ. Всероссийский научно-исследовательский институт карантина растений ФГБУ «ВНИИКР» Московская обл., Россия; *ORCID: 0000-0002-7531-4982*;
e-mail: okulinich@mail.ru

КОЗЫРЕВА НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА. Всероссийский научно-исследовательский институт карантина растений ФГБУ «ВНИИКР» Московская обл., Россия;
ORCID: 0000-0002-1659-0258;
e-mail: nkozyreva014@gmail.com

АРБУЗОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА.

Всероссийский научно-исследовательский институт карантина растений ФГБУ «ВНИИКР» Московская обл., Россия;
ORCID: 0000-0002-0547-2547;
e-mail: e.n.arbuzova@mail.ru

**ABOUT THE POSSIBILITY OF TRANSMISSION
BY BARK BEETLES *IPS ACUMINATUS* GYLL.
PINE WOOD NEMATODE *BURSAPHELENCHUS*
XYLOPHILUS (STEINER & BUHRER) NICKLE**
**CHALKIN A.A., KULINICH O.A., KOZYREVA N.I.,
ARBUSOVA E.N.**

Сосновая стволовая нематода (ССН) *Bursaphelenchus xylophilus* относится к числу наиболее вредоносных организмов и вызывает массовое увядание хвойных лесов в районах распространения: в Китае, Японии, Южной Корее, Португалии. Перенос ССН с увядающего дерева на здоровое осуществляется черными жуками-усачами *Monochamus* spp. в период их дополнительного питания. При этом жизненные циклы ССН и жуков тесно связаны друг с другом [1,2]. Однако заселение деревьев осуществляется и другими насекомыми, в частности, короедами, некоторые из них, как, например, вершинный короед *Ips acuminatus*, также имеют стадию дополнительного питания.

Целью наших исследований было изучить возможность переноса ССН короедом *I. acuminatus*. В опыте были использованы жуки вершинного короеда *I. acuminatus*, собранные в очаге распространения вредителя в сосновом бору Брянской области РФ.

Заселенные короедом *I. acuminatus* ветки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) были помещены в июле 2022 г. в садки в лабораторных условиях ФГБУ «ВНИИКР». В одном садке находилось 5 фрагментов ствола сосны обыкновенной (длиной 30 см) с жуками из Брянской области, а также схожие по размеру 10 бревен сосны обыкновенной, предварительно зараженные ССН в лабораторных условиях.

Заражение 10 бревен сосны обыкновенной было проведено путем внесения инокулюма, содержащего 3200 нематод *B. xylophilus* (VxAm GenBank: OR978580.1) на бревно, за 4 недели до помещения их в садок с бревнами, заселенными короедом.

После совмещения 5 фрагментов сосны с вершинным короедом и 10 зараженных ССН бревен сосны в лабораторных условиях при температуре 22–25°C, жуки стали активно заселять зараженную ССН древесину. Спустя 16 дней после начала наблюдения образовались поселения короедов в зараженных ССН бревнах. Через 25–28 дней появились молодые жуки, которые вышли из зараженной ССН древесины. Молодые особи вершинного короеда в количестве 30 особей были отловлены и препарированы. В 11 имаго наблюдали личинки нематод под элитрами и в грудном сегменте в количестве от 15 до 34 особей. Учитывая, что в жуке нематоды были в личиночной стадии, для идентификации использовали метод молекулярной диагностики.

По 5 личинок с каждого жука были отобраны для идентификации методом классического секвенирования по Сэнгеру с применением праймеров COI.

По результатам молекулярной диагностики установили, что жуки *I. acuminatus* до помещения в зараженную древесину содержали нематод: *Bursaphelenchus doui*, *Teratorhabditis synpapillata* Micoletzky sp., *Bursaphelenchus paraburgeti*. После извлечения жуков из зараженной древесины диагностика показала, что 6 жуков (20% от всех препарированных особей) содержали личинки нематод *B. xylophilus*, а также весь комплекс нематод, выявленный до заражения. Проведенный лабораторный эксперимент на бревнах сосны обыкновенной показал возможность заселения нематодами *B. xylophilus* жуков *I. acuminatus*.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Kanzaki N., Giblin-Davis R. M. Diversity and plant pathogenicity of *Bursaphelenchus* and related nematodes in relation to their vector bionomics // Current Forestry Reports. – 2018. – Вып. 4. – С. 85–100. DOI:10.1007/s40725-018-0074-7
2. Ryss A. Y. Evolution of life cycles of nematodes parasitizing woody plants as a result of ecological and phylogenetic co-adaptations with hosts and vectors // Parazitologia. – 2023. – Вып. 57(6). – С. 450–480. DOI:10.31857/S0031184723060029

ОБНАРУЖЕНИЕ ОЧАГОВ ХАЛАРОВОГО НЕКРОЗА В ЛЕСАХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ШАБАНОВ СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ. Филиал Федерального Бюджетного Учреждения «Российский Центр Защиты Леса» – «Центр Защиты леса Воронежской области» Воронежская область, Россия; ORCID ID: 0009-0009-7948-3589; e-mail: ShabanovSI@rcfh.rosleshoz.gov.ru

СИВОЛАПОВ ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ. Филиал Федерального Бюджетного Учреждения «Российский Центр Защиты Леса» – «Центр Защиты леса Воронежской области» Воронежская область, Россия; ORCID ID: 0009-0007-5346-6743; e-mail: sivolapovva@rcfh.rosleshoz.gov.ru

ОРУДЖОВ ЮРИЙ САЯДОВИЧ. Филиал Федерального Бюджетного Учреждения «Российский Центр Защиты Леса» – «Центр Защиты леса Воронежской области» Воронежская область, Россия; ORCID ID: 0009-0000-4056-540X, e-mail: orudzhovys@rcfh.rosleshoz.gov.ru

DETECTION OF AFTERMATH ASH DIEBACK IN THE FORESTS OF THE KURSK REGION

SHABANOV S.I., SIVOLAPOV V.A., ORUDZHOV JU.S.



яшень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*) является важной лесообразующей породой в европейской части России. Ранее у этой породы не было отмечено опасных вре-

дителей и болезней, которые вызывали его массовое усыхание. Однако в последние годы в ряде лесных массивов Курской области были обнаружены ветровальники ясеня на площади в несколько сотен гектаров. Причиной их образования первоначально посчитали поражение корневой системы опёнком (*Armillaria* sp.). При более тщательном изучении установлено, что причиной первоначального ослабления деревьев оказалось развитие на них халарового некроза (возбудитель *Hymenoscyphus fraxineus*).

Обнаружение этого нового для территории России патогенного инвайдера в лесах сделало необходимым первоначально более детально установить распространение вызываемых им поражений. С этой целью было проведено специальное лесопатологическое обследование и очаги халарового некроза в Курской области были выявлены на общей площади 207,4 га.

В этом участке в Хомутовском лесничестве Курской области первые признаки неблагополучного состояния ясеня были выявлены в 2019 г. Состав насаждения 3Я2КЛ1Д2ОС2Б, тип леса дубняк байрачный свежий, возраст ясеня 86 лет, происхождение естественное, вегетативное – среди ясеней в насаждении имеются как деревья семенного, так и порослевого происхождения. Во время первого обнаружения ухудшения состояния ясеня в этом участке было выявлено развитие на сильно ослабленных и усыхающих деревьях опёнка. Этот гриб является весьма обычным патогеном многих древесных пород и обнаружение его очагов не вызвало беспокойства.

Последующие обследования показали прогрессирующее ухудшение состояния ясеня, что наглядно показывает изменение средней категории состояния деревьев (таблица).

Таблица. Динамика состояния ясеня в древостое в кв. 188, таксационный выдел 8 Ольховского участкового лесничества Хомутовского лесничества Курской области

Средняя категория состояния ясеня на участке по годам обследования		
2019	2021	2023
1.57	1.69	2.35

Установлено также, что за 5 лет наблюдений доля здоровых деревьев ясеня в древостое уменьшилась в 1.3 раза и если в 2019 г. к категории «здоровые» было отнесено 64.7% деревьев, в 2021 г. – 62.7, то в 2023 г. отмечен существенное уменьшение доли здоровых, которая оказалась равной только 49.0%.

Первоначально причиной, вызвавшей ухудшение состояния ясеня, было определено поражение опёнком. Но в 2023 г. проведёнными анализами достоверно установлено, что первопричиной ослабления ясеня стало поражение халаровым некрозом. Этот патоген запустил патологический процесс, вызвавший первоначальное ослабление деревьев. Затем последовало заражение ослабленных деревьев опёнком, что вызывало развитие корневых гнилей и привело к появлению ветровала и гибели

деревьев. Аналогичная схема развития усыхания ранее была отмечена в Польше (Kowalski, Czekaj, 2010) а также в Белоруссии (Звягинцев, Сазонов, 2006; Шабунин и др., 2012).

Таким образом, в Курской области впервые выявлено развитие очагов халарового некроза, который приводит поражённые деревья к гибели.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Звягинцев В. Б., Сазонов А. А. Новая угроза ясеневым лесам // Лесное и охотничье хозяйство. 2006. №1. С. 12–16.
2. Шабунин Д.А., Семакова Т.А., Давиденко Е.В. и Васаитис Р.А. Усыхание ясеня на территории памятника природы «Дудергофские высоты», вызванное грибом *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, и морфологические особенности его аскоспор. Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2012. Вып. 1–2: 70–79
3. Kowalski T., Czekaj A. Symptomy chorobowe i grzyby na zamierających jesionach (*Fraxinus excelsior* L.) w drzewostanach Nadleśnictwa Staszów // Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers), 2010. Vol. 71 (4). P. 357–368.

РОЛЬ МУЧНИСТОЙ РОСЫ В ВЫЖИВАНИИ САМОСЕВА ДУБА НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ

ШАКИРОВА АДЕЛЬ ДАМИРОВНА.
ФГБОУ Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия; ORCID ID: 0009-0006-1289-2968;
e-mail: adella-ela@yandex.ru

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ.
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область,
Россия; ORCID ID: 0000-0002-2815-3362;
e-mail: gninenko-yuri@mail.ru; yuivgnin-2021@mail.ru

THE ROLE OF POWDERY MILDEW IN THE SURVIVAL OF SELF-SEEDING OAK ON THE TERRITORY OF THE FOREST EXPERIMENTAL STATION OF THE TIMIRYAZEV ACADEMY

SHAKIROVA A.D., GNINENKO YU.I.



мучнистая роса дуба (возбудитель болезни мучнисторосяный гриб *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam.) является одним из старых инвайдеров, впервые обнаруженных на территории России в самом начале XX века (Власов, 1955). В на-

стоящее время этот инвайдер освоил все дубравы страны и встречается повсеместно в местах произрастания дуба. Роль гриба-возбудителя мучнистой росы в жизни дубрав далеко не полностью оценена, а меры защиты от неё в настоящее время невозможно проводить из-за отсутствия необходимых для этого пестицидов.

Целью настоящей работы является установление динамики поражения мучнистой росой всходов и самосева дуба на территории Лесной опытной дачи Тимирязевской академии.

Для установления роли мучнистой в выживании всходов дуба в течение первого года его жизни нами проведено обследование состояния самосева в древостоях Лесной опытной дачи под пологом древостоев с участием дуба черешчатого. Это лесной массив площадью 248,7 га, расположен в северо-западной части города Москвы. Здесь до настоящего времени сохраняются участки леса, которые никогда не вырубались. Коренными типами леса на территории Лесной опытной дачи являются сосняки и дубравы, в которых также произрастают липа, берёза и клен остролистный.

Учёт состояния самосева дуба проводился в конце вегетационного периода в 2016, 2020 и 2022 и годах. Аналогичное обследование в 2014 году было проведено П.П. Ятченко и А.А. Борисовой (2015). Эти обследования показывают, что самосев дуба под пологом леса ежегодно в очень сильной степени страдает от мучнистой росы (таблица).

Таблица. Степень поражения самосева дуба на территории ЛОД в конце вегетационного периода

Доля погибших от мучнистой росы растений самосева дуба, %

2014	2016	2020	2022	2023
59.8	65.8	46.2	69.2	51.2

Это свидетельствует о том, что болезнь оказывает сильное влияние на ход естественной смены поколений дуба. В результате поражения растений мучнистой росой к концу вегетационного сезона ежегодно сохраняется только около половины от общего числа появившихся всходов. При этом оставшиеся в живых молодые растения погибают в дальнейшем и не переживают первой зимовки.

Проведённые обследования состояния самосева дуба на территории Лесной опытной дачи показали, что ежегодно в первый год жизни в результате поражения мучнистой росой погибает порядка половины всех появившихся растений дуба. Такой уровень гибели свидетельствует о том, что фитопатогенный гриб, возбудитель мучнистой росы дуба, оказывает весьма существенное влияние на естественные процессы воспроизводства дуба. Это является одной из важных причин отсутствия молодого поколения дуба и фактически ведёт к тому, что в ближайшие годы на территории Лесной опытной дачи дуб как важная лесообразующая порода может полностью утратить своё значение.

Это приведёт к коренным изменениям в формировании состава древостоев и фактически к утрате их естественного облика. Таким может оказаться результат более чем столетнего освоения инвайдерами новых мест своего обитания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Власов А.А. Мучнистая роса дуба // Болезни сосны и дуба и борьба с ними в питомниках и культурах. М.-Л., Гослесбумиздат, 1955. С. – 43–100.
2. Ятченко П.П., Борисова А.А. Мучнистая роса на самосеве дуба в древостоях Лесной опытной дачи // Лесохозяйственная информация. 2015. № 1. – С. 57–61.

ЭПИФИТОТИОЛОГИЯ БУРСАФЕЛЕНХОЗА (*BURSAPHELENCHUS* *MUCRONATUS* MAMIYA, ENDA 1975) СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *PINUS* *SYLVESTRIS* L., 1753.

ШЕСТЕПЕРОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ.
Всероссийский научно-исследовательский
институт фундаментальной и прикладной
паразитологии животных и растений – филиал
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Федеральный
научный центр – Всероссийский научно-
исследовательский институт экспериментальной
ветеринарии имени К. И. Скрябина
и Я. Р. Коваленко Российской академии наук»
(ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН),
Москва, Россия; ORCID ID: 0000-0001-9958-6407;
e-mail: aleks.6perov@yandex.ru

ЛЫЧАГИНА СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА.
ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Москва,
Россия; ORCID ID: 0000-0002-6643-5213;
e-mail: s.lychagina@vniigis.ru

EPIPHYTOTOLOGY OF *BURSAPHELENCHUS* (*BURSAPHELENCHUS MUCRONATUS* MAMIYA, ENDA 1975) OF THE COMMON PINE *PINUS* *SYLVESTRIS* L., 1753

SHESTEPEROV A.A., Lychagina S. V.

Очаг бурсафеленхоза. Очаги бурсафеленхоза (*Bursaphelenchus mucronatus*) сосны обыкновенной были обнаружены в сосновых посадках в Гусь-Хрустальном районе Владимирской области в 1998 году. Симптомы фитогельминтоза сосен были сходны с описанием поражения сосен стволовой сосновой нематодой: часть или вся хвоя желтая или ярко-красная, смола из древесины почти не выделяется, отдельные деревья погибли или сломаны ветром. Из древесины

погибших деревьев выделены нематоды *B. mucronatus*. Более 500 экз. на 1 г древесины. В древесине с ходами короедов численность бурсафеленхов была значительно выше, чем в древесине с чередованием темных и светлых слоев лежащих сосен. В пораженной древесине были обнаружены также многочисленные популяции нематод *Nothotylenchus* sp., *Sychnotylenchus* sp. и др.

Очагом бурсафеленхоза или источником инвазии в эпифитотическом процессе является, зараженное хвойной древесиной нематодой (ХДН), дерево в котором живут и заканчивают свое развитие фитогельминты. В природных очагах источниками инвазии являются инвазированные растения разных видов хвойных пород. Поскольку ХДН может размножаться не только в высших растениях, но и на многих видах грибов, которые развиваются в заболелых или погибших соснах, то в отличие от других фитогельминтозов, при которых источником инвазии является живое растение, при бурсафеленхозе источником инвазии могут быть мертвые деревья, стволы и ветви, внутри которых на многочисленных грибах могут размножаться ХДН. Основным механизмом сохранения и передачи (МСП) возбудителя бурсафеленхоза в эпифитотическом процессе является трансмиссивный, т.е. когда в процессе участвуют специфические насекомые-переносчики: жуки-усачи *Monochamus* spp. Неспецифическим трансмиссивным МСП могут быть, возможно, глухари, лоси, которые питаются зелеными побегами и могут распространяться с фекалиями бурсафеленхов. Не выяснена роль насекомоядных птиц в распространении ХДН. В распространении ХДН важную роль играет антропогенный тип МСП – перевозка древесины, в которой могут сохраняться ХДН и личинки жуков-усачей. Если трансмиссивный МСП может обеспечить появление очагов бурсафеленхоза на расстоянии 5–10 км, то при перевозке древесины и укорененных деревьев, зараженных ХДН, очаги могут возникнуть за сотни километров при наличии восприимчивых растений и благоприятных условий окружающей среды. Последняя фаза ЭП при бурсафеленхозе – восприимчивое растение. Наличие в лесу восприимчивых к ХДН деревьев приведет к появлению очагов бурсафеленхоза. Кроме сосны обыкновенной, ХДН вызывала бурсафеленхоз у растений сосны горной *Pinus mugo* на садовых участках в Московской области. Очаги типичного бурсафеленхоза в сосняке сохранились в 1999 году. В последующие годы в результате санитарных рубок все пораженные ХДН деревья были срублены и вывезены на постройку домов. В остатках древесины этих сосен обнаруживали большие плотности популяций нематод *B. mucronatus*. До 2010 года в очагах ХДН ярко выраженного бурсафеленхоза не наблюдали, хотя у отдельных деревьев были ветки с бурыми иголками. С эпифитотической точки зрения деревья со скрытым течением бурсафеленхоза, инвазированные, но без выраженных симптомов, также опасны, как источники возбудителя инвазии.

В 2010–2011 годах вновь появились ярко выраженные симптомы бурсафеленхоза сосен, что подтвердил фитогельминтологический анализ веток и древесины. По-видимому, как и для сосновой стволовой нематоды (1), повышение температуры окружающей среды способствует проявлению бурсафеленхоза сосны, вызванного поражением ХДН.

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-2022-0012.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Кулинич О.А., Колосова Н.В. Сосновая стволовая нематода – потенциальная угроза. хвойным лесам России – Защита растений, 1993. – № 8, с. 22–24.

РАЗВИТИЕ ИНВАЗИИ *OXYCARENUS LAVATERAE* (FABRICIUS, 1787) (HETEROPTERA, LYGAEIDAE) НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ

ЩУРОВ ВАЛЕРИЙ ИВАНОВИЧ.

ГКУ КК «Управление особо охраняемыми природными территориями Краснодарского края», Краснодарский край, г. Краснодар, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-4400-2820;
e-mail: meotida2011@yandex.ru

ЗАМОТАЙЛОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ.
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодарский край, г. Краснодар, Россия;
ORCID: 0000-0003-3623-9219; a_zamotajlov@mail.ru

DEVELOPMENT OF THE INVASION OF *OXYCARENUS LAVATERAE* (FABRICIUS, 1787) (HETEROPTERA, LYGAEIDAE) IN THE NORTH-WEST CAUCASUS

SHCHUROV V.I., ZAMOTAJLOV A.S.

Северо-Западный Кавказ, прежде всего Краснодарский край, характеризуется самой разнообразной чужеродной энтомофауной. Среди насекомых-адвентиков, широко расселившихся или достигающих здесь значительной численности, известно более 60 видов из 7 отрядов, включая 15 подкарантинных. Вредящие или представляющие санитарную опасность вселенцы становятся объектами специального мониторинга и прикладных исследований. Некоторые многочисленные виды-инвайдеры, не демонстрирующие явных угроз, редко попадают в поле зре-

ния ведомственных специалистов. Среди таковых западносредиземноморский клоп *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787), впервые зарегистрированный на юго-востоке Краснодарской агломерации весной 2020 года. (Нейморовец и др., 2020). В 2020–2021 гг. он массово размножился и расселился в разных насаждениях Краснодара, в 2021 г. был найден в Тимашевске, что побудило изучить его биологию, экологию и вредоносность.

Сезонные и суточные миграции имаго, регулярность смены кормовых растений, успешность зимовки исследовались в природе практически круглогодично. Сезонный цикл, пищевая специализация, изменчивость морфологических признаков, продуктивность самок и температурная устойчивость всех жизненных стадий вида уточнялись в лабораторных квазиприродных условиях. Сведения о параметрах региональной метапопуляции аккумулировались в электронной базе данных и анализировались для оптимизации учета численности (Щуров и др., 2021). В настоящее время информационная база включает более 28,6 тыс. единиц хранения (заполненных ячеек) о 123 выборках *O. lavaterae* общей численностью 32125 особей. Последующие наблюдения подтвердили большинство наших первоначальных выводов.

В 2022–2023 гг. поступили сведения о популяциях *O. lavaterae* в станице Старомышастовская и поселке Энем Республики Адыгея. Повторно обнаружены многочисленные колонии в липовых аллеях Краснодара: в парке и дендрарии Кубанского аграрного университета, в Чистяковской роще, на центральных улицах и у привокзального комплекса. Установлены только 4 вида кормовых растений из родов *Tilia* L. и *Hibiscus* L. Подтверждено наличие трех полных поколений за сезон, с формированием третьего облигатного и четвертого факультативного на коробочках *Hibiscus syriacus* L. (1753). Подтверждены возможность и единственный успех перезимовки нимф IV и V возрастов. Многократно наблюдалась зимовка скоплений клопов на одних и тех же деревьях липы, где выживало гораздо больше особей, чем на стволиках *Hibiscus*. В феврале 2024 г. нами обнаружена новая популяция *O. lavaterae* севернее Армавира – в поселке Красная Поляна. Здесь в зимующих группах (как и в 2020–2022 гг. в Краснодаре) преобладали самцы (54%). Нимфы всех стадий в выборке из 3634 особей составляли 2,1% с доминированием V (38,2%) и IV (31,6%) возрастов.

Вид продолжает расселяться, очевидно, вдоль транспортных артерий с интенсивным летним трафиком. Заметных последствий его питания для предпочитаемых кормовых растений не обнаружено.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Нейморовец В. В., Щуров В. И., Замотайлов А. С. Сообщение о находках клопа *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787) (Heteroptera, Lygaeidae) в России // Энтомологическое Обозрение. – 2020. – 99. – № 2. – С. 330–338.

2. Щуров В. И., Табачникова Е. В., Замотайлов А. С., Белый А. И. Новые находки инвазивного клопа *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787) (Heteroptera, Lygaeidae) из Краснодарского края // Современное состояние и перспективы сохранения биоресурсов: глобальные и региональные процессы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Майкоп, 15 декабря 2021 г. Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2021. – С. 176–187.

ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ: БАЛАНС ЕДИНООБРАЗИЯ ИЛИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДХОДА

ЯРЫЛЬЧЕНКО ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА.
ФГБУ «Национальный парк «Кисловодский»,
г. Кисловодск, Ставропольский край, Россия;
ORCID ID: 0009-0009-6987-480X;
e-mail: tatnikyar@mail.ru

ЮФЕРЕВА ВИКТОРИЯ ВИКТОРОВНА.
ФГБУ «Национальный парк «Кисловодский»,
г. Кисловодск, Ставропольский край, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-8415-7093;
e-mail: vv_yufereva@mail.ru

ЮФЕРЕВ ДМИТРИЙ ПАВЛОВИЧ.
МБУДО Межрайонная территориальная
станция юных натуралистов г.к. Кисловодска,
ФГБУ «Национальный парк «Кисловодский»,
г. Кисловодск, Ставропольский край, Россия;
ORCID ID: 0000-0002-2404-1339;
e-mail: dufer@yandex.ru

FOREST PATHOLOGICAL MONITORING AT SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS: BALANCE UNIFORMITY AND INDIVIDUAL APPROACH

YARYL'CHENKO T.N., YUFEREVA V.V., YUFEREV D.P.

Национальный парк «Кисловодский» (далее – НПК) ввиду необычных истории создания, расположения, структуры, нескольких особых федеральных статусов, обоснованно можно считать одной из самых удивительных заповедных территорий России. За такой эмоциональной оценкой стоят вполне объективные, научно-обоснованные факты. Особо охраняемая природная территория федерального значения (далее – ООПТ) образована в 2016 г. на основе одного из старейших парков региона Кавказские Минеральные Воды. Кисловодский курортный лечебный парк – объект культурного наследия

федерального значения («Курортный парк», 1823 г., включен в единый государственный реестр объектов культурного наследия народов РФ, регистрационный № 261520406230006), самый большой рукотворный парк в Европе. Первые аллеи парка были заложены в 1823 г. на каменистых безлесных склонах Джинальского хребта. Сегодня лесопокрытые земли составляют более 2/3 площади ООПТ (662 из 966 га). Разнообразие древесных растений НПК, по предварительным данным, включает более 150 видов не только местной, Кавказской, но и иноземной флоры. Система озеленения парка – памятник садово-паркового искусства, представленный аллеями посадками, куртинными и массивными насаждениями, древесно-кустарниковыми группами ландшафтных экспозиций и отдельно стоящими старовозрастными (>100 лет) деревьями.

Расположение ООПТ – еще одна особенность, определяющая состояние ее природно-территориального комплекса. НПК полностью расположен внутри административных границ города-курорта Кисловодска. Фактически ООПТ включена в высоко трансформированный урбанизированный ландшафт и неизбежно испытывает прямое и опосредованное влияние ряда факторов, часть из которых – потенциальные факторы риска для уникальных древостоев: возможность заноса возбудителей болезней, вредителей из системы городского декоративного озеленения, активно использующей привозной посадочный материал; повышенная пожароопасность на участках, непосредственно примыкающих к селитебной зоне (весенние палы и др.).

Одно из главных направлений природоохранной и научно-исследовательской деятельности ФГБУ «Национальный парк «Кисловодский» – лесопатологический мониторинг (далее – ЛПМ). Основная часть ЛПМ определяется общей для всех ООПТ нормативно-правовой базой. Но, как показывает опыт НПК, наряду с общими механизмами и методиками, для эффективности ЛПМ необходим также индивидуальный подход, учитывающий специфику конкретной ООПТ. В случае с НПК это: урбанизированный, в целом, характер ландшафта с соответствующими потенциальными факторами риска; исходная рукотворность насаждений; мозаичность и высокая доля в насаждениях интродуцированных видов и др.

Эффективно реализовывать в ЛПМ комплексный подход, своевременно выявлять патогенные процессы, угрожающие жизнеспособности отдельных древесных растений и устойчивости массивных насаждений, НПК позволяет плодотворное сотрудничество с профильными организациями: ФЛ ФБУ «Рослесозащита» «ЦЗЛ Ставропольского края» (Ставрополь), ФГБУ «ВНИИКР» (Москва), ФБУ «ВНИИЛМ» (Москва), ФГБНУ «ВИЗР» (Санкт-Петербург).

На особом контроле НПК находятся старовозрастные деревья. Мониторинг состояния живых памятников природы, наряду с его природоохранным значением, является работой в рамках сохранения

парка как объекта культурного наследия и безопасной рекреационной территории. В специальной программе «Деревья-патриархи НПК» активно применяются инструментальные методы. Штатными сотрудниками регулярно проводится диагностика скрытых стволовых гнилей с использованием прибора Resistograph 650 S6®. Перспективным является апробированный НПК междисциплинарный подход – применение геофизического оборудования в ЛПМ, осуществленное совместно со специалистом Северо-Кавказского Федерального университета, к. ф.-м. н. В.М. Якушевым.

Главная цель ЛМП – эффективная защита растений на ООПТ. Опыт НПК также позволяет обоснованно утверждать, что в вопросе защиты растений на заповедных территориях назрела острая необходимость широкого диалога научного сообщества и профильных министерств, ведомств в вопросе использования химических препаратов для борьбы с болезнями и вредителями. Важной содержательной доминантой этого диалога должен стать индивидуальный подход. Для заповедных территорий, существующих в высоко урбанизированных ландшафтах, обладающих уникальными дендрологическими объектами – это вопрос сохранения их природной и историко-культурной уникальности.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВЫБОРА СУЩЕСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ И РАЙОНИРОВАНИИ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ЯХЯЕВ ХАШИМ КАСИМОВИЧ. НИИ карантина и защиты растений, г. Ташкент, республика Узбекистан; ORCID ID: 0009-0004-4057-1673; e-mail: hashimkasim@yandex.com

SCIENTIFIC BASIS FOR THE SELECTION OF SIGNIFICANT FACTORS WHEN FORECASTING AND ZONING FOREST TERRITORIES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

YAKHYAYEV K.K.

Формулировка проблемы. На современном этапе специализации и интенсификации земледелия в связи с необходимостью общего совершенствования стратегии и тактики защиты растений резко возросло значение прогнозов распространения и развития вредных организмов лесохозяйственных культур. Использование математических методов, построенных на основе специфики популяций, характера их реакций на факторы среды, дает возможность моделировать динамику популяций вредителей и эффективно управлять ими. Ошибки

в прогнозе или выборе метода управления могут быть критичными, поскольку в настоящее время на защиту лесов выделяется большая материальная база. Исходя из этого, в данной статье рассматриваются вопросы разработки методов выбора существенных факторов при прогнозировании динамики популяций вредных организмов и фитосанитарного районирования лесных территорий с использованием алгоритмов распознавания образов.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Методология выбора существенных факторов при прогнозировании динамики популяций вредных организмов. Для эффективного управления лесными хозяйствами требуется своевременный сбор и обработка обширной агротехнической, агроэкономической, агрометеорологической и агроэкологической информации. Сбор, хранение и соответствующая обработка перечисленных выше информации необходимы для принятия оптимальных решений. Сбор такой разнокачественной и обширной информации и решение прогностических задач требует огромных трудовых затрат. В этой связи возникают задачи разработки механизированных систем сбора данных, совершенствования методов прогноза с ориентировкой на более доступные виды исходной информации и использования современной вычислительной и микропроцессорной техники для обработки, хранения информации и создания базы данных (БД).

Для решения поставленной задачи используется класс алгоритмов распознавания образов, основанных на вычислении оценок [1,2]. Решить основную задачу распознавания образов можно различными методами, например, корреляционными (с применением теории статистических решений), алгоритмами «Обобщенный портрет», «Кора-2», «Кора-3» и др. Все эти методы и алгоритмы были применены при решении ряда прикладных задач и дали хорошие результаты [7,9]. Их общая отличительная особенность в том, что при реализации процесса распознавания в явном виде не используются понятия важности (информативности) определяющих объект признаков. Поэтому не вводится также понятие меры важности (информационного веса) признаков и не производится ее вычисление [3–5]. Однако в последние годы все больше распространяются методы, в которых основным этапом является вычисление и рассмотрение информационных весов признаков. Информационные веса признаков вычисляются по частоте встречаемости, анализу тупиковых тестов, алгоритмов вычисления оценок. В работах [6,8,9] были рассмотрены некоторые общие принципы, на которых строятся алгоритмы вычисления оценок.

Таким образом, приведенную в [6,8,9] методику определения информационного веса признаков можно использовать для выбора существенных факторов, необходимых при разработке математических моделей прогнозирования развития вредных объектов лесохозяйственных культур.

Задачи и методы фитосанитарного районирования территорий лесов. Описываемая ниже задача оптимизированного районирования территорий, на наш взгляд, может быть использована при создании ГИС-технологий в защите лесов от вредных организмов. Создание подобных технологий немыслимо без объективного и предварительного районирования территорий в отношении объектов управления.

Районирование лесохозяйственных территорий по погодным и экологическим характеристикам являются необходимыми звеньями в научном познании непрерывно окружающей среды. Работы в этом направлении имеют большое практическое значение, поскольку районирование выступает в качестве существенного элемента во многих исследованиях, в частности при прогнозировании численности основных вредных организмов лесных хозяйств, размеров зараженных площадей вредными организмами, даты (сроки) появления вредных организмов, при планировании мероприятий по борьбе с вредными организмами, при анализе причин всплеск их массового размножения и т.п.

Районирование лесных территорий представляет собой системный процесс, состоящий из ряда взаимосвязанных элементов, таких как выбор модели представления, масштаба исследований, вида первичных объектов наблюдения, способов размещения и описания этих объектов, а также последующей обработки информации и интерпретации результатов районирования. Разнородность этих элементов создает различные возможности для их формализации. Формализация даже отдельных этапов процесса районирования влечет за собой перестройку всей системы этого процесса в целом. Из-за применения формализационных методов, важное место занимает увязка всех элементов районирования, выработка общих правил принятия решений на каждом из этапов, выработка общих правил к интерпретации результатов.

Для решения задач районирования используется тот же класс алгоритмов распознавания образов [6-9]. Разбиение объектов на классы в этом случае основывается на том предположении, что при упорядочении объекты по значению последних будут группироваться по рангам. Полученное таким образом разбиение является промежуточным этапом самопроизвольной классификации. Окончательное же разбиение получается лишь после того, как с помощью голосования будет подтверждена принадлежность объекта своему классу.

В качестве примера в таблице приводятся результаты районирования лесных территорий Кашкадарьинской области республики Узбекистан в отношении к вредным организмам по показателям численности, срокам прохождения основных фенологических фаз, гидрометеорологическим показателям. Найоны Кашкадарьинской области можно разделить на классы:

• Каршинский, Касанский, Касбинский, Мубаракский районы – 1 класс;

• Гузарский, Дехканабадский, Камашинский, Яккабагский районы – 2 класс;
• Китабский, Кукдалинский, Чиракчинский, Шахрисабзский районы – 3 класс;
• Миришкарский, Нишанский районы – 4 класс.

ВЫВОДЫ. Практиковавшаяся в прошедшие десятилетия система борьбы с вредными организмами преимущественно за счет массированного использования химических средств, особенно при недостаточно обоснованном их применении, в экологическом и экономическом отношениях приводила к возникновению серьезных проблем, связанных с отрицательным воздействием на окружающую среду и появлением устойчивости вредных организмов к средствам защиты растений. Отчасти это даже способствовало прямому или косвенному усилению вредоносности определенных видов вредителей и болезней лесных хозяйств и все большей эффективности мероприятий по борьбе с ними.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Журавлев Ю.И., Никифоров В.В. Алгоритмы распознавания, основание на вычислении оценок // Кибернетика 1981. – № 3. С.1–11.
2. Журавлев Ю.И., Камилов М.М., Туляганов Ш.Е. Алгоритмы вычисления оценок и их применение. –Ташкент:Фан. – 1984. –119с.
3. Камилов М.М., Ким А.Н., Бузурханов В. Программный распознающий комплекс, основанный на алгоритмах вычисления оценок (ПАК) // Алгоритмы и программы. –Ташкент: РИСО АН УзССР. – 1974. – вып.17. – С.3–33.
4. Пискорский Л.Ф. Алгоритмы ГП2 и ГП3 глобальной оптимизации многопараметрических функций методом случайного поиска// Вопросы вычислительной и прикладной математики. –Ташкент: РИСО АН УзССР. –1973. –вып. 20.
5. Пискорский Л.Ф. Программа нахождения глобального экстремума функций многих переменных// Алгоритмы и программы. –Ташкент: РИСО АН УзССР. –1973. – вып. 12.
6. Яхьяев Х.К., Холмурадов Э.А. Автоматизация прогнозирования развития и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. –Ташкент, – «ФАКК», – 2005, –169 с.
7. Yakhyayev Kh.K., Abdullaeva X.Z. Theoretical foundations for constructing mathematical models of development and distribution of crop pests// International scientific journal «Science and innovation», v. 2, issue 2, 2023 (UIF-2022:8.2| ISSN: 2181-3337| SCIENTISTS.UZ), p. 200–217.
8. Yakhyayev Kh., Abdullaeva Kh., Musaeva G., Rahimov M. Methods for selecting significant factors in forecasting and zoning territories // European Chemical Bulletin, 2023, 12, (Special Issue 7), p. 2164–2176.
9. Яхьяев Х.К., Абдуллаева Х.З. Методы и задачи фитосанитарного районирования территорий // журнал «Сельское и водное хозяйство Узбекистана». Спец. выпуск [1] 2023, с. 33–36.

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗОВ В ЗАЩИТЕ ЛЕСОВ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

ЯХЯЕВ ХАШИМ КАСИМОВИЧ.
НИИ карантина и защиты растений,
г. Ташкент, республика Узбекистан;
ORCID ID: 0009-0004-4057-1673;
e-mail: hashimkasim@yandex.com

НАФАСОВ ЗАФАР НУРМАХМАДОВИЧ.
НИИ карантина и защиты растений,
г. Ташкент, республика Узбекистан,
ORCID ID: 0000-0001-9569-1120;
e-mail: zafar.nafasov85@gmail.com

ROLE OF ENVIRONMENTAL MONITORING AND FORECASTS IN THE PROTECTION OF FORESTS FROM HARMFUL ORGANISMS IN REPUBLIC OF UZBEKISTAN

YAKHYAYEV KH.K., NAFASOV Z.N.



Проблема защиты лесов от вредных организмов является одной из важнейших проблем, затрагивающих интересы государства. Стало очевидно, что без объективной информации о состоянии вредных организмов лесохозяйственных культур, с одной стороны, окружающей среды и тенденциях ее изменения, с другой стороны, практическая реализация мер защиты невозможна.

Однако общепринятой концепции, единой программы и методологии мониторинга до сих пор не существует. Поэтому в данной статье рассматриваются вопросы создания и организации экологического мониторинга и прогнозов развития вредных организмов.

В последние годы в республике Узбекистан сложилась сложная фитосанитарная обстановка, связанная с увеличением посевных площадей лесохозяйственных культур и изменения системы их возделывания. Год за годом расширяется ареал распространения опасных сосущих и грызущих вредителей.

Несмотря на успешную борьбу с вредными организмами лесных и декоративных культур, остаются нерешенными многие проблемы организации мониторинга вредных организмов на территории Республики, разработка научно-обоснованных прогнозов появления, развития и распространения особо опасных вредителей, болезней и сорняков, внедрения современных методов мониторинга вредных организмов.

При планировании необходимых лесозащитных мероприятий требуется выявить комплексы главных, наиболее опасных видов вредителей и спрогнозировать дальнейшие изменения численности популяций вредителей. Поэтому при организации системы мониторинга необходимо получить достоверную информацию об уровне численности вредителей и степени их угрозы посевам и насаждениям. Во-первых, при организации планомерной системы лесохозяйственного мониторинга следует районировать территорию на основе хозяйственно-экологических критериев. Во-вторых, в связи с тем, что возникновение очагов массового размножения вредителей приурочено, как правило, к регионам, где наблюдаются критические погодные ситуации, то при проектировании лесохозяйственного мониторинга таким районам следует уделять первоочередное внимание. В-третьих, необходимо настоятельно рекомендовать организацию стационарных объектов во всех хозяйствах, в которых ежегодно будет производиться оценка уровня численности, качественного состояния популяций главных видов и состояния древостоя. Важной задачей при разработке систем мониторинга является проектирование информационного обеспечения, которое должно охватить всю совокупность информации в системе, а также способы ее представления, хранения и обработки. Проектирование информационного обеспечения является сложным и самостоятельным этапом разработки информационных систем [1-5].

С учетом вышеизложенного разработана автоматизированная система мониторинга «Защита лесов» (АСМ «Защита лесов») развития и распространения основных вредных организмов лесохозяйственных культур. Информация о вредных объектах лесохозяйственных культур и проведенных защитных мероприятиях в областных управлениях лесного хозяйства поступает в центральный компьютер, находящийся в Узбекском республиканском агентстве лесного хозяйства. Эту информацию передают сотрудники областных управлений на основе имеющихся инструкций. В центральном компьютере эти данные обрабатываются и составляются карты в разрезе областей республики. Затем, на основе данных о погодных условиях, поступающих из гидрометеорологической службы, разрабатываются прогнозы развития вредных объектов, которые будут передаваться обратно в областные управления лесного хозяйства.

Практиковавшаяся в прошедшие десятилетия система борьбы с вредными организмами лесохозяйственных культур преимущественно за счет массированного использования химических средств, особенно при недостаточно обоснованном их применении, в экологическом и экономическом отношении, приводила к возникновению серьезных проблем, связанных с отрицательным воздействием на окружающую среду и появлением устойчивости вредных организмов к средствам защиты растений. Отчасти это даже

способствовало прямому или косвенному усилению вредоносности определенных видов вредителей и болезней и эффективности мероприятий по борьбе с ними. В связи с этим в последние годы все большее распространение получают биологический и микробиологические методы борьбы с лесохозяйственными вредителями, так как они в наибольшей степени удовлетворяют принципы охраны окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Яхьяев Х.К. Разработка научных основ автоматизации прогнозирования и управления вредными объектами сельскохозяйственных культур: Дисс. на соис. уч. степ.док. с.-х. наук. – Ташкент, 1994, – 291 с.
2. Яхьяев Х.К., Холмурадов Э.А., Вафоев А.К. Экологический мониторинг и прогноз – основа защиты растений (обзорн. Информ.). – Ташкент, 2005, – 56 с.
- Яхьяев Х.К., Турдыева Н.М. Комплекс прикладных программ решения задач защиты растений / Гос. фонд алгоритмов и программ СССР, – 1986, – №50860000300.
- Яхьяев Х.К., Холмурадов Э.А. Автоматизация прогнозирования развития и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. – Ташкент, – «ФАКК», – 2005, – 169 с.
- Yakhyayev Kh.K., Abdullaeva Kh.Z. Theoretical foundations for constructing mathematical models of development and distribution of crop pests // International scientific journal «Science and innovation», v.2, Issue 2, – 2023, – P. 200–217

QUARANTINE, INVASIVE AND EXPANSIVE INVERTEBRATES AND PHYTOPATHOGENIC MYCOFLORA OF PINE PLANTINGS OF ARMENIA

KARAGYAN GAYANE HARUTYUNOVNA.
Scientific Center of Zoology and Hydroecology,
National Academy of Sciences of Armenia (NAS RA),
Yerevan, 0014, Republic of Armenia;
ORCID ID: 0000-0001-7708-2145;
e-mail: gay.karagyan@gmail.com

GHREJYAN TIGRAN LEVONOVICH.
Scientific Center of Zoology and Hydroecology,
National Academy of Sciences of Armenia (NAS RA),
Yerevan, 0014, Republic of Armenia;
ORCID ID: 0000-0003-4359-2870;
e-mail: tkredjyan@gmail.com

ARBUZOVA ELENA NIKOLAEVNA.
The Federal State Budgetary Institution “All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU VNIICR), Moscow Oblast, Bykovo, Russia;
ORCID ID: 0000-0002-0547-2547;
e-mail: e.n.arbuzova@mail.ru

AKOPYAN KARINE VERDIEVNA.
Scientific Center of Zoology and Hydroecology,
National Academy of Sciences of Armenia (NAS RA),
Yerevan, 0014, Republic of Armenia;
ORCID ID: 0009-0000-5326-7954;
e-mail: cara_akopian@mail.ru

SHCHUKOVSKAYA ANASTASIA GENNADYEVNA.
The Federal State Budgetary Institution
“All-Russian Plant Quarantine Center”
(FGBU VNIICR), Moscow Oblast, Bykovo, Russia;
ORCID ID: 0000-0001-9787-8351;
e-mail: schukovskaya.a@vniicr.ru

SHAHAZIZYAN IREN VACHAGANOVNA. Yerevan State University, Faculty of Biology, Department of Botany and Mycology, Yerevan, 0025, Republic of Armenia; ORCID ID: 0009-0007-1392-6557,
e-mail: ishahazizyan@ysu.am

КАРАНТИННЫЕ, ИНВАЗИВНЫЕ И ЭКСПАНСИВНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ И ФИТОПАТОГЕННАЯ МИКОФЛОРА СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ АРМЕНИИ

КАРАГЯН Г.А., КРЕДЖЯН Т.Л., АРБУЗОВА Е.Н., АКОПЯН К.В., ЩУКОВСКАЯ А.Г., ШАХАЗИЗЯН И.В.

Drying of pine plantations (*Pinus* spp.), mainly artificial, on the territory of Armenia were observed about 6 years ago in the northern provinces, and in subsequent years this phenomenon began to take on a massive character and now this problem is also observed in the central and southern regions of the country. To find out the causes of drying of artificial pine plantations complex researches such as entomological, nematological and mycological were carried out using both morphological and molecular approaches. Besides, some pest insect species were studied karyologically.

As a result of our research, three species of insects included in the list of quarantine objects in EAEU were discovered for the first time in the pine plantations of Armenia, namely *Monochamus galloprovincialis* (Olivier) (black pine sawyer beetle), *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (western conifer seed bug) and *Halyomorpha halys* Stål (brown marmorated stink bug). Also for the first time were found two invasive species of pest beetles – *Magdalis memnonia* Gyllenhal (“Zikatar” State Sanctuary) and “Dilijan” National Park) and *Rhagium inquisitor* stshukini Semenov (Lernahovit vill. and “Dilijan” National Park).

Were found nematodes belonging to 7 genera: *Aphelenchoides*, *Bursaphelenchus*, *Diplogasteroides*, *Laimaphelenchus*, *Nothotylenchus*, *Panagrolaimus*, *Plectus*. However, of particular interest is the genus *Bursaphelenchus*, from which were found *B. doui* Braasch, Gu, Burgermeister & Zhang and *B. sexdentati* Rühm (Hankavan vill., “Jrvezh” Forest Park). As for the quarantine pest of pine trees *B. xylophilus* (Steiner & Bühner) Nickle (pine wood nematode), then preliminary data have been obtained about its presence in environment of Hankavan vill.,

however, we need additional molecular studies to confirm this information.

The pathogenic mycoflora of pine needles samples was characterized by species belonging to the genera *Lophodermium* sp., *Cyclaneusma* sp., *Dothiostroma* sp., *Diplodia* sp., *Neocatenulostroma* sp., *Cenagium* sp., *Phoma* sp., *Alternaria* sp. For the wood samples of pine (sawdust) were more characteristic concomitant mycoflora developing on decomposing plant and wood residues. The pathogenic mycoflora of the wood samples was represented by single species – *Biscogniauxia nummularia* (Bull.) Kuntze (the causative agent of black necrosis of the bark) and *Ophiostoma* sp.

So, in the course of our research, it was revealed: 1) the current state of the fauna of harmful insects in the pine forests of Armenia, their distribution, harmfulness, role in phytopathological processes; 2) species composition and distribution of phytopathogenic nematodes of coniferous species, some insect vectors; 3) species composition and distribution of pine phytopathogenic fungi.

It has been established that the causes of mass and rapid drying of the republic's pines have integrated character. The development of the phytopathogenic process is associated with a complex of factors, in particular, very important is the role of xylophilic beetles, since they are the vectors of fungal and nematode diseases. One of the likely factors in these processes is climate change, which contributes to the expansion and mass reproduction of pests. The study of the influence of this factor is an urgent task of subsequent researches.

The work was supported by the Science Committee of RA, in the frames of the research project № 20TTWS-1F017.

EARLY DETECTION OF NON-NATIVE AND INVASIVE SPECIES IN FORESTS AND URBAN TREES IN SERBIA

GLAVENDEKIC MILKA. University of Belgrade – Faculty of Forestry, Belgrade, Serbia;
ORCID ID: 0000-0003-1219-8897;
e-mail: milka.glavendekic@sfb.bg.ac.rs

РАННЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ЧУЖЕРОДНЫХ И ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ В ЛЕСАХ И ГОРОДСКИХ ДЕРЕВЬЯХ СЕРБИИ

ГЛАВЕНДЕКИЧ М.

The health of forests and woody plants in urban areas is threatened by numerous biotic and abiotic factors. Non-native and invasive species, including plant pathogens and invertebrates, are on the rise, and research is focusing on their increasing occurrence, pathways and impacts.

This research was conducted in the natural area “Arboretum of the Faculty of Forestry” of the

University of Belgrade and in parks in Belgrade, Pančevo, Vršac, Požarevac, Veliko Gradište and other cities. Nursery stock for trees and shrubs for urban greenery is mainly imported from Italy, the Netherlands, Hungary, Germany and Poland. The import of ornamental plants is one of the pathways for the introduction of non-native and invasive species that can pose a threat to local ornamental plant production. The survey was also conducted in garden centers and nurseries involved in the import of ornamental plants. The methods of the research were: visual inspections, specific pheromones with multi funnel traps and interception traps. The samples of xylophages were reared in the laboratory in order to obtain adults for determination.

The following species were identified: *Stigmaeopsis nanjingensis*, *Eurytetranychus latus* (Acari Tetranychidae), *Leptoglossus occidentalis* (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae), *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae), *Corythucha arcuata* (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae), *Metcalfa pruinosa* (Hemiptera: Flatidae), *Eopineus strobi* (Hemiptera: Heteroptera: Adelgidae), *Ctenarytaina eucalypti* (Hemiptera: Psyllodea: Aphalaridae), *Acizzia jamatonica*, *Cacopsylla pulchella* (Hemiptera: Psyllidae), *Aphis spiraeicola*, *Aphis gossypii*, *Cinara cedri*, *Myzocallis walshii*, *Illinoia liriodendri*, *Wahlgreniella nervata*, *Takecallis arundicolens*, *Tinocallis takachihoensis* (Hemiptera: Heteroptera: Aphididae) (Petrovic-Obradovic et al., 2018), *Ceroplastes japonicus*, *C. ceriferus* (Hemiptera: Coccidae), *Lamprodila (Palmar) festiva*, *Callidiellum rufipenne*, *Neoclytus acuminatus* (Coleoptera: Cerambycidae), *Bruchidius siliquastri*, *Megabruchidius tonkineus* (Coleopt.: Chrysomelidae, Bruchinae), *Phloeosinus aubei* (Perris) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), *Dasineura gleditchiae* (Diptera: Cecidomyiidae), *Phytomyza agromyzina* Meigen, *Phytomyza jucunda* (Diptera: Agromyzidae), *Cameraria ohridella*, *Phyllonorycter populifoliella*, *P. platani*, *P. issikii*, *P. robiniae*, and *Macrosaccus robiniella* (Lepidoptera: Gracillariidae), *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) and *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae). The most frequent is polyfagous *M. pruinosa* (Главендекић, 2017). Local outbreaks of *C. rufipenne* and *N. acuminatus* were recorded recently in Serbia (Glavendekic et al., 2023).

Most of the species recorded were introduced with the nursery stock. Regular surveys are carried out for the early detection of pests, special training is provided for phytosanitary inspectors, pests in urban green spaces are monitored and the public is educated to raise public awareness of pests in forests and urban trees.

Acknowledgement: The research was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, number 451-03-65/2024-03/ 200169 from 05.02.2024.

REFERENCES:

1. Главендекић М., 2017: Фауна и екологија инсеката који насељавају инвазивне и нативне украсне биљке, у Обратов-Петковић, уредник, Украсне и инвазивне биљке у условима климатских

промена-утицаји и адаптације. Монографија, pp. 240 – 264.

2. Glavendekić M., Ivković D., Rajčić I., 2023. Novi rizik za zdravlje jasena – masovna pojava *Neoclytus acuminatus* (F.) (Coleoptera: Cerambycidae). Zbornik radova XX Simpozijuma Pejzažna hortikultura 2023, "Zdravlje biljaka – zdravlje ljudi", Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet Beograd, 09-10. 02.2023. godine, str. 66–77.

3. Petrović-Obradović, O., Vučetić Radonjić, A., Jovičić, I., Petrović A., Kocić K., Tomanović Ž., 2018. Alien species of aphids (Hemiptera: Aphididae) found in Serbia, new to the Balkan Peninsula. *Phytoparasitica* 46, 653–660.

LONG-TERM MONITORING IN THE FORESTS OF THE BAIKAL REGION

VORONIN VIKTOR IVANOVICH.

Federal state budgetary institution of science
Siberian Institute of Plant Physiology and
Biochemistry, Siberian Branch of the Russian
Academy of Sciences, Irkutsk, Russia;
ORCID ID: 0000-0002-1467-9865;
e-mail: bioin@sifibr.irk.ru

MOROZOVA TATJANA INNOKENT'EVNA.

Federal state budgetary institution of science
Siberian Institute of Plant Physiology and
Biochemistry, Siberian Branch of the Russian
Academy of Sciences, Irkutsk, Russia;
ORCID ID: 0009-0002-5630-7442;
e-mail: ti.morozova@mail.ru

OSKOLKOV VLADIMIR ALEXANDROVICH.

Federal state budgetary institution of science
Siberian Institute of Plant Physiology and
Biochemistry, Siberian Branch of the Russian
Academy of Sciences, Irkutsk, Russia;
ORCID ID: 0000-0002-4339-1094;
e-mail: vosk@sifibr.irk.ru

МНОГОЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ В ЛЕСАХ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

ВОРОНИН В.И., МОРОЗОВА Т.И.,
ОСКОЛКОВ В.А.

In recent decades, long-term forest pathology monitoring of forests in the Southern Baikal region has revealed: foci of *Pectobacterium carotovorum* (Jones, 1901) Waldee, 1945 *Pectobacterium carotovorum* (Cherpakov et al, 2018) and the invasion of the Ussuri polygraph *Polygraphus proximus* Blandford (Bystrov et al, 2019). Forests most damaged by bacterial dropsy (more than 30% of drywood) cover an area of 1,950 km²; medium-damaged forests (up to 30% of drywood) – 310 km² and forests with single focal damage – 1,370 km². Weakened trees are currently being actively infested by the Ussurian polygraph. The infestation of trees by this pest was facili-

tated by three circumstances that reduce the stability of trees: 1) prolonged low-water period in Baikal; 2) occurrence of frequently repeated prolonged winter-spring thaws; 3) preliminary weakening of trees by bacterial dropsy.

The development of two serious threats, such as the epidemic outbreak of bacterial dropsy and the beginning of the invasion of the Ussuri polygraphus, fundamentally changes the forest pathological situation – the existence of dark coniferous forests of the Southern Baikal as an ecosystem is under threat (Voronin et al., 2019).

Destructive factors affect the forest in a complex way and are often interconnected, so the causes of forest destruction should also be considered comprehensively, taking into account all significant factors that determine this process, and identifying them is an important problem of ecological research (Morozova, Voronin; 2019).

REFERENCES:

1. Bystrov S.O., Morozova T.I., Voronin V.I., Oskolkov V.A. Invasion of the Ussuri polygraph *Polygraphus proximus* Blandford in the dark coniferous taiga of Southern Baikal (Khamar-Daban Ridge) / Forest ecosystems of the boreal zone: biodiversity, bioeconomics, ecological risks. Proceedings of the conference with international participation. Krasnoyarsk, August 26–31, 2019 Krasnoyarsk: IL SB RAS, 2019 – P. 70–72.

2. Voronin V.I., Sofronov A.P., Morozova T.I., Oskolkov V.A., Sukhovolsky V.G., Kovalev A.V. Bacterial dropsy in Baikal forests / IV All-Russian Congress on plant protection with international participation "Phytosanitary technologies in ensuring the independence and competitiveness of the agroindustrial complex of Russia". Theses of reports. SPb.: FGBNU VIZR, 2019. C. 49.

3. Morozova T.I., Voronin V.I. Long-term forest pathology monitoring in the Baikal region and identification of the causes of mass forest damage. Irkutsk: Publishing house of the Institute of Geography named after V.B.Sochava, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. V.B.Sochava SB RAS, 2019. 118 c.

4. Cherpakov V.V., Morozova T.I., Voronin V.I., Oskolkov V.A. *Pectobacterium carotovorum* (Jones, 1901) Waldee, 1945 *Pectobacterium carotovorum*. The most dangerous invasive species of Russia (TOP-100) / Ed. Dgebuadze Yu.Yu., Petrosyan V.G., Khlyap L.A. M.: Tov-vo nauchnykh izdaniya KMC, 2018. C. 27–33.

IDENTIFICATION OF THE MALE-PRODUCED AGGREGATION-SEX PHEROMONE AND KAIROMONES FOR THE LONGHORN BEETLE *MONOCHAMUS URUSOVII* USING FLIGHT INTERCEPT TRAPS IN PINE AND SPRUCE FORESTS OF ZVENIGOROD BIOLOGICAL STATION

WICKHAM JACOB DAVID.

Severstov Institute of Ecology and Evolution,
Russian Academy of Sciences; Department of
Entomology, Faculty of Biology, Lomonosov
Moscow State University, Moscow, Russia;
ORCID ID: 0000-0002-6027-0470;
e-mail: jacobwickham@gmail.com

AGRANOVA ELIZAVETA DMITRIEVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0002-2912-8334;
e-mail: vetagrach3@gmail.com

VAGANOVA SOFIA MAXIMOVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0001-7258-0361;
e-mail: sonya.vaganova@icloud.com

VYSOTSKAYA MARIA OLEGOVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0001-8777-0918;
e-mail: marilatulip@gmail.com

DIDENKO MARGARITA YURIEVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0001-9246-0973;
e-mail: didenkomargarita2004@gmail.com

KOMPANEEVA OLESYA VASILIEVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0008-7959-6551;
e-mail: olesyaoverkeim@gmail.com

KRISHTOPA ELIZAVETA DMITRIEVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0008-9378-6538;
e-mail: kbp2004@mail.ru

MALKOV VICTOR DMITRIVICH.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0008-0104-4263;
e-mail: malokvita@gmail.com

MARKARYAN ALEXANDER KONSTANTINOVICH.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0006-9090-4813;
e-mail: markaryan_aleksandr@gymnasia.ru

PODLESNYKH POLINA NIKOLAEVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0005-4627-1011;
e-mail: p.p.lesnyh@gmail.com

SKOROKHODOV YURI YURIEVICH.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0003-0007-7614;
e-mail: marino.dante2017@yandex.ru

SMIRNOVA ANNA ALEXANDROVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0009-7951-6301;
e-mail: alya.chatskaya@yandex.ru

CHERTKOVA AGLAYA ANATOLIEVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0004-0136-6634;
e-mail: aglayachertkova@gmail.com

LOSHCHILOVA ANASTASIA AIDAROVNA.

Department of Entomology, Faculty of Biology,
Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia; ORCID ID: 0009-0007-8807-5478;
e-mail: aloshchilova@yandex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОВОГО АГРЕГАЦИОННОГО ФЕРОМОНА САМЦОВ И КАЙРОМОНОВ ЖУКА- УСАЧА *MONOCHAMUS URUSOVII* С ПОМОЩЬЮ ЛОВУШЕК-ПЕРЕХВАТЧИКОВ В СОСНОВЫХ И ЕЛОВЫХ ЛЕСАХ ЗВЕНИГОРОДСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

ВИКАМ ДЖ. Д., АГРАНОВА Е., ВАГАНОВА С.,
ВЫСОЦКАЯ М., ДИДЕНКО М., КОМПАНЕЕВА О.,
КРИШТОПА Е., МАЛЬКОВ В., МАРКАРЯН А.,
ПОДЛЕСНЫХ П., СКОРОХODOV Ю., СМЕРНОВА А.,
ЧЕРТКОВА А., ЛОЩИЛОВА А.

Monochamus beetles are important vectors
of pinewood nematode, *Bursaphelenchus*
xylophilus (Steiner & Buhner, 1934) Nickle
1981, the causal agent of pine wilt disease.

The attraction of *Monochamus* spp. to the
male-produced aggregation-sex pheromone 2-unde-
cyloxy-1-ethanol (henceforth monochamol) is often
synergized by the host kairomones α -pinene and eth-
anol (Pajares et al. 2010; Teale et al. 2011; Boone et al.
2017), while the addition of local bark beetle species
pheromones to monochamol has mixed results, either
enhancing (Álvarez et al. 2016; Pajares et al. 2017) or
antagonizing attraction of specific species of *Mono-*
chamus (Fan et al. 2007). Here, we examined potential
semiochemicals for the bark beetle *Ips typographus*
(Linnaeus, 1758) and the longhorn beetle *Monochamus*
urusovii (Fischer von Waldheim, 1806) using flight in-

tercept traps baited with beetle pheromones and host kairomones. We evaluated the influence of trap height and different biotopes on the attraction of cerambycids and *Ips typographus* in a spruce forest on an interfluvium and a pine forest on an oligotrophic swamp at Zvenigorod Biological Station in Moscow, Russia in July 2023. Teflon-coated flight intercept traps were set in the understory and in tree crowns using four different lures: monochamol alone, monochamol plus *Ips typographus* pheromone, monochamol plus host kairomones α -pinene and ethanol, and ethanol solvent blanks as controls. *Monochamus urussovii* beetles were most attracted to the three-component lure of monochamol plus host kairomones, while *Ips typographus* beetles were most attracted by monochamol plus *Ips typographus* pheromone. In addition, 4 cerambycid species, including *Monochamus galloprovincialis* Olivier, 1795 (3 individuals) and 3 spondylid species *Spondylis buprestoides* Linnaeus, 1758, *Arhopalus rusticus* Linnaeus, 1758 and *Arhopalus ferus* Mulsant, 1839 were attracted to traps (≥ 15 individuals) baited with monochamol and host kairomones. A second field experiment added the treatment of host volatiles alone, but the results were inconclusive: all 5 species were attracted in low numbers to monochamol + host volatiles, and only 1 individual *Spondylis buprestoides* was attracted to host volatiles alone.

Live-trapped cerambycid beetles were aerated to collect headspace volatiles and extracted volatiles were analyzed for potential pheromone components. GC-FID (gas chromatography flame ionization detector) analysis of extracted volatiles from 15 of 32 aerations from seven male *Monochamus urussovii* had peaks that matched the retention time of monochamol (2-undecyloxy-1-ethanol) and subsequent GC-MS (gas chromatography mass spectrometry) analyses confirmed the same peak matched the mass spectrum and retention time to an authentic standard of monochamol, while no pheromone was detected in aerations containing females plus host material or host material alone.

While monochamol has long been known as a pheromone component for *Monochamus galloprovincialis* and has shown to be an attractant for *M. urussovii* (Lyabzina et al. 2022), this is the first study to demonstrate *M. urussovii* produces and responds to monochamol. Given the importance of this species as a potential vector of pinewood nematode and its wide range from Fennoscandia to the Russian Far East, we recommend immediate adoption of traps and lures containing monochamol, α -pinene, and ethanol for survey and detection of the beetles and nematodes in forest pest quarantine management.

REFERENCES:

1. Boone, C.K., Sweeney, J., Silk, P. et al. *Monochamus* species from different continents can be effectively detected with the same trapping protocol. *J Pest Sci* 92, 3–11 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10340-018-0954-4>
2. Álvarez G, Gallego D, Hall DR, Jactel H, Pajares JA (2016) Combining pheromone and kairomones for effective trapping of the pine sawyer beetle *Monochamus galloprovincialis*. *J Appl Entomol* 140:58–71

3. Fan, J. T., D. R. Miller, L. W. Zhang, and J. H. Sun. 2010. Effects of bark beetle pheromones on the attraction of *Monochamus alternatus* to pine volatiles. *Insect Sci.* 17: 553–556.

4. Lyabzina SN, Chalkin AA, Sinitsyna EV, Sinkovich OV, Donskoy OA (2022) Pheromonitoring of longhorn beetles of the genus *Monochamus* in various specially protected natural territories of the Republic of Karelia. *Phytopsanitary Plant Quarantine*. 2022 №1(9):48–55.

5. Pajares JA, Álvarez G, Ibeas F, Gallego D, Hall DR, Farman DI (2010) Identification and field activity of a male-produced aggregation pheromone in the pine sawyer beetle, *Monochamus galloprovincialis*. *J Chem Ecol* 36:570–583

6. Pajares JA, Álvarez G, Hall DR, Ibarra N, Hoch G, Halbig P, Coccoş D, Johansson H, Schroeder M (2017) Attractants for management of the pine sawyer beetle *Monochamus sutor*, a potential vector of *Bursaphelenchus xylophilus*. *J Appl Entomol* 141:97–111

7. Teale SA, Wickham JD, Zhang F, Su J, Chen Y, Xiao W, Hanks LM, Millar JG (2011) A male-produced aggregation pheromone for *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae), a major vector of pine wood nematode. *J Econ Entomol* 104:1592–1598

A PORTABLE SYSTEM FOR FIELD DETECTION OF NUCLEIC ACID OF PINE WILT NEMATODE

ZHENXIN HU. GeneVide Biotechnology (Suzhou) Co., Ltd, Suzhou Research Institute of Shandong University, Suzhou Industrial Park Institute of Service Outsourcing; ORCID ID: 0000000344104189; e-mail: huzx@siso.edu.cn, zhenxin.hu@genevide.com

YAO WU. GeneVide Biotechnology (Suzhou) Co., Ltd; ORCID ID: 0009-0008-1831-9972; e-mail: yao.wu@genevide.com

QIUSHI LI. GeneVide Biotechnology (Suzhou) Co., Ltd; ORCID ID: 0009-0003-2802-8566; e-mail: qiushi.li@genevide.com

JIANFENG GU. Ningbo Customs Technology Center; ORCID ID: 0009-0007-0649-7651; e-mail: jeffgu00@qq.com

ПОРТАТИВНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ СОСНОВОЙ СТЕБЕЛОВОЙ НЕМАТОДЫ

ZHENXIN HU, YAO WU, QIUSHI LI, JIANFENG GU

The pine wood nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) is known as the cancer of pine trees, which causes infection and death of pine trees in America, Asia, and Europe, resulting in huge ecological and economic losses.

Early diagnosis is the key step in the control of pine wood nematode's spreading. Traditional morphological detection or PCR-based molecular diagnosis have shortcomings and could not solve the problem of on-site rapid detection. A novel isothermal DNA detection technology has been developed to detect nucleic acid within 25 minutes with ultra-high sensitivity and specificity. Besides the detection kit of *Bursaphelenchus xylophilus*, the nucleic acid extraction kit to treat the pine wood sample (Sawdust (Pine Wood Nematode) Nucleic Acid Extraction Kit) and *Bursaphelenchus xylophilus* sample (Nematode Solution (Pine Wood Nematode) Nucleic Acid Extraction Kit) have also been developed and validated. The portable nucleic acid detection system of *Bursaphelenchus xylophilus* (the portable equipment, the sample treatment kit and DNA detection kit) has been validated in Shanghai Customs Technology Center and Ningbo Customs Technology Center with packing wood samples. The system could detect 10 pine wood nematodes from 50 grams of pine tree sawdust within 40 minutes (sample treatment included). Conclusion: a portable nucleic acid detection system, based on enzymes mediated duplex exponential amplification (EmDEA) platform, has been developed and applied in the field detection of *Bursaphelenchus xylophilus*. In addition to the high

accuracy, the system has solved the carry-over contamination problem by integrating programmed DNA degradation technology into EmDEA, which makes it is suitable for field deployment.

Acknowledgements. This project was supported by the "Open Competition to Select the Best Candidates" Key Technology Program for Nucleic Acid Drugs of NCTIB (Grant No.2022HS03022) and Natural Science Foundation of Jiangsu Province of China (Grant No. BK20221255).

REFERENCES:

1. Zhenxin Hu., et al "Rapid and Accurate Identification of Pine Wilt Disease with a Portable Nucleic Acid, Detection System". Manuscript in preparation
2. Fengmao Chen, et al. Chinese patent ZL2019103013773, Nucleic acid extraction reagent of pine wood nematode and its application (2023.06.23)
3. Zhenxin Hu, et al. Chinese patent ZL2017104911197, A chemically modified UNG enzyme and its modification method and application, (2020.08.11)
4. Zhenxin Hu, et al. Chinese patent ZL 2013100868503, Method for amplifying DNA at room temperature, (2020.04.21)

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.

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: 8 (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
- 17 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,
г. о. Раменский, р. п. Быково,
ул. Пограничная, д. 32

Тел./факс:
8 (499) 707-22-27

e-mail: vniikr@fsvps.gov.ru
<http://www.vniikr.ru>