

Содержание

Авдеев И. С., Словарева О. Ю. Устойчивость <i>Erwinia rhapontici</i> (Millard) Burkholder к антибиотикам	5
Алпысбаева К. А., Бекназарова З. Б., Таишиков М. А. Инновационные технологии в защите растений: разработка и применение аппаратно-программного комплекса для внесения энтомофагов с использованием БПЛА	5
Анорбаев А. Р., Юлдашева Ш. Х. <i>Amblyseius swirskii</i> : экологически безопасный метод борьбы с белокрылкой на розах в теплицах	6
Арестова Н. О., Рябчун И. О. Возможность защиты винограда от мучнистой росы с помощью биопрепарата	7
Белова М. К., Лебедева М. А. Разработка молекулярно-генетического метода идентификации заразики кумской в почве	9
Беляев Д. А. Видовое разнообразие представителей класса Insecta в импортной продукции, ввозимой через порты г. Новороссийска, и обоснование необходимости проведения мониторинговых мероприятий в зонах, прилежащих к пунктам пропуска подкарантинной продукции	9
Бондаренко Г. Н., Приходько С. И., Доморацкая Д. А., Шилкина Н. К., Капба И. В., Зубова Е. Н. Исследование вирулицидных и бактерицидных свойств средства «Антраше» по отношению к патогенам томата	10
Бречко Е. В. Контроль вредителей запасов феромонными ловушками в зернохранилищах Республики Беларусь	11
Бригадиров А. А., Горлова Н. А. Влияние повышенных температур на жизнеспособность грибов рода <i>Monilinia</i>	12
Бригадиров А. А., Горлова Н. А., Хомяк А. И., Каширская Н. Я. Эффективность агентов биологического контроля <i>Bacillus pumilus</i> BZR 483 и <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> BZR 924 в отношении <i>Monilinia fruktigena</i> на вишне в Тамбовской области	13
Варфоломеева Е. А., Поликарпова Ю. Б. Опыт применения <i>Cheilomenes sexmaculata</i> Fabr. (Coleoptera: Coccinellidae) в борьбе с мучнистыми червецами	14
Величко Н. И., Калацкая Ж. Н., Гилевская К. С. Влияние нанокompозитов хитозан-серебро на содержание фотосинтетических пигментов в растениях ячменя, зараженных возбудителем темно-бурой пятнистости	14
Вишняков К. Н., Кулаков В. Г. Разработка метода молекулярно-генетической идентификации паслена каролинского	15
Власова Л. М., Удовидченко М. Н. Защита озимой пшеницы от сорняков в Центральном Черноземье	16
Галкина М. А., Виноградова Ю. К. Генетический полиморфизм инвазионных видов рода <i>Impatiens</i> Riv. ex L.	17
Гандрабур Е. С., Верещагина А. Б., Клименко Н. С., Еремеев Ф. К. Диагностика стратегий размножения черемухово-злаковой тли <i>Rhopalosiphum padi</i> (L.) из различных климатических зон России	18
Герус А. В., Герус Е. Ю., Погребняк С. М. Культивирование, наработка и хранение спор микроспоридии <i>Paranosema locustae</i> на Славянской опытной станции защиты растений ВИЗР	19
Гниненко Ю. И. Кипарисовая радужная златка <i>Lamprodila festiva</i> Linneaus, 1767 (Coleoptera Buprestidae) – угроза для уникальных лесов России	20
Голованов Я. М., Абрамова Л. М. Карантинные растения степной зоны Южного Урала	21
Горина И. В., Евстратов С. С., Илларионова О. А. Контроль содержания тебуконазола в протравленных семенах зернобобовых культур	22
Гребенников К. А., Кулаков В. Г., Кулакова Ю. Ю. Вопросы оценки возможного негативного воздействия вредных организмов (сорных растений) при осуществлении анализа фитосанитарного риска	23
Демушкина Л. Е. Фенологические наблюдения за карантинными и опасными сорными видами растений на территории Пятигорского территориального отдела Южного филиала ФГБУ «ВНИИКР»	24
Донской О. А., Кузина Н. П., Пономарев В. Л. Разработка нового метода синтеза 2,6- диметилотан-1,8-диовой кислоты – компонента полового феромона четырехпятнистой зерновки <i>Callosobruchus maculatus</i> F.	25
Ембатурова Е. Ю., Бурнашев М. Р. Распространение повилики (<i>Cuscuta</i> L.) и методы борьбы с ней в Нижегородской области	26
Жгунов И. С., Мартиросян Л. Ю., Лысенко Д. А., Мартиросян Ю. Ц. Термо- и химиотерапия семян в борьбе с фитопатогенами <i>Lupinus angustifolius</i> в процессе введения в культуру <i>in vitro</i>	27
Железова С. В., Абубикеров В. А., Ильичева А. С., Мальгин И. В. Опыт применения ультрамалообъемного опрыскивания для борьбы с сорными растениями в посевах пшеницы	28
Жуковская А. А. Видовой состав грибов рода <i>Fusarium</i> , изолированных из пораженной корневой системы озимой ржи, в Беларуси	29
Зайнитдинова Л. И., Ташпулатов Ж. Ж., Лазутин Н. А., Эргашев Р. Б. Нанобиотехнология в сельском хозяйстве	30
Закота Т. Ю., Герус А. В., Погребняк С. М., Герус Е. Ю. Оценка встречаемости видов сорных растений в посевах полевых культур на территории Краснодарского края	31
Зубрицкая Я. В., Близнюк У. А., Борщеговская П. Ю., Малюга А. А., Никитченко А. Д., Родин И. А., Черняев А. С., Чуликова Н. С., Юров Д. С. Воздействие предпосевной обработки пучками электронов и рентгеновским излучением на рост и фитосанитарное состояние пшеницы	32
Ибрагимова Р. Т. Методы управления устойчивым функционированием агробиоценоза хлопчатника	33

Журнал «Фитосанитария. Карантин растений» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-76606 от 15 августа 2019 года
Автор фото на обложке: Касаткин Д.Г.
Дизайн и верстка: Мария Бондарь
Учредитель: ФГБУ «ВНИИКР», 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.

The Journal “Plant Health and Quarantine” is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor), Registration Certificate No. FS 77-76606, August 15, 2019
Design & Composition: Mariya Bondar
Establisher: FGBU VNIICR, 140150, Moskovskaya oblast, Urban district Ramensky, r. p. Bykovo, Pogranichnaya ulitsa, 32

Publisher: ООО «Veynard»
Editorial Board Office:
Tel: +7 (495) 925-06-34
E-mail: veinardltd@gmail.com
Subscription index JSC Russian Post – PM 126
Printing house: GRAND PRI, 7 Lugovaya St., Rybinsk, Yaroslavl Oblast, 152900
Circulation: 3000 copies

Инь Лин, Чжуан Синь Е, Цзянь-Рен Е, Цзянь-Пин Чен, Ли-Хуа Чжу. Обнаружение новых РНК-вирусов в сосновой древесной нематоде <i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	34	Мухамадиев Н. С. К изучению энтомофагов коричнево-мраморного клопа (<i>Halyomorpha halys</i>) в Казахстане	53
Исина Ж. М. Интегрированная система защиты против бактериального ожога плодовых культур	35	Мухамадиев Н. С., Мендибаева Г. Ж., Даулеткелди Е., Кенес Н., Шакеров А. Увеличение численности черного соснового усача (<i>Monochamus galloprovincialis</i> Oliv.) в ленточных борах «Семей орманы»	54
Ипатов В. С., Близинок У. А., Борщеговская П. Ю., Болотник Т. А., Зубрицкая Я. В., Козлова Е. К., Малюга А. А., Никитченко А. Д., Опруненко А. Ю., Родин И. А., Чуликова Н. С., Черняев А. П. Влияние предпосевной обработки семенного картофеля ускоренными электронами и рентгеновскими фотонами на продуктивность и биохимические показатели клубней нового урожая	36	Нафасов З. Н., Хошимова Д. К. Биоэкологическая характеристика энтомофага наездника (<i>Rhopalicus tutela</i> Walker.) в Республике Узбекистан	55
Казеев К. Ш. Почвенные биоиндикаторы залежного режима черноземов юга России	37	Небышинцев П. А., Самович Т. В., Кем К. Р., Ламан Н. А. Пленкообразующий состав для инкрустации семян на основе ПВА и органического растворителя	56
Карамхудоева М. Н. Трофическая связь капустной белокрылки (<i>Aleyrodes proletella</i>) с растениями рода <i>Lactuca</i>	38	Ооржак А. В. Залежные сообщества с <i>Ulmus pumila</i> L. в центральной Туве	57
Карпова Т. Л., Роменская О. Н., Семенова Е. С. Сравнительная эффективность сплошной и полосной технологии обработки хлопчатника инсектицидами	39	Орлова Ю. В. Трудности в морфологической идентификации плодов сорных видов рода <i>Fumaria</i> L. в подкарантинной продукции	58
Кирюшина А. С., Гарибян Ц. С. Сравнительный анализ питательных сред для индукции каллусогенеза у зрелых зародышей озимой пшеницы различных сортов	40	Патрушева М. М., Литовка Ю. А., Шнайдер П. В., Лихачев В. С., Павлов И. Н. Скрининг сибирских штаммов энтомопатогенных грибов, эффективных в отношении <i>Lymantria dispar</i>	59
Комаров Д. А., Сухолозова Е. А., Стельмах К. Н., Сафонов А. В. Некоторые аспекты использования элементов управления при разработке приложения для базы данных по сорным растениям	40	Перевертин К. А., Баматов И. М., Васильева Н. А., Васильев Т. А. Перспективы использования нейросетей для учета рисков биоагрессии почв/агроландшафтов РФ карантинными организмами	60
Комарова И. А. Применение феромонов для выявления очагов и оценка численности стволовых вредителей	41	Петрик А. А., Кобзарь В. Ф., Колесова Н. И. Двухлетнее изменение растительного покрова на залежных землях в Иркутской области	61
Кононова Е. П., Игнатова И. М., Приходько С. И., Словарева О. Ю., Корнев К. П. Создание базы данных белковых профилей фитопатогенных бактерий	42	Подковыров И. Ю., Гаджикурбанов Н. А., Сметанников А. П. Эффективность формуляции флудиоксонила, имазазила и мефеноксама в защите зерновой фасоли от болезней	62
Курбатов Л. К., Хмельова С. А., Птицын К. Г., Радько С. П., Лисица А. В. Комбинирование метода изотермической амплификации NASBA с CRISPR/CAS-нуклеазой Cas13a для детекции бактериального фитопатогена <i>Clavibacter sepedonicus</i>	43	Подковыров И. Ю., Сметанников А. П., Гаджикурбанов Н. А. Защита зерновой фасоли полимерными препаратами	63
Луговкин В. В. Экспертиза как элемент доказательной базы в исках об изъятии земель: проблемы и решения	44	Пономарев В. Л., Коверда А. А., Федосеев Н. З., Растегаева В. М., Широкова О. А. Испытания различных вариантов синтетической феромонной смеси для выявления и мониторинга золотистой двухпятнистой совки <i>Chrysodeixis chalcites</i>	64
Лушай Е. А., Клименко В. П., Павлова И. А., Спотарь Г. Ю. Оздоровление растительного материала винограда от основных бактериальных и вирусных инфекций с использованием биотехнологических методов	45	Попов Ю. В., Рукин В. Ф., Торопчин И. С. Биологические приемы защиты картофеля от вредных организмов в условиях лесостепи ЦЧР	65
Магеррамова Ш. М., Агаева Л. Д. Причина смертности особей <i>Halyomorpha halys</i> (Stål, 1855) (Pentatomidae) во время зимней диапаузы в Азербайджане	47	Разумова Е. В. Об интересных находках чужеродных и инвазионных видов растений в фитоагроценозах Воронежской области	66
Маликзаде Р. Р. Агротехника выращивания гречихи	48	Растегаева В. М., Абасов М. М., Широкова О. А., Глебов В. Э., Стрюкова Н. М. Результаты испытания биологической активности синтетического аттрактанта для азиатской ягодной дрозифилы <i>Drosophila suzukii</i>	67
Мананков В. В., Зейрук В. Н., Белов Г. Л., Янюшкина Н. А. Приемы борьбы с золотистой нематодой картофеля (<i>Globodera rostochiensis</i> Behrens.)	49	Рыбинская Е. И., Еловская Н. А., Калацкая Ж. Н., Яруллина Л. Г., Цветков В. О., Гилевская К. С. Действие нанокompозита Хит-Ag в комбинации с <i>Bacillus subtilis</i> 47 на рибонуклеазную и протеиназную активность, содержание перекиси водорода при вирусном заражении картофеля	68
Мартиросян Л. Ю., Америк А. Ю., Мартиросян В. В., Рыбаков Ю. А., Лысенко Д. А., Мелян Г. Г., Мартиросян Ю. Т. Некоторые причины неудач в борьбе с фитопатогенами	50	Савушкин С. Н., Бурмистров А. Н. Разработать экспериментально-опытный образец устройства для обработки семян препаратами в воздушно-капельном потоке камеры протравливания	69
Минчук Е. В., Величко Н. И., Гилевская К. С., Калацкая Ж. Н., Халецкий В. Н., Закирова Р. П. Продуктивность растений сои при обработке нанокompозитами полисахарид-серебро	51	Саидова А. С. Организация взаимодействия стран БРИКС+ в области карантинного фитосанитарного контроля (надзора) как основа сохранения здоровья нации Российской Федерации	70
Михайликова В. В., Стребкова Н. С., Пустовалова Е. А. Анализ применения средств защиты растений в Российской Федерации в 2023 году	52		
Мудреченко С. Л., Масловский С. А., Цыганкова К. Ю. Разработка баковых смесей для обработки картофеля перед закладкой на хранение	52		

Севницкая Н. Л. Разработка биологического препарата для контроля численности короедов в хвойных насаждениях	71	Хрюкина Е. И., Желтухин Е. Н. Особенности защиты нута и люпина от сорной растительности	91
Сейтжан А. М., Алпысбаева К. А., Найманова Б. З., Джубатова Е. А. Применение <i>Phytoseiulus persimilis</i> против <i>Tetranychus urticae</i>	72	Хужаев О. Т., Равшанов Д. Г. Вредители фисташек в Узбекистане	92
Сергеева И. В., Гулина Е. В., Шевченко Е. Н., Пономарёва А. Л. <i>Acroptylon repens</i> (L.) DC. на территории города Саратова	73	Хусанов Т. С., Нармухаммедова М. К., Маматов С. К., Мирзаев Т. Ш. Влияние микробиологических препаратов на вирусную инфекцию томата	92
Серикбайкызы А., Рсалиев Ш. С., Темирбекова С. К. Устойчивость сортов яровой твердой пшеницы к видам ржавчины на юго-востоке Казахстана	74	Ченикалова Е. В., Лебедева Н. С., Васильев Е. А. Расселение азиатской коровки в Предкавказье	93
Симагин А. Д., Симагина А. С., Вертикова Е. А., Барнашова Е. К. Оценка устойчивости образцов льна биоресурсной коллекции к пасмо	75	Черкауи С., Халлу А., Хорматалла А. Борьба с трипсами (<i>Tysanoptera thripidae</i>) на чернике в регионе Сус-Масса (Марокко)	94
Синчук О. В., Васькович М. Н., Тимашкова А. В. Экосистемный подход при изучении зеленых насаждений Парка имени 900-летия г. Минска	76	Черятова Ю. С. Развитие цифровых технологий в садоводстве	95
Смирнов А. А., Бурунин Д. А. Облучение ультрафиолетом как альтернативный метод воздействия на фитопатогены	77	Шадрина А. Г., Кулакова Ю. Ю., Орлова Ю. В., Омеляненко Т. З. Особенности идентификации некоторых сорно-полевых видов рода <i>Avena</i> L.	96
Стогова А. В., Зуева М. А., Мамонтов А. К. Устойчивость растений природной и культурной флоры к инвазии <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden. в ГБС РАН	78	Шанцер И. А., Кулакова Ю. Ю., Галкина М. А., Разумова О. В., Дьяченко Е. А., Кочиева Е. З. Инвазия <i>Cenchrus longispinus</i> (Hack.) Fernald на юге России и Украины: популяционно-генетические аспекты	97
Стрюкова Н. М., Глебов В. Э., Шармагий А. К., Корж Д. А., Яцкова Е. В., Рыбарева Т. С. Оценка эффективности божьей коровки <i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant, 1850) против австралийского желобчатого червеца <i>Icerya purchasi</i> Maskell, 1879 в парках Южного берега Крыма	79	Шевченко Е. Н., Сергеева И. В., Пономарева А. Л., Гулина Е. В. К вопросу о способах определения возраста залежных земель	98
Султанова Н. Ж., Арыстангулов С. С., Бекежанова М. М., Есимов У. О. Резистентность вредных организмов к пестицидам	80	Шундеев А. В., Пономарев В. Л., Данилова М. Ю., Чеглик Л. Г. Хищный клоп-щитник пикромерус биденс <i>Picromerus bidens</i> (Linnaeus, 1758) как энтомофаг американской белой бабочки <i>Hypanthia cunea</i> Drury, 1770	99
Тарабрин Д. С., Шебалин Е. Н., Гулевский В. А. Делимость семян люцерны и повилики	81	Ямскова О. В., Лозинский В. И., Щуклина О. А. Плотная питательная среда на основе криогенно-структурированных коллоидных растворов клейстеризованного крахмала	100
Тодоров Н. Г., Лобур А. Ю., Широкова О. А. Некоторые аспекты применения ловушек с аттрактантом в интегрированной защите от трипсов в условиях закрытого грунта	82	Балтаева С. А., Палязова Я. З. Применение интродуцированных сортов риса в условиях среднесоленных почв Туркменистана	101
Трапезникова О. В., Красавина Л. П. Разработка элементов технологии сбора <i>Neoseiulus californicus</i> при лабораторном разведении	83	Верушкина О. А., Баймурзаев Е. Н., Тонких А. К. Антимикробная способность местного штамма <i>Dunaliella salina</i> в отношении некоторых условно-патогенных микроорганизмов	102
Требукова Ю. А., Пономарев В. А. Значение семей шмелей при интегрированной защите растений в условиях защищенного грунта	83	Дуйсембеков Б. А. Карантинные объекты, ограниченно распространенные в Республике Казахстан	102
Трофимова С. А., Родина П. А. Спектр растений-хозяев повилики европейской (<i>Cuscuta europaea</i> L.) в растительных сообществах г. Петрозаводска	84	Железова С. В., Абубикеров В. А., Ильичева А. С., Мальгин И. В. Опыт применения ультрамалообъемного опрыскивания для борьбы с сорными растениями в посевах пшеницы	103
Трусевич А. В., Кононова О. М. Биологическая защита калины от тли	85	Зейрук В. Н., Васильева С. В., Деревягина М. К., Белов Г. Л., Кашина Ю. Г. Современные методы интегрированной системы защиты картофеля	104
Фокин В. Г., Дорохов Г. Н., Кандыба Д. Н., Кандыба Т. Н. Применение методов биологической защиты растений в условиях Самарской области на примере хозяйства ООО «Семена» Пестравского района	86	Лучай Е. А., Клименко В. П., Павлова И. А., Спотарь Г. Ю. Оздоровление растительного материала винограда от основных бактериальных и вирусных инфекций с использованием биотехнологических методов	105
Фомина Н. В., Леоненко А. А., Литовка Ю. А., Бондаренко Н. А., Павлов И. Н. Биологический контроль <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary. в посевах <i>Brassica napus</i> L. (лабораторный эксперимент)	87	Мухамадиев Н. С., Мендибаева Г. Ж., Чадинова А. М., Курмангалиева Н. Д. К изучению энтомофагов коричнево-мраморного клопа (<i>Halyomorpha halys</i>) в Казахстане	106
Хилевский В. А. Защита зерновых культур	88	Тошматов Б. А., Эргашзода М. А. Интегрированная система защиты абрикоса от вредных насекомых: <i>Eurytoma samsonowi</i> Was., <i>Rhynchius auratus</i> Sup. в предгорных абрикосовых насаждениях Северного Таджикистана	107
Ходжаев Ш. Т., Хакимов А. А., Хусенова Н. Н. Возможности метода дезориентации насекомых в интегрированных системах защиты растений	89		
Холл Мэтью. Новое о фумигационной обработке изделий из древесины	90		

«ЗДОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ – ЗДОРОВАЯ НАЦИЯ»: ИТОГИ КОНФЕРЕНЦИИ

С 10 по 13 декабря 2024 года на базе подведомственного Россельхознадзору Всероссийского центра карантина растений (ФГБУ «ВНИИКР») проходила Международная научно-практическая конференция «Защита и карантин растений. Здоровые растения – здоровая нация». Конференция была приурочена к 90-летию со дня образования ФГБУ «ВНИИКР» и 300-летию Российской академии наук.

В работе конференции заявили и приняли участие специалисты из Российской Федерации и 26 стран мира, в частности Абхазии, Армении, Азербайджана, Афганистана, Беларуси, Болгарии, Вьетнама, Германии, Италии, Ирана, Казахстана, Канады, Китая, Малави, Марокко, Нигерии, Сирии, Сомали, Таджикистана, Таиланда, Туркменистана, Турции, Узбекистана, Франции, Эритреи, Эстонии.

Наряду с сотрудниками научно-исследовательских и образовательных учреждений и организаций, подведомственных Россельхознадзору учреждений, участие в конференции приняли представители производственных и коммерческих компаний.

Научные доклады были представлены на пленарном заседании и на заседаниях секций и круглых столов: «Проблемы постагрогенных земельных ресурсов: современное положение и пути решения», «Фитосанитарная энтомология и акарология», «Биологическая защита растений», «Фитосанитарная ботаника и гербология», «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе», «Проблемы лесной фитосанитарии и микологии», «Интегрированная защита растений», «Генетическая паспортизация сельскохозяйственных культур», «Сельскохозяйственная вирусология», «Сельскохозяйственная бактериология». Кроме того, состоялись конкурсы научных работ по карантину растений среди молодых ученых и студентов, а также постерная сессия.

На пленарном заседании были освещены вопросы здоровья растений со стороны руководства РАН, Россельхознадзора, Международных организаций – Секретариата Международной конвенции по карантину и защите растений (МККЗР), Секретариата Европейской и Средиземноморской Организации по Карантину и защите Растений (ЕОКЗР), Европейской сети по координации фитосанитарных исследований (EUPHRESO), Азиатско-Тихоокеанской ассоциации сельскохозяйственных исследовательских институтов (APAARI).

Сотрудничество ФГБУ «ВНИИКР» с Азиатско-Тихоокеанской ассоциацией сельскохозяйственных исследовательских институтов (APAARI) будет способствовать открытому обмену знаниями и опытом посредством совместных исследований, расширению потенциала и лучших практик устойчивого сельскохозяйственного развития в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Наряду с классическими направлениями работы в рамках текущей конференции были выделены новые, связанные с актуальными задачами, которые решаются совместно с научными организациями страны, это: «Современные проблемы неиспользуемых сельскохозяйственных земель и научные методы оценки их состояния», «Генетическая паспортизация сельскохозяйственных культур» и «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе». Каждое из этих направлений вызвало высокий интерес участников конференции.

По итогам круглого стола «Современные проблемы неиспользуемых сельскохозяйственных земель и научные методы оценки их состояния» были высказаны предложения о проведении большего числа исследований в разных регионах Российской Федерации для более достоверной оценки срока нахождения земли в залежном состоянии.

На круглом столе «Генетическая паспортизация сельскохозяйственных культур» состоялось обсуждение практик создания и применения генетических паспортов стратегических видов сельскохозяйственных культур, включённых в Реестр Правительства; рассматривались подходы к контролю создания сортов и практики применения маркеров и тестов для идентификации сорта и гибрида.

Дискуссия на круглом столе «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» показала большие перспективы применения цифровых решений для широкого спектра задач в области фитосанитарии и не только.

Перед вами третья часть сборника материалов международной конференции «Защита и карантин растений. Здоровые растения – здоровая нация», которая вместе с двумя предыдущими даст возможность более подробно ознакомиться с основными итогами научных исследований участников конференции.

*Е.И. Назин,
директор ФГБУ «ВНИИКР»*

*А.А. Соловьев,
заместитель директора ФГБУ «ВНИИКР»*

УСТОЙЧИВОСТЬ *ERWINIA RHAPONTICI* (MILLARD) BURKHOLDER К АНТИБИОТИКАМ

АВДЕЕВ ИВАН СЕРГЕЕВИЧ,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия;
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,
Москва, Россия; ORCID: 0009-0006-9266-7073,
e-mail: avdeevfey@mail.ru.

СЛОВАРЕВА ОЛЬГА ЮРЬЕВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия;
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,
Москва, Россия; ORCID ID: 0000-0001-6022-5955,
e-mail: slovareva.olga@gmail.com.

RESISTANCE OF *ERWINIA RHAPONTICI* (MILLARD) BURKHOLDER TO ANTIBIOTICS

AVDEEV IVAN S.¹, SLOVAREVA OLGA YU.²

^{1,2} All-Russian Plant Quarantine center,
(FGBU “VNIICR”), Bykovo, Russia;

^{1,2} Peoples’ Friendship University of Russia
named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

E*rwini* *rhapontici* (*E. rhapontici*) – грамотрицательная факультативная анаэробная гаммапротеобактерия, являющаяся фитопатогеном ряда сельскохозяйственных культур, таких как пшеница, горох, фасоль, чечевица, нут, морковь, ревень, свекла, лук и многие другие (Huang et al., 2003). В России патоген известен как возбудитель розового бактериоза зерна пшеницы и ржи. Исследование биологических и генетических особенностей имеет большую важность в оценке вредоносности фитопатогена, в подборе методов его идентификации, а также в борьбе с ним и с его распространением. Так, например, есть источники, указывающие на то, что у *E. rhapontici* отсутствует специфичность к растению-хозяину, что позволяет штаммам этого вида бактерий заражать большое разнообразие культур независимо от своего происхождения. В ходе полевого эксперимента *E. rhapontici*, находящаяся на естественно инфицированном зерне гороха, распространилась на соседние растения фасоли, мягкой и твердой пшеницы (Sellwood & Lelliott, 1978). Кроме того, *E. rhapontici* способна сохранять свою жизнеспособность в семенах в течение 10 лет и более, что было показано в ходе проверки хранившихся с 2002 и 2003 гг. семян люцерны Центром контроля качества семян кормовых и газонных трав Министерства сельского хозяйства (Ланьчжоу, Китай) в 2015 г. (Zhang et al., 2018). Указанные факты сильно влияют на оценку вредоносности фитопатогена. В отсутствие мер контроля можно допустить глобальное распространение возбудителя розового бактериоза зерна пшеницы и ржи по всей России и странам – импортерам российского зерна.

Изучение биохимических свойств *E. rhapontici* мировым научным сообществом показало высокую степень вариабельности между штаммами по разным признакам. Селективной среды для выделения данной бактерии не существует, а изоляция новых штаммов трудоемка и сложна, особенно в случаях, если выделяемый штамм не склонен к синтезу розового пигмента, свойственного *E. rhapontici*. Данный факт обуславливает актуальность исследования, цель которого – поиск источников создания селективной питательной среды, с помощью которой изоляция *E. rhapontici* будет проходить с затратой меньшего количества времени и труда.

В результате проведена оценка чувствительности *E. rhapontici* к антибиотикам. Обнаружена высокая устойчивость к амоксициллину, ампициллину, бацитроцину, касугамицину, пенициллину G+, амикацину, тетрациклину и тилозину, а также высокая чувствительность к стрептомицину, неомицину, меропенему, энрофлоксацину и ципрофлоксацину, средняя чувствительность к гентамицину.

Работа выполнена в рамках государственного задания, регистрационный номер ЕГИСУ НИОКТР 124022800050-6.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Huang H.C, Hsieh T.F, Erickson R.S. Biology and epidemiology of *Erwinia rhapontici*, causal agent of pink seed and crown rot of plants // Plant Pathology Bulletin. – 2003. – P. 12, 69–76
2. Sellwood J.E., & Lelliott R.A. Internal browning of hyacinth caused by *Erwinia rhapontici* // Plant Pathology. – 1978. – Vol. 27. – P. 120–124.
3. Zhang Z. F., Shi S. L., Su J. First Report of Pink Seed of Lucerne Caused by *Erwinia rhapontici* in China // Plant Disease. – 2018. – T. 102. – №. 6. – С. 1171.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ: РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЭНТОМОФАГОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА

¹ АЛПЫСБАЕВА КАРЛЫГАШ АЗИРБЕКОВНА,
ORCID:0000-00028962384X;
e-mail: eerke07naz05@mail.ru.

² БЕКНАЗАРОВА ЗИБАШ БЕРДИКУЛОВНА,
ORCID:0000-0002-2974-202X;
e-mail: zibash_bek@mail.ru.

³ ТАИШИКОВ МАЛИК АРГЫНОВИЧ,
ORCID: 0000-0002-25277132;
e-mail: maliktaishikov777@gmail.com

^{1,2,3} ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений имени Ж. Жиембаева»;
г. Алматы, Казахстан

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN PLANT PROTECTION: DEVELOPMENT AND APPLICATION OF A HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX FOR RELEASING ENTOMOPHAGES USING UAVS

ALPYSBAYEVA KARLYGASH A.¹,
BEKNAZAROVA, ZIBASH B.², TAISHIKOV MALIK A.³

^{1,2,3} Kazakh Research Institute of Plant Protection
and Quarantine named after Zh. Zhiyembayev LLP;
Almaty, Kazakhstan

Сельское хозяйство Казахстана сталкивается с задачей эффективного контроля вредителей при минимизации химической нагрузки на окружающую среду. Одним из перспективных решений является использование энтомофагов, таких как трихограмма, для биологической защиты растений. Однако традиционные методы внесения биоагентов часто трудозатратны и недостаточно точны. Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для автоматизации этого процесса открывает новые возможности. БПЛА обеспечивают эффективный контроль вредителей, снижая эксплуатационные расходы и воздействие на окружающую среду, что делает их важным элементом устойчивого сельского хозяйства (Freitas H. et al., 2020). В 2024 году в рамках проекта AP19680280 «Аппаратно-программный комплекс для внесения полезных энтомофагов (биоагентов) на поле с помощью БПЛА для экологизированной защиты растений от вредных организмов» был выполнен значительный объем работ, направленных на создание аппаратно-программного комплекса (АПК) для внесения полезных энтомофагов с применением БПЛА. Целью исследования было улучшение биологических методов защиты сельскохозяйственных культур с использованием инновационных технологий.

Исследование включало разработку и тестирование АПК, состоящего из следующих компонентов: *механическая часть*: конструкция выбросного механизма на основе планетарной передачи, изготовленная с использованием 3D-печати; *программное обеспечение*: написано на Python с использованием RESTful API для интеграции с GPS и поддержка управления через штатный пульт БПЛА; *капсулы для энтомофагов*: изготовлены из биоразлагаемого пластика PLA, оптимизированы по форме и емкости. Полевые испытания проводили на плантациях томатов и кукурузы, где оценивали биологическую эффективность применения трихограммы против хлопковой совки по формуле Аббота (Гринберг и др., 1990).

Был доработан планетарный механизм, его конструкция была переработана с целью повышения износостойкости и снижения трения. Применение 3D-печати позволило создать улучшенные прототипы деталей, а также облегчить конструкцию, питая устройство напрямую от аккумулятора БПЛА. Это снизило вес системы и упростило ее эксплуатацию.

Для управления устройством было разработано программное обеспечение на языке Python с реализации RESTful API. Система позволяет вводить параметры полета, рассчитывать объем капсул, управлять шаговым двигателем для точного выброса биоагентов и фиксировать действия. Интеграция GPS обеспечила точное позиционирование, а возможность запуска ПО со штатного пульта управления БПЛА упростила работу оператора. Лабораторные испытания подтвердили работоспособность и надежность программы.

Ключевым элементом устройства стали капсулы для транспортировки энтомофагов. В ходе исследований был выбран биоразлагаемый пластик PLA, который разлагается за 6–24 месяца. Он показал высокую устойчивость к механическим повреждениям и удобство в производстве. Оптимизированная форма капсул увеличила их емкость и улучшила аэродинамические свойства.

Стендовые тесты показали стабильность работы механизма и отсутствие заклинивания капсул. Полевые испытания проводились на высоте 3 метров, что минимизировало влияние ветра и завихрений. Исследования подтвердили, что устройство сохраняет биоагентов в целостности, обеспечивая их безопасное и равномерное распределение.

На посевах кукурузы биологическая эффективность применения аппаратно-программного комплекса с использованием БПЛА против хлопковой совки составила в среднем 66,6%. На плантациях томатов эффективность составила в среднем 72,4%. Результаты подтвердили, что разбрасывание трихограммы с помощью БПЛА является эффективным методом борьбы с вредителем, способным снизить его численность и уменьшить ущерб для урожая. А также использование БПЛА является эффективным инструментом для автоматизированного внесения энтомофагов, что обеспечивает точность и стабильность процесса, снижает трудозатраты и минимизирует экологический ущерб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Freitas H. et al. Use of UAVs for an efficient capsule distribution and smart path planning for biological pest control //Computers and Electronics in Agriculture. – 2020. – Т. 173. – С. 105387.
2. Гринберг Ш. М. и др. Применение трихограммы в борьбе с комплексом вредителей полевых культур //М.: Агропромиздат. – 1990.

AMBLYSEIUS SWIRSKII: ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ МЕТОД БОРЬБЫ С БЕЛОКРЫЛКОЙ НА РОЗАХ В ТЕПЛИЦАХ

АНОРБАЕВ АЗИМЖОН РАИМКУЛОВИЧ,
Научно-исследовательский институт защиты
и карантина растений; Салар, Узбекистан;
e-mail: ilmiymarkaz@karantin.uz.

ЮЛДАШЕВА ШОХИСТА ХУСАН КИЗИ,
Ташкентский государственный аграрный
университет; Ташкент, Узбекистан;
e-mail: azimjonanorbaev@gmail.ru.

AMBLYSEIUS SWIRSKII: AN ECOLOGICALLY SAFE METHOD OF WHITEFLY CONTROL ON ROSES IN GREENHOUSES

ANORBAEV AZIMJON R.¹,
YULDASHEVA SHOKHISTA K.²

¹ Research Institute of Plant Protection and Quarantine;
Salar, Uzbekistan

² Tashkent State Agrarian University;
Tashkent, Uzbekistan.

В последние десятилетия биологические методы защиты растений, в частности использование хищных энтомофагов, получили широкое распространение благодаря их экологической безопасности и высокой эффективности. Одним из таких энтомофагов является *Amblyseius swirskii*, который демонстрирует отличные результаты в борьбе с белокрылкой, вредителем, существенно снижающим качество и декоративную ценность роз, а также распространяющим вирусные заболевания.

McMurtry и коллеги (1970) первыми классифицировали хищных клещей, включая *A. swirskii*, подчеркнув их адаптивность к мелким вредителям. Позднее Nomikou и соавторы (2001) подтвердили высокую эффективность данного энтомофага в теплицах, отметив, что высокая плотность *A. swirskii* ускоряет сокращение численности белокрылки.

Calvo и соавторы (2008) установили, что *A. swirskii* максимально эффективен при температуре 20–28 °C и влажности 60–80%. Эти условия делают его универсальным средством для использования в тепличном земледелии. Messelink (2010) отметил, что применение *A. swirskii* позволяет сократить использование химических инсектицидов на 60–80%, что способствует улучшению экологической ситуации и сохранению биоразнообразия.

Ким (2016) в исследованиях в Южной Корее доказал, что эффективность *A. swirskii* достигает 90% при плотности 1:5, что делает его незаменимым в защите декоративных культур, таких как розы.

В России также проведены исследования. С. В. Жданов и коллеги (2015) показали, что при плотности 1:5 энтомофаг снижает численность белокрылки на 90% за 20 дней. Ю. В. Ковалёв (2017) отметил, что использование *A. swirskii* помогает сохранять биологическое равновесие тепличных экосистем. А. В. Руденко и соавторы (2020) доказали, что при соблюдении оптимальных параметров численность белокрылки сокращается на 85–95%. П. М. Иванов (2021) подчеркнул, что комбинированное применение *A. swirskii* с *Encarsia formosa* увеличивает биологическую эффективность до 93%.

Исследования проводили в теплицах хозяйства Agro light (Ташкентская область) в 2022–2023 годах на розах. Эксперимент включал

четыре варианта: контроль (без применения энтомофагов) и три варианта с различной плотностью *A. swirskii* (1:5, 1:10 и 1:20). Численность белокрылки фиксировали до внесения энтомофага, а также на 5, 10 и 20-й день после обработки. Биологическую эффективность рассчитывали по общепринятым формулам.

В теплицах поддерживали оптимальные условия для активности и размножения *A. swirskii*: температура 20–28 °C и влажность 60–80%, что способствовало его высокой эффективности в борьбе с белокрылкой. Использовали клещей производства ООО «Био Технология» (РФ).

Использование *Amblyseius swirskii* в тепличных условиях показало высокую биологическую эффективность в борьбе с белокрылкой на розах. В контрольном варианте (без энтомофага) численность белокрылки увеличивалась с 11,2 до 32,6 штуки на лист за 20 дней. Это подтверждает высокую скорость размножения вредителя при отсутствии мер борьбы.

При использовании *A. swirskii* в соотношении 1:5 численность белокрылки снизилась с 11,4 до 1,6 штуки на лист, а биологическая эффективность составила 92,7%. В варианте 1:10 численность сократилась до 2,7 штуки, эффективность составила 87,8%. В варианте 1:20 снижение численности было менее выраженным (до 6,5 штуки на лист), но эффективность составила 86,0%.

Наибольшая эффективность наблюдалась при соотношении 1:5, что подтверждает необходимость использования более высокой плотности энтомофага для быстрого контроля численности вредителя.

Применение *Amblyseius swirskii* позволяет существенно сократить использование химических инсектицидов, что способствует экологически безопасному и устойчивому развитию тепличного земледелия. Эти данные подтверждают целесообразность широкого внедрения данного энтомофага в защиту тепличных культур.

ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА ОТ МУЧНИСТОЙ РОСЫ С ПОМОЩЬЮ БИОПРЕПАРАТА

АРЕСТОВА НАТАЛЬЯ ОЛЕГОВНА,
Всероссийский научно-исследовательский
институт виноградарства и виноделия
имени Я. И. Потапенко – филиал Федерального
государственного бюджетного научного
учреждения «Федеральный Ростовский аграрный
научный центр» (ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ
ФРАНИЦ), г. Новочеркасск, Ростовская область,
Россия; ORCID: 0000-0002-2834-6658;
e-mail: zash.arestova@yandex.ru

РЯБЧУН ИРИНА ОЛЕГОВНА,
Всероссийский научно-исследовательский
институт виноградарства и виноделия
имени Я. И. Потапенко – филиал Федерального
государственного бюджетного научного
учреждения «Федеральный Ростовский аграрный
научный центр» (ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ
ФРАНЦ), г. Новочеркасск, Ростовская область,
Россия; ORCID: 0000-0002-9524-6198;
e-mail: ruswiner@mail.ru

STUDY OF THE POSSIBILITY OF USING A BIOLOGICAL PRODUCT TO PROTECT GRAPES FROM POWDERY MILDEW

ARESTOVA NATALIA O.¹, RYABCHUN IRINA O.².

^{1,2} All-Russian Research Institute of Viticulture and
Winemaking named after Ya.I. Potapenko – branch
of the Federal State Budgetary Scientific Institution
“Federal Rostov Agrarian Scientific Center”,
Novocherkassk, Russia



Усиление вредоносности мучнистой росы (*Erysiphe necator* Schwein, 1832) на донских виноградниках произошло в 90-е годы прошлого века. Возбудитель заболевания (анаморфная стадия – *Oidium tuckeri* Berk.) является специализированным патогеном винограда, облигатным биотрофным грибом, принадлежащим к аскомицетам, семейству Erysiphaceae. Он поражает ткани органов виноградного растения, содержащие хлорофилл: побеги, листья, цветы, ягоды. Так как оидиум относится к ксерофитным грибам, его распространению не препятствует сухая и жаркая погода. Поражая вегетативные и генеративные органы винограда, гриб ослабляет жизнедеятельность растений, вызывает резкое падение продуктивности, особенно у сортов среднего и позднего срока созревания. Большинство сортов винограда восприимчивы к возбудителю мучнистой росы и при возделывании требуют обязательного проведения защитных обработок. Современной тенденцией в мировом агропромышленном производстве становится развитие экологических технологий, способствующих улучшению качества и безопасности продуктов питания (Юрченко, Маслиенко, 2011). В связи с этим поиск наиболее эффективных средств защиты винограда, разрешенных в органическом сельском хозяйстве, разработка адаптивных к конкретным ампелоценозам защитных схем остается в настоящее время актуальным вопросом.

Целью наших исследований являлась разработка системы защиты от мучнистой росы со сниженной пестицидной нагрузкой на основе современных фунгицидов и биопрепарата с фунгицидными свойствами, с достаточными показателями биологической и хозяйственной эффективности.

Исследования проводились на базе опытного поля ВНИИВиВ – филиала ФГБНУ ФРАНЦ на восприимчивых к мучнистой росе насаждениях технического сорта Каберне Совиньон с выполнением

общепринятых агротехнических мероприятий. В полевых условиях была изучена биологическая и хозяйственная эффективность использования против оидиума винограда биопрепарата с действующим веществом – почвенной бактерией *Bacillus subtilis* штамм В-10 с титром не менее 10^{11} КОЕ/г и нормой применения 40–100 г/га. Влияние биопрепарата и остальных фунгицидов на рост и развитие виноградных растений оценивали по основным биологическим показателям, включая биологическую эффективность и величину урожая.

Используемые в опыте фунгициды имели различные действующие вещества: Пенконазол (100 г/л), норма применения 0,4 л/га; Метрафенон (500 г/л), норма применения 0,2–0,25 л/га; Сера (80 г/кг), норма применения 5–8 кг/га.

При проведении исследований опытные варианты сравнивались с стандартом и контролем. Стандартом служил вариант с использованием препарата серы, контрольный вариант – без обработки фунгицидами и биопрепаратом.

Наши исследования (2019–2023 гг.) показали, что биопрепарат *Bacillus subtilis* штамм В-10 имел биологическую эффективность 57–73%. В годы с эпифитотийным развитием оидиума (2019, 2021) наибольшую эффективность показали вариант с применением химических фунгицидов с начала вегетации до фазы созревания ягод (65–75%) и вариант с применением в тот же срок химических фунгицидов и биопрепарата – в фазе «созревание ягод» (71–80%), когда химические препараты из-за токсичности применять нельзя. В годы умеренного развития оидиума биологическая эффективность биопрепарата (65–73%) была на уровне или выше стандартного варианта с применением серы (62–71%).

Величина урожая в варианте с биопрепаратом (72–78 ц/га) была с статистической достоверностью выше, чем в контроле (63–66 ц/га) и на уровне или несколько превышала стандартный вариант (70–77 ц/га), но была существенно ниже, чем в вариантах с фунгицидами (80–89 ц/га), причем существенность различий увеличивалась в годы эпифитотийного развития оидиума.

На основании проведенных исследований можно констатировать, что биопрепарат *Bacillus subtilis* штамм В-10 эффективен от мучнистой росы при умеренном развитии болезни; при эпифитотийном развитии – эффективнее его использовать в фазе «созревание ягод» с применением химических фунгицидов от начала вегетации до фазы «начало созревания ягод».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Юрченко Е. Г., Маслиенко Л. В. Биологическая эффективность новых микробиофунгицидов в биологизированных системах контроля оидиума на винограде [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2011. № 9(3). С. 119–125. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/11/03/14.pdf>. (дата обращения: 04.09.2024).

РАЗРАБОТКА МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ИДЕНТИФИКАЦИИ ЗАРАЗИХИ КУМСКОЙ В ПОЧВЕ

БЕЛОВА МАРГАРИТА КОНСТАНТИНОВНА,
Научно-технологический университет «Сириус»,
Краснодарский край, Россия;
ORCID: 0009-0002-1017-5675,
e-mail: belovamargo@list.ru

ЛЕБЕДЕВА МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА,
Санкт-Петербургский государственный
университет, Санкт-Петербург, Россия;
ORCID: 0000-0002-6412-7401,
e-mail m.a.lebedeva@spbu.ru

DEVELOPMENT OF MOLECULAR GENETIC METHOD FOR IDENTIFICATION OF BROOMRAPE IN SOIL

BELOVA MARGARITA K.¹, LEBEDEVA MARIA A.²

¹ Sirius University of Science and Technology

² St Petersburg University

Заразиха кумская (*Orobanchе cumana* Wallr.) – однолетнее паразитическое растение, которое не имеет своей корневой системы, лишено хлорофилла и не может существовать без растения-хозяина, то есть подсолнечника. Угнетение подсолнечника под воздействием паразита происходит главным образом за счет изымания у него больших количеств воды, органических веществ, в первую очередь углеводов. Семена паразита – мельчайшие, длиной 0,2–0,6 мм, одно растение может формировать до 100 тысяч семян. Семена слабо дифференцированы, состоят из группы клеток, окруженных запасной тканью, которая содержит большое количество липидов, что позволяет пылевидным семенам храниться в почве до 20 лет, пока не появится растение-хозяин.

Существующие методы борьбы не обеспечивают полноценной защиты от паразита, в связи с этим представляется интерес разработка подхода, первой задачей которого является идентификация семян заразики в почве, а второй – определение ее расового состава.

Для идентификации семян заразики в почве мы предлагаем использовать ПЦР. Основной целью проекта является разработка методики для выделения ДНК из образцов почвы, собранных с полей, где планируется высевать подсолнечник, а также разработка специфичных праймеров для идентификации заразики в пробе. Необходимо исключить ложные результаты, связанные с присутствием других растений или микроорганизмов.

В работе отработана методика выделения ДНК из почвы, а также подобраны праймеры на последовательности ITS (Internal transcribed spacer), позволяющие специфично определять наличие заразики в тотальной ДНК.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КЛАССА INSECTA В ИМПОРТНОЙ ПРОДУКЦИИ, ВВОЗИМОЙ ЧЕРЕЗ ПОРТЫ г. НОВОРОССИЙСКА, И ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЗОНАХ, ПРИЛЕЖАЩИХ К ПУНКТАМ ПРОПУСКА ПОДКАРАНТИННОЙ ПРОДУКЦИИ

БЕЛЯЕВ ДЕНИС АНАТОЛЬЕВИЧ,
Испытательная лаборатория Новороссийского
филиала ФГБУ «ВНИИКР», Новороссийск, Россия;
e-mail: nastusheka@gmail.com

THE SPECIES DIVERSITY OF INSECTS IN PRODUCTS IMPORTED THROUGH THE PORTS OF NOVOROSIYSK AND THE JUSTIFICATION FOR MONITORING IN AREAS ADJACENT TO THE CHECKPOINTS OF PLANT PRODUCTS

BELYAEV DENIS A.¹

¹ Testing Laboratory of the Novorossiysk branch of the FGBU «VNIICR», Novorossiysk, Russia;
nastusheka@gmail.com

В городе Новороссийск расположен один из самых крупных морских портов России, только за полугодие грузовой оборот которого может составлять более 80 миллионов тонн различных грузов (показатели 2018 года). Подкарантинной продукции может ввозиться от 80 до 120 тысяч тонн в месяц. Для определения видового разнообразия видов насекомых, включенных в Единый перечень карантинных объектов ЕАЭС (решение Евразийской экономической комиссии № 158 от 30.11.2016 в действующей редакции) в подкарантинной продукции, импортируемой через порты г. Новороссийска, были использованы данные результатов лабораторных исследований, выполненные Новороссийским филиалом ФГБУ «ВНИИКР» за период с января по октябрь 2024 года. Данный промежуток наблюдений охватывает основные периоды сезонности ввоза и разнообразия импортной растительной продукции.

За указанный период были выявлены 13 карантинных видов насекомых из 10 семейств и 5 отрядов класса Insecta. Отряд Трипсы Thysanoptera: сем. Настоящие трипсы Thripidae – западный цветочный трипс *Frankliniella occidentalis* Pergande; отр. Полужесткокрылые Hemiptera: сем. Щитовки Diaspididae – красная померанцевая щитовка *Aonidiella aurantii* (Maskell), коричневая щитовка *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan), тутовая щитовка *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti), сем. Ложнощитовки

Coccidae – японская восковая ложнощитовка *Ceroplastes japonicus* Green. (выявлена в результате мониторинга прилегающей территории к портам г. Новороссийск), сем. Кружевницы Tingidae – Клоп дубовая кружевница *Corythucha arcuata* (Say); отр. Чешуекрылые (Lepidoptera): сем. Выемчатокрылые моли (Gelechiidae) – южноамериканская томатная *Tuta absoluta* (Meyrick) и картофельная *Phthorimaea operculella* (Zeller) моли, сем. Листовертки (Tortricidae) – восточная плодожорка *Grapholita molesta* (Busck); отр. Двукрылые Diptera: сем. Пестрокрылки Tephritidae – средиземноморская плодовая муха *Ceratitis capitata* (Wiedemann), сем. Горбатки Phoridae – многоядная муха-горбатка (*Megaselia scalaris* (Loew)); отр. Жесткокрылые Coleoptera: сем. Усачи Cerambycidae – черный сосновый усач *Monochamus galloprovincialis* (Olivier)), сем. Зерновки (Bruchidae) – четырехпятнистая зерновка *Callosobruchus maculatus* F. С импортной продукцией также ввозится большое количество некарантинных видов этих же отрядов и семейств.

Выявление очагов японской восковой ложнощитовки (*C. japonicus*) в поселке Мысхако г. Новороссийска в октябре 2024 г. в результате мониторинговых мероприятий, при отсутствии заражения данным карантинным объектом на ввозимой импортной продукции, указывает на необходимость дополнительного изучения способов проникновения и подтверждает важное значение проведения мониторинга зон, прилежащих к пунктам ввоза.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИРУЛИЦИДНЫХ И БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ СРЕДСТВА «АНТРАШЕ» ПО ОТНОШЕНИЮ К ПАТОГЕНАМ ТОМАТА

БОНДАРЕНКО ГАЛИНА НИКОЛАЕВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений», р. п. Быково, Московская обл., Россия,
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы
народов имени Патриса Лумумбы»,
г. Москва, Россия; e-mail: researchergm@mail.ru.

ПРИХОДЬКО СВЕТЛАНА ИГОРЕВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений», р. п. Быково, Московская обл., Россия;
ORCID ID: [0000-0002-1281-4410](https://orcid.org/0000-0002-1281-4410),
e-mail: svetlana.prik@yandex.ru.

ДОМОРАЦКАЯ ДАНА АЛЕКСЕЕВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений», р. п. Быково, Московская обл., Россия,
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»,
Москва, Россия; ORCID: [0009-0005-9362-6655](https://orcid.org/0009-0005-9362-6655),
e-mail: danadomoratskaya@mail.ru.

ШИЛКИНА НАТАЛЬЯ КОНСТАНТИНОВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»,
р. п. Быково, Московская обл., Россия, ФГАОУ ВО
«Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия;
ORCID ID: [0009-0007-8457-9492](https://orcid.org/0009-0007-8457-9492), e-mail: shinatko@mail.ru.

КАПБА ИРИНА ВИОНОРОВНА,
ООО ТПК «Сардена», г. Пушкино,
Московская обл., Россия; e-mail: sterasept@mail.ru.

ЗУБОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА,
ООО ТПК «Сардена», г. Пушкино,
Московская обл., Россия; e-mail: sterasept-i@mail.ru.

STUDY OF THE VIRUCIDAL AND BACTERICIDAL PROPERTIES OF THE «ANTHRACHE» AGENT TOWARDS TOMATO PATHOGENS

BONDARENKO GALINA N.^{1,2}, PRIKHODKO SVETLANA I.²,
DOMORATSKAYA DANA A.^{2,3}, SHILKINA NATALIA K.^{1,2},
KAPBA IRINA V.⁴, ZUBOVA ELENA N.⁴

¹ Federal State Autonomous Educational Institution
of Higher Education "Peoples' Friendship University
of Russia named after Patrice Lumumba", Moscow, Russia

² Federal State Budgetary Institution FGBU All-Russian
Plant Quarantine Centre (FGBU "VNI IKR"), Bykovo,
Ramenskiy District, Moscow Region, Russia.

³ Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev
Agricultural Academy, Moscow, Russia.

⁴ LLC Commercial and Industrial Company «Sardena»,
Pushkino, Moscow Region, Russia

В Российской Федерации тепличные культуры, такие как томаты, занимают большую долю в отрасли продукции растениеводства. В связи с тем, что культуры закрытого грунта выращиваются в условиях повышенной температуры и влажности относительно средних климатических условий Российской Федерации, при попадании фитопатогенов в теплицу риск заражения и распространения инфекции очень высок. Во избежание потерь урожая хозяйства проводят комплекс фитосанитарных мероприятий, в которые входит также и обработка поверхностей антибактериальными и противовирусными препаратами. В данной работе мы провели испытания препарата для определения его бактерицидных и вирулицидных свойств по отношению к патогенам томата с перспективой введения его в использование в хозяйствах.

Препарат «Антраше» (ООО ТПК «Сардена») представляет собой бесцветную прозрачную жидкость. В качестве действующих веществ содержит бензойную кислоту 8–9%. Показатель активности водородных ионов (pH) средства 2,6–3,0 при 20 °C. Средство сохраняет свои свойства после заморозания и последующего оттаивания. В качестве тестовых объектов выступили возбудитель бактериального рака томатов (*Clavibacter michiganensis*), вирус мозаики пепино (Pepino mosaic virus) и вирус коричневой морщинистости плодов томата (Tomato brown rugose fruit virus). Исследование проводилось в соответствии с Р 4.2.3676-20

«Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности». Тестовыми поверхностями для определения бактерицидной и вирулицидной активностей выступили образцы поликарбоната, древесные поверхности, плитки, кирпичи полнотелые как наиболее часто используемых в теплицах.

В результате проведенных испытаний препарата «Антраше» нами было выявлено, что минимальная концентрация и время обработки для проявления бактерицидной активности по отношению к возбудителю бактериального рака томатов составило 1% и 12 часов соответственно. В отношении вирусов оптимальная концентрация препарата составила 6% при времени экспозиции 12 часов. Данные концентрации способны полностью уничтожить возбудителя бактериального рака томатов, однако, в отношении вируса мозаики пегино и вируса коричневой морщинистости плодов томата препарат полностью уничтожает капсид вирусов при этом сохраняя небольшие концентрации РНК.

Проведенные исследования на растениях-индикаторах показали, что остаточное количество РНК после обработки поверхностей теплицы препаратом «Антраше» не способны инфицировать растения и приводить к развитию заболевания.

КОНТРОЛЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ ФЕРОМОННЫМИ ЛОВУШКАМИ В ЗЕРНОХРАНИЛИЩАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БРЕЧКО ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА,
РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки,
Республика Беларусь; ORCID 0000-0002-7242-1272,
e-mail: brechkoelena@tut.by

CONTROL OF PESTS OF STOCKS WITH PHEROMONE TRAPS IN GRAIN STORAGE IN THE REPUBLIC OF BELARUS

BRECHKO ELENA.V.

RUE «Institute of Plant Protection»,
agro-town Priluki, Republic of Belarus

В период хранения зерна важным аспектом является своевременное выявление вредителей запасов в складских помещениях. В научной литературе описаны различные методы мониторинга вредителей в зависимости от вида. Для их обнаружения и улавливания разработаны следующие модификации ловушек: зонд, западня, дельтавидная типа «Аттракон», контейнерная и др. Выделяют «ловушки просчеты», «ловушки приманки»: пищевые и синтетические феромоны (Зерновые и бобовые..., 2016).

В Беларуси для определения зараженности зерна используют стандартный метод отбора проб (ГОСТ 13586.3-2015). Однако при его применении в 2019–2020 гг. в партиях обнаруживались только вредители из отрядов Жесткокрылые (Coleoptera), Сеноеды (Psocoptera), Акариформные клещи (Acari-formes). Насекомые из отряда Чешуекрылые (Lepidoptera) в пробах не встречались, что возможно обусловлено их образом жизни (Бречко, 2021). Исследования по оценке аттрактивности феромонных ловушек (производство ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси») в нашей республике были проведены только в отношении мельничной огневки (*Ephesia kuehniella* Zell.) на предприятиях хлебопродуктов (Козич, 2011).

В связи с этим возникла необходимость в обнаружении насекомых из разных отрядов в зернохранилищах с помощью феромономониторинга, как наиболее чувствительного метода. Эксперименты проводили впервые в складских помещениях 8 сельскохозяйственных предприятий в 2023 г. Использовали феромонные ловушки производства ФГБУ «ВНИИКР» типа «Книжка» для отлова целевых объектов – амбарного (*Sitophilus granarius* L.) и рисового (*S. oryzae* L.) долгоносиков и типа «Аттракон» – зерновой моли (*Sitotroga cerealella* Oliv.). В схему опыта также были включены варианты ловушек без феромонов. Всего было расставлено 48 ловушек и 30 феромонов.

Несмотря на то что феромонные ловушки видоспецифичны (отлов только целевого объекта), в них были обнаружены и нецелевые объекты, обитающие в зерновой насыпи и/или в хранилище. Уловистость ловушек зависела от суммарной плотности зараженности (СПЗ) зерна. В случае высокой плотности популяции вредителей существенной разницы между уловистостью ловушек с феромоном и без феромона не установлено. Например, среднее количество отловленных имаго рисового долгоносика одной ловушкой с феромоном составило 1,7 ос./лов./сут, без феромона – 1,3 ос./лов./сут. В случае низкой плотности имаго амбарного долгоносика и зерновой моли в феромонных ловушках было отловлено 0,12 и 0,43 ос./лов./сут соответственно. В то время как в ловушках без феромонов вредители не обнаруживались.

Таким образом, существует необходимость проведения дальнейшего мониторинга с использованием ловушек различных модификаций и изучения регламентов их применения для выявления наиболее эффективного решения по защите зерновой продукции в период хранения от вредителей запасов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Бречко, Е. В. Встречаемость вредителей запасов в техноценозах семенных и фуражных зернохранилищ в республике Беларусь / Е. В. Бречко, Л. И. Трепашко // Защита растений в условиях перехода к точному земледелию: материалы Междунар. науч.-практ. конф., (аг. Прилуки, 27–29 июля 2021 г.) / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ.

центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; редкол.: С. В. Сорока (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2021. – С. 122–124.

2. Зерновые и бобовые заготовленные. Руководство по выявлению заражения беспозвоночными паразитами с помощью ловушек: ГОСТ ISO 16002-2013. – Введ. 01.01.2017. – М., Стандартинформ, 2016. – 16 с.

3. Козич, И. А. Синтетические феромоны для контроля мельничной огневки на хлебозаводах Беларуси / И. А. Козич, О. Ф. Слабожанкина, И. И. Петрусевиц // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Тrepашко (гл. ред.) [и др.]. – Несвиж, 2011. – Вып. 35. – С. 195–202.

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ГРИБОВ РОДА *MONILINIA*

БРИГАДИРОВ АНДРЕЙ АНДРЕЕВИЧ¹,
ORCID: 0009-0007-1325-1182;
e-mail: a.brigadirov@yandex.ru.

ГОРЛОВА НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА²,
ORCID: 0009-0001-1848-4379;
e-mail: gorlovan.work@gmail.com.

^{1,2} ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия.

THE EFFECT OF ELEVATED TEMPERATURES ON THE VIABILITY OF FUNGI OF THE GENUS *MONILINIA*

BRIGADIROV ANDREY A.¹, GORLOVA NATALIA A.².

^{1,2} FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center" (FGBU "VNIICR"), Bykovo, Russia.

Бурая плодовая гниль, вызываемая грибами рода *Monilinia*, является серьезным заболеванием, приводящим к значительным потерям продукции семечковых и косточковых культур в послеуборочный период (Lyousfi et al., 2024). Из возбудителей монилиозов семечковых и косточковых культур наиболее известны четыре вида грибов, имеющих экономическое значение: *M. fructicola*, *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. polystroma*. В странах ЕАЭС *M. fructicola* внесена в список отсутствующих видов (EPPO, 2024). Контроль заболевания химическими препаратами на сегодняшний день является основным эффективным методом. В настоящее время в Российской Федерации нет зарегистрированных химических препаратов, позволяющих проводить обработки фруктов в послеуборочный период с целью подавления развития заболевания (Государственный каталог пестицидов..., 2024). В связи с этим является актуальным уточнение температурных пределов жизнеспособности возбудителей заболевания для дальнейшего

поиска возможных методов и режимов обработок, способных снизить развитие болезни или полностью ее подавить при хранении продукции.

Цель – изучение влияния повышенных температур на жизнеспособность возбудителей монилиоза. Объектом исследования являлись культуры грибов *M. fructicola* (5 Mfc), *M. laxa* (10 Mlx), *M. polystroma* (27 Mps) и *M. fructigena* (30 Mfg).

Опыты проводили в два этапа: *in vitro* – где изучали влияние повышенных температур на жизнеспособность чистых культур грибов; *in vivo* – где изучали влияние повышенных температур на жизнеспособность патогенов на искусственно зараженных плодах.

В первом случае для воздействия температурами брали высечки десятидневных культур грибов с активно спороносящих участков диаметром 8 мм. После воздействия температурами при разных экспозициях высечки помещали на питательную среду и инкубировали при оптимальных условиях в течение 10 суток с фиксацией роста патогена.

Во втором случае воздействию температур подвергались плоды, предварительно инокулированные возбудителями монилиоза и инкубированные в условиях влажной камеры в течение трех суток. После обработки плоды инкубировали во влажной камере в оптимальных условиях и фиксировали наличие или отсутствие развития заболевания.

В результате проведенных исследований было установлено, что при воздействии температурой +50 °C на высечки с чистой культурой в течение двух часов наблюдается полная потеря жизнеспособности мицелия и спор всех протестированных видов грибов рода *Monilinia* (*in vitro*).

Полное подавление заболевания на искусственно инокулированных плодах (*in vivo*) наблюдалось при воздействии температурой +50 °C в течение двух часов у следующих видов – *M. polistoma*, *M. fructigena*, *M. laxa*. При этом полное подавление *M. fructicola* в зараженных плодах фиксировалось при экспозиции 4 часа при той же температуре.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Lyousfi N. et al. Brown Rot Disease Caused by Fungal Pathogens *Monilinia* spp.: A Serious Threat to Pome and Stone Fruit Production Worldwide and Current Threat in Morocco // Recent Advances in Postharvest Technologies, Volume 2: Postharvest Applications. – 2024. – С. 129-166.

2. EPPO European and Mediterranean Plant Protection Organization [Electronic resource]. – 2024. – URL: <https://gd.eppo.int/taxon/MONIFG> (accessed: October 2024).

3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов по состоянию на 10 октября 2024 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-gosudarstvennaya-usluga-po-gosudarstvennoy-registratsii-pestitsidov-i-agrokhimikatov/>.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ *BACILLUS PUMILUS* BZR 483 И *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS* BZR 924 В ОТНОШЕНИИ *MONILINIA FRUKTIGENA* НА ВИШНЕ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

БРИГАДИРОВ АНДРЕЙ АНДРЕЕВИЧ,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия;
ORCID: 0009-0007-1325-1182;
e-mail: a.brigadirov@yandex.ru.

ГОРЛОВА НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия;
ORCID: 0009-0001-1848-4379;
e-mail: gorlova.n.work@gmail.com.

ХОМЯК АННА ИГОРЕВНА,
ФГБНУ «Федеральный научный центр
биологической защиты растений»
(ФГБНУ ФНЦБЗР), Краснодар, Россия;
ORCID: 0000-0001-9360-2323;
e-mail: homyakai87@mail.ru.

КАШИРСКАЯ НАТАЛИЯ ЯКОВЛЕВНА,
ФГБНУ «Федеральный научный
Центр им. И.В. Мичурина» (ФГБНУ
«ФНЦ им. И.В. Мичурина»); Мичуринск, Россия;
ORCID: 0009-0002-7194-1513;
e-mail: kashirskaya@fnc-mich.ru.

EFFICIENCY OF BIOLOGICAL CONTROL AGENTS *BACILLUS PUMILUS* BZR 483 AND *BACILLUS* *AMYLOLIQUEFACIENS* BZR 924 IN RELATION TO THE *MONILINIA FRUKTIGENA* ON THE CHERRY BOROUGH IN THE TAMBOV REGION

BRIGADIROV ANDREY A.¹, GORLOVA NATALIA A.²,
KHOMYAK ANNA I.³, KASHIRSKAYA NATALIA YA.⁴

^{1,2} FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center"
(FGBU "VNIICR"), Bykovo, Russia;

³ FSBSI «Federal Scientific Center for Biological Plant
Protection» (FGBNU FNCBZR), Krasnodar, Russia.

⁴ FGBNU "I.V. Michurin Federal Scientific Center",
Michurinsk, Russia.

Грибы рода *Monilinia* встречаются по всему миру в районах возделывания семечковых и косточковых культур, поражая широкий спектр экономически значимых представителей этих групп плодовых, грозя снижением качества получаемой продукции и значительными потерями урожая (до 60–80%). С ухудшением экологической ситуации и снижением эффективности химических методов борьбы, которые также остаются небезопасными, вопрос разработки и внедрения биопрепаратов становится особенно актуальным во всем мире.

На базе ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина» в 2024 году был проведен первый полевой опыт

с применением агентов биологического контроля, разрабатываемых ФГБУ «ВНИИКР» совместно с ФГБНУ ФНЦБЗР на основе перспективных штаммов бактерий. Цель исследований заключалась в определении эффективности защитных мероприятий в отношении монилиоза при применении жидких культур штаммов BZR483 (*Bacillus pumilus*, титр – $4 \cdot 10^8$ кое/мл), BZR924 (*B. amyloliquefaciens* титр – $1 \cdot 10^8$ кое/мл).

Опыт был заложен в саду (в пятикратной повторности) на сорте вишни Молодежная 2016 года посадки со схемой 4,5 x 2,5 м и состоял из 4 вариантов: 1) контроль – без обработок; 2) система защиты с применением BZR483; 3) система защиты с применением BZR924; 4) общехозяйственная система защиты насаждений. Обработки агентами биологического контроля проводили в фазы: выдвижение бутонов, начало цветения, полное цветение, конец цветения, созревание плодов (двукратно с интервалом 14 дней). Норма расхода препарата 5 л/га с добавлением в рабочий раствор прилипателя, согласно инструкции производителя. Химическая система защиты включала следующие обработки: 1) распускание почек – Меди хлорокись (400 г/л), ВС в норме 5,0 л/га; 2) обособление бутонов – Ципродинил (250 г/л), КЭ в норме 0,2 л/га; 3) розовый бутон – Дифеноконазол (250 г/л), КЭ в норме 0,2 л/га; 4) осыпание лепестков Дифеноконазол (250 г/л), КЭ в норме 0,2 л/га. Все учеты проводили согласно общепринятым методикам. Определение видовой принадлежности грибов рода *Monilinia* проводили посредством выделения патогена в чистую культуру и секвенирования с универсальными праймерами ITS4/5.

Агроклиматические условия, сложившиеся в период вегетации вишни, способствовали серьезному ослаблению растений в результате продолжительных возвратных заморозков (до -1,9 °C), приведших к значительным повреждениям бутонов, цветков и завязей.

В ходе опыта было установлено значительное развитие и распространение монилиоза, вызванного патогеном *Monilinia fructigena*. В контрольном варианте развитие монилиального ожога на протяжении вегетации наблюдалось от 35 до 64%, распространение доходило до 95%. Развитие бурой монилиозной гнили в контрольном варианте доходило до 16%, а распространение до 34%.

Наибольшая биологическая эффективность (БЭ) в отношении монилиоза была показана в системе защиты с применением штамма BZR 924. БЭ в отношении монилиального ожога доходила до 60,9%, а в отношении гнили плодов – до 50,7%. Система защиты с применением BZR 483 показала несколько более низкие результаты, достигая до 45,3 и 34,5% соответственно. Эффективность защитных мероприятий в хозяйственной системе защиты не превышала 26% в отношении монилиального ожога и 31,6% в отношении плодовой гнили.

Испытанные системы защиты в сложных погодных условиях вегетационного периода привели к существенному увеличению биологической урожайности вишни (на уровне значимости 0,5) по отношению к контролю.

На следующем этапе исследований будет проводиться оптимизация препаративной формы, применения биопрепаратов и интеграция их в химические системы защиты с расширением географии опытов и культур.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ *CHEILOMENES SEXMACULATA* FABR. (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) В БОРЬБЕ С МУЧНИСТЫМИ ЧЕРВЕЦАМИ

ВАРФОЛОМЕЕВА ЕЛИЗАВЕТА АНДРЕЕВНА,
ФГБУН Ботанический институт
имени В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург,
Россия; ORCID: 0000-0002-4095-6918;
e-mail: varfolomeeva.elizaveta@list.ru.

ПОЛИКАРПОВА ЮЛИЯ БОРИСОВНА
ФГБНУ ВНИИ защиты растений,
Санкт-Петербург, Россия;
ORCID: 0000-0002-9808-7962;
e-mail: julia.polika@gmail.com.

THE USE OF THE *CHEILOMENES SEXMACULATA* FABR. (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) FOR THE CONTROL OF MEALYBUGS

VARFOLOMEEVA ELIZAVETA A.¹,
POLIKARPOVA YULIYA B.²

¹ V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy
of Sciences, St. Petersburg, Russia.

² FGBNU All-Russian Research Institute
of Plant Protection, St. Petersburg, Russia.

C *heilomenes sexmaculata* Fabr. (Coleoptera: Coccinellidae) является эффективным афидофагом. При этом для него характерна широкая пищевая специализация (Белякова, Поликарпова, 2014). Способность хищника питаться насекомыми из разных систематических групп может быть востребована в условиях оранжерей ботанических садов. Однако следует учитывать, что только тли являются для *Ch. sexmaculata* оптимальным кормом. Активность хищника в отношении других фитофагов может оказаться существенно ниже. При этом он способен проявлять предпочтения к определенным стадиям развития вредителей. Так при питании мучнистыми червецами *Ch. sexmaculata* в большей степени уничтожал яйца (Mastoi et al., 2019). Также в отсутствие тли у коровок афидофагов отмечается высокая миграционная активность. Поэтому в летний период, когда в оранжереях открыты форточки повышается вероятность перемещения хищника в открытый грунт.

В оранжерее «Плодовые растения тропиков» Ботанического сада БИН РАН (Санкт-Петербург) нами была проведена оценка эффективности *Ch. sexmaculata* в отношении мучнистого червеца *Planococcus ficus* Sign. (Hemiptera: Pseudococcidae) в условиях отсутствия тли. Чтобы избежать миграции

хищника в открытый грунт выпуск был запланирован на осень, когда в оранжереях отпадает необходимость открывать форточки. Дата выпуска – 18 сентября 2024 г. Норма выпуска – 465 особей. Учеты проводили на 4 модельных растениях: какао (*Theobroma cacao* L.), двух экземплярах кофе (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner и *Coffea liberica* W. Bull ex Hiern) и кауссапоа (*Coussapoa microcephala* Trecul). Спустя две недели после выпуска, на пяти побегах каждого модельного растения подсчитывали общее количество яйцевых мешков мучнистого червеца и число уничтоженных хищником овисаков.

Самый высокий процент поврежденных овисаков отмечался на какао – 98%. На кофе хищник уничтожил более 80% овисаков. На коуссапоа *Ch. sexmaculata* показал самый низкий результат – 73%. При этом в оранжерее были выявлены растения, на которых не наблюдалось ни одного уничтоженного овисака. Например, элеодендрон (*Elaeodendron attenuatum* Allman) и карлюдовика (*Carludovica palmata* Ruiz & Pav.).

В течение двух недель после выпуска в оранжерее на различных растениях отмечали присутствие *Ch. sexmaculata*. Однако избежать миграции хищника не удалось. В открытом грунте 15 октября две особи были обнаружены на плодах рябины. Пути миграции жуков не были установлены. При проведении дальнейших исследований необходимо учитывать возможность перемещения *Ch. sexmaculata* в соседние оранжереи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Белякова Н.А., Поликарпова Ю.Б. Энтомофаги в защищенном грунте: новые критерии отбора видов и особенности современных агротехнологий // Вестник защиты растений. – 2014. – №. 3. – С. 3–10.
 2. Mastoi M.I. et al. Feeding potential of adult *Menochilus sexmaculata* and *Coccinella septempunctata* on passionvine mealybug, *Planococcus minor* eggs and nymphs // Pakistan Journal of Agricultural Research. – 2019. – Т. 32. – №. 3. – С. 544–548.
- 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.

ВЛИЯНИЕ НАНОКОМПОЗИТОВ ХИТОЗАН-СЕРЕБРО НА СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ ЯЧМЕНЯ, ЗАРАЖЕННЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕМ ТЕМНО-БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ

ВЕЛИЧКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА,
КАЛАЦКАЯ ЖАННА НИКОЛАЕВНА,

Институт экспериментальной ботаники НАН
Беларуси, Минск, Республика Беларусь,
e-mail: vialichka_natali@mail.ru

ГИЛЕВСКАЯ КСЕНИЯ СЕРГЕЕВНА,
Институт химии новых материалов НАН
Беларуси, Минск, Республика Беларусь

INFLUENCE OF CHITOSAN-SILVER NANOCOMPOSITES ON THE CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN BARLEY PLANTS INFECTED WITH DARK BROWN SPOT PATHOGEN

VELICHKO NATALIA I.¹, KALATSKAYA ZHANNA N.²,
GILEVSKAYA KSENIA S.³

^{1,2} Institute of Experimental Botany, National Academy
of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

³ Institute of Chemistry of New Materials, National
Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Republic of Belarus.

В условиях современного сельского хозяйства использование нанокompозитов, таких как хитозан-серебро, представляет собой перспективный подход для повышения устойчивости растений к заболеваниям. Нанокompозиты, содержащие хитозан и серебро, обладают антибактериальными и противогрибными свойствами. Кроме защиты от патогенов, нанокompозиты хитозан-серебро могут улучшать физиологическое состояние растений, стимулируя рост корней и листьев, увеличивая фотосинтетическую активность и общую стрессоустойчивость. Взаимодействие этих частиц с растительными организмами является сложным процессом (Rahman Khan et al., 2019). Особые характеристики наночастиц, такие как высокая площадь поверхности и реакционная способность, способствуют их легкому связыванию с растительными тканями. Основными факторами, которые влияют на их поглощение и перемещение в растениях, являются размер, концентрация, стабильность и химическая структура (Lv et al., 2019).

Данное исследование направлено на изучение влияния хитозан-серебряных нанокompозитов на содержание фотосинтетических пигментов (хлорофиллов а и b, каротиноидов) в растениях ячменя сорта Добры, инфицированных возбудителем темно-бурой пятнистости *Bipolaris sorokiniana* Shoen. Данный патогенный грибок проникает в ткани растения, выделяя ферменты, которые разрушают клеточную стенку и способствуют распространению инфекции. Он является возбудителем темно-бурой пятнистости на различных культурах, включая ячмень и другие злаковые. При заражении растений возникают темно-бурые пятна на листьях, которые могут увеличиваться и сливаться, так же может образоваться некроз, что приводит к снижению фотосинтетической активности. Выявлено, что в первом листе проростков ячменя при заражении данным грибом на шестые сутки снижалось содержание фотосинтетических пигментов на 36% по сравнению с вариантом без заражения.

В данном исследовании использовали следующие варианты образцов нанокompозитов: 1 – Хит Ag (Схит = 31 мг/мл; CAg=0,31 мг/мл) соотношением хитозан-серебро 100:1; 2 – Хит Ag (Схит = 31 мг/мл; CAg=3,1 мг/мл) с соотношением хитозан-серебро 10:1; 3 – Хит Ag (Схит = 3,1 мг/мл; CAg=0,31 мг/мл) с соотношением хитозан-серебро 10:1. Образцы нанокompозитов разводили в 10, 25, 50, 75 и 100 раз. Результаты показывают, что обработка нанокompозитами хитозан-серебро концентрацией Схит = 3,1 мг/мл; CAg=0,31 мг/мл с разведением в 50 и 100 раз способствует незначительному увеличению и удержанию на уровне контроля содержание фотосинтетических пигментов, что, в свою очередь, может улучшить фотосинтетическую активность и общую жизнеспособность растений.

Так как нанокompозиты хитозан-серебро менее токсичны для окружающей среды, то они считаются более экологически безопасным способом защиты растений по сравнению с обработкой традиционными химическими пестицидами. Это открывает новые возможности для разработки новых эффективных методов защиты растений, способствующих устойчивому сельскому хозяйству.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Rahman Khan M., Adam V., Fatima Rizvi T., Zhang B., Ahamad F., Joško I., Zhu Y., Yang M., Mao C. Nanoparticle-plant interactions: A two-way traffic. Small. 2019; 15:e 1901794. doi: 10.1002/smll.201901794.
2. Lv J., Christie P., Zhang S. Uptake, translocation, and transformation of metal-based nanoparticles in plants: Recent advances and methodological challenges. Environ. Sci. Nano. 2019; 6:41–59. doi: 10.1039/C8EN00645H.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАСЛЕНА КАРОЛИНСКОГО

ВИШНЯКОВ КИРИЛЛ НИКОЛАЕВИЧ,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений», Быково, Россия;
ORCID: 0009-0001-9778-415X;
e-mail: Kirill373737@yandex.ru

КУЛАКОВ ВИТАЛИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений», Быково, Россия;
ORCID: 0000-0002-7090-3139;
e-mail: vitaliyk2575@mail.ru

DEVELOPMENT OF MOLECULAR GENETIC METHODS FOR IDENTIFICATION OF SOLANUM CAROLINENSE L.

VISHNYAKOV KIRILL N.¹,
KULAKOV VITALY G.²

^{1,2} All-Russian Plant Quarantine Center, Bykovo,
Moscow Region, Russia



Паслен каролинский (*Solanum carolinense* L.) внесен как карантинный организм в ЕПКО ЕАЭС (Решение Совета ЕЭК... в ред. 2023). При этом существующие методические рекомендации по его выявлению и идентификации (Методические рекомендации..., 2013) требуют актуализации и совершенствования из-за наличия морфологически сходных видов, так семена паслена каролинского морфологически практически неотличимы от семян паслена дорожного (*S. viarum* Dunal), являющегося распространенным сорным растением. Разработка новых методов идентификации позволит повысить точность и надежность диагностики данного карантинного объекта.

Авторами исследования разработана программа FindDIFF на языке Python, предназначенная для оценки возможности различения и поиска вариантов праймерных систем для молекулярно-генетической идентификации.

Исследование с ее помощью 196 сиквенсов участка ядерного рибосомального генома ITS1-5S-ITS2 растений рода *Solanum*, депонированных в GenBank, показало отсутствие достаточной разницы между внутри- и межвидовым уровнем варибельности для разработки тест-системы ПЦР идентификации *S. carolinense*. При этом имеется возможность идентификации методом секвенирования.

Также были проанализированы 42 полных хлоропластных генома сорных пасленов и близких видов, депонированных в GenBank. Выявлено 18 уникальных последовательностей, подходящих по уровню варибельности для использования их для разработки тест-системы. На их основе были разработаны праймеры и зонды для ПЦР с детекцией «в реальном времени».

В процессе дальнейшей практической проверки были использованы образцы *S. carolinense* и иных растений из ботанической коллекции ФГБУ «ВНИИКР». Все пары праймеров показали наличие продукта нужного размера (246–256 п. н.), но по результатам проверки специфичности на 6 видах *Solanum* рекомендована комбинация праймеров petN-psbMPF1/petN-psbMPR1 с зондом petN-psbMP1 и определена оптимальная температура отжига 54 °C.

Проведена расширенная проверка специфичности рекомендуемой тест-системы для идентификации *S. carolinense* на 141 коллекционном образце и показана ее полная специфичность и 98% правильность.

По результатам исследования разработаны методические рекомендации по идентификации *S. carolinense* молекулярно-генетическим методом, пригодные для внедрения в испытательные лаборатории.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Разработка молекулярно-генетических и морфологических методов идентификации сорных видов растений,

включенных в Единый перечень карантинных объектов ЕАЭС» (№ 123042500048-5).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Решение Совета ЕЭК от 30.11.2016 № 158 «Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза (с изменениями на 25 января 2023 года)».

2. Методические рекомендации по выявлению и идентификации паслена каролинского *Solanum carolinense* L. – М., 2013. – депонирован в ФГБУ «ВНИИКР», Инв. № 49-2013 МР ВНИИКР. – 30 с.

ЗАЩИТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ СОРНЯКОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

ВЛАСОВА ЛЮДМИЛА МИХАЙЛОВНА¹,
ORCID: 0000-0003-4856-8458;
e-mail: mihailovna-87lud@mail.ru.

УДОВИДЧЕНКО МИХАИЛ НИКОЛАЕВИЧ²,
e-mail: stimmunol@bk.ru.

^{1,2} ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВНИИЗР»), п. ВНИИСС, Россия.

PROTECTION OF WINTER WHEAT FROM WEEDS IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

VLASOVA LYUDMILA MIKHAILOVNA,
UDOVIDCHENKO MIKHAIL NIKOLAEVICH
FGBNU 'All-Russian Research Institute of Plant Protection', VNIISS, Russia



Интегрированная защита сельскохозяйственных культур, в том числе зерновых, является одной из составляющих продовольственной безопасности страны.

Защита посевов сельскохозяйственных культур от сорняков является важным резервом повышения урожайности и улучшения качества продукции. Важнейшим средством повышения эффективности защиты от сорной растительности служит использование баковых смесей гербицидов с поверхностно-активными веществами, регуляторами роста растений и микроудобрениями (Сергева и др., 2016; Фетюхин, Баранов, 2019).

Опыт по оценке биологической эффективности гербицида Серапен Плюс в нормах применения 0,7, 1,0, 1,3 и 1,5 л/га и его баковых смесей с регулятором роста растений Серапен Плюс (1,5 л/га) + Стивин (0,07 л/га) и микроудобрением Серапен Плюс (1,5 л/га) + Полишанс (0,3 л/га) был заложен на озимой пшенице сорта Виола в фазе кущения культуры. В качестве эталонов использовали гербициды Аксилал 50 (для злаковых сорняков) в норме 0,6 л/га и Флагман (для двудольных сорняков) в норме 0,033 л/га. Размер делянок в опытах – 30 м², повторность – 4-кратная, размещение делянок – рендомизированное.

Внесение гербицидов проводилось однократно, с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га с помощью ранцевого опрыскивателя. Учеты сорняков проводились перед обработкой, через 30 и 45 дней после обработки и перед уборкой урожая (Методические указания..., 2013).

Исходная засоренность опытного участка однолетними двудольными и злаковыми сорняками составляла 610,2 экз./м², в том числе однолетних двудольных – 49,2 экз./м², однолетних злаковых – 561,0 экз./м². Из однолетних двудольных сорняков в посеве преобладали марь белая, подмаренник цепкий, пикульник обыкновенный, чистец однолетний, горец вьюнковый, смолевка обыкновенная. Из однолетних злаковых – метлица обыкновенная.

В варианте с внесением 0,7 л/га гербицида Серапен Плюс снижение общего количества сорных растений составляло 65,2–68,3%. Внесение 1,0 л/га гербицида Серапен Плюс снижало общее количество сорняков на 68,9–75,1%. Увеличение нормы применения изучаемого препарата до 1,3 л/га способствовало повышению его эффективности по снижению общего количества сорняков до 76,5–77,5%. Более высокий гербицидный эффект получен при обработке Серапен Плюс в норме применения 1,5 л/га: общее количество сорняков снижалось на 81,8–83,1%.

Серапен Плюс во всех нормах применения высокоэффективно подавлял чистец однолетний, пикульник обыкновенный, подмаренник цепкий и смолевку обыкновенную. Для мари белой, горца вьюнкового и метлицы обыкновенной более эффективен Серапен Плюс в нормах 1,0–1,5 л/га.

Эффективность баковых смесей гербицида Серапен Плюс (1,5 л/га) с регулятором роста растений Стивин и микроудобрением Полишанс была на уровне индивидуального применения препарата.

Урожайность озимой пшеницы в контроле составила 24,1 ц/га. Достоверные величины сохраненного урожая в вариантах с внесением гербицида составили 29,0–35,3%, в эталонах – 24,5–29,9%.

Обработка посевов баковыми смесями гербицида Серапен Плюс с регулятором роста растений Стивин и микроудобрением Полишанс способствовала получению прибавок урожая зерна 7,4–8,6% по сравнению с индивидуальным применением препарата.

Таким образом, обработки посевов озимой пшеницы баковыми смесями Серапен Плюс + Стивин и Серапен Плюс + Полишанс обеспечивают высокую эффективность от комплекса сорняков и наибольшие прибавки урожая зерна 10,9–11,3 ц/га по отношению к контролю.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сергеева И.В., Даулетов М.А., Ахмеров Р.Р. Агроэкологические аспекты использования гербицидов в посевах озимой пшеницы // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 1. – С. 27–32.
2. Фетюхин И.В., Баранов А.А. Интегрированная защита озимой пшеницы от сорняков // Зерновое хозяйство России. – 2019. – № 1 (61). – С. 6–9.

3. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. – С.-Пб., 2013. – 280 с.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ РОДА *IMPATIENS* RIV. EX L.

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

ВИНОГРАДОВА ЮЛИЯ КОНСТАНТИНОВНА,
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва, Россия; ORCID: 0000-0003-3353-1230;
e-mail: gbsad@mail.ru.

GENETIC POLYMORPHISM OF INVASIVE SPECIES OF *IMPATIENS* RIV EX L.

GALKINA MARIYA A.¹, VINOGRADOVA YULIA K.²

^{1,2} N.V. Tsitsin Main Botanic Garden of RAS,
Moscow, Russia

Два представителя рода *Impatiens* являются инвазионными во всех 8 Федеральных округах России – гималайская *I. glandulifera* Royle, Недотрога железконосная (зарегистрирована в 53 административных субъектах, в 12 из них является видом-трансформером) и среднеазиатская *I. parviflora* DC, Недотрога мелкоцветковая – инвазионный вид в 40 субъектах, в 16 из них вид-трансформер (Сенатор, Виноградова, 2023).

I. parviflora в типе имеет желтые цветки; растения с лиловыми или белыми цветками ранее рассматривали как отдельный вид – *I. nevskii* Pobed. (Победимова, 1949). В последних сводках (Маевский, 2014; Виноградова и др., 2010) такие растения считают цветовой формой *I. parviflora*. В естественном ареале у этой формы окраска лепестков с запада на восток постепенно бледнеет: от ярко-лилового до белого, во вторичном ареале форма встречается редко. Растения *I. glandulifera* во вторичном ареале также полиморфны по окраске венчика – от белой до бледно-розовой и лиловой. Выдвинута гипотеза, что цветовой полиморфизм может определяться генетической неоднородностью вида, и некоторые цветовые вариации, обладающие более высокой инвазионной активностью, коррелируют с определенными ядерными или хлоропластными гаплотипами. Для проверки этой гипотезы мы выделили ДНК из 11 образцов *I. glandulifera* и 20 образцов *I. parviflora* из гербария МНА. Образцы *I. parviflora* были собраны не только во вторичном (европейская часть России), но и в естественном ареале (Таджикистан, Туркменистан, Киргизия), сборы *I. glandulifera* были только из средней полосы России.

Для каждого вида недотроги выполнен анализ ядерного (ITS 1–2) и хлоропластного (rpl32-trnL) участков ДНК в программе TCS. Показано, что

I. glandulifera во вторичном ареале обладает крайне низким полиморфизмом: все изученные особи как по ядерному, так и по хлоропластному участку ДНК отнесены к единственному гаплотипу. Все образцы *I. parviflora* по участку ITS 1–2 также были отнесены к единственному гаплотипу, но высоковариабельный межгенный некодирующий спейсер *rpl32–trnL* оказался более полиморфным, и образцы распределились по трем гаплотипам. Два хлоропластных гаплотипа включают в себя только среднеазиатские образцы: первый гаплотип образован единственным образцом из Киргизии, второй – тремя образцами, собранными в Киргизии и Таджикистане. Третий, самый многочисленный гаплотип, объединил оставшиеся 7 образцов из естественного ареала (Киргизия, Таджикистан, Туркменистан) и все образцы, собранные во вторичном ареале (Белгородская, Ярославская, Владимирская и Вологодская области). Корреляции гаплотипов с окраской венчика не выявлено: в первый гаплотип отнесено растение с желтыми цветками, во второй – особи с желтыми и белыми цветками, в третьем гаплотипе оказались образцы и с желтой, и с белой, и с лиловой окраской венчика.

Таким образом, 1) полиморфная окраска венчика и *I. parviflora*, и *I. glandulifera* не обусловлена генетической изменчивостью;

2) оба вида Недотроги, имея обширнейшую территорию вторичного ареала, проявляют крайне низкую генетическую изменчивость;

3) выявлены гаплотипы *I. parviflora*, которые могли быть вовлечены в первоначальную преднамеренную интродукцию этого вида в ботанические сады Москвы и Санкт-Петербурга и положили начало формированию его инициальных инвазионных популяций, однако для более достоверного результата планируется продолжить исследования, увеличив выборку за счет образцов из других гербарных коллекций и собственных полевых исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун, Л.В. Черная книга флоры Средней России. – М.: Геос, 2010. – 512 с.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с.
3. Победимова Е.Г. Бальзаминовые – *Balsaminaceae* S.F. Gray // Флора СССР. – Т. 14. – 1949. – С. 624–634.
4. Сенатор С.А., Виноградова Ю.К. Инвазионные растения России: результаты инвентаризации, особенности распространения и вопросы управления // Успехи современной биологии. – 2023. – Т. 143, №4. – С. 393–402.

ДИАГНОСТИКА СТРАТЕГИЙ РАЗМНОЖЕНИЯ ЧЕРЕМУХОВО-ЗЛАКОВОЙ ТЛИ *RHOPALOSIPHUM PADI* (L.) ИЗ РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН РОССИИ

ГАНДРАБУР ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА,
ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»), Санкт-Петербург, Пушкин, Россия; *ORCID: 0000-0001-9851-9799*;
e-mail: helenagandratur@gmail.com

ВЕРЕЩАГИНА АЛЛА БОРИСОВНА,
ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»), Санкт-Петербург, Пушкин, Россия; *ORCID: 0000-0003-1342-5350*;
e-mail: aphidabver@gmail.com

КЛИМЕНКО НАТАЛЬЯ СТАНИСЛАВОВНА,
ФГБНУ «Всероссийский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»), Санкт-Петербург, Пушкин, Россия; *ORCID: 0000-0002-5432-6466*

ЕРЕМЕЕВ ФЕДОР КОНСТАНТИНОВИЧ,
«Всероссийский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»), Санкт-Петербург, Пушкин, Россия; *e-mail: 9649233@gmail.com*

DIAGNOSTICS OF REPRODUCTION STRATEGIES OF BIRD CHERRY-OAT APHID *RHOPALOSIPHUM PADI* (L.) IN DIFFERENT CLIMATIC ZONES IN RUSSIA

GANDRABUR ELENA S.¹, VERESHCHAGINA ALLA B.², KLIMENKO NATALIA S.³, EREMEEV FEDOR K.⁴

^{1,2,3,4} All-Russian Institute of Plant Protection (FSBSI VIZR), Pushkin, Saint Petersburg, Russia

Зерновые тли – опасные вредители, дающие опустошительные вспышки массового размножения. Динамика численности тлей зависит от особенностей их жизненных циклов, которые исторически сложились на основе партеногенеза и существования популяций в виде клонов. Глобальное потепление сопровождается появлением у тлей жизненных циклов, не характерных для зоны обитания: сокращается или утрачивается обоеполюе размножение, появляются «смешанные» клоны, способные как к обоеполому размножению, так и многолетнему партеногенезу, при этом в их потомстве может присутствовать только одна половая морфа (Williams, Dixon, 2007). Отсутствие спаривания, характерное для южных клонов, способствует сохранению адаптивных внутривидовых форм и приводит к изменениям вредоносности тлей (Радченко, 2012).

По экономической значимости черемухово-злаковая тля *Rhopalosiphum padi* (L.) занимает одно из ведущих мест в мире, поэтому состояние ее популяций требует постоянного контроля.

Цель работы: установить особенности типов размножения, свойственных клонам *R. padi*, обитающей в контрастных климатических зонах.

Тестировали клоны (двудомные, полноциклые), собранные из различных районов Ленинградской обл. и Краснодарского края (неполноциклые, живущие на травах). В первом случае клоны (32) собирали весной в потомстве основательниц на черемухе (зимний хозяин), во втором – летом при маршрутных обследованиях агроценозов (3 клона) в условиях аномально жаркого лета. Клоны оценивали по скорости размножения и способности к расселению у потомства эмигрантов или бескрылых самок соответственно. Клоны изолировали и содержали на пшенице с. Ленинградская 6 до осенней ремиграции. Далее у ленинградских клонов регистрировали способность оставаться на пшенице и не ремигрировать, у краснодарских – наличие самцов и гинопар.

Скорость репродукции эмигрантов различных клонов варьировала от 108.7 до 568.0 потомков, не отличаясь высокой численностью по сравнению с клонами в другие годы (2006–2023) (max. = 1155; min. = 87) и слабо варьировала внутри клонов ($V = 12.7 \pm 1.3$). Из 32 клонов 53.1% имели в потомстве крылатых самок, это ниже, чем в 2023 г. (72,7%). Как и ранее, у всех клонов в потомстве были окрыляющиеся личинки. К концу сентября во всех ленинградских клонах наблюдали не только ремигрантов, но размножающихся бескрылых самок. К 15 ноября 5 клонов имели в потомстве одиночных репродуцирующих бескрылых самок.

Из краснодарских клонов один отличался низкой скоростью размножения (76.3 ± 9.9 потомков) и высокой окрыленности (25,3%). Для выявления ремигрантов в сосуды с клонами краснодарской популяции поставили побеги черемухи. Ни самцов, ни гинопар не обнаружили. Интересно отметить, что листья заселяли летние партеногенетические особи, что мы не замечали у ленинградской популяции *R. padi*. Вероятно, это свидетельство происхождения неполноцикловых краснодарских клонов от полноциклов. Опыт модифицировали. Побеги черемухи с листьями помещали в сосуд с водой внутри литровых банок и стряхивали 200–300 крылатых особей, скопившихся в садках на растениях с размножающимися клонами. Тлей на черемухе не было. Однако вскрытие 193 крылатых особей выявило 6 самцов в клоне 2.

Таким образом, показано, что жизненные циклы у клонов в обеих популяциях тлей имеют гетерогенный характер и требуют контроля их стабильности в целях предупреждения возрастания численности тлей.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФ № 24-76-10009.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Радченко Е.Е. Устойчивость ячменя и овса к злаковым тлям // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 3. – С. 19–31.
2. Williams I.S., Dixon A.F.G. Life cycles and polymorphism /in Aphids as Crop Pests (van Emden H.F., Harrington R. eds.) CABI, Wallingford, United Kingdom. – 2007. – Chapter 3. – P. 69–85.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ, НАРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СПОР МИКРОСПОРИДИИ *PARANOSEMA LOCUSTAE* НА СЛАВЯНСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ВИЗР

ГЕРУС АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ¹,
ORCID ID: 0000-0001-8166-0526; gerus_13@mail.ru.

ГЕРУС ЕКАТЕРИНА ЮРЬЕВНА²,
ORCID: 0009-0003-7079-9743; zakota1990@mail.ru.

ПОГРЕБНЯК СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ³,
ORCID ID: 0009-0007-3422-1660; apt-get@list.ru.

^{1,2,3} ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»), Пушкин, Россия

CULTIVATION, PRODUCTION AND STORAGE OF *PARANOSEMA LOCUSTAE* MICROSPORIDIUM SPORES AT THE SLAVYANSK EXPERIMENTAL STATION OF PLANT PROTECTION OF VIZR

GERUS ALEXEY V.¹, GERUS EKATERINA YU.²,
POGREBNYAK SERGEY M.³

^{1,2,3} FGBNU 'All-Russian Research Institute of Plant Protection' (FGBNU 'VIZR'), Pushkin, Russia.

Азиатская перелетная саранча (*Locusta migratoria*) – опасный вредитель сельского хозяйства. Применение химических инсектицидов для борьбы с ней имеет ряд негативных последствий для окружающей среды. *Paranosema locustae* – энтомопатогенная микроспоридия, эффективно инфицирующая саранчу и являющаяся перспективным биопестицидом (Исси, Токарев, 2002). На базе Славянской опытной станции защиты растений ВИЗР регулярно проводятся работы, направленные на наработку и хранение спор микроспоридии *P. locustae*. В качестве модельного насекомого для культивирования свежего инфекционного материала использовали азиатскую перелётную саранчу. Данный вид насекомых свыше 10 лет поддерживается нами в лабораторной культуре и используется в качестве тест – насекомых для биотестов с микроспоридией *P. locustae* (Герус и др., 2022). Это модельное насекомое нами выбрано не случайно, оно внушительных размеров, что позволяет наработать споры в большом объеме. Перелетная саранча очень хорошо подвержена заражению микроспоридией с инфекционной нагрузкой 10^6 спор на личинку.

Доставка инфекционного начала в организм саранчи осуществляется перорально, путём скармливания мелко нарезанных листьев кукурузы или озимой пшеницы смоченных в суспензии спор паразита. Чтобы личинки потребили весь контаминированный корм, необходимо выдерживать их голодными (без корма) не менее 24 часов. Зрелые споры выделяют путём гомогенизации отпрепарированных тканей внутренних органов

и низкоскоростным центрифугированием (4 г в течение 5 мин). Полученные образцы спор очищают методами фильтрации через фильтр грубой очистки для удаления крупных механических примесей, центрифугирование проводят в дистиллированной воде.

Замораживание спор в воде приводит к снижению их инфекционности в ~10 раз ($p < 0.01$). Добавление 50% глицерина позволяет сохранить инфекционность на уровне, близком к исходному. Длительное хранение спор в воде при +4–8 °C в течение 5 лет приводит к потере 90% инфекционности. Снижение инфекционности при длительном хранении в воде, вероятно, связано с постепенной деградацией спор. Полученные результаты подтверждают, что глицерин является эффективным криопротектором для спор *P. locustae*. Статистическую обработку данных проводили с использованием ANOVA. Инфекционность спор оценивали по проценту зараженных личинок саранчи.

Разработанные методы культивирования и хранения спор *P. locustae* позволяют получать высокоинфекционный материал для борьбы с саранчой. Использование глицерина как криопротектора обеспечивает сохранение инфекционности спор при замораживании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Исси И. В., Токарев Ю. С. Влияние микростероидов на гормональный баланс насекомых // Паразитология. – 2002. – Т. 36. – С. 5.
2. Герус А.В., Погребняк С.М., Герус Е.Ю., Токарев Ю.С. Культивирование стадных саранчовых на Славянской опытной станции защиты растений ВИЗР. Защита и карантин растений. 2022. № 5. С. 37–38.

КИПАРИСОВАЯ РАДУЖНАЯ ЗЛАТКА *LAMPRODILA* *FESTIVA* LINNEAUS, 1767 (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE) – УГРОЗА ДЛЯ УНИКАЛЬНЫХ ЛЕСОВ РОССИИ

ГНИНЕНКО ЮРИЙ ИВАНОВИЧ,
ВНИИ лесоводства и механизации лесного
хозяйства, г. Пушкино, Московская обл., Россия;
ФГБУ ВО «Российский государственный
аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия;
ORCID: 0000-0002-2815-3362;
e-mail: yuivgnin-2021@mail.ru
ИСПЕР ХИБАТОЛЛАХ,
ФГБУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», Москва, Россия;
ORCID: 0009-0002-0125-5083; e-mail: isper98@mail.ru.

САЛЕХ АБДУЛРАХМАН.
ФГБУ ВО «Российский государственный
аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия;
ORCID: 0009-0000-8871-1840;
e-mail: Abdulrahman1996nez@gmail.com

LAMPRODILA FESTIVA LINNEAUS, 1767 (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE) – A THREAT TO THE UNIQUE FORESTS OF RUSSIA

GNINENKO YURIY I.^{1,2}, ISPER HEBATOLLAH²,
SALEH ABULRAHMAN²

¹ All-Russian Scientific Research Institute of Forestry
and Mechanization of Forestry, Pushkino,
Moscow region, Russia

² Department of Plant Protection, Russian State Agrarian
University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russian Federation

Кипарисовая радужная златка *Lamprodila festiva* Linnaeus, 1767 (Coleoptera: Buprestidae) широко распространена в странах Средиземноморья (Volkovitsh, Karpun, 2017; Musolin et al., 2022). В озеленительных посадках городов она нередко заселяет туи, кипарисовик, плоскостебельник и каллитрис.

После обнаружения в России в 2013 г. (Карпун, Волкович, 2016) к настоящему времени она существенно расширила свой инвазионный ареал и освоила территории большинства регионов Северного Кавказа, нанося повреждения, прежде всего, озеленительным посадкам.

Однако ее значение и опасность для лесов России остаются неизвестными, хотя она уже приступила к их освоению.

В населенных пунктах златка заселяет и вредит кипарисам и другим экзотам в озеленительных посадках черноморского побережья Краснодарского края. Однако она уже проникла и в можжевельные леса региона. В настоящее время выявлен очаг ее массового размножения на площади 10,7 га в лесах на полуострове Абрау. Проникновение златки в естественные леса является большой опасностью, так как может стать причиной гибели можжевельников.

Можжевельные леса, или арчевые редколесья, в Краснодарском крае формируют три вида можжевельников: высокий (*Juniperus excelsa*), вонючий (*Juniperus foetidissima*) и красный (колючий) (*Juniperus oxycedrus*). Появление нового инвайдера может привести к непоправимым последствиям для этих лесных сообществ. Имеющийся опыт показывает, что для проведения испытаний, регистрации препарата и разработки технологии его применения потребуется не менее 2–3 лет. Поэтому реальное проведение мер защиты арчевников от златки возможно только не ранее 2028 года. Все эти годы фитофаг будет беспрепятственно размножаться и увеличивать численность.

Кипарисовая радужная златка в местах своего естественного обитания, в частности в горных арчевых и смешанных лесах Сирии, не вредит, так

как ее численность регулируют местные энтомофаги. Попад в новые места обитания, где отсутствуют ее энтомофаги, она получила возможность нерегулируемого размножения. С помощью пестицидов возможно резко снизить ее вредоносность, но обеспечить стабильное регулирование численности возможно только с помощью ввоза эффективных и безопасных энтомофагов из естественного ареала златки.

Для этого следует провести поиск таких энтомофагов в природном ареале златки, провести анализ экологического риска наиболее эффективных из них при осуществлении их интродукции и разработать технологии выращивания выбранного энтомофага в условиях контролируемой среды, а также его применения в лесах. Выполнение этих работ займет не менее 3–5 лет.

Таким образом, важно осознать, что над архевыми редколесьями России нависла реальная угроза уничтожения в ближайшие несколько лет. Для предотвращения развития событий по такому сценарию необходимо в самое короткое время приступить к комплексу действий по разработке мер защиты от этой златки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Карпун Н.Н., Волкович М.Г. Кипарисовая радужная златка *Lamprodila (Palmar) festiva* (L.) (Coleoptera: Buprestidae) – новый инвазивный вредитель на Черноморском побережье Кавказа // Дендробионты беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах: матер. Междунар. конф., СПб.: СПбГЛТУ, 2016. С. 45–46.
2. Musolin D.L., Kirichenko N.I., Karpun N.N., Ak-senenko E.V., Golub V.B., Kerchev I.A., Mandelshtam M. Yu., Vasaitis R., Volkovitch M.G., Zhuravleva E.N., Selikhovkin A.V. Invasive and Emerging Insect Pests in Forests and Urban Plantations of Russia: Origin, Pathways, Damage, and Management // *Forests*. 2022. Vol. 13. 521.
3. Volkovitch M.G., Karpun N.N. A new invasive species of buprestid beetles in the Russian fauna: *Lamprodila (Palmar) festiva* (L.) (Coleoptera, Buprestidae), a pest of Cupressaceae // *Entomological Review*. 2017. Vol. 97 (4). P. 425–437.

КАРАНТИННЫЕ РАСТЕНИЯ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА

ГОЛОВАНОВ ЯРОСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ,
Южно-Уральский ботанический сад-институт
Уфимского федерального исследовательского
центра Российской академии наук, Уфа, Россия;
ORCID: 0000-0002-4790-8900, e-mail: jaro1986@mail.ru
АБРАМОВА ЛАРИСА МИХАЙЛОВНА,
Южно-Уральский ботанический сад-институт
Уфимского федерального исследовательского
центра Российской академии наук, Уфа, Россия;
ORCID: 0000-0002-3196-2080,
e-mail: abramova57lm@yandex.ru

QUARANTINE PLANTS OF THE STEPPE ZONE OF THE SOUTHERN URALS

GOLOVANOV YAROSLAV M.¹,
ABRAMOVA LARISA M.²

^{1,2} South Ural Botanical Garden-Institute,
Ufa Federal Research Centre, Russian Academy
of Sciences, Ufa, Russia

Вселение чужеродных видов растений, является ведущим фактором антропогенной трансформации экосистем и угрозой для их биоразнообразия. Биологические инвазии во многом, также осложняют экологическую и социально-экономическую обстановку в Российской Федерации и на Южном Урале, в частности. Одной из групп чужеродных видов являются карантинные растения – засорители посевов сельскохозяйственных культур.

В последние годы нами активно изучается распространение и эколого-биологические особенности чужеродных видов в степной зоне Оренбургской области (ОО) и Республики Башкортостан (РБ) (Абрамова и др., 2021; Abramova, Golovanov, 2024), где проведены специальные экспедиционные исследования для выявления очагов расселения опасных чужеродных видов растений.

Из всех чужеродных видов растений к группе карантинных отнесены: Амброзия многолетняя (*Ambrosia psilostachya* DC.), Амброзия трехраздельная (*Ambrosia trifida* L.), Горчак ползучий (*Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo), Повилика полевая (*Cuscuta campestris* Yunkc.).

Ambrosia psilostachya – корнеотпрысковое многолетнее травянистое растение североамериканского происхождения. Встречается на залежах, лугах в поймах рек, пастбищах, на мусорных местах, по обочинам дорог, в посевах не отмечена. Большая часть местонахождений приурочена к южным предгорьям Южного Урала (Зианчуринский р-н РБ), крайне редко отмечается на территории ОО (3 локалитета).

Ambrosia trifida – однолетнее высокорослое травянистое растение североамериканского происхождения. Вид образует рудеральные сообщества в населенных пунктах, в основном окрестностях ферм, реже отмечается в посевах. Широко натурализовалась в поймах степных рек. Южнее широтного отрезка р. Урал вид отмечается практически только по пойменным тенистым местообитаниям. Вторичный ареал охватывает в основном степную и лесостепную зоны Предуралья (более 200 локалитетов) в южных и юго-западных районах ОО редок, в Зауралье не отмечается. Вероятно, нахождение в сопредельных северо-западных регионах Казахстана, особенно в пойме р. Урал, а также по железнодорожным путям.

Rhaponticum repens – трудноискоренимый сорняк, вредоносный корнеотпрысковый вид. Встречается на пастбищах, в населенных пунктах и их

окрестностях, по транспортным путям, натурализуется в степных сообществах, засоряет поля. Вторичный ареал охватывает южные и восточные районы ОО (Соль-Илецкий, Акбулакский, Беяевский, Илекский, Светлинский, Домбаровский и др.) – 65 локалитетов. Тяготеет к песчаным легким почвам.

Cuscuta campestris – однолетнее паразитическое травянистое растение североамериканского происхождения. Отмечается на нарушенных местообитаниях (по пустырям, свалкам), особенно часто встречается по обочинам дорог, реже в посевах и по берегам водоемов. Часто поражает другие чужеродные виды растений, например, *Ambrosia trifida*, *Iva xanthiifolia* и *Xanthium albinum*. Вторичный ареал охватывает степную и лесостепную зоны Предуралья (более 80 локалитетов), реже отмечается в Зауралье.

Помимо вышеназванных видов, серьезные опасения вызывает расселение чужеродного североамериканского вида Циклахины дурнишники-колистной (*Iva xanthiifolia* Nutt.), не внесенного в список карантинных организмов РФ. Помимо разнообразных сорных местообитаний вид отмечается и в посевах с.-х. культур, а также по поймам рек вызывая сокращение биоразнообразия. На сегодня отмечено более 400 локалитетов вида по всей степной зоне региона. *Cyclachaena xanthiifolia* – наиболее широко распространенный сорный чужеродный вид степной зоны Южного Урала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Abramova L.M., Golovanov Ya.M. Materials to the black book of flora of Orenburg oblast // Russian Journal of Biological Invasions. 2024. V. 15. №. 1. P. 1–10.
2. Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Мулдашев А.А. Черная книга флоры Республики Башкортостан. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2021. 174 с.

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ТЕБУКОНАЗОЛА В ПРОТРАВЛЕННЫХ СЕМЕНАХ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

ГОРИНА ИРИНА НИКОЛАЕВНА¹,
ORCID: 0000-0001-5722-3705;
e-mail: vniizr_gorina@mail.ru.

ЕВСТРАТОВ СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ²,
ORCID: 0000-0002-7173-0129;
e-mail: ievstratov1994@mail.ru.

ИЛЛАРИОНОВА ОКСАНА АЛЕКСАНДРОВНА³,
ORCID: 0009-0004-0239-5621;
e-mail: illarionova-oxana@yandex.ru.

^{1,2,3} ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВНИИЗР»), п. ВНИИСС, Россия.

CONTROL OF THE CONTENT OF TEBUCONAZOLE IN THE PICKLED SEEDS OF LEGUMINOUS CROPS

GORINA IRINA N.¹, EVSTRATOV SERGEY S.²,
ILLARIONOVA OXANA A.³

^{1,2,3} FGBNU 'All-Russian Research Institute of Plant Protection', VNISS, Russia

В настоящее время интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур предполагают минимальное использование пестицидов. Стратегия их применения ориентирована на максимальное использование селективно действующих препаратов, а также технологий их внесения, исключающих действие на нецелевые объекты и не нарушающих функционирования агроэкосистем. Протравливание семян является наиболее экологически безопасным способом применения пестицидов за счет точечной и точной доставки токсиканта в зону потенциального поражения растений вредными организмами. Дополнительным преимуществом протравителей является их относительно низкая пестицидная нагрузка на гектар пашни в сравнении с другими способами применения препаратов.

Основными зернобобовыми культурами, возделываемыми на территории Российской Федерации, являются горох и соя. В целом, совокупные потери продукции этих культур от болезней составляют от 15 до 50%, в отдельные годы посевы могут погибать полностью. Поражение растений начинается с самых ранних фаз их развития, и одним из ведущих превентивных приемов в борьбе с болезнями гороха и сои считается посев семенами, обработанными фунгицидами. Использование этого приема служит основой для появления здоровых и дружных всходов, равномерного распределения растений на площади, высокой урожайности (Зотиков, Бударина, 2015; Семьина, Разумейко, 2024; Топорова, Каменев, 2022). Поэтому качественно проведенная обработка посевного материала является важной предпосылкой рентабельного производства гороха и сои при одновременном соблюдении принципов охраны окружающей среды.

В настоящее время в Российской Федерации для предпосевной обработки семян гороха и сои зарегистрированы 12 двух- и трехкомпонентных фунгицидов, содержащих тебуконазол. Расширение ассортимента препаратов диктует необходимость актуализации методического обеспечения контроля за качеством протравливания. Визуальная оценка качества протравливания семян не может дать объективную картину. Поэтому необходим инструментальный лабораторный контроль за полнотой и равномерностью обработки семян пестицидами.

В ФГБНУ «ВНИИЗР» разработаны методические указания по определению полноты протравливания семян гороха и сои препаратами на основе

тебуконазола. Методика основана на экстракции действующего вещества из обработанного семенного материала органическими растворителями и его последующем анализе с использованием высокоэффективной жидкостной или газожидкостной хроматографии. Количественное определение компонента проводят методом абсолютной калибровки, идентификацию – по времени удерживания. Среднее значение определения тебуконазола составляет 90,5%. Экспрессность и экономичность методики обеспечена быстрой пробоподготовкой, включающей использование универсальных экстрагентов и ультразвуковую обработку проб. Расчет расхода препаратов производят с учетом поправочных коэффициентов на содержание действующего вещества в протравителях и среднего значения его определения в семенах.

Разработанные методические указания прошли производственную проверку в ряде региональных филиалов ФГБУ «Россельхозцентр», которая подтвердила соответствие результатов аналитической оценки качества протравливания фактическому расходу протравителей. Своевременный и оперативный контроль полноты предпосевной обработки семенного материала позволяет контролировать технологический процесс и поддерживать расход препаратов на заданном уровне при реализации подхода минимизации экологической опасности применения пестицидов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Зотиков В.И., Бударина Г.А. Болезни гороха и основные приемы защиты культуры в условиях средней полосы России // Защита и карантин растений. – 2015. – № 5. – С. 11–15.
2. Семенина Т.В., Разумейко И.Н. Основные аспекты защиты сои от вредных организмов // Приложение к журналу Защита и карантин растений. – 2024. – № 2. – С. 33(1)–64(32).
3. Топорова Е.Ю., Камнев И.А. Предпосевная подготовка семян сои в лесостепи Западной Сибири // Защита и карантин растений. – 2022. – № 2. – С. 1–16.

ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ (СОРНЫХ РАСТЕНИЙ) ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ АНАЛИЗА ФИТОСАНИТАРНОГО РИСКА

ГРЕБЕННИКОВ КОНСТАНТИН АЛЕКСЕЕВИЧ,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), р. п. Быково,
г. о. Раменский, Московская обл., Россия;
ORCID: 0000-0003-1998-9296;
e-mail: kgrebennikov@gmail.com.

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

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

ISSUES OF ASSESSMENT OF THE POTENTIAL NEGATIVE IMPACT OF PESTS (WEEDS) IN PEST RISK ANALYSIS

GREBENNIKOV KONSTANTIN A.¹,
KULAKOV VITALIY G.², KULAKOVA YULIANA YU.³

^{1,2,3} All-Russian Centre for Plant Quarantine, Bykovo,
Moscow Region, Russia

В соответствии с Международной конвенцией по карантину и защите растений (МККЗР), ее стороны обязуются использовать лишь те фитосанитарные меры, которые имеют достаточное техническое обоснование. Под таким обоснованием в тексте Конвенции понимается анализ фитосанитарного риска (АФР). Таким образом, в соответствии с международным законодательством, АФР является первичным и наиболее важным документом в обеспечении фитосанитарной безопасности. Одной из ключевых частей АФР является этап оценки рисков, на основе результатов которого принимается решение о необходимости применения фитосанитарных мер и их характере. В том числе соответствие анализируемого организма основному критерию карантинного вредного организма в определении МККЗР: «вредный организм, *имеющий потенциальное экономическое значение...*».

Целью работы авторов являлась разработка научно обоснованной методики оценки потенциального экономического значения вредных организмов (сорных растений). В практике карантина растений в Российской Федерации принято использование метода финансовой сметы. В 2007 г. Анатолием Ивановичем Алтуховым и соавторами была предпринята попытка модернизировать данный метод (Алтухов и др., 2007). Однако авторами был сделан вывод о фактической невозможности проведения точной количественной оценки потенциальной вредоносности сорных растений путем простой экстраполяции данных. Вместе с тем как в отечественной (Шпанев, 2011), так и мировой (Cousens, 1987) практике защиты растений выработаны общепринятые подходы к оценке и прогнозированию экономической вредоносности сорных растений.

Исходя из вредоносности растения как производной от его конкурентоспособности и зависимости численности вида от пригодности условий его

обитания, представляется обоснованным использовать для построения регрессионной модели потенциальной вредоносности отсутствующего в зоне АФР сорного растения вероятность его акклиматизации, рассчитанную на основе математической модели экологической ниши. Для этого может быть может быть использована формула:

$$ПУ = (У \times ((1 - (П_{\text{макс}} / (1 + П_{\text{мин}}))) \times КК)) \times Ст,$$

где: Пу – потенциальный ущерб, У – фактический урожай (ед.), П_{макс} – максимально возможная плотность популяции сорного растения (1 или менее), П_{мин} – минимальная прогнозируемая плотность популяции сорного растения (от 1 до 0), КК – коэффициент конкурентоспособности вида в сообществе сорных растений (от 1 до 0), Ст – денежная стоимость единицы урожая (рубли).

Данный подход дополняет метод, предложенный Алтуховым и соавторами (Алтухов и др., 2007), объективным биологическим параметром, определяющим потенциальную вредоносность вида на различных участках зоны, подверженной опасности. Кроме того, данный способ оценки многократно апробирован и является общепринятым в практике защиты растений.

Показанные методы оценки позволяют значительно повысить достоверность и точность оценки потенциального экономического значения карантинных видов сорных растений при осуществлении АФР. В то же время они соответствуют требованиям законодательства и методических документов в сфере карантина растений.

Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение государственных работ (№ ЕГИСУ НИОКТР 1022060500018-7).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Алтухов А.И., Силаева Л.П., Меньшова А.Е., Захарова А.П., Захаренко В.А., Самохин Ю.С. 2007. Оценка экономического ущерба при заражении площадей сельскохозяйственных культур Российской Федерации бузинником пазушным (ивой многолетней) (отчет о выполнении НИР). Москва. 31 с.
2. Гребенников К.А., Кулаков В.Г., Кулакова Ю.Ю. 2022. Оценка вероятности распространения и акклиматизации и потенциального экономического значения горца пенсильванского *Persicaria pensylvanica* (L.) M. Gómez (заключительный отчет). Инв. № 35-2022 О ВНИИКР. Быково, ФГБУ «ВНИИКР». 130 с. № ЕГИСУ НИОКТР 122041300175-4.
3. Шпанев А.М. 2011. Подходы к оценке вредоносности сорных растений в агроценозах. // Вестник защиты растений, 4. С. 57–70.
4. Cousens R. 1987. Theory and reality of weed control thresholds. // Plant Protection Quarterly, 2. P 13–20.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА КАРАНТИННЫМИ И ОПАСНЫМИ СОРНЫМИ ВИДАМИ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПЯТИГОРСКОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ОТДЕЛА ЮЖНОГО ФИЛИАЛА ФГБУ «ВНИИКР»

ДЕМУШКИНА ЛЮДМИЛА ЕГОРОВНА.

Пятигорский территориальный отдел Южного филиала ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Пятигорск, Ставропольский край, Россия;

ORCID: 0009-0004-7940-3917;

e-mail: demushkina.mila@yandex.ru

PHENOLOGICAL OBSERVATIONS OF QUARANTINE AND DANGEROUS WEED SPECIES ON THE TERRITORY OF THE PYATIGORSK TERRITORIAL DEPARTMENT OF THE SOUTHERN BRANCH OF THE FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION «VNIICR»

DEMUSHKINA LYUDMILA E.

The Territorial department of the Southern branch of All-Russian Plant Quarantine Center, Pyatigorsk, Russia

Одной из задач карантинных интродукционных участков является изучение адаптационного потенциала чужеродных видов растений, который учитывается при проведении анализа фитосанитарного риска и последующего решения о занесении/исключении вида из карантинного перечня (Вандышева и др., 2018). За период 2021–2024 гг. на территории карантинного участка Пятигорского территориального отдела Южного филиала ФГБУ «ВНИИКР» проводили фенологические наблюдения за развитием некоторых карантинных и чужеродных видов растений: паслен каролинский *Solanum carolinense* L.; сициос угловатый *Sicyos angulatus* L.; паслен гулявниколистный *Solanum sisymbriifolium* Lam.; паслен придорожный *Solanum viarum* L.; молочай разнолистный *Euphorbia heterophylla* L.; молочай Давида *Euphorbia davidii* Subils, молочай бокальценосный *Euphorbia cyathophora* Murray.

Рассада растений выращивалась сотрудниками ФГБУ «ВНИИКР» в карантинной теплице в р. п. Быково из семенного материала, собранного во время экспедиционных выездов, и передавалась на дальнейшие испытания в г. Пятигорск: *Sicyos angulatus* L. (S-01462, Мексика, штат Наярит, Кулаков В. Г., Кулакова Ю. Ю., 2022), *Solanum carolinense* L. (S-00173, Грузия, Муханов С. Ю., Гребенников К. А., 2019), *Solanum sisymbriifolium* Lam. (NS-00144/1, Аргентина, Кулаков В. Г., Кулакова Ю. Ю., 2014), *Solanum viarum* L. (S-01128, Мексика, штат Нуево-Леон, Кулаков В. Г., Кулакова Ю. Ю., 2022), *Euphorbia heterophylla* L. (S-01394, Мексика,

Эустека, Кулаков В. Г., Кулакова Ю. Ю., 2022), *Euphorbia davidii* Subils. (S-02189, Волгоград, Кулаков В. Г., Кулакова Ю. Ю., 2017), *Euphorbia cyathophora* Murray (S-01373, Мексика, Кулаков В. Г., Кулакова Ю. Ю., 2022).

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

Изучение сезонного развития растений показало значительную адаптацию видов к природно-климатическим условиям г. Пятигорска.

Sicyos angulatus L. – карантинный вид, однолетнее растение североамериканского происхождения из семейства тыквенных (Cucurbitaceae). В условиях Пятигорска образовывал большую биомассу, длина побегов достигала 5 м, растения цвели во второй половине лета и формировали значительное число зрелых жизнеспособных плодов.

Solanum carolinense L. – карантинный вид, многолетнее корнеотпрысковое растение семейства пасленовых (Solanaceae). Фенологические наблюдения проводили с конца апреля до ноября в течение 2021–2024 гг. (Демушкина, 2023). Растения ежегодно возобновлялись за счет корневых отпрысков. За вегетационный период они формировали плотные сомкнутые заросли, образовывали большое число цветущих побегов, которые продолжительно цвели (2–2,5 месяца); плоды созревали к середине октября; отмирание побегов происходило с наступлением первых заморозков.

Solanum sisymbriifolium Lam. (однолетнее растение) и *Solanum viarum* L. (корнеотпрысковый многолетник) – южноамериканские виды, хорошо развивались, обильно цвели и плодоносили. При этом корни *Solanum viarum* L. промерзали в зимний период, что снижало его высокую инвазионную активность за счет возобновления корневыми почками, что характерно для тропических стран мира.

Euphorbia heterophylla L. – однолетнее пантропическое растение, развивало мощные побеги, обильно цвело и продуцировало большое число семян. *Euphorbia davidii* Subils. – однолетнее растение субтропического и умеренного климата, быстро развивалось, формировало ветвистые растения с высокой семенной продуктивностью. *Euphorbia cyathophora* Murray отличалась от предыдущих видов несвойственной ей в природных условиях значительной высокорослостью (1,8–1,9 м высотой) и поздним цветением (середина сентября) без образования семян.

Результаты исследования будут использованы для оценки возможностей акклиматизации этих видов при проведении АФР.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Разработка молекулярно-генетических и морфологических методов идентификации сорных видов растений, включенных в Единый перечень карантинных объектов ЕАЭС» (№ 123042500048-5).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Карантинный интродукционный участок в Крыму – научная база фитосанитарной безопасности страны / Н.В. Вандышева, Н.В. Цинкевич, Т.З. Омеляненко [и др.] // Карантин растений. Наука и практика. 2018. № 1(23). С. 24–28.

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

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

РАЗРАБОТКА НОВОГО МЕТОДА СИНТЕЗА 2,6-ДИМЕТИЛОКТАН-1,8-ДИОВОЙ КИСЛОТЫ – КОМПОНЕНТА ПОЛОВОГО ФЕРОМОНА ЧЕТЫРЕХПЯТНИСТОЙ ЗЕРНОВКИ *CALLOSOBRUCHUS MACULATUS* F.

ДОНСКОЙ ОЛЕГ АНАТОЛЬЕВИЧ.

ORCID: 0009-0001-1654-7620; donskoy.oleg@vniikr.ru

КУЗИНА НИНА ПАВЛОВНА.

ORCID: 0009-0006-1722-335X; kuzina_nina@vniikr.ru

ПОНОМАРЕВ ВЛАДИМИР ЛЕОНИДОВИЧ.

ORCID: 0000-0001-9704-9174;

vladimir_l_ponomarev@mail.ru

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), р. п. Быково, Россия.

DEVELOPMENT OF A NEW METHOD FOR THE SYNTHESIS OF 2,6-DIMETHYLOCTANE-1,8-DIOIC ACID – A COMPONENT OF THE SEX PHEROMONE OF THE FOUR-SPOTTED CARYL *CALLOSOBRUCHUS MACULATUS* F.

DONSKOY OLEG ANATOLYEVICH,

KUZINA NINA PAVLOVNA,

PONOMAREV VLADIMIR LEONIDOVICH

FGBU All-Russian Plant Quarantine Centre

(FGBU VNIICR), Bykovo, Russia

Четырехпятнистая зерновка *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) на территории РФ не зарегистрирована, однако существует фитосанитарный риск заноса вредителя из стран распространения с зернобобовой продукцией. *C. maculatus* может вредить на полях и селекционных станциях, на перерабатывающих предприятиях, продовольственных складах, магазинах и жилых домах на всей территории России (Shimomura, 2008). В отапливаемых помещениях зерновки рода *Callosobruchus*, особенно *C. chinensis* и *C. maculatus*, могут размножаться непрерывно в течение года, что приводит к быстрому увеличению численности популяции и практически полному

уничтожению урожая при отсутствии мер борьбы (Shimomura, 2008). В практике карантина растений для выявления *C. maculatus* используют визуальный метод. Но выявить скрытно живущего вредителя в условиях поля и склада сложно. Феромонные ловушки позволяют находить очаги вредителя при минимальной численности, когда визуальные обследования не эффективны.

Применение феромонов для мониторинга и регулирования сроков, интенсивности и кратности химических обработок существенно снижает масштабы отрицательного воздействия токсических веществ, сокращает потребность в применении пестицидов, обеспечивая экологическую безопасность и качество сельскохозяйственной продукции. Те же феромонные ловушки могут быть использованы при оценке эффективности проведенных защитных мероприятий.

Разработка эффективного синтетического феромона для выявления и мониторинга четырехпятнистой зерновки является актуальной задачей для служб карантина и защиты растений РФ и ЕАЭС.

Процесс спаривания у четырехпятнистой зерновки *C. maculatus* имеет две фазы: дистанционное половое привлечение и контактную копуляцию. По данным Филлипс с коллегами (Phillips, 1996), дистантный феромон самок *C. maculatus* состоит из пяти непредельных метилразветвленных кислот с восемью углеродными атомами ($C_8H_{14}O_2$): 3-метил-2Е-гептеновой, 3-метил-2Z-гептеновой, 3-метилгептеновой, 3-метил-3Е-гептеновой, 3-метил-3Z-гептеновой. Контактный феромон самок *C. maculatus* был определен Нодзимой и его коллегами (Nojima, 2007) как смесь 2,6-диметилотан-1,8-диовой и азелаиновой кислот. Этот феромон побуждает самцов к спариванию.

В отделе синтеза и применения феромонов ФГБУ «ВНИИКР» была разработана новая схема получения 2,6-диметилотан-1,8-диовой кислоты из цитронеллала. В ней цитронеллаль окисляли до 3,7-диметил-окт-6-еновой кислоты с помощью реактива Джонса. Далее из этой кислоты получали метиловый эфир 3,7-диметил-окт-6-еновой кислоты, из которого аллильным окислением третбутигидропероксидом с добавлением окиси селена получали смесь альдегида и спирта. Эта смесь была окислена реактивом Джонса до 8-метилового эфира 2,6-диметил-окт-2-ен-1-диовой кислоты, из которой кипячением с метанолом и насадкой Дина-Старка был получен непредельный диметиловый эфир. Этот диметиловый эфир каталитическим восстановлением водородом (10% палладий на угле) был переведен в диметиловый эфир 2,6-диметилотан-1,8-диовой кислоты, который омыляли действием сильного основания в водном метаноле с образованием 2,6-диметилотан-1,8-диовой кислоты.

В ходе биоиспытаний была установлена высокая биологическая активность опытных образцов синтетического феромона, в состав которого входили: смесь из пяти

непредельных метилразветвленных кислот с восемью углеродными атомами ($C_8H_{14}O_2$), азелаиновая и 2,6-диметилотан-1,8-дионовая кислоты.

Работа выполнена в рамках госзадания, рег. № НИОКТР 123042500038-6.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Shimomura K., Nojima S., Yajima S., Ohsawa K. Homofarnesals: female sex attractant pheromone components of the southern cowpea weevil, *Callosobruchus chinensis* // J. Chem. Ecol. 2008. V. 34, pp. 467–477.
2. Phillips T.W., Phillips J.K. et al. Identification of sex pheromones from cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus*, and related studies with *C. analis* (Coleoptera: Bruchidae) // J. Chem. Ecol. 1996. V. 22. № 12. P. 2233–2249.
3. Nojima, S., Shimomura, K., Honda, H., Yamamoto, I., and Ohsawa, K., Contact sex pheromone components of the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* // J. Chem. Ecol., 2007. V. 33. P. 923–933.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОВИЛИКИ (*CUSCUTA* L.) И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НЕЙ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ЕЛЕНА ЮРЬЕВНА ЕМБАТУРОВА
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», Быково, Россия;
ORCID: 0000-0001-5115-4921,
e-mail: embaturova.elena@vniikr.ru

БУРНАШЕВ МАРАТ РЕНАТОВИЧ
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», Быково, Россия;
ORCID: 0009-0007-3547-3798,
e-mail: burnashev.marat@vniikr.ru

THE DISTRIBUTION OF DODDER (*CUSCUTA* L.) AND WAYS TO CONTROL IT IN NIZHNY NOVGOROD REGION

YEMBATUROVA ELENA YU., BURNASHEV MARAT R.
All-Russian Centre for Plant Quarantine, Bykovo,
Moscow region, Russia

 Повилика *Cuscuta* L. – паразитическое растение, все виды которого включены в единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза в соответствии с решением Совета Евразийской экономической комиссии от 30.11.2016 № 158 «Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза». Летом 2024 г. в ходе карантинного фитосанитарного мониторинга Нижегородской области, где повилка является одним из двух представленных в регионе карантинных сорных растений, были обнаружены новые очаги данного карантинного сорного растения и установлены новые карантинные фитосанитарные зоны (КФЗ).

В ходе карантинного фитосанитарного мониторинга были обследованы 8 районов Нижегородской области – Шатковский, Починковский, Лукояновский, Сергачский, Краснооктябрьский, Сеченовский, Борский и Кстовский, а также г. о. Арзамас и Нижний Новгород. Всего повилика была обнаружена в 6 районах; наиболее часто – на территории Сергачского и Сеченовского районов. Впервые виды рода *Cuscuta* выявлены в Борском и Кстовском районе, а на территории Починковского района повилика обнаружена на территории ранее упраздненной КФЗ по другому карантинному сорному растению – амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.).

В Нижегородской области были идентифицированы 3 вида повилики – *Cuscuta campestris* Yunck. (повилика полевая), *Cuscuta europea* Bove & Engelm. (повилика европейская) и *Cuscuta lupuliformis* Krock. (повилика хмелевидная). Первый вид наиболее часто встречается на обочинах полей и дорог и легко определяется благодаря своему ярко окрашенному оранжевому стеблю; также повилика полевая была обнаружена на берегу р. Волги в весьма труднодоступном, но все же популярном для отдыха местного населения месте. Большой очаг распространения этой повилики присутствует на площадке для проведения мероприятий в Сергачском районе. Повилика европейская характеризуется тонким зеленоватым стеблем; часто растением-хозяином является крапива двудомная *Urtica dioica* L. Этот вид повилики был обнаружен однократно у склада сельскохозяйственной продукции. Последний из указанных видов – повилика хмелевидная – паразитирует на древесных растениях, например на иве *Salix* L., отличается толстым шнуровидным стеблем с желто-бурой окраской и чечевичками и способностью зимовать. Встречается в достаточно влажных местообитаниях, например по берегам рек; выявленные в 2024 г. в Нижегородской области очаги повилики хмелевидной не исключение.

Меры борьбы с повиликами, применение которых отмечено в Нижегородской области, включают в себя: применение гербицидов, выкашивание обочин дорог, территории сельскохозяйственных предприятий и просто скашивание растений-хозяев (в надежде, что это погубит и облигатного паразита-вредителя), а также перекапывание и переворачивание пластов почвы с повиликой. Последние два метода нельзя назвать эффективными, т. к. даже при гибели растения-хозяина повилика сохраняет жизнеспособность настолько, чтобы успеть размножиться вегетативно и найти новых хозяев, а также приступить к семенному размножению.

За вегетационный период 2024 г. на территории Нижегородской области было выявлено 18 новых очагов повилик и, соответственно, установлено 18 новых КФЗ по повилике. Анализ распространения этого опасного карантинного сорного растения, его типичных местообитаний и характера распространения в данном регионе и конкретных локациях Нижегородской области позволит подобрать максимально эффективные меры борьбы для ликвидации очагов этого карантинного объекта.

ТЕРМО- И ХИМИОТЕРАПИЯ СЕМЯН В БОРЬБЕ С ФИТОПАТОГЕНАМИ *LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* В ПРОЦЕССЕ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO*

ЖГУНОВ ИВАН СЕРГЕЕВИЧ.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ), Москва, Россия;
ORCID: 0009-0006-9056-4038; e-mail: ivanland@mail.ru

МАРТИРОСЯН ЛЕВОН ЮРЬЕВИЧ.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ), Москва, Россия;
ORCID: 0000-0003-1769-6377;
e-mail: levon-agro@mail.ru

ЛЫСЕНКО ДАРЬЯ АЛЕКСЕЕВНА.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ), Москва, Россия;
ORCID: 0009-0003-0439-5361;
e-mail: Darokka1999@gmail.com

МАРТИРОСЯН ЮРИЙ ЦАТУРОВИЧ.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ), Москва, Россия;
ORCID: 0000-0001-8825-2381; e-mail: yumart@yandex.ru

THERMO- AND CHEMOTHERAPY OF SEEDS FOR PHYTOPATHOGENS CONTROL IN *LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* UNDER *IN VITRO* CULTURE CONDITIONS

ZHGUNOV IVAN S.¹, MARTIROSYAN LEVON Y¹,
LYSENKO DARIA A¹, MARTIROSYAN YURI T.¹

¹ Federal State Budgetary Scientific Institution
“All-Russian Research Institute of Agricultural
Biotechnology”, Moscow, Russia

Важнейшая проблема возделывания люпина – фитопатогены различной природы, прежде всего грибные. Антракноз – наибольшая инфекционная угроза для посевов люпина. Это связано с легкостью распространения, высоким ущербом урожаю, трудностью искоренения болезни (Thomas, 2008). Инфицирование 0,5% исходных семян может приводить к сокращению урожая до 2 раз. Возбудитель антракноза – аскомицетный гриб *Colletotrichum lupini*. Антракноз распространяется через семена, а также посредством спор, переносимых преимущественно дождевой водой. Поражение антракнозом цветков и бобов, наносит наибольший ущерб урожаю и приводит к инфицированию семян (Thomas G. J., 2008).

Для подавления инфекций применяют различные методы предпосевной обработки семян и обработку посевов фунгицидами. Предпосевная обработка предполагает различные схемы термической обработки, протравливание фунгицидными препаратами, обработку микроволновым излучением (Thomas, 2008). Утверждается, что *Colletotrichum lupini* чувствителен к повышению температуры. Так, при температуре в 37 °C рост мицелия через 40 дней прекращается и больше не восстанавливается при понижении температуры до оптимальной. Таким образом, предпосевная термическая обработка семян считается перспективным методом контроля фитопатогенов, что подтверждается результатами ряда исследований.

В процессе ведения трех сортов узколистного люпина мы обнаружили, что указанная температура недостаточно эффективна для полной ликвидации грибных патогенов. В рамках данной работы мы оценивали всхожесть семян и наличие остаточных фитопатогенов в условиях *in vitro* после комбинированной обработки, включавшей различные режимы термотерапии и химиотерапии.

Объектом исследования являлись семена люпина узколистного, *Lupinus angustifolius*, трех сортов: Витязь, Белорозовый-144, Узколистый-53.

Семена выдерживали при температуре от 95 до 98 °C 3 суток. В качестве протравителей использовали 0,05%-й тиомерсал и тирам в концентрации 130 г/л.

Также применяли продолжительную термотерапию со ступенчатым нагревом, семена последовательно выдерживали в течение 1 суток при 40, 60 и 80 °C, после чего поднимали температуру до 98 °C и выдерживали 3 суток.

Для борьбы с внешними патогенами, для поверхностной стерилизации перед введением в культуру *in vitro*, семена в стерильных условиях последовательно обрабатывали 0,5M H₂SO₄, 1M NaOH (20 минут), 15%-м раствором NaClO (15 минут), затем сажали на среду Мурашиге-Скуга.

Всхожесть семян после 3-суточной термообработки при температуре 95 °C достигала 80% спустя 4 суток у сорта Витязь, а в течение 10–15 суток такая всхожесть наступала и у других сортов. При обработке температурой 98 °C всхожесть через 5 суток варьировала от 60 до 75% в зависимости от сорта и достигла 75% для всех сортов на 8-е сутки. После обработки семян при температуре 98 °C у проростков были распространены нарушения геотропизма.

Для повышения выживаемости семян и сокращения аномалий развития проростков использовали термотерапию со ступенчатым нагревом. Это решение позволило существенно ускорить появление всходов и повысить всхожесть, которая достигла 70–80% спустя 6–7 дней для сортов Витязь и Белорозовый-144, а также существенно сократить проявление аномалий развития. При всех вариантах термообработки мы в последующем признаков инфекции не наблюдали.

Протравители негативно влияли на всхожесть семян после термотерапии при 98 °C, позволяя

получить всхожесть в 50% спустя 10 дней и максимальную всхожесть 60% спустя около 20 суток. При этом при обработке семян при температуре 95 °C протравители не оказывали существенного влияния на всхожесть. Наибольшую всхожесть и самые быстрые всходы демонстрировал сорт Витязь, наихудшие результаты были получены для сорта Узколистый-53.

ПЦР-анализ проростков, растущих в условиях *in vitro*, показал отсутствие ДНК *Colletotrichum lupini* в образцах. Проростки необработанных семян, подвергшиеся только поверхностной стерилизации, показали наличие искомого патогена.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Thomas G. J., Sweetingham M. W., Adcock K. G. Application of fungicides to reduce yield loss in anthracnose-infected lupins //Crop Protection. – 2008. – Т. 27. – №. 7. – С. 1071–1077.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАМАЛООБЪЕМНОГО ОПРЫСКИВАНИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ

ЖЕЛЕЗОВА СОФЬЯ ВЛАДИСЛАВОВНА.

ФГБНУ ВНИИФ, Московская область,

Большие Вязёмы, Россия;

ORCID: 0000-0002-8615-4590;

e-mail: soferrum@mail.ru

АБУБИКЕРОВ ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ.

ФГБНУ ВНИИФ, Московская область, Большие

Вязёмы, Россия; e-mail: buba.abubikarov@mail.ru

ИЛЬИЧЕВА АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА.

ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА

имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия;

e-mail: anastasiailiceva724@gmail.com

МАЛЬГИН ИГОРЬ ВАЛЕРЬЕВИЧ.

ФГБНУ ВНИИФ, Московская область,

Большие Вязёмы, Россия; e-mail: imalgin@gmail.com

THE USE OF ULTRA-LOW VOLUME SPRAYING TO CONTROL WEEDS IN WHEAT CROPS

ZHELEZOVA SOFIA V.¹, ABUBIKEROV VLADIMIR A.¹;

ILYICHEVA ANASTASIA S.², MALGIN IGOR V.¹

¹ FSBSI "All-Russian Scientific-Research Institute of Phytopathology", Bolshiye Vyazyomy, Moscow Region, Russia;

² Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

Ультрамалообъемное опрыскивание пестицидами (УМО) – метод применения химических средств защиты растений в стандартной норме расхода пестицида, но при снижении объема рабочего раствора (3–5 л/га). Метод УМО был разработан в 1970–1980-х гг. (Сухорученко, 2020). Несмотря на

высокую доказанную эффективность применения УМО на зерновых культурах (Сорока, 2012), широкого внедрения в сельскохозяйственной практике метод до сих пор не достиг. Это связано с техническими недостатками оборудования для УМО, т. к. важно соблюдение требований по преодолению сноса, дисперсности капель и равномерности покрытия обрабатываемой поверхности (Лысов, 2020; Фаттахов, 2010; Сухорученко, 2020).

В 2024 г. на опытном поле ФГБНУ ВНИИФ (Могилевская область, Ошмянский район) был проведен полевой эксперимент в трехкратной повторности по применению гербицида методом УМО на посевах яровой пшеницы сорта Агата. Технология была применена в фазе начала выхода в трубку яровой пшеницы, при этом сорные растения уже перешли в стадию формирования боковых побегов и имели большую биомассу. В момент обработки гербицидом яровая пшеница проигрывала в конкурентной борьбе сорным растениям. В эксперименте сравнивалась эффективность опрыскивания гербицидом Балерина, СЭ (400 г/л 2,4-Д к-ты (сложный 2-этилгексифлорасуламид) + 7,4 г/л флорасулама) в дозе 0,5 л/га при стандартной норме расхода рабочей жидкости 200 л/га (стандарт) и при норме 5 л/га (УМО).

Была доказана эффективность технологии УМО против многовидового ценоза сорной растительности в посевах яровой пшеницы на сопоставимом со стандартом уровне. При учете биомассы сорных растений через 30 суток после применения гербицида биологическая эффективность в варианте стандарт составила 76,8%, в варианте УМО – 84,2%, при биомассе сорняков на контроле 882,8 г/м². При учете перед уборкой урожая биологическая эффективность сравниваемых способов составила соответственно 77,5 и 69,0% при биомассе сорняков на контроле 897,9 г/м². Защищенная урожайность пшеницы на двух вариантах опыта составила 47,3–50,6% при урожайности в контроле 1,82 т/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Сухорученко Г.И. и др. Формирование ассортимента химических средств защиты растений от вредителей в XX веке // Вестник защиты растений, 2020, 103(1), с. 5–24. <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2020-103-1-05-24>
2. Сорока С.В. и др. Обработка гербицидами зерновых культур методом УМО эффективна и экономична // Защита и карантин растений. 2012. № 12. С. 33–36.
3. Лысов А.К. Совершенствование технологий внесения пестицидов методом опрыскивания по снижению сноса и загрязнения почвы // Техническое обеспечение сельского хозяйства. 2020. № 1 (2). С. 135–140.
4. Фаттахов Р.А., Зорин В.А. От чего зависит качество опрыскивания // Защита и карантин растений. 2010. № 3. С. 60–61.
5. Дорохов А.С. и др. Перспективы развития методов и технических средств защиты сельскохозяйственных растений // Агроинженерия. 2021. № 1 (101). С. 26–35. DOI: 10.26897/2687-1149-2021-1-26-35

ВИДОВОЙ СОСТАВ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM*, ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ ПОРАЖЕННОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ОЗИМОЙ РЖИ В БЕЛАРУСИ

ЖУКОВСКАЯ АННА АЛЕКСАНДРОВНА

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Республика Беларусь; ORCID 000-0003-2491-3106; e-mail: nyuta.zhukovskaya.86@mail.ru

SPECIES COMPOSITION OF FUNGI OF THE GENUS *FUSARIUM* ISOLATED FROM THE AFFECTED ROOT SYSTEM OF WINTER RYE IN BELARUS

ZHUKOUSKAYA HANNA A.

RUE «Institute of Plant Protection», agro-town Priluki, Republic of Belarus

Корневая гниль является актуальной проблемой не только озимой ржи, но и для всех зерновых культур в Беларуси. Озимые зерновые интенсивнее поражаются грибами рода *Fusarium* Link, так как возбудители способны развиваться как в холодный и влажный период, так и в теплый и сухой. Основными источниками инфекции являются почва и семена. В первом случае происходит накопление и сохранение фитопатогена. Поражаются главным образом физиологически ослабленные растения. Наличие инфекции на семенах усиливает проявление болезни на начальных стадиях онтогенеза. Симптомы корневой гнили проявляются в виде некроза и гнили первичных и вторичных корней, основания стебля, подземного междоузлия.

Видовой состав грибов рода *Fusarium*, вызывающих корневую гниль, разнообразен и изменяется в зависимости от географии произрастания культуры, сортовых особенностей и стадии развития растений. На территории республики с конца 90-х гг. основу фузариозного комплекса на озимых зерновых культурах составляли грибы *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. sporotrichiella*, *F. avenaceum*, *F. sambucinum* (Распространенность грибов..., 2000).

Для уточнения видового состава грибов-возбудителей корневой гнили фузариозной этиологии с опытного поля РУП «Институт защиты растений» отбирались растительные пробы корней озимой ржи сорта Офелия как наиболее широко возделываемого. Отбор проб проводился в ст. 83–85 (ранняя – мягкая восковая спелость). Выделение грибов из пораженных участков корневой системы озимой ржи проводили в соответствии с общепринятыми методиками (Методические указания..., 1969; Хацкевич, 1994). Фенологические стадии развития растений отмечались по шкале ВВСН (Пригге, 2004). Частоту встречаемости (%) рассчитывали как отношение количества изолятов вида к общему количеству выросших колоний грибов рода *Fusarium*. При идентификации видов

использовали атлас W. Gerlach и H. Nirenberg (Gerlach, 1982).

Видовой состав корневой гнили озимой ржи был представлен 8 видами грибов рода *Fusarium*. Их частота встречаемости в среднем варьировала от 5,0 до 20,6 %. Наиболее распространенным был *F. culmorum*, доля которого достигала 60,0 % в 2021 г., а за период исследований в среднем – 20,6 %. Частота встречаемости грибов *F. solani*, *F. sporotrichioides*, *F. avenaceum* и *F. oxysporum* в среднем составила 16,8, 14,5, 13,6 и 11,5 % соответственно. Доля *F. cerealis* и *F. equiseti* не превышала 9,8 %

Таким образом, видовой состав возбудителей корневой гнили фузариозной этиологии существенно варьировал в зависимости от вегетационного сезона. В среднем за представленные годы исследований на озимой ржи превалировал гриб *F. culmorum* (20,6 %). С меньшей частотой встречаемости из корней растений озимой ржи были идентифицированы виды *F. solani* (16,8 %), *F. sporotrichioides* (14,5 %), *F. avenaceum* (13,6 %), *F. oxysporum* (11,5 %), *F. equiseti* (9,8 %) и *F. cerealis* (5,0 %).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Распространенность грибов рода *Fusarium* и структура фузариозных комплексов агрофитотриозов озимых зерновых культур Республики Беларусь / С. Ф. Буга [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / Белорус. Науч.-исслед. Ин-т защиты растений; редкол.: С. В. Сорока (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2000. – Вып. 24. – С. 55–64.
2. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / М.Х. Хохряков [и др.]; под.ред. М. Х. Хохрякова. – Л.: ВИР, 1969. – 68 с.
3. Хацкевич, Л. К Роль научно-методического подхода в изучении корневой гнили зерновых культур / Л.К. Хацкевич, А. А. Бенкен // Микология и фитопатология. – 1994. – Т. 28, вып.5. – С. 65–69.
4. Пригге, Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер; под. ред. Ю. М. Стройкова. – Лимбургерхоф, 2004. – 183 с.
5. Gerlach, W. The genus *Fusarium* – a pictorial atlas / W. Gerlach, H. Nirenberg. – Berlin: Kommissionsverlag Parey, 1982. – Vol. 209. – 406 p.

НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ЗАЙНИТДИНОВА ЛЮДМИЛА ИБРАХИМОВНА.

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент,
Узбекистан; ORCID: 0000-0001-9638-6347;
e-mail: zajn-lyudmila@yandex.ru

ТАШПУЛАТОВ ЖАВЛОН ЖАМОНДИНОВИЧ.

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент,
Узбекистан; ORCID: 0000-0002-2058-0810;
jtashpulatov@gmail.com

ЛАЗУТИН НИКОЛАЙ АНАТОЛЬЕВИЧ.

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент,
Узбекистан; ORCID: 0000-0003-3894-2303;
nickolaz@bk.ru

ЭРГАШЕВ РУСТАМБЕК БАХТИЕР УГЛИ.

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент,
Узбекистан; ORCID: 0000-0002-0786-9572;
rustambek_5889@mail.ru

NANOBIOTECHNOLOGY IN AGRICULTURE

**ZAYNITDINOVA LYUDMILA IBRAXIMOVNA,
TASHPULATOV JAVLON JAMONDINOVICH,
LAZUTIN NICKOLAY ANATOLIEVICH,
ERGASHEV RUSTAMBEK BAKHTIER UGLI**

Institute of Microbiology, Academy of Sciences
of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Возможность применения наночастиц металлов в качестве перспективных антибактериальных агентов привлекает особое внимание, т. к. по сравнению с антибиотиками они обладают рядом преимуществ (Srikar, 2016). Наночастицы биогенного происхождения могут рассматриваться как антимикробные агенты не только в медицине, но и в сельском хозяйстве (Cabello, 2019; Mallick, 2021).

Поэтому было интересно оценить действие наночастиц серебра, синтезированных микроорганизмами, в отношении возбудителей ряда сельскохозяйственных болезней.

Для выращивания бактерий использовали мясо-пептонный бульон. Выращивание проводили на ротаторном инкубаторе при 150 об/мин, температуре 28–30 °С. НЧ Ag получали путем введения раствора AgNO₃ в 3-суточную культуральную жидкость бактерий *Pseudomonas stutzeri*. Образование НЧ Ag фиксировали с помощью методов УФ-спектроскопии и атомно-силовой микроскопии. Для изучения влияния НЧ Ag на прорастание семян и развитие проростков семена обрабатывали 3-суточной культуральной жидкостью бактерий, содержащей НЧ Ag, в течение 1 часа. Контролем служили культуральная жидкость бактерий без НЧ Ag и питательная среда. Энергию прорастания определяли на 3 и 7 сутки. После 24-часовой экспозиции опытные и контрольные семена помещали в пробирки, содержащие 20 мл среды Красильникова-Коренько. Растения выращивали при температуре 25 °С. Через 7 дней растения извлекали из агара, промывали в дистиллированной воде и измеряли длину стебля и корня. Влияние НЧ Ag оценивали по разнице в росте опытных и контрольных растений.

Наши исследования показали, что наночастицы серебра, синтезированные штаммом *P. stutzeri*, могут оказывать значительное антимикробное действие на фитопатогены. Наибольший эффект выявлен в отношении *Fusarium oxysporum*. В целом антагонистическая активность исследуемых НЧ была в пределах 25–40 мм. Также была произведена предпосевная обработка семян пшеницы полученными растворами КЖ данного штамма, содержащими НЧ серебра. Было установлено, что предпосевная обработка семян пшеницы сорта Унумдор культуральной жидкостью штамма *P. stutzeri* с НЧ серебра стимулирует энергию прорастания

и всхожесть семян. Так, энергия прорастания семян через 3 суток в контроле составляла 82%, а в опытном варианте она достигала 98%. Значительное рост-стимулирующее действие на длину корней наблюдалось при обработке семян культурой *P. stutzeri* с НЧ – 163,3 мм.

В условиях микровегетационного опыта показано, что инокуляция семян пшеницы *P. stutzeri* с НЧ увеличивала длину боковых корней, которая составляла 20–30 мм. Результаты стимуляции ростовых процессов под действием бионаносеребра могут свидетельствовать об усилении окислительного фосфорилирования и фотосинтеза, а также мобилизации системы антиоксидантной защиты растений. Максимальное увеличение массы сухого вещества корней наблюдалось при обработке семян культурой в присутствии НЧ серебра и составляло 0,032–0,034 г, а надземной части 0,028–0,031 г. Во всех вариантах опыта максимальная стимуляция накопления биомассы наблюдалась в корнях.

На основании проведенных исследований, установлено, что штамм *P. stutzeri* обладает способностью синтезировать НЧ серебра размером от 5 до 100 нм сферической и овальной формы. Обработка семян пшеницы биогенными НЧ способствовала увеличению энергии прорастания и всхожести семян, стимулировала высоту стебля, длину корня, накопление массы сухого вещества корней и надземной части проростков. Таким образом, можно рекомендовать использование растворов, содержащих НЧ, синтезированных данным микроорганизмом, для предпосевной обработки семян.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Srikar, S.K., Giri, D.D., Pal, D.B., Mishra, P.K. and Upadhyay, S.N. 2016. Green synthesis of silver nanoparticles: a review. *Green and Sustainable Chemistry* 6(1): 34–56. <https://doi.org/10.4236/gsc.2016.61004>
2. Cabello, R.S., Vega-Baudrit, J., Zuluaga, R. and Gañán, P. 2019. Statistical approach to regulation of nanotechnology: Need, advantages and disadvantages. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology* 11(1): 14–32. <https://doi.org/10.4236/jbnb.2020.111002>
3. Mallick, M.A., Solanki, M.K., Kumari, B. and Verma, S.K. eds. 2021. *Nanotechnology in Sustainable Agriculture* CRC Press.

ОЦЕНКА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ВИДОВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ЗАКОТА ТАТЬЯНА ЮРЬЕВНА.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»), Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-4176-9997; bagira036@mail.ru; AuthorID: 738274

ГЕРУС АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВИЗР»), Пушкин, г. Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0001-8166-0526; gerus_13@mail.ru; AuthorID: 979569

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

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

ASSESSMENT OF WEED SPECIES OCCURRENCE IN FIELD CROPS IN KRASNODAR KRAI

ZAKOTA TATYANA YU., GERUS ALEXEY V.,
POGREBNYAK SERGEY M., GERUS EKATERINA YU.

FSBRI "All-Russian Research Institute of Plant Protection", Pushkin, Saint Petersburg, Russia

Сорные растения являются важным объектом изучения в системе защиты растений. Знание особенностей их распространения имеет как научное, так и практическое значение.

Цель проведенного исследования – анализ частоты встречаемости видов сорных растений в агроценозах полевых культур на территории Краснодарского края.

Материалами для анализа послужили результаты обследования полей пшеницы озимой и сои в Славянском, Красноармейском, Крымском районах Краснодарского края в полевой сезон 2024 г., проведенные по методике геоботанического учета засоренности (Лунева, 2002).

Систематизацию полученных материалов осуществляли с использованием базы данных «Сорные растения во флоре России» (Лунева, Лебедева, 2012).

Оценка постоянства встречаемости видов сорных растений проведена по методике Казанцевой (1971).

В результате мониторинга посевов пшеницы выявлен 51 вид сорных растений. Из них установлено 14 доминирующих по встречаемости видов сорных растений: амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) и лисохвост мышехвостиковый (*Alopecurus myosuroides* Huds.) – V класс постоянства встречаемости; бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.) – IV класс; латук дикий (*Lactuca serriola* L.), сурепка обыкновенная (*Barbarea arcuata* (Opiz ex J. et C. Presl) Reichb), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), дескурайния Софии (*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.), костер

кровельный (*Bromus tectorum* L.), тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud), жесткоколосница твердая (*Sclerochloa dura* (L.) P. Beauv.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), вероника персидская (*Veronica persica* Poir.) – III класс.

Группа сопутствующих (II класс постоянства) образована 10 видами сорных растений: свербига восточная (*Bunias orientalis* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), ясколка полевая (*Cerastium arvense* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), яснотка стеблеобъемлющая (*Lamium amplexicaule* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), сокирки полевые (*Consolida regalis* S.F. Gray).

Фитомониторинг посевов сои показал засорение 33 видами сорных растений. Наиболее высокую встречаемость имеют 10 видов растений: амброзия полыннолистная, бодяк щетинистый, марь белая (*Chenopodium album* L.), вьюнок полевой, канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti* Medik.), тростник южный – V класс постоянства встречаемости; куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) – IV класс; бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), бодяк седой (*Cirsium incanum* (S.G.Gmel.) Fisch.), латук татарский – III класс.

Группа сопутствующих образована 9 видами сорняков: щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), ластовень острый (*Cynanchum acutum* L.), подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), чина клубненосная (*Lathyrus tuberosus* L.), гибискус тройчатый (*Hibiscus trionum* L.), сорго алеппское (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), горец почечуйный (*Persicaria maculata* (Rafin.) S. F. Gray), горец птичий (*Polygonum aviculare* L. s. str.).

Доминирующие виды сорных растений являются наиболее постоянным компонентом засоренности посевов полевых культур. Вероятность присутствия на полях видов группы сопутствующих видов сорных растений несколько ниже, они являются дополняющим компонентом засоренности посевов полевых культур. Именно на виды этих групп следует ориентироваться при предварительном подборе химических средств защиты от сорных растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Казанцева А.С. Основные агроценозы Предкамских районов ТАССР. // Вопросы агрофитоценологии. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1971. – С. 10–74.
2. Лунева Н.Н. Геоботанический учет засоренности посевов сельскохозяйственных культур // Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов. – Москва - Санкт-Петербург: ВНИИЗР РАСХН, 2002. – С. 82–88.
3. Лунева Н.Н. Методическое пособие по работе с базой данных «Сорные растения во флоре России» // Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов. – Санкт-Петербург: ВНИИЗР РАСХН, 2012. – С. 98–116.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПУЧКАМИ ЭЛЕКТРОНОВ И РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ НА РОСТ И ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПШЕНИЦЫ

ЗУБРИЦКАЯ ЯНА ВАСИЛЬЕВНА^{1,2}.

ORCID: 0009-0008-7905-4664;

zubritckaia.iv18@physics.msu.ru

БЛИЗНЮК УЛЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА^{1,2};

ORCID: 0000-0001-8398-2641; uabliznyuk@gmail.com.

БОРЩЕГОВСКАЯ ПОЛИНА ЮРЬЕВНА^{1,2};

alexeevapo@mail.ru

МАЛЮГА АННА АНАТОЛЬЕВНА⁵.

ORCID: 0000-0001-9729-2668; anna_malyuga@mail.ru.

НИКИТЧЕНКО АЛЕКСАНДР ДЕНИСОВИЧ²;

ORCID: 0000-0002-6923-6957;

nikitchenko.ad15@physics.msu.ru

РОДИН ИГОРЬ АЛЕКСАНДРОВИЧ^{3,4};

ORCID: 0000-0002-0588-6870; igorrodin@yandex.ru

ЧЕРНЯЕВ АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ^{1,2};

ORCID: 0000-0001-5250-046X; a.p.chernyaev@yandex.ru

ЧУЛИКОВА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА⁵;

ORCID: 0000-0001-5815-9653; natalya-chulikova@yandex.ru

ЮРОВ ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ¹.

dyurov88@mail.ru

¹ НИИ ядерной физики имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М. В. Ломоносова (НИИЯФ МГУ), Москва, Россия.

² Физический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; Москва, Россия.

³ Химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; Москва, Россия.

⁴ ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия.

⁵ Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (СФНЦА РАН), Краснообск, Россия.

EFFECT OF PRE-SOWING TREATMENT WITH ELECTRON BEAMS AND X-RAYS ON GROWTH AND PHYTOSANITARY CONDITION OF WHEAT

ZUBRITSKAYA YANA^{1,2}, BLIZNYUK ULYANA^{1,2}, BORSHCHEGOVSKAYA POLINA^{1,2}, MALYUGA ANNA⁵, NIKITCHENKO ALEXANDER², RODIN IGOR^{3,4}, CHERNYAEV ALEXANDER^{1,2}, CHULIKOVA NATALIA⁵, YUROV DMITRY¹.

¹ D.V. Skobeltsyn Research Institute of Nuclear Physics, Lomonosov MSU, Moscow, Russia.

² Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University; Moscow, Russia.

³ Faculty of Chemistry, Lomonosov Moscow State University; Moscow, Russia.

⁴ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

⁵ Siberian Federal Scientific Centre of Agrobiotechnologies RAS, Krasnoobsk, Russia.

Задачами предпосевной подготовки семенного материала являются как повышение продуктивности, так и защита культур от заболеваний, поражающих не только растения на всех стадиях их роста, но и урожаи. Несмотря на популярность использования химических методов защиты и стимуляции роста растений, данный вид обработки может оказывать негативное влияние на состояние окружающей среды (Борисова, 2022). Интерес представляет изучение альтернативных физических методов предпосевной обработки, таких как применение пучков электронов и тормозных фотонов. Радиационная обработка семенного материала является сложной научной и технической задачей, поскольку в зависимости от применяемых доз обработка позволяет оказывать как позитивное, так и негативное воздействие на рост и развитие растений и фитопатогенных организмов (Wang, 2022; Al-Abdalall, 2014).

Целью работы было изучение влияния предпосевной обработки низкоэнергетическими пучками электронов и рентгеновским излучением на рост и фитосанитарное состояние пшеницы.

Объектом исследования была выбрана пшеница сорта Новосибирская-29 (Н. В. Вавенков, А. Н. Лубнин, В. В. Советов, П. Л. Гончаров) с естественным заражением фитопатогенными грибами. Облучение проводилось с использованием ускоренных электронов с максимальной энергией 1 МэВ и рентгеновского излучения с максимальной энергией фотонов 80 кэВ.

Эффективность обработки в лабораторных условиях оценивали исходя из всхожести семян на 7-е сутки после посева на питательную среду и средних диаметров колоний грибов, выросших с ними. Для полевых исследований семена высевали на опытном поле СФНЦА РАН. Производили оценку всхожести культуры и ее урожайности, а также степени поражения растений заболеваниями в процессе их роста.

Лабораторные исследования показали, что облучение семян в диапазоне доз до 150 Гр не приводило к значительному увеличению всхожести семян или ингибированию находящихся на них патогенов. Обнаруженные фитопатогенные грибы относились в большей степени к роду *Alternaria*, но встречались и представители родов *Fusarium*, *Bipolaris*, *Aspergillus* и *Penicillium*.

По результатам полевых исследований, обработка рентгеновским излучением в диапазоне доз до 30 Гр преимущественно снижала всхожесть семян. Обработка ускоренными электронами давала схожие результаты, однако облучение в дозах 20–25 Гр повышало всхожесть культуры на 11,3%.

Оценка урожайности показала, что облучение рентгеновским излучением в дозах 5–15 Гр повышало урожайность культуры на 37,1–48,3% соответственно. Облучение ускоренными электронами

в диапазоне доз 5–30 Гр, за исключением дозы 25 Гр, увеличивало продуктивность культуры вплоть до 37,5%.

Анализ фитосанитарного состояния растений показал заражение культуры корневой гнилью. Несмотря на снижение ее распространенности у облученных образцов на стадии 3–4-го листа, на стадии молочной спелости заражение для всех растений составило 100%.

Таким образом, исследование показало, что радиационная обработка низкоэнергетическими электронами и рентгеновским излучением позволяет добиться повышения урожайности пшеницы в полевых условиях. Предпосевное облучение семян не приводило к достоверному увеличению устойчивости культуры к заболеваниям, однако его сочетание с имеющимися химическими методами может потенциально снизить количество используемых химических веществ и увеличить продуктивность культуры.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 22-63-00075.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Борисова Е. Е. и др. Оценка воздействия химических средств защиты растений и агротехнологий на объекты окружающей среды // Вестник НГИЭИ. – 2022. – №. 10 (137). – С. 20–27.
2. Wang J. et al. Ionizing radiation: Effective physical agents for economic crop seed priming and the underlying physiological mechanisms // International Journal of Molecular Sciences. – 2022. – Т. 23. – №. 23. – С. 15212.
3. Al-Abdalall A. H. A. Inhibitory effect of gamma radiation in degrading and preventing fungal toxins // J. Food Agric. Environ. – 2014. – Т. 12. – С. 77–81.

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ АГРОБИОЦЕНОЗА ХЛОПЧАТНИКА

ИБРАГИМОВА РЕЙХАН ТАХИР КЫЗЫ.

Научно-исследовательский институт защиты растений и технических культур, Гянджа, Азербайджан; ORCID:0009-0005-7513-6732; ibrahimovareyhan022@gmail.com

METHODS OF MANAGEMENT OF SUSTAINABLE FUNCTIONING OF COTTON AGROBIOCOENOSIS

IBRAGIMOVA REYHAN TAHIR KYZY

Scientific Research Institute of Plant Protection and Technical Crops, Ganja, Azerbaijan

Хлопководство в Азербайджане зародилось тысячи лет назад. В советский период хлопок называли белым золотом, на сегодняшний день хлопководство в Азербайджане является одной из прибыльных сфер сель-

ского хозяйства. Ежегодно в нашей стране хлопчатником засеивают около 100 тыс. га. Глобальные изменения климата, болезни и вредители влияют на урожайность этой технической культуры.

В НИИ защиты растений и технических культур выращивается хлопчатник. Учеными нашего института были разработаны следующие методы управления устойчивым получением хлопчатника.

Биоценоз и биологическое разнообразие. В агробиоценозе хлопчатника можно интегрировать различные растения и полезных насекомых, чтобы создать устойчивую среду и поддерживать здоровье почвы. Возможно использование интеркультуры – вторичных культур в междурядьях, таких как люцерна или клевер, которые могут служить как почвозащитные растения, так и как источники азота, или поликультуры – выращивание нескольких видов растений на одном участке для улучшения устойчивости к болезням и вредителям, а также повышения продуктивности.

Технологии интегрированного управления вредителями является важным аспектом для минимизации ущерба от вредителей и болезней, наносящих вред экосистеме. Для биологического контроля используют естественных врагов вредителей (например, хищные насекомые габробракон, ориус, набис) для снижения численности вредных организмов. На малых посевных площадях используют природные инсектициды на основе экстрактов чеснока, перца или табака. Механические методы, такие как удаление сорняков вручную или с помощью культиваторов, позволяют сократить потребность в химических пестицидах.

Агротехнические методы управления (севооборот и минимальная обработка почвы) позволяют избежать истощения почвы, уменьшить накопление патогенов и вредителей, специфичных для хлопчатника, снизить интенсивность обработки почвы для поддержания ее структуры, улучшения водоудерживающих свойств и предотвращения эрозии.

Использование органических удобрений при выращивании хлопчатника, таких как компост, навоз или зеленые удобрения, позволяет поддерживать баланс питательных веществ и биологическое разнообразие почвы без вреда для экосистемы. Зеленые удобрения, сидеры (например, горчица или клевер), заделывают в почву, улучшая ее структуру и насыщая полезными веществами.

Важное значение имеют мониторинг и управление водными ресурсами. Рациональное управление водными ресурсами является важной частью устойчивого сельского хозяйства. Капельное орошение позволяет минимизировать расход воды и обеспечить более равномерное распределение влаги. При необходимости использованияждевальных систем важно контролировать интенсивность и время орошения для предотвращения излишнего увлажнения, что может привести к развитию болезней.

Снижение использования химических пестицидов осуществляется за счет использования прогноза вспышек вредителей и болезней, сортов

хлопчатника, устойчивых к основным заболеваниям и вредителям, потенциала почвенных микроорганизмов, сохраняемых с помощью органических удобрений и минимальной обработки почвы.

Управление устойчивым агробиоценозом хлопчатника требует интеграции биологических, агротехнических и экологических методов с учетом социальных и экономических факторов.

DISCOVERY OF NOVEL RNA VIRUSES IN THE PINE WOOD NEMATODE *BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS*

YING LIN.

College of Forestry and Grassland, Nanjing Forestry University, Nanjing, China; e-mail: lhzh@njfu.com.cn

ZHUANG-XIN YE.

College of Forestry and Grassland, Nanjing Forestry University, Nanjing, China; State Key Laboratory for Managing Biotic and Chemical Threats to the Quality and Safety of Agro-products; Key Laboratory of Biotechnology in Plant, China;

e-mail: lhzh@njfu.com.cn

JIAN-REN YE.

College of Forestry and Grassland, Nanjing Forestry University, Nanjing, China; e-mail: lhzh@njfu.com.cn

JIAN-PING CHEN.

State Key Laboratory for Managing Biotic and Chemical Threats to the Quality and Safety of Agro-products, Key Laboratory of Biotechnology in Plant, China; e-mail: jianpingchen@nbn.edu.cn

LI-HUA ZHU.

College of Forestry and Grassland, Nanjing Forestry University, Nanjing, China; Protection of Ministry of Agriculture and Zhejiang Province, Institute of Plant Virology, Ningbo University, Ningbo, China; e-mail: lhzh@njfu.com.cn

ОБНАРУЖЕНИЕ НОВЫХ РНК-ВИРУСОВ СОСНОВОЙ СТЕБЕЛОВОЙ НЕМАТОДЫ *BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS*

ИНЬ ЛИН¹, ЧЖУАН СИНЬ Е^{1,2}, ЦЗЯНЬ-РЕН Е¹, ЦЗЯНЬ-ПИН ЧЕН², ЛИ-ХУА ЧЖУ^{1,3}

¹ Колледж лесного хозяйства и пастбищ, Нанкинский университет лесного хозяйства, Нанкин, Китай;

² Государственная лаборатория по управлению биотическими и химическими угрозами, качеству и безопасности агропродукции; Лаборатория биотехнологии растений, Китай;

³ Министерство сельского хозяйства и провинции Чжэцзян, Институт вирусологии растений, Университет Нинбо, Нинбо, Китай.



The pine wood nematode (PWN), *Bursaphelenchus xylophilus*, is a devastating plant pathogen causing Pine Wilt Disease. This study aimed to explore the RNA virome of PWN using high-throughput sequencing. Total RNA was

extracted from a weak virulent PWN strain C14-5. Ribosomal RNA was removed, and sequencing libraries were constructed for both transcriptome and small RNA sequencing on Illumina platforms. Raw reads were quality-trimmed and assembled, and viral sequences were identified by aligning assembled contigs to the NCBI viral RefSeq database. Two novel RNA viruses were identified within the PWN transcriptome, related to the Totiviridae and Partitiviridae families, designated as *Bursaphelenchus xylophilus* *Victoei-like virus 1* (BxVLv1) and *Bursaphelenchus xylophilus* *Gammapartitivirus 1* (BxGv1). These viruses were stably expressed across all life stages of the PWN strain C14-5, with higher expression in the egg stage, suggesting vertical transmission. RT-PCR analysis showed that BxVLv1 was exclusive to the weak virulent strain C14-5, while BxGv1 was present in strong virulent strains J28 and YNZT, in addition to C14-5. The discovery of BxVLv1 and BxGv1 in PWN marks the first discovery of viral genomes in this species, highlighting the potential impact of viruses on nematode biology and pathogenicity. The differential distribution of these viruses among PWN strains suggests a possible link between viral presence and nematode virulence. Further research is necessary to elucidate the role of these viruses in PWN biology and their potential as biological control agents.

This research was supported by the Natural Science Foundation of China (Grant No. 31971659). We thank Professor Yuko Takeuchi from Toko University for providing the C14-5 isolate used in this study.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ПРОТИВ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

ИСИНА ЖАННА МАГЖАНОВНА.

ТОО «Казахский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиенбаева», Алматы, Казахстан;
ORCID: 0000-0003-4307-0861;
e-mail: Zhannaissina7@gmail.com

INTEGRATED DEFENCE SYSTEM AGAINST BACTERIAL BLIGHT OF FRUIT CROPS

ISINA ZANNA M.

LLP “Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev”, Almaty, Republic of Kazakhstan

Стратегия борьбы с бактериальным ожогом во многих странах предусматривает интеграцию различных способов борьбы – агротехнических, санитарно-профилактических, химических, биологических мероприятий, а также применение иммуномодуляторов.

Разработанная нами стратегия борьбы с бактериальным ожогом включает комплекс мероприятий, направленных на уменьшение инфекционной нагрузки в саду, сдерживание интенсивности

размножения патогена, повышение устойчивости растений к заболеванию.

В задачу наших исследований входило провести отбор наиболее эффективных вариантов интегрированной системы защиты сада от бактериального ожога с включением опытных образцов отечественных биопрепаратов на основе аурикулярных микроорганизмов. Значительного снижения бактериального ожога добивались при двукратном опрыскивании биопрепаратом на основе микробов – антагонистов к возбудителю бактериального ожога. Обработка биопрепаратами сочеталась с регулятором роста – прогексадином кальция, который является регулятором роста, снижает вегетативный рост восприимчивых молодых побегов, уплотняет стенки сосудов и стимулирует защитную систему растений, тем самым уменьшает инфекцию, способную вызывать риск заболевания и повышает устойчивость яблони к болезни. Он применяется в период активного роста молодых побегов в начале опадения лепестков и через 14 дней после этого.

Оценку эффективности схем защитных мероприятий против бактериального ожога с включением двух отечественных биопрепаратов «Лактин АС» и «Плантарин АС» проводили в КХ «Жемис» Алматинской области на площади 5 га. Первая обработка была ранней весной до распускания почек против перезимовавшей инфекции возбудителя, вторая – в период цветения.

Опыты проводились согласно методическим указаниям по проведению производственных испытаний пестицидов в Республике Казахстан («Методические указания...», 1999). Учеты вредителей и болезней осуществлялись по общепринятым методикам в энтомологии и фитопатологии.

В первой половине вегетации яблони был реализован ряд мероприятий: карантинные, санитарно-профилактические, механические и агротехнические (обрезка высохших и поврежденных ветвей, побелка стволов, окуливание приствольного круга), химическая защита от болезней и вредителей включала комплекс фунгицидов и инсектицидов системного и контактного действия. Защита против сорняков осуществлялась путем скашивания травы, что позволяет не применять гербициды, снижающие иммунитет дерева. Установлены феромонные ловушки, диспенсеры дезориентации яблонной плодожорки (Шин-Етсу® МД СТТ) (500 шт. на 1 га). Для повышения иммунитета и снижения развития нового прироста использовали препарат «Прогексадион кальция». Особый акцент дан на применение биологических микробных препаратов «Лактин АС» и «Плантарин АС» с нормой расхода 5 л/га, которые не только обладают бактерицидными свойствами против бактериального ожога, но и имеют множество преимуществ – регуляторы роста и иммуномодуляторы, – необходимых для повышения сопротивляемости различным бактериальным и грибным инфекциям.

После применения в схеме микробного препарата «Плантарин АС» распространенность болезни снизилась до 1%, при степени развития от 0,01%,

на варианте с «Лактин АС» распространенность составила 2%, развитие – 0,01%, на контрольном участке 3 и 0,2% соответственно.

Биологическая эффективность на сорте Стар-кримсон – 92%, на сорте Апорт – 84%.

Использование микробных препаратов рекомендуется с добавлением прилипателя «Твин» с нормой расхода 0,4 л/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов, протравителей семян и биопрепаратов в растениеводстве// Алматы-Акмолла, 1997 – 64 с.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ УСКОРЕННЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ И РЕНТГЕНОВСКИМИ ФОТОНАМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЛУБНЕЙ НОВОГО УРОЖАЯ

ИПАТОВА ВИКТОРИЯ СЕРГЕЕВНА¹;

ORCID: 0000-0002-8614-2311;

ipatova.vs15@physics.msu.ru

БЛИЗНЮК УЛЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА^{1,2};

ORCID: 0000-0001-8398-2641; *uabliznyuk@gmail.com*

БОРЩЕГОВСКАЯ ПОЛИНА ЮРЬЕВНА^{1,2};

alexeevapo@mail.ru

БОЛОТНИК ТИМОФЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ³;

timab@tut.by

ЗУБРИЦКАЯ ЯНА ВАСИЛЬЕВНА^{1,2};

zubritckaia.iv18@physics.msu.ru

КОЗЛОВА ЕЛЕНА КАРЛОВНА^{2,4};

ORCID: 0000-0002-1780-895X; *waterlake@mail.ru*

МАЛЮГА АННА АНАТОЛЬЕВНА⁵;

anna_malyuga@mail.ru

НИКИТЧЕНКО АЛЕКСАНДР ДЕНИСОВИЧ²;

nikitchenko.ad15@physics.msu.ru

ОПРУНЕНКО АНАСТАСИЯ ЮРЬЕВНА³;

oprunenko_anastasiya@mail.ru

РОДИН ИГОРЬ АЛЕКСАНДРОВИЧ^{3,4};

ORCID: 0000-0002-0588-6870; *igorrodin@yandex.ru*

ЧУЛИКОВА НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА⁵;

natalya-chulikova@yandex.ru

ЧЕРНЯЕВ АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ^{1,2};

ORCID: 0000-0001-5250-046X; *a.p.chernyaev@yandex.ru*

¹ НИИ ядерной физики имени Д. В. Скобельцына МГУ имени М. В. Ломоносова (НИИЯФ МГУ), Москва, Россия.

² Физический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; Москва, Россия.

³ Химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; Москва, Россия.

⁴ ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия.

⁵ Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (СФНЦА РАН), Краснообск, Россия.

INFLUENCE OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEED POTATOES WITH ACCELERATED ELECTRONS AND X-RAY PHOTONS ON PRODUCTIVITY AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF NEW HARVEST TUBERS

IPATOVA VICTORIA, BLIZNYUK ULYANA, BORSHCHEVSKAYA POLINA, BOLOTNIK TIMOFEY, ZUBRITSKAYA YANA, KOZLOVA ELENA, MALYUGA ANNA, NIKITCHENKO ALEXANDER, OPRUNENKO ANASTASIA, RODIN IGOR, CHULIKOVA NATALIA, CHERNYAEV ALEXANDER.

Радикационная обработка в пищевой промышленности и сельском хозяйстве используется с целью повышения качества продукции, увеличения урожайности, подавления патогенов и грибных заболеваний, а также для увеличения сроков хранения (Codex General Standard for Irradiated Foods, 2003; Chulikova, 2023). Метод позволяет бороться с широким спектром патогенной микрофлоры, в частности с возбудителями фузариоза и альтернариоза – грибных болезней картофеля (Nemtanu Monica R., 2014). Вместе с этим облучение влияет на посадочный материал, оказывая на ростовые показатели растения как стимулирующее действие, так и подавляющее – в зависимости от дозы излучения.

Цель работы заключалась в исследовании влияния обработки семенного картофеля низкоэнергетическими электронами и рентгеновским излучением на урожайность и фитосанитарное состояние клубней, а также на биохимические показатели нового урожая при его длительном хранении.

В качестве объектов исследования был выбран картофель сортов Гала и Фиолетовый с естественным заражением *Rhizoctonia solani*. Семенной материал облучали на ускорителе электронов УЭ-ЛР-1-25-Т-001 (НИИЯФ МГУ, Россия) с максимальной энергией 1 МэВ и на рентгеновском аппарате РАП-100 с максимальной энергией тормозных фотонов – 80 кэВ (ФМБЦ им. Бурназяна, Россия). Облучение образцов проводили в дозах 5, 10, 15, 20, 25 и 30 Гр в десятикратной повторности.

Оценку распределения поглощенной дозы и линейной передачи энергии в клубнях картофеля проводили с использованием компьютерного моделирования на Geant 4. Для обеспечения максимальной равномерности дозы клубни облучали с двух противоположных сторон.

Полевые исследования проводили на опытном поле СФНЦА РАН в почвенно-климатических условиях, типичных для лесостепной зоны Западной Сибири. Проводили анализ урожайности культуры и степень заражения нового урожая сетчатым

некрозом – одной из форм заболевания, вызываемого *R. solani*.

Во время хранения клубней нового урожая проводили оценку восстанавливающих сахаров спектрофотометрическим методом согласно ГОСТ Р 54905-2012.

Методом ГХ-МС анализа с применением газового хроматографа Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra (Shimadzu, Япония) в клубнях картофеля идентифицировали различные летучие органические соединения.

Обработка ускоренными электронами картофеля сорта Фиолетовый в дозах 15–30 Гр позволила увеличить урожайность в 1,5 раза, в то время как облучение рентгеновскими фотонами снизило урожайность на 10–50% в зависимости от дозы излучения. При этом рентгеновское излучение оказало значительное воздействие на подавление на новом урожае сетчатого некроза, снизив его показатели на 20–60%, в то время как для клубней, обработанных ускоренными электронами, заболеваемость находилась на уровне контрольных показателей. В случае сорта Гала оба вида ионизирующего излучения оказали влияние как на снижение урожайности на 5–40%, так и на подавление заболеваемости до 60%.

Анализ восстанавливающих сахаров спустя 4 месяца хранения показал увеличение их концентрации в клубнях нового урожая сорта Гала и снижение в клубнях сорта Фиолетовый, что связано с активным прорастанием последнего. ГХ-МС анализ летучих органических соединений выявил различия в содержании альдегидов, кетонов, спиртов и углеводов в течение хранения клубней картофеля. Установлено, что различные летучие соединения, такие как бутаналь, 3-метил, изопропанол и 2,3-бутандион, могут служить индикатором окислительных, ферментативных и гнилостных процессов в картофеле во время хранения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 22-63-00075.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Codex General Standard for Irradiated Foods. CODEX STAN 106-1983. Rev.1-2003, FAO/WHO, Rome, 2003
2. Chulikova N et al. Electron Beam Irradiation to Control *Rhizoctonia solani* in Potato // Agriculture. – 2023. – 13(6). – P. 1221.
3. Nemtanu Monica R et al. Inactivation effect of electron beam irradiation on fungal load of naturally contaminated maize seeds // J. Sci. Food Agric. – 2014. – 94(13). – P. 2668.

ПОЧВЕННЫЕ БИОИНДИКАТОРЫ ЗАЛЕЖНОГО РЕЖИМА ЧЕРНОЗЕМОВ ЮГА РОССИИ

КАЗЕЕВ КАМИЛЬ ШАГИДУЛЛОВИЧ

Южный федеральный университет,
Ростов-на-Дону, Россия

ORCID ID orcid.org/0000-0002-0252-6212

kamil_kazeev@mail.ru

SOIL BIOINDICATORS OF FALLOW REGIME OF CHERNOZEMS IN SOUTHERN RUSSIA

КАЗЕЕВ КАМИЛЬ Ш.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Залежные земли занимают значительные площади в России. Особенно большие площади они занимают в Нечерноземной зоне России. Но даже в степной зоне Европейской части России на плодородных черноземах в начале 90-х были заброшены большие площади пахотных земель. Возраст залежных земель колеблется от нескольких до десятков лет. При этом почвенно-растительный покров залежных земель претерпевает сукцессионные изменения. Заброшенные пахотные почвы подвергаются демутации и изменению почвообразования. Даже в лесной зоне на первых порах начинает проявляться дерновый процесс, который максимально проявляет себя в первые годы после перехода в залежный режим. Увеличение разнообразия флоры и закономерности демутации хорошо изучены в литературе. Закономерности изменения почв хоть и привлекают внимание, но исследованы в недостаточной мере.

Целью исследований была оценка разных показателей в диагностике залежного режима черноземов обыкновенных Ростовской области. По результатам исследований был опубликован ряд научных работ (Азаренко и др., 2020; Казеев и др., 2020). Объектами исследований были залежные почвы разного возраста (1–90 лет) после прекращения их использования под пашней в степной зоне Ростовской области. Исследовали территорию ботанического сада Южного федерального университета (Ростов-на-Дону) и ОПХ «Недвиговское» (Мясниковский район Ростовской области). В работе использовали традиционные для биологии и почвоведения методы. Среди исследуемых параметров кроме физических и химических почвенных параметров комплексно исследовали флору, мезофауну, микробиологические и биохимические свойства почв (Казеев и др., 2016).

В результате проведенных исследований выявлено, что залежные почвы характеризуются отличными от пахотных почв свойствами. В первые годы после сельскохозяйственного использования под пашней происходит уплотнение почв. В дальнейшем по мере развития растительности и оструктуривания почв происходит снижение ее плотности. В результате развития дернового процесса происходит повышение их гумусированности, особенно в поверхностном слое. Бывший пахотный горизонт быстро расслаивается. Профильное уменьшение значений биологической активности становится более сильно убывающим. Изменения свойств черноземов при залежном режиме происходят нелинейно. Повышение биоразнообразия, содержания гумуса и биологической активности наиболее интенсивно протекает в первые годы после прекращения

сельскохозяйственного воздействия. В последующие годы скорость изменений уменьшается. Но даже старозалежные почвы не достигают значений целинных почв даже спустя десятки лет после перевода из пашни. Наибольшую информативность проявили биоразнообразие флоры и фауны, количество ценных структурных агрегатов, содержание общего органического углерода (гумус), активность дегидрогеназ, инвертазы, уреазы, интенсивность эмиссии углекислого газа (дыхание почв). Для диагностики срока залежного режима важны не только абсолютные значения показателей, но и характер их профильного изменения, особенно соотношение в слоях 0–10 и 10–20 см. Наилучшие результаты при диагностике изменений залежных почв можно получить при их сравнении с расположенными поблизости старопашотными почвами. Это позволяет получить более объективные данные, неосложненные пространственным разнообразием почвенного покрова, которое высоко даже в условиях степной зоны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Азаренко (Мясникова) М.А., Казеев К.Ш., Ермолаева О.Ю., Колесников С.И. Изменение растительного покрова и биологических свойств черноземов в постагрогенный период // Почвоведение. 2020. № 11. С. 1412–1422.
2. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Акименко Ю.В., Даденко Е.В. Методы биодиагностики наземных экосистем. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2016. 356 с.
3. Казеев К.Ш., Трушков А.В., Одабашян М.Ю., Колесников С.И. Постагрогенное изменение ферментативной активности и содержания органического углерода чернозема в первые 3 года залежного режима // Почвоведение. 2020. № 7. С. 901–910.

ТРОФИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ КАПУСТНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ (*ALEYRODES PROLETELLA*) С РАСТЕНИЯМИ РОДА *LACTUCA*

КАРАМХУДОВА МУНИРА НАЗАРХУДОВА.
Памирский биологический институт
им. академика Х. Ю. Юсуфбекова НАН,
Таджикистан;
munira.karamkhudoeva@gmail.com

TROPHIC RELATIONSHIPS OF THE CABBAGE WHITEFLY (*ALEYRODES PROLETELLA*) WITH PLANTS OF *LACTUCA* GENUS

KARAMKHUOEVA MUNIRA N. KH.YU.
Yusufbekov Pamir biological institute, Tajikistan.



Капустная белокрылка (*Aleyrodes proletella* (L.)) довольно широко распространена по всему Западному Памиру и встречается как в районах с жарким климатом (1200 м

над ур. м.), так и на высокогорье (2600 м над ур. м.), образует большое число популяций.

Сборы белокрылок на территории Западного Памира проводились с 2021 по 2024 гг. в сельскохозяйственных угодьях, в садах культурной зоны и в природных условиях – в ущельях и на лесных участках гор, в поймах рек. Выезды были организованы в самые отдаленные и труднодоступные места. Белокрылок определяли исключительно по puparium. В результате изучения капустной белокрылки на Западном Памире было установлено, что наибольшее число видов *Aleyrodidae* связано с семейством сложноцветных – *Compositae*.

Aleyrodes proletella массово распространена в основном на латуке *Lactuca serriola* L. до высоты 3200 м над ур. м. и может сплошь покрывать побеги этого растения. Данный вид насекомого зимует в стадии имаго на остатках листьев латука по обочинам полей и вдоль дорог. Вылет имаго в окрестностях г. Хорога на латуке из мест зимовки происходит весной, когда дневная температура достигает 14–18 °С, прохладные весенние ночи капустная белокрылка переносит легко. Летом всегда можно найти одновременно в одном и том же месте колонии с разными стадиями развития белокрылки. Причем колонии яиц, молодых личинок и puparium обычно располагаются на разных листьях одного и того же растения. В годы с теплой зимой отмечалось появление первых самок и самцов, начиная с первой декады апреля месяца на опавших листьях латука. Вылетевшие белокрылки на другие растения не поселяются, а откладывают яйца на листьях того же растения, на которых (или под которыми) зимовали имаго. Массовый вылет происходит в третьей декаде апреля, а в мае уже можно обнаружить плотные колонии, состоящие из яиц и личинок младших возрастных групп. Самки откладывают яйца кругами, на каждом листе насчитывается от 30–50 яиц, всю яйцекладку самка припудривает белым порошкообразным воском. Замкнув круг, самка перелетает на новое место и продолжает яйцекладку. На одном листе можно обнаружить несколько таких кругов, по краям которых расположены яйца. Кладка продолжается 10–15 дней. За это время самка откладывает более 100 яиц.

Исследования показали, что численность и расширение ареала данного вида белокрылки в условиях Западного Памира зависят от климатических условий. Резкое колебание температуры весной снижает ее численность, что было отмечено нами в 2024 г.

Наблюдения, проведенные нами за развитием *A. proletella* в условиях Западного Памира, показали, что с третьей декады апреля личинки IV возраста выделяют наибольшее количество жидких экскрементов, в жаркое время года этих экскрементов выделяется гораздо больше. В это же время можно обнаружить на данных растениях тлю и муравьев.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПЛОШНОЙ И ПОЛОСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ХЛОПЧАТНИКА ИНСЕКТИЦИДАМИ

КАРПОВА ТАТЬЯНА ЛЕОНИДОВНА,
РОМЕНСКАЯ ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА,
СЕМЕНОВА ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА.

calosoma.00@mail.ru

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный
аграрный университет, Волгоград, Россия.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF CONTINUOUS AND STRIP TECHNOLOGY OF COTTON INSECTICIDE TREATMENT

KARPOVA TATIANA LEONIDOVNA,
ROMENSKAYA OLGA NIKOLAYEVNA,
SEMYONOVA EKATERINA SERGEEVNA

FGBOU VO Volgograd State Agrarian University,
Volgograd, Russia.

Опыт заключался в сравнении двух технологий обработки хлопчатника против комплекса вредителей: со сплошным внесением инсектицидов и полосной, когда рабочий раствор наносили непосредственно на листовую поверхность растений. Опытный участок (1 га) расположен в УНПЦ «Горная поляна» г. Волгограда (географические координаты участка: N48°33'25.9596" E44°12'36.6912"–N48°33'25.589696"E44°12'35.7264"–N48°33'25.9884" E44°12'36.18" – N48°33'26.1252" E 44°12'37.0728"). Экспериментальные участки составили по 0,25 га (Подковыров и др., 2021).

Опытный участок расположен в УНПЦ «Горная поляна» г. Волгограда. Климат района исследования характеризуется как засушливый, резко континентальный.

По содержанию подвижных элементов питания почву опытного участка, в соответствии с классификацией, можно отнести к низкообеспеченной доступным азотом, среднеобеспеченной подвижным фосфором и высокообеспеченной калием.

Схема опыта:

Вариант 1: Сплошная обработка препаратом «Биослип», 3,0 л / 200 л воды, расход рабочего раствора 200 л/га, (3 л/га препарата).

Вариант 2: Полосовая обработка препаратом «Биослип», 3,0 л / 200 л воды, расход рабочего раствора 71,4 л/га (1,07 л/га) препарата.

Вариант 3: Сплошная обработка препаратом «Инсетим», 5,0 л / 200 л воды, расход рабочего раствора 200 л/га, (5,0 л/га препарата).

Вариант 4: Полосовая обработка препаратом «Инсетим», 5,0 л / 200 л воды, расход рабочего раствора 71,4 л/га (1,79 л/га) препарата.

В течение вегетационного сезона потребовалось 4 обработки.

Опрыскивание проводили модернизированным опрыскивателем ОП-400-12, оснащенным

плоскоструйным распылителем XR 8003 производительностью 1,18 л/мин при давлении 3 атм., при скорости 7 км/ч.

Полосовая обработка проводилась способом защищенным патентом № 2769737 от 05.04.2022 бюл. № 10 («Способ полосовой химической...», 2022).

При фитосанитарном мониторинге не было выявлено существенных различий по биологической эффективности ни способов обработки, ни между применяемыми биологическими препаратами. Главный вредитель хлопчатника в зоне исследований – хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hübner, 1805). Поврежденность коробочек на экспериментальных участках составила 2,7–3,1%. Там, где борьба с вредителями не проводится, потери достигают 85–87%, поэтому было принято целесообразным включать в схему опыта контрольный вариант без обработок.

Итоговым показателем эффективности производства служит экономическая целесообразность того или иного агротехнологического приема, включая мероприятия по защите растений.

Расчет экономической эффективности различных способов обработки против вредителей при возделывании хлопка-сырца производился с использованием ряда денежных и натуральных показателей: урожайность (т/га), цена реализации, себестоимость продукции, расчетная прибыль на 1 т и на 1 га, уровень рентабельности.

Следует отметить, что урожайность по вариантам обработки отличалась незначительно и составила в среднем 1,73 т/га. Однако производственные издержки на 1 га, руб. и себестоимость 1 т, руб. оказали большое значение на итоговый уровень рентабельности при одинаковой цене реализации продукции на всех вариантах.

Так, производственные издержки были ниже в вариантах при полосовой обработке обоими исследуемыми препаратами, на 7720,58 на 1 га, руб. по препарату «Биослип» и 3210,00 на 1 га, руб. по препарату «Инсетим».

Та же закономерность прослеживается и при расчете себестоимости 1 т, руб. На вариантах при полосовой обработке, она была также ниже на 4875,27 и на 1866,28 по препаратам «Биослип» и «Инсетим» соответственно, чем при сплошной обработке.

В целом лучшие экономические показатели получены при полосовой обработке, особенно ощутимое повышение рентабельности 46,2% получено в варианте с более дорогостоящим препаратом «Биослип».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Подковыров И. Ю., Ермак Д. Ю. Приемы формирования качества семян хлопчатника при выращивании на светло-каштановых почвах Волгоградской области. Известия НВ АУК. 2021. 1(61). 174–182. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-17.

2. Способ полосовой химической обработки пропашных культур Пат №2769737 от 05.04.2022 бюл. 10.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ ИНДУКЦИИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА У ЗРЕЛЫХ ЗАРОДЫШЕЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ

КИРЮШИНА АНАСТАСИЯ СВЯТОСЛАВОВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБНУ ВНИИКР), Быково,
Московская обл. Россия; *ORCID: 0009-0000-7338-0153*;
e-mail: kr.nastya.mail@gmail.com

ГАРИБЯН ЦОВИНАР САРКИСОВНА.
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБНУ ВНИИКР), Быково,
Московская обл. Россия; *ORCID: 0000-0001-8226-3792*;
e-mail: tsovinar1980@mail.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF NUTRIENT MEDIA FOR THE INDUCTION OF CALLOGENESIS IN MATURE EMBRYOS OF WINTER WHEAT OF VARIOUS VARIETIES

KIRIUSHINA A.S.¹, GHARIBYAN TSOVINAR S.¹

¹ FGBU «VNIIEKR», Bykovo, Urban district Ramensky,
Moscow Oblast, Russia



Озимая пшеница занимает значительную долю в структуре посевов зерновых культур, обеспечивая высокие урожаи и стабильный доход для фермеров. Нынешнее изменение климата и его влияние на агрономические условия требуют разработки новых сортов, устойчивых к засухе, морозам и заболеваниям. Все это делает данную культуру актуальной для исследователей.

Каллус пшеницы играет важную роль в биотехнологии и селекции растений. Он используется для изучения механизмов регенерации, генетической трансформации и селекции новых сортов с улучшенными характеристиками и служит удобной моделью для изучения физиологических и биохимических процессов, таких как метаболизм, стрессовая реакция и взаимодействие с патогенами.

Многими исследованиями доказано, что тип выбранного экспланта оказывает существенное влияние на процесс каллусо- и морфогенеза. И хотя зрелые зародыши показывают не лучшие показатели в получении морфогенного каллуса, они удобны для круглогодичного использования из-за возможности хранения семян.

Целью данной работы являлось провести сравнительную оценку использования различных питательных сред для индукции каллусогенеза зрелых зародышей озимой пшеницы в культуре *in vitro*.

Материалом исследования послужили три сорта озимой пшеницы: Липецкая звезда, Льговская-4 и Алексеич. Для стерилизации зерновки пшеницы выдерживали в 70% спирте в течение 1 минуты, после чего переносили их в раствор гипохлорит натрия 10% в течение 5 минут. После этого зерновки трижды промывали дистиллированной водой.

Выделенные зародыши помещали щитком вверх на 5 вариантов питательных сред в трехкратной повторности. Питательной средой являлась среда Мурасиге-Скуга (МС) с полным набором макро- и микросолей, содержащая 0,7% агара, 3% сахарозы и фитогормоны в разных концентрациях, подобранные по литературным данным. Клеточные культуры выращивали в темноте при температуре 26 ± 1 °C.

На полученных вариантах сред (МС + 2 мг/л 2,4-Д; МС + 2 мг/л 2,4-Д + 0,5 мг/л ИУК; МС + 6 мг/л 2,4-Д + 0,5 мг/л ИУК; МС + 1 мг/л 2,4-Д + 2 мг/л НУК; МС + 8 мг/л 2,4-Д) каллус в течение 18 суток до проведения обработки полученных данных.

Результаты исследований показали, что на всех вариантах сред формировался каллус, но скорость и частота индукции каллусообразования была различной. Массовое образование каллусов наблюдалось на 5–7 день после помещения зародышей на питательную среду.

Для сортов Льговская-4 и Липецкая звезда лучшими вариантами сред для получения каллусной ткани оказались вариант МС + 2 мг/л 2,4-Д + 0,5 мг/л ИУК (частота образования 95 и 94%) и вариант МС + 1 мг/л 2,4-Д + 2 мг/л НУК (87 и 89%).

У сорта Алексеич, в отличие от двух других сортов, коэффициент каллусогенеза был лучше на варианте МС + 1 мг/л 2,4-Д + 2 мг/л НУК (частота образования каллусной ткани 91%).

В связи с проанализированными питательными средами планируется проведение работы с подбором питательной среды для других актуальных сортов озимой пшеницы и дальнейшая оценка морфогенности полученного каллуса.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ БАЗЫ ДАННЫХ ПО СОРНЫМ РАСТЕНИЯМ

КОМАРОВ ДМИТРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ.
Волгоградский территориальный отдел Южного
филиала ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Волгоград, Россия;
ORCID: 0000-0002-2640-2257;
e-mail: komarov_da1974@mail.ru

СУХОЛОЗОВА ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА.
Пензенский филиал ФГБУ «Всероссийский центр
карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»),
Пенза, Россия; *ORCID: 0000-0003-1272-4586*;
e-mail: E_kobozeva@mail.ru

СТЕЛЬМАХ КСЕНИЯ НИКОЛАЕВНА.
Пензенский филиал ФГБУ «Всероссийский центр
карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»),
Пенза, Россия; *ORCID: 0009-0003-6682-5822*;
e-mail: xenon535@mail.ru

САФОНОВ АЛЕКСЕЙ ВИКТОРОВИЧ.
Новороссийский филиал ФГБУ «Всероссийский
центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»),
Новороссийск, Россия; *ORCID: 0009-0001-1489-0484*;
e-mail: av.safonov@list.ru

SOME ASPECTS OF USING CONTROLS WHEN DEVELOPING A WEED DATABASE APPLICATION

KOMAROV DMITRIY A.¹,
SUKHOLOZOVA EKATERINA A.²,
STELMAKH KSENIA N.², SAFONOV ALEKSEY V.³

¹ Volgograd Territorial Department of Southern Branch
of All-Russian Centre for Plant Quarantine,
Volgograd, Russia;

² Penza Branch of All-Russian Centre
for Plant Quarantine, Penza, Russia;

³ Novorossiysk Branch of All-Russian Centre
for Plant Quarantine, Novorossiysk, Russia

В разработке приложений для баз данных нередко используют инструменты, позволяющие наглядно представить объекты и отношения между ними. Это могут быть схемы, диаграммы, графы и так далее.

В приложениях базы данных по сорным растениям, создаваемой в рамках тем госзаданий «Разработка базы данных по сорным растениям Среднего Поволжья (на примере Пензенской и Самарской областей) для обеспечения экспортного потенциала пшеницы» и «Разработка базы данных по сорным растениям в посевах масличного льна Среднего Поволжья (на примере Пензенской и Самарской областей) для обеспечения экспортного потенциала региона» в качестве такого инструмента использован элемент управления TreeView (дерево). Этот стандартный элемент управления позволяет отобразить иерархические объекты и связи между ними. С его помощью в приложении были реализованы отображение и работа с такими объектами, как таксоны, регионы, места хранения, типы культур и местообитания.

В большинстве случаев затруднений при заполнении этого элемента управления в программном коде не возникает, так как дерево строится на основе одной таблицы, в которой каждая запись имеет ссылку на родительскую. При этом дополнительная необходимая информация (например, о ранге таксона или региона), которая обрабатывается приложением и используется для определения дальнейших действий, находится в связанной таблице. В этом случае для хранения подобных данных можно использовать свойство Tag объекта Node.

В более сложных ситуациях информация для построения дерева может находиться в двух и более таблицах. В форме «Продукция» представлена информация из таблиц «Продукция» и «Типы культур». При этом из таблицы «Типы культур» участвуют только записи, представляющие собственно культуры, а не их типы или подтипы. Для связывания записей таблиц были использованы символы – маркеры принадлежности записи определенной таблице в сочетании с ключом поля. Это

позволило осуществить размещение узлов в дереве, несмотря на потенциальное совпадение ключевых значений. Символы-маркеры также были установлены в качестве значения свойства Tag.

Значения свойства Tag могут также храниться в поле таблицы, что позволяет дифференцировать ее содержимое на уровне записей. Это позволяет как выбирать записи при объединении таблиц, не имеющих связей между собой, так и формировать уникальные идентификаторы добавляемых в дерево узлов. Подобный подход был применен в форме «Местообитания».

Работа выполнена в рамках тем государственного задания ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» «Разработка базы данных по сорным растениям Среднего Поволжья (на примере Пензенской и Самарской областей) для обеспечения экспортного потенциала пшеницы» (регистрационный номер 1022040900012-7-4.1.1.), «Разработка базы данных по сорным растениям в посевах масличного льна Среднего Поволжья (на примере Пензенской и Самарской областей) для обеспечения экспортного потенциала региона» (регистрационный номер 1022060500004-4-4.1.1.).

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРОМОНОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ОЧАГОВ И ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

КОМАРОВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА.
Всероссийский научно-исследовательский
институт лесоводства и механизации лесного
хозяйства, Пушкино, Россия;
ORCID ID: 0009-0007-9724-574X; irakomarowa@mail.ru

THE USE OF PHEROMONES TO IDENTIFY FOCI AND ASSESS THE NUMBER OF STEM PESTS

KOMAROVA IRINA ALEKSANDROVNA
All-Russian Research Institute of Forestry
and Mechanisation of Forestry, Pushkino, Russia

Использование феромонных ловушек позволяет по численности отловленных насекомых, и особенно по ее изменению во времени и пространстве, характеризовать угрозу образования очагов стволовых вредителей (в том числе в первом приближении величину патологического отпада, короедный запас). Применение феромонов также позволяет обнаружить карантинные и инвазивные виды вредителей при низком уровне численности их популяций, получить данные по фенологии лёта.

Мониторинг динамики численности популяций стволовых вредителей осуществляется на участках постоянных наблюдений (УПН), где ежегодно выставляют ловушки с феромонами и проводят систематические учеты выловленных жуков. Длительность учета, в зависимости от поставленной задачи, составляет 30 дней (период

основного лёта вредителя) или весь вегетационный период. Для получения сравнимых данных по годам период наблюдений, участки наблюдений, конструкции ловушек и др. должны быть, по возможности, неизменными.

Технологию установки феромонных ловушек, вылова и учета жуков определяют действующими рекомендациями и указаниями (Маслов, 2013). Как правило, ловушки выставляют группами по 2–4 шт. на УПН или по маршрутному ходу. Расстояние между ловушками – до 20 м, между группами – не менее 1 км; от стен леса и живых деревьев кормовой породы – не менее 10 м. Следует избегать прямого солнечного освещения ловушки во второй половине дня.

Места размещения ловушек или маршрут феромонного наблюдения с целью уменьшения затрат времени на проверку ловушек прокладывают вдоль дорог, доступных для авто- или мототранспорта, в насаждениях – на удалении 5–10 м от дороги. Для снижения вероятности повреждения ловушек людьми их размещают в участках, не просматриваемых с дороги.

Феромонные ловушки вывешиваются за 1–1,5 недели до среднесезонного срока начала лёта вредителей в зависимости от биологии вредителя и снимаются через неделю после его окончания. Например, для сосновых лубоедов – в конце марта, для короеда-типографа – в третьей декаде апреля, для учета его второго поколения – в третьей декаде июня.

Ловушки следует осматривать не реже, чем через каждые 5–7 дней; увеличение сроков между учетами приводит к нежелательным результатам: жуков в накопительных стаканчиках заливают дождевой водой, они погибают, их уничтожают жуки-мертвоеды; снижается или полностью теряется привлекательность ловушки. По окончании учета живых жуков уничтожают, не позволяя им разлетаться и снова попасть в ловушку. Применение феромонных ловушек рекомендуют сочетать с наблюдениями за развитием вредителей на специально подобранных контрольных деревьях.

В случае обнаружения вредителей на участке постоянного наблюдения в количестве, превышающем численность в период депрессии популяции, проводят дополнительные учеты на других стадиях их развития в сроки, учитывающие биологию обнаруженных видов насекомых.

Данные феромонного отлова дополняют материалами лесопатологических обследований, что при наличии критических чисел позволяет давать краткосрочный прогноз численности вредителей (Маслов, 2013).

Долговременный практический опыт показал, что использование феромонных ловушек является наименее трудоемким способом оценки изменения численности стволовых вредителей и состояния их популяции. Вместе с данными прямого учета короедов под корой деревьев (анализ короедной модели) это дает более точную оценку угрозы повреждения хвойным насаждениям.

Данные феромонного мониторинга дополняют материалы выборочных рекогносцировочных и детальных наблюдений за популяциями вредных организмов, наземных выборочных и дистанционных наблюдений за санитарным и лесопатологическим состоянием лесов. Они используются при составлении реестров лесных участков, на которых действуют очаги вредных организмов, отнесенных и не отнесенных к карантинным объектам, а также при подготовке реестров лесных участков, на которых рекомендуется проведение мероприятий по ликвидации очагов вредных организмов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга // Маслов А.Д. и др. - Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. – 36 с.

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ БЕЛКОВЫХ ПРОФИЛЕЙ ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ

КОНОНОВА ЕЛЕНА ПЕТРОВНА,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение «Всероссийский научно-
исследовательский институт карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия,
ORCID: 0009-0000-3050-0565,
email: catamont@yandex.ru

ИГНАТЬЕВА ИРИНА МИХАЙЛОВНА,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение «Всероссийский научно-
исследовательский институт карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия,
ORCID: 0000-0003-1047-0105,
email: babiraignirmi@yandex.ru

ПРИХОДЬКО СВЕТЛАНА ИГОРЕВНА,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение «Всероссийский научно-
исследовательский институт карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия,
ORCID 0000-0002-1281-4410,
email: svetlana.prik@yandex.ru.

СЛОВАРЕВА ОЛЬГА ЮРЬЕВНА,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение «Всероссийский научно-
исследовательский институт карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия,
ORCID: 0000-0001-6022-5955,
email: slovareva.olga@gmail.com

КОРНЕВ КОНСТАНТИН ПАВЛОВИЧ,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение «Всероссийский научно-
исследовательский институт карантина
растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, Россия,
ORCID: 0000-0002-3490-1857,
email: konstantin.kornev@gmail.com

PHYTOPATHOGEN BACTERIA PROTEIN PROFILE DATABASE CREATION

KONONOVA ELENA PETROVNA¹,
IGNATYIEVA IRINA MIKHAILOVNA¹,
PRIKHODKO SVETLANA IGOREVNA¹,
SLOVAREVA OLGA YUREVNA¹,
KORNEV KONSTANTIN PAVLOVICH¹

¹ All-Russian Plant Quarantine center (FGBU "VNIIPK"),
Bykovo, Russia.

Современная диагностическая лаборатория для правильной и своевременной выдачи результатов исследований импортной и экспортной сельскохозяйственной продукции должна применять методы, основанные на нескольких биологических принципах. Такой подход позволяет получать достоверные итоги анализов, подтвержденные различными методиками. Разрабатываемые методические рекомендации по выявлению и идентификации фитопатогенных бактерий должны содержать методы быстрого определения таксономической принадлежности бактериальных изолятов. Анализ MALDI-TOF может применяться в качестве дополнительного способа экспресс-идентификации чистых бактериальных культур, полученных в ходе изоляции из растительных образцов («Методические рекомендации...», 2023). Принцип метода основан на технологии времяпролетной масс-спектрометрии с матрично-ассоциированной лазерной десорбцией/ионизацией (MALDI-TOF MS). Технология MALDI заключается в использовании лазера для облучения аналита. Сигнал выводится цифровой системой управления в формате масс-спектра компонентов аналита. Исследуемые микроорганизмы идентифицируются до рода/вида путем сопоставления полученных белковых профилей с эталонными спектрами микроорганизмов из базы данных (Portier, 2023). Преимуществами масс-спектрометрии являются: быстрая и простая подготовка аналитов (5 мин на 1 аналит) (Глушанова, 2015); возможность идентификации как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий с меньшими затратами времени, дорогостоящих реактивов и труда по сравнению с методом секвенирования по Сэнгеру. С целью создания базы данных белковых профилей карантинных и приоритетных экспортных видов бактерий на первом этапе исследования в лаборатории бактериологии ИЛЦ ФГБУ «ВНИИКР» проведен подбор питательных сред для культивирования тестовых штаммов – фитопатогенных бактерий, принадлежащих родам *Acidovorax*, *Agrobacterium*, *Clavibacter*, *Curtobacterium*, *Dickeya*, *Erwinia*, *Pantoea*, *Paraburkholderia*, *Pseudomonas*, *Ralstonia*, *Rathayibacter*, *Xanthomonas*, *Xylella*, *Xylophilus*. На втором этапе исследования оптимизирован метод нанесения чистых бактериальных культур на пластину масс-спектрометра и метод экстракции, который заключался в тщательном перемешивании колоний бактерий в высокоочищенной деионизированной воде, с поэтапным добавлением этилового спирта 96%, муравьиной кислоты, ацетонитрила,

α-циано-4-гидроксикоричной кислоты с последующим анализом в масс-спектрометре. Установлено, что питательная среда и условия культивирования влияют на метаболический статус клеток, включая экспрессию белков. Была выбрана универсальная среда R2A и были стандартизированы условия роста при 25 °C. Для получения эталонных спектров рекомендован метод с экстракцией. На данном этапе исследования проанализированы и внесены в базу данных белковые спектры более 50 штаммов фитопатогенных бактерий, включая *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas fuscovaginae*, *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens*, *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*, *Pseudomonas syringae* pv. *pisi*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, *Xanthomonas translucens* pv. *translucens* и *Rathayibacter tritici*. Созданная база данных белковых профилей бактерий, входящих в Единый перечень карантинных организмов ЕАЭС, а также бактерий, регулируемых фитосанитарными требованиями стран – импортеров российской продукции, будет пополняться и позволит существенно усовершенствовать, а также ускорить процесс лабораторного бактериологического исследования.

Материалы подготовлены по результатам научно-исследовательской работы в рамках государственного задания по теме «Разработка методов диагностики возбудителей бактериозов зерновых культур, имеющих фитосанитарное значение при экспорте и импорте зерновой продукции», регистрационный номер НИОКТР 123022100104-4.

1. Методические рекомендации по выявлению и идентификации ржаво-бурой пятнистости сои *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Hedges) Collins & Jones). Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»). Быково: 2023. 47 с. Инв. №49-2019 МР ВНИИКР (2-я редакция).

2. Portier P., van der Bilt J., Wensing A. Rapid identification of plant-health related bacteria by MALDI-TOF mass spectrometry (MALDI-ID). Zenodo. 2023. DOI 10.5281/zenodo.7669147.

3. Глушанова Н.А., Блинов А.И., Алексеева Н.Б. Масс-спектрометрическая идентификация микроорганизмов // Медицина в Кузбассе. 2015. №2. С. 36–41.

КОМБИНИРОВАНИЕ МЕТОДА ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ АМПЛИФИКАЦИИ NASBA С CRISPR/CAS-НУКЛЕАЗОЙ CAS13A ДЛЯ ДЕТЕКЦИИ БАКТЕРИАЛЬНОГО ФИТОПАТОГЕНА *CLAVIBACTER SEPEDONICUS*

КУРБАТОВ ЛЕОНИД КОНСТАНТИНОВИЧ¹.
ORCID: 0000-0002-8859-0118, kurbatovl@mail.ru
ХМЕЛЁВА СВЕТЛАНА АЛЕКСАНДРОВНА¹.
ORCID: 0000-0001-6224-4041, diny1204@yandex.ru

ПТИЦЫН КОНСТАНТИН ГЕОРГИЕВИЧ¹.

ORCID: 0000-0002-3197-6415

РАДЬКО СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ¹.

ORCID: 0000-0002-0519-1745

ЛИСИЦА АНДРЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ^{1,2}.

ORCID: 0000-0003-2852-102X

¹ Научно-исследовательский институт биомедицинской химии им. В. Н. Ореховича, Москва, Россия.

² Институт экологической и сельскохозяйственной биологии, ТюмГУ, Тюмень, Россия.

COMBINATION OF ISOTHERMAL AMPLIFICATION NASBA WITH CRISPR/CAS-NUCLEASE CAS13A FOR DETECTION OF BACTERIAL PHYTOPATHOGEN *CLAVIBACTER SEPEDONICUS*

KURBATOV L.K.¹, KHMELEVA S.A.¹, PTITSYN K.G.¹, RADKO S.P.¹, LISITSA A.V.^{1,2}

¹ V.N. Orekhovich Institute of Biomedical Chemistry, Moscow, Russia

² The Institute of Environmental and Agricultural Biology, TyumSU, Tyumen, Russia

Бактерия *Clavibacter sepedonicus* (Spieckermann & Kotthoff) является крайне вредоносным возбудителем заболевания картофеля, известного как «кольцевая гниль», которое может приводить к потере до 75% клубней.

В настоящее время ее выявление основано преимущественно на ПЦР-диагностике, которая проводится в специализированных лабораториях. Разработка подходов к внелaborаторной ДНК-диагностике (англ. “point-of-need testing”, PONT) данного фитопатогена может расширить возможности его раннего выявления, способствовать усилению контроля за распространением и своевременному проведению мероприятий, нацеленных на борьбу с развитием заболевания.

Комбинирование CRISPR/Cas-нуклеаз и методов изотермической амплификации нуклеиновых кислот рассматривается сегодня как наиболее перспективный подход к созданию высокочувствительных и специфичных методов молекулярной диагностики патогенных микроорганизмов и вирусов, которые могут использоваться как в практике специализированных диагностических лабораторий, так и в формате PONT (Kaminski, 2021; Fapohunda, 2022) yet most assays require costly equipment and trained personnel. Recent developments in diagnostic technologies, in particular those leveraging clustered regularly interspaced short palindromic repeats (CRISPR).

Для определения патогена *C. sepedonicus* нами был разработан тест, комбинирующий метод прямой изотермической амплификации РНК, известный как NASBA (Nucleic Acid Sequence Based Amplification; рус. амплификация на основе последовательности нуклеиновой кислоты) с селективной детекцией целевых РНК-ампликонов

с помощью CRISPR-нуклеазы Cas13a. Тест позволяет детектировать рРНК 16S *C. sepedonicus* с пределом обнаружения 10³ копий в присутствии избытка РНК картофеля (одна бактериальная клетка в среднем содержит около 10⁴ копий рРНК 16S). Предел обнаружения жизнеспособных бактерий данным методом составил 24 колониеобразующих единицы в 1 г картофеля. Также система была адаптирована для проведения тестирования в одной реакционной пробирке (англ. “one-pot testing”) с использованием как инструментальной, так и неинструментальной (по изменению окраски пробы) детекции. При этом предел обнаружения составил 10⁴ копий в присутствии избытка РНК картофеля и 100 колониеобразующих единиц в 1 г картофеля, зараженного *C. sepedonicus* (Khmeleva, 2024).

Чувствительность теста как в формате двух пробирок, так и в формате одной пробирки превышает чувствительность тестов, основанных на ПЦР, в то время как общее время его проведения (≤ 2 часов) сопоставимо со временем ПЦР-анализа. Возможность определения результатов невооруженным глазом создает дополнительное преимущество для детекции фитопатогенов в формате PONT. Таким образом, разработанный тест создает основу для расширения возможностей диагностики заболеваний картофеля, вызываемых бактериальным патогеном *C. sepedonicus*, путем ее проведения в формате PONT на территориях агропредприятий.

Работа поддержана Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2030 годы (Соглашение № 075-15-2021-1345, уникальный идентификатор RF-193021X0012).

1. Kaminski, M.M.; Abudayyeh, O.O.; Gootenberg, J.S.; Zhang, F.; Collins, J.J. CRISPR-Based Diagnostics. *Nat Biomed Eng* 2021, 5, 643–656, doi:10.1038/s41551-021-00760-7.

2. Fapohunda, F.O.; Qiao, S.; Pan, Y.; Wang, H.; Liu, Y.; Chen, Q.; Lü, P. CRISPR Cas System: A Strategic Approach in Detection of Nucleic Acids. *Microbiological Research* 2022, 259, 127000, doi:10.1016/j.micres.2022.127000.

3. Khmeleva, S.A.; Kurbatov, L.K.; Ptitsyn, K.G.; Timoshenko, O.S.; Morozova, D.D.; Suprun, E.V.; Radko, S.P.; Lisitsa, A.V. Detection of Potato Pathogen *Clavibacter Sepe-donicus* by CRISPR/Cas13a Analysis of NASBA Amplicons. *International Journal of Molecular Sciences* 2024, 25, 12218, doi:10.3390/ijms252212218.

ЭКСПЕРТИЗА КАК ЭЛЕМЕНТ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ В ИСКАХ ОБ ИЗЪЯТИИ ЗЕМЕЛЬ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

ЛУГОВКИН ВАСИЛИЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное

учреждение «Федеральный центр оценки безопасности и качества продукции агропромышленного комплекса», Российская Федерация, Москва, e-mail: viclink@bk.ru

EXPERTISE AS AN ELEMENT OF EVIDENTIARY BASE IN CLAIMS FOR LAND SEIZURE: PROBLEMS AND SOLUTIONS

LUGOVKIN VASILY V.,

Federal State Budgetary Institution 'Federal Centre for Assessment of Safety and Quality of Agroindustrial Complex Products', Moscow, Russian Federation

Проблема формирования доказательной базы в гражданском судопроизводстве по искам, связанным с изъятием земельного участка, не используемого по целевому назначению, обусловлена необходимостью надлежащей фиксации факта и срока такого неиспользования.

В настоящее время в случае неиспользования земельного участка сельскохозяйственного назначения правообладателем законодательством предусмотрено 2 варианта прекращения прав: добровольный отказ и принудительное изъятие.

Основанием для инициирования уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации процедуры принудительного изъятия и обращения в суд с иском является поступление из органа федерального государственного земельного контроля (надзора) материалов, подтверждающих неустранение правонарушений, а именно неиспользование земельного участка по целевому назначению в течение трех и более лет.

Таким образом, в рамках формирования доказательной базы органа федерального государственного земельного контроля (надзора) необходимо обеспечить наличие документов, свидетельствующих о неиспользовании земельного участка.

Практически, в качестве таких документов служат фото-, видеодоказательства – фотографии/ видеосъемка земельного участка, показывающие его текущее состояние и документы, оформляемые в результате обследования участка, которые фиксируют состояние участка и отсутствие хозяйственной деятельности (акт контрольного (надзорного) мероприятия, проверочный лист, акт обследования, протокол осмотра и другие). Однако при оформлении данных документов возникают трудности с определением и указанием срока неиспользования земельного участка. Инспектор зачастую не обладает необходимыми компетенциями для проведения в полевых условиях сложных исследований (дендрохронологическое, ксилохронологическое исследование и даже определение видового состава растительности).

Экспертиза как процедура, предусмотренная Федеральным законом от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации», способна решить данную задачу и установить факты

и обстоятельства, имеющие значение для последующего разрешения спора.

Экспертом или экспертной организацией, в соответствии с поставленными инспектором вопросами, на основании собранных и исследованных материалов может быть подготовлено экспертное заключение, в котором будет указано, что участок не использовался в течение установленного срока.

Однако в этой области существуют определенные проблемы:

1. Недостаток квалифицированных экспертов: в некоторых регионах может быть нехватка специалистов с необходимыми знаниями в области земельного права, агроэкологии.

2. Сложность вопросов: подобные споры часто связаны с техническими и научными аспектами, которые могут быть трудными для понимания судом без должной подготовки.

3. Субъективность заключений: экспертные заключения могут быть субъективными интерпретациями, с различными подходами к оценке.

4. Длительные сроки проведения экспертиз: долгий процесс назначения и проведения экспертиз может затянуть проведение контрольного (надзорного) мероприятия.

5. Отсутствие стандартов: в некоторых случаях отсутствуют четкие стандарты для проведения экспертиз, что может привести к несоответствию результатов.

6. Отсутствие специфического финансирования деятельности экспертов (экспертных организаций) со стороны контрольного (надзорного) органа.

Решениями представленных проблем могут быть следующие:

1. Обучение экспертов: введение программ повышения квалификации для экспертов в области земельного права и смежных дисциплин.

2. Стандартизация экспертных процедур: разработка и внедрение единых стандартов и методик проведения подобных экспертиз повысит их качество, снизит уровень субъективности и сроки проведения.

3. Включение в государственное задание подведомственных федеральных государственных бюджетных учреждений, финансирование проведения экспертиз и оформления экспертных заключений.

ОЗДОРОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ВИНОГРАДА ОТ ОСНОВНЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ И ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

ЛУЩАЙ ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА,
Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН,

г. Ялта, Российская Федерация;
 ORCID ID: 0000-0002-5695-5936,
 e-mail: lea_rs@mail.ru

КЛИМЕНКО ВИКТОР ПАВЛОВИЧ,
 Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН, г. Ялта, Российская Федерация; ORCID ID: 0000-0002-7452-0776,
 e-mail: vikklm@magarach-institut.ru

ПАВЛОВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА,
 Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН, г. Ялта, Российская Федерация; ORCID ID: 0000-0003-0818-8215,
 e-mail: pavlovairina1965@gmail.com

СПОТАРЬ ГЕННАДИЙ ЮРЬЕВИЧ,
 Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН, г. Ялта, Российская Федерация; ORCID ID: 0000-0001-6725-250X,
 e-mail: probud@mail.ru

RECOVERY OF GRAPE PLANT MATERIAL FROM MAJOR BACTERIAL AND VIRAL INFECTIONS USING BIOTECHNOLOGICAL METHODS

LUSHCHAY EKATERINA A., KLIMENKO VIKTOR P.,
 PAVLOVA IRINA A.

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of RAS, Yalta, Russian Federation

Развитие виноградарства и виноделия во многом зависит от организации питомниководческой базы, которая призвана полностью обеспечить высококачественным посадочным материалом новые насаждения винограда. Посадочный материал должен быть свободным от основных вирусных, фитоплазменных болезней и бактериального рака. От этого в значительной мере будет зависеть урожайность и качество урожая, долговечность и рентабельность насаждений, а также устойчивость их к неблагоприятным условиям внешней среды (Карпушина и др., 2020). Вирусные и бактериальные инфекции наносят большой экономический ущерб во всем мире, приводят к потерям урожая, снижают качество продукции, а также сокращают срок эксплуатации виноградников (Cheon, 2020). Виноград поражается фитопатогенами разной этиологии, наносящими огромный ущерб промышленным виноградникам и, как следствие, производству высококачественного вина и столового винограда.

Для получения посадочного материала высоких категорий качества используются современные подходы, основанные на применении биотехнологических методов, а именно технологии клонального микроразмножения винограда *in vitro*, что позволяет провести оздоровление первичного материала и получить стандартные саженцы.

Лабораторные исследования выполняли на базе лаборатории генетики и биотехнологий селекции и размножения винограда ФГБУН

ВНИИВиВ «Магарах» РАН в 2022–2024 гг. Материалом для экспериментов являлись растения *in vitro* 18 межвидовых сортов винограда селекции института «Магарах» различного происхождения, отличающихся высокими хозяйственно ценными признаками. Введенные в культуру экспланты сортов были размножены до необходимого количества и использованы в экспериментальной части работ по оздоровлению методом *in vitro*, согласно рекомендациям (Клименко, 2024).

Проведена первичная молекулярная диагностика растительного материала на наличие фитопатогенов бактериальной (*Agrobacterium tumefaciens*, *Agrobacterium vitis*, *Agrobacterium rhizogenes*, фитоплазмы) и вирусной природы (GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3, GFLV, ArMV, GVA, GVB, GRSPaV, GFkV). Для тестирования патогенов вирусной этиологии использована ПЦР с обратной транскрипцией, возбудителей бактериальной этиологии – метод био-ПЦР, фитоплазм – nested ПЦР и гель электрофорез.

Проведены комплексные биотехнологические операции по оздоровлению растительного материала винограда от латентных инфекций. С помощью термотерапии применяли климатическую камеру Binder KBWF 240, химиотерапии с добавлением после автоклавирования препарата рибавирина в концентрации 60 мг/л, электротерапии использовали камеру горизонтального электрофореза Minie-135 и культуры меристем с применением комплекса питательных сред.

Проведенные эксперименты показали, что использование биотехнологических методов позволяет элиминировать вирусную инфекцию или в значительной степени снизить ее уровень. Результаты вторичного тестирования после термотерапии демонстрируют отсутствие инфекции GFLV в образцах сорта Ркацители Магараха, снизился уровень инфекции GFLV в образцах сорта Южнобережный и GRSPaV в образцах сортов Аврора Магараха и Цитронный Магараха. В результате химиотерапии элиминирована инфекция GRSPaV в образцах сорта Антей магарахский. После электротерапии снизился уровень инфекции GRSPaV в образцах сорта Памяти Голодриги. Полностью удалось элиминировать вирусы в растительном материале сорта Альминский. Получены знания, позволяющие оптимизировать оздоровление генотипов винограда в биотехнологических системах. Образцы сортов винограда, свободные от латентных инфекций размножены и культивируются в условиях *in vitro*.

Исследование позволяет оптимизировать оздоровление от основных фитопатогенов генотипов винограда в биотехнологических системах с применением комплекса операций по оздоровлению растительного материала. Эффективность разрабатываемых технологий позволит внести вклад в получение экологически чистой продукции, получать оздоровленный посадочный материал винограда высоких биологических категорий, что позволит существенно повысить уровень отечественного питомниководства.

Источник финансирования: работа выполнена в рамках государственного задания № FNZM-2022-0011.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Карпушина М.В., Супрун И.И. Методы и подходы к элиминации вирусов в условиях *in vitro* и *in vivo*. Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020;63(3):254- 269. <http://doi.org/10.30679/2219-5335-2020-3-63-254-269>

2. Клименко В.П. Биотехнологические стратегии оздоровления растений винограда от инфекционных болезней. Симферополь: ООО «Типография Мандарин». 2024:1-72.

3. Cheon J. Y., Fenton M., Gjerdseth E., et al. Heterogeneous benefits of virus screening for grapevines in California. AJEV. 2020;71(3):231-241. <https://doi.org/10.5344/ajev.2020.19047>

ПРИЧИНА СМЕРТНОСТИ ОСОБЕЙ *HALYOMORPHA HALYS* (STÅL, 1855) (PENTATOMIDAE) ВО ВРЕМЯ ЗИМНЕЙ ДИАПАУЗЫ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

МАГЕРРАМОВА ШЕЙДА МАМЕД КЫЗЫ.

Азербайджанский институт пищевой безопасности, Центральная фитосанитарная лаборатория, Баку, Азербайджан;
ORCID ID: 0009-0000-1895-2139,
sheyda.maharramova@afsa.gov.az

АГАЕВА ЛАЛА ДЖАЛАЛ КЫЗЫ.

Азербайджанский институт пищевой безопасности, Центральная фитосанитарная лаборатория, Баку, Азербайджан;
ORCID ID: 0009-0000-4820-6823,
lale.agayeva@afsa.gov.az

THE CAUSES OF MORTALITY OF *HALYOMORPHA HALYS* (STÅL, 1855) (PENTATOMIDAE) DURING OVERWINTERING DIAPAUSE IN AZERBAIJAN

MAHARRAMOVA SHEYDA M., AGHAYEVA LALA J.

Azerbaijan Food Safety Institute, Central Phytosanitary Laboratory, Baku, Azerbaijan



alyomorpha halys (коричнево-мраморный клоп, наносящий значительный ущерб сельскохозяйственным культурам) широко распространен во многих странах мира. В Азербайджане этот вредитель распространен ограниченно и включен в карантинный список А2. Вредитель был впервые зарегистрирован в 2017 году в северных районах страны (Закатала, Балакан) на границе с Грузией в виде отдельных особей. Однако за последние два года наблюдается значительный рост его численности. *H. halys* – вид, который переходит в зимнюю диапаузу в зрелой стадии и массово собирается в местах,

защищенных от низких температур, что оказывает влияние на динамику численности в последующие годы.

В связи с этим в 2022–2023 гг. в северных районах, расположенных на границе с Грузией, были исследованы причины гибели вредителя в период зимней диапаузы. В ходе мониторинга были собраны особи *H. halys*, зимующие в местах укрытия – на крышах жилых домов, в заброшенных старых постройках, на объектах общественного питания вблизи лесов и других подобных местах. Эти особи были исследованы в Центральной фитосанитарной лаборатории Азербайджанского института пищевой безопасности. В результате было установлено, что в зависимости от мест зимовки у зимующих особей *H. halys* наблюдаются случаи гибели по различным причинам:

1. **Каннибализм:** данное явление не наблюдается у большинства видов насекомых в период диапаузы, у *H. halys* под воздействием внешних и физиологически стрессовых факторов был зафиксирован случай каннибализма. Во время зимней диапаузы взрослые особи собираются в большие группы. Высокая плотность популяции, длительное понижение температуры и ограниченные запасы пищи становятся причиной стресса и усиления конкуренции за территорию. В результате у ослабленных особей для получения энергии и в борьбе за выживание до весны начинают проявляться признаки каннибализма. Такой случай был зафиксирован на крышах домов, где особи плотно разместились в ветоши. У некоторых особей были обнаружены повреждения, нанесенные сосущем ротовым аппаратом, на частях тела с тонким хитином, в частности на голове, в области соединения головы и грудной части, а также на пронотумах. В некоторых случаях повреждения головы сопровождались высыханием и потемнением, а вокруг повреждений других частей тела наблюдалось потемнение.

2. **Повреждения со стороны мелких грызунов:** во время диапаузы взрослые особи *H. halys* по причине отсутствия пищи ослабевают и становятся малоподвижными. В таких условиях их защитные рефлексы ослабевают и они не могут выделять характерный запах для защиты. Это делает их более уязвимыми для грызунов, таких как мыши, которые могут легко их поймать. В ходе мониторинга было зафиксировано, что грызуны питались *H. halys*, при этом у большинства особей были оторваны головы, а на оставшихся частях тела наблюдались следы зубов грызунов.

3. **Питание личинок *Trogoderma variabile*** (Dermeestidae): в ходе мониторинга при осмотре особей *H. halys*, собранных из трещин в штукатурке фасадов нежилых зданий, было установлено, что личинки *T. variabile*, которые проникли в тело клопа через пронотум, питаются внутренним содержимым этих особей. Для того чтобы выяснить, в каком состоянии клопа личинки *T. variabile* проникают в тело, в чашку Петри были размещены как активные, так и пассивно двигающиеся, а также мертвые особи

H. halys. Личинки проникли в мертвые и малоподвижные особи. После нескольких линек они продолжили свое развитие до стадии имаго. С учетом того что личинки *T.variable* питаются преимущественно разлагающимися органическими и растительными остатками, их питание *H. halys* может быть случайным. Однако данное лабораторное наблюдение подтверждает необходимость дальнейших исследований по этой теме.

Подробное исследование причин гибели зимующих особей *H. halys* может сыграть определенную роль в будущем по управлению и контролю за его популяцией.

АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ГРЕЧИХИ

МАЛИКЗАДЕ РУХИЯ РУСТАМ КЫЗЫ.

Научно-исследовательский институт защиты растений и технических культур.

г. Гянджа, Азербайджан;

ORCID ID: 0009-0006-7150-3491;

e-mail: zakir.zer2017@gmail.com

AGROTECHNIQUES OF BUCKWHEAT CULTIVATION

MELIKZADE RUHIYYA RUSTAM.

Scientific Research Institute of Plant Protection and Technical Plants. Ganja, Azerbaijan.

Велика роль агротехники при выращивании гречихи. Гречиха ценна, так как обладает высокими агротехнологическими свойствами. С другой стороны, это хороший предшественник для севооборота. Ее эффективность как предшественника осенних посевов возрастает, особенно при использовании скороспелых, высокоурожайных сортов. Лучшими предшественниками являются сахарная свекла, картофель, люпин на легких песчаных глинистых почвах, зернобобовые культуры в засушливых условиях. Урожайность гречихи увеличивается с 15 до 40% по сравнению с яровыми после злаковых культур, озимых зерновых и бобовых. Учитывая биологические свойства гречихи, систему обработки почвы нужно направить на создание оптимальных условий для роста и развития растения, сбора и сохранения влаги, борьбы с сорняками, вредителями и болезнями, повышения уровня плодородия почвы. Система обработки почвы зависит от почвенно-климатических и погодных условий, предшественников, степени засоренности поля сорняками и других условий, а также проводимых обработок перед основным посевом.

Очень эффективно сажать посевы гречихи вблизи лесных и почвозащитных (полезащитных) лесных полос. Посевы хорошо защищены от ветра, почва имеет высокую влажность и воздух, к тому же здесь обитает множество видов насекомых, соответственно опыление проходит хорошо. При

посеве гречихи в севообороте после пораженных нематодами пшеницы, ячменя, проса, картофеля и повторной гречихи ее продуктивность резко падает. Семена растения начинают прорастать при прогревании почвы до 7–8 °С, но рост растений лучше при температуре 15–30 °С. Ростки гречихи очень чувствительны к морозам, и при температуре воздуха –3 °С происходит гибель растения. Во всех регионах, где сеют гречиху, перед посевом проводится очистка поля от растительных остатков и сорняков, заделка семян на необходимую глубину, обеспечение гладкости поверхности плуга, а также заделка внесенных перед посевом удобрений на необходимую глубину. За 2–3 дня до посева, культиватором или другими инструментами необходимо разгладить почву.

Если среднесуточная температура на глубине 10 см почвы при посеве составляет 12 градусов, то это считается оптимальным сроком посева. Семена гречихи высевают преимущественно обычным (15 см) и рядковым (45–60 см) способами посева. Считается наиболее эффективным способом посева молодыми рядами. При обычном рядовом посеве на 1 га высевают 3,0–4,0 млн (80–100 кг) семян, при молодорядном способе – 2,0–2,5 млн семян (50–60 кг) на 1 га. Семена высевают на глубину 3–6 см. Хорошие результаты дает добавление при посеве 50–100 граммов микроэлементов цинка, меди, бора, марганца на 1 тонну материала. В зависимости от климатических условий гречиху следует поливать 1–2 раза после посева. В период до образования ростков у растения гречихи, если на почве появляется корка, ее следует разогнать легкой лопаткой. Культивационные работы против сорняков проводятся по мере формирования растений. Первую культивацию следует производить на глубину 8–10 см, а вторую – на глубину 6–8 см.

Урожайность гречихи напрямую зависит от сорта, предшественника, условий выращивания, способа и продолжительности, почвенно-климатических условий, опыления, своевременного сбора урожая без потерь и уровня грунтовых вод. Для опыления растения насекомыми на 1 га можно разместить 2–3 семьи пчел. У продуктивных сортов (40–45 ц/га) масса 1000 зерен составляет 29–33 г. Девятка, Агно, Воля, Гранби, Юбилейная, Славянка и другие включены в список продуктивных сортов.

Исследования показали, что основные способы обработки почвы и системы внесения удобрений оказывают существенное влияние на запасы продуктивной влаги в почве перед посевом гречихи. Следует отметить, что гречиха – влаголюбивое растение, занимающее первое место среди яровых зерновых культур по своей требовательности к влаге, и обеспечение его необходимым количеством доступной влаги перед посадкой – один из основных факторов, влияющих не только на внешний вид всходов, но и на размер будущего урожая.

ПРИЕМЫ БОРЬБЫ С ЗОЛОТИСТОЙ НЕМАТОДОЙ КАРТОФЕЛЯ (*GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* BEHNENS.)

МАНАНКОВ ВЛАДИМИР ВЯЧЕСЛАВОВИЧ¹,
v.manankov@mail.ru

ЗЕЙРУК ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ¹,
ORCID 0000-0002-9930-4463, e-mail: vzeyruk@mail.ru

БЕЛОВ ГРИГОРИЙ ЛЕОНИДОВИЧ¹,
ORCID 0000-0002-3002-8173

ЯНЮШКИНА НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА¹

¹ ФГБНУ «Федеральный исследовательский
центр картофеля имени А. Г. Лорха»
(ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А. Г. Лорха»),
Красково, Россия;

METHODS OF COMBATING POTATO GOLDEN NEMATODE (*GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* BEHNENS.)

MANANKOV VLADIMIR V.¹, ZEYRUK VLADIMIR N.¹,
BELOV GRIGORY L., YANUSHKINA NATALIA A.

Russian Potato Research Centre (RPRC),
Kraskovo, Russia

Картофельная нематода распространена на 4 континентах (Африка, Америка, Азия и Европа) более чем в 75 странах. Ее основным растением-хозяином является картофель. И хотя наблюдается тенденция сокращения площадей под этим патогеном, число зараженных районов еще остается значительным. Основными путями распространения нематоды являются зараженные клубни (посадочный материал) и почва. Для уменьшения площадей под этим карантинным объектом кроме строгого контроля всех этапов производства и логистики картофеля необходимо проводить санитарные мероприятия по локализации очагов и недопустимости дальнейшего его распространения.

В ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А. Г. Лорха» работают с двумя направлениями защиты картофеля от этого карантинного патогена. Первый – это испытание нового селекционного материала в лабораторных и полевых условиях на устойчивость к нематоды. Второй путь – поиск новых препаратов для эффективной борьбы с патогеном в почве и на клубнях.

За период 2019–2023 гг. на оценку устойчивости к корневой золотистой картофельной нематоды изучен селекционный материал в количестве 2352 образцов из 42 научно-исследовательских учреждений Российской Федерации. Из них на предварительное испытание устойчивости первого года – 1626 гибридов, второго года – 389 и на государственную оценку – 337 образцов.

В результате проведенного предварительного испытания устойчивости гибридов картофеля к возбудителю золотистой картофельной нематоды в лабораторных условиях выявлено 1277 гибридов,

устойчивых к этому патогену (63,4% от всех поступивших образцов), восприимчивых – 679 образцов (33,7%), 45 – гибридов слабопоражаемых, 14 – гибридов не оценены.

В полевых условиях карантинного стационара за этот период устойчивых гибридов картофеля к возбудителю золотистой картофельной нематоды выявлено 261 (77,5% от общего количества прошедших полевую оценку), 17 – слабопоражаемых, 59 – восприимчивых образцов, или 17,5%.

В последние несколько лет ведутся исследования по поиску препаратов для борьбы с картофельной нематодой. Хорошие результаты показал препарат «Эвидис, КС» (450 г/л циклобутрифлурема) ООО «Сингента». Результаты проведенного исследования свидетельствовали, что обработка препаратом Эвидис не влияет на рост и развитие растений картофеля. Растения достигли в варианте опыта с контролем и препаратом «Эвидис» высоты 18–34 см. Небольшое отставание в развитии зафиксировано в варианте опыта с препаратом «Видат». В дальнейшем это различие по набору вегетативной массы растений (между вариантами опыта) сохранилось до конца периода испытаний.

Предварительный осмотр показал полное отсутствие цист золотистой картофельной нематоды на растениях, обработанных препаратом «Эвидис» в нормах применения 0,33–0,55 л/га. В то же время на корнях контрольных растений обнаружено в среднем 115 цист белой стадии развития, а на корнях растений, обработанных препаратом «Видат», – 37,5 цист.

На момент окончательной оценки наилучшее развитие растений в опыте наблюдалось при применении препарата «Эвидис». В этом же случае отмечено и хорошее развитие корневой системы. На контроле, по сравнению с предыдущим вариантом, наблюдалось небольшое отставание роста и развития растений, которое наиболее сильно проявилось и в варианте опыта с применением препарата «Видат».

Данные окончательного учета свидетельствуют о значительном накоплении цист золотистой картофельной нематоды на контроле (в среднем 167,5 желтых и 87,5 коричневых цист). Вариант испытания с применением препарата «Видат» заметно сократил количество цист на корнях растения (в 2–3 раза по сравнению с контролем), но вредоносность остается по-прежнему достаточно высокой. В варианте опыта с препаратом «Эвидис» в норме применения 0,33 л/га цисты практически отсутствовали – 1,25 коричневых цист, а в дозе 0,55 л/га отсутствовали.

После проведения окончательного осмотра корневой системы растений необходимо было проверить количество и состояние цист в оставшейся после опыта почве. Для этого были отобраны средние пробы по всем вариантам опыта. Результаты показали, что существенных различий по количеству цист в образцах грунта после проведения опыта не наблюдается.

SOME REASONS FOR FAILURES IN THE FIGHT AGAINST PHYTOPATHOGENS

MARTIROSYAN LEVON YURIEVICH^{1,2},

ORCID: 0000-0003-1769-6377; levon-agro@mail.ru

AMERIK ALEXANDER YURIEVICH¹,

ORCID: 0000-0003-1437-2692; amerik.alexander@gmail.com

MARTIROSYAN VALENTINA VLADIMIROVNA¹,

ORCID: 0000-0003-1178-8887; valentbond@mail.ru

RYBAKOV YURI ALEXANDROVICH³,

ORCID: 0000-0001-5730-7706; yuryi-rybakov@mail.ru

LYSENKO DARIA ALEXANDROVNA¹,

ORCID: 0000-0000-0000-0001; darokka99@gmail.com

MELIAN GAYANE HRANTOVNA^{4,5},

ORCID: 0000-0001-5030-9725; gmgmg65@mail.ru

MARTIROSYAN YURI TSATUROVICH^{1,2}

¹ All-Russian Research Institute of Agricultural Biotechnology, Moscow, Russia.

² N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, RAS, Moscow, Russia.

³ National Bioresource Center "All-Russian Collection of Industrial Microorganisms", Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia.

⁴ Scientific Center of Agrobiotechnology, Armenian National Agrarian University (ANAU), Yerevan, Republic of Armenia.

⁵ Institute of Molecular Biology of NAS RA, Yerevan, Republic of Armenia.

НЕКОТОРЫЕ ПРИЧИНЫ НЕУДАЧ В БОРЬБЕ С ФИТОПАТОГЕНАМИ

МАРТИРОСЯН ЛЕВОН ЮРЬЕВИЧ^{1,2},

АМЕРИК АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ¹,

МАРТИРОСЯН ВАЛЕНТИНА ВЛАДИМИРОВНА¹,

РЫБАКОВ ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ³,

ЛЫСЕНКО ДАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА¹,

МЕЛЯН ГАЯНЕ ГРАНТОВНА^{4,5},

МАРТИРОСЯН ЮРИЙ ЦАТУРОВИЧ^{1,2}.

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ), Москва, Россия.

² Институт биохимической физики имени Н. М. Эмануэля РАН, Москва, Россия.

³ Национальный биоресурсный центр «Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов» НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия.

⁴ Научный центр агrobiотехнологий, Армянский национальный аграрный университет (АНАУ), Ереван, Республика Армения.

⁵ Институт молекулярной биологии НАН РА, Ереван, Республика Армения.



icroorganisms form complex communities in the natural environment, many of which are beneficial to plants. It is commonly believed that plant diseases are caused by a single microorganism species or strain. In agricultural crop cultivation, protection strategies are often developed against one highly virulent pathogen.

Historically, plant disease epidemics like potato late blight or South American leaf blight (SALB), caused by the fungus *Pseudocercospora ulei* in rubber trees (*Hevea brasiliensis*), have been attributed to a single pathogen (Guyot, 2018). Although there are many such examples, the role of microbial consortia in pathogenesis has not been studied. Laboratory research typically focuses on identified strains of microorganisms grown in pure culture. However, in natural conditions, microorganisms colonize plant tissues and cells as endophytes. This may explain why interactions between endophytic and pathogenic microorganisms *in vitro* have received limited attention. A contributing factor is the difficulty in fully identifying and evaluating the role of most phytopathogens in pathogenesis. Recent advances in molecular-genetic tools enable the identification of microorganism consortia colonizing plants, animals, and humans.

In our study, metagenomic analysis and 16S rRNA sequencing identified several bacterial genera and species colonizing the tissues of the rubber-bearing plant *Taraxacum kok-saghyz*. After prolonged *in vitro* cultivation, brown spots and darkening appeared around the roots. When the plants were transferred from agar to adapt to *in vivo* conditions, the vegetative part detached from the roots. Several bacterial species, including *Pseudomonas putida* and *Raoultella terrigena*, were isolated from the roots and culture medium. Importantly, their presence was unrelated to any violations of *in vitro* culture procedures (Dunaeva, 2015; Esposito-Polesi, 2017).

All stages of explant handling were strictly followed, with no signs of contamination. We believe that the bacterial activity observed in later cultivation stages resulted from bacteria initially present in a non-culturable state. Sterilization methods had minimal impact on endophyte viability. Favorable conditions activated these latent bacteria, allowing them to transition to a culturable form.

We also suggest that commensal relationships developed within the bacterial consortium inhabiting *T. kok-saghyz* tissues. One bacterial partner likely modified the nutrient medium, and its metabolites became a substrate for other microorganisms. The acidification of the cultivation medium supported the reproduction of acid-tolerant bacteria, which initially comprised a minor part of the microbial community. This microbial succession occurred as microorganisms responded to changing conditions.

Succession can be triggered by various factors, such as shifts in the plant cultivation environment. For instance, prolonged temperature increases or high light intensity can activate latent bacteria. Initially, certain bacterial species dominate, but as nutrient availability changes, other bacteria may outcompete them. Bacteria once considered endophytes may exhibit parasitic behavior due to genetic mutations or horizontal gene transfer. This adaptation can lead to the plant's death, a phenomenon we have frequently observed.

BIBLIOGRAPHY

1. Guyot, J., Vincent Le G. "A review of a century of studies on South American Leaf Blight of the rubber tree". *Plant Disease* 102.6 (2018): 1052–1065.

2. Dunaeva S., Osledkin Yu. "Bacterial microorganisms associated with plant tissue culture: identification and possible role (review)." *Agricultural Biology* 50(1): 3–15, 2015.

3. Esposito-Polesi, N. et al. "Investigation of endophytic bacterial community in supposedly axenic cultures of pineapple and orchids with evidence on abundant intracellular bacteria". *Current Microbiology* 74 (2017): 103–113.

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ ПРИ ОБРАБОТКЕ НАНОКОМПОЗИТАМИ ПОЛИСАХАРИД-СЕРЕБРО

МИНЧУК ЕВГЕНИЯ ВЛАДИМИРОВНА,
ВЕЛИЧКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА,
КАЛАЦКАЯ ЖАННА НИКОЛАЕВНА;
Институт экспериментальной ботаники НАН
Беларуси, Минск, Республика Беларусь,
solo-car@mail.ru

ГИЛЕВСКАЯ КСЕНИЯ СЕРГЕЕВНА.
Институт химии новых материалов НАН
Беларуси, Минск, Республика Беларусь,
k_hilevskaya@mail.ru

ХАЛЕЦКИЙ ВИКТОР НИКОЛАЕВИЧ.
РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси», Пружаны,
Республика Беларусь, haletsky@tut.by

ЗАКИРОВА РАНО ПУЛАТОВНА.
Институт химии растительных веществ
им. академика С. Ю. Юнусова Академии
наук Республики Узбекистан, Ташкент,
Республика Узбекистан

PRODUCTIVITY OF SOYBEAN PLANTS WITH TREATMENT OF POLYSACCHARIDE-SILVER NANOCOMPOSITES

MINCHUK YAUHENIYA V., VELICHKO NATALIA I.,
KALATSKAJA JOANNA N.,
Institute of Experimental Botany NAS of Belarus,
Minsk, Belarus.

HILEUSKAYA KSENIA S.,
Institute of Chemistry of New Materials NAS of Belarus,
Minsk, Belarus. Haleckij Viktor N., RUE "Brest OSHOS
NAS of Belarus", Pruzhany, Belarus.

ZAKIROVA RANO PULATOVNA,
Institute of Plant Chemistry named after Academician
S.Yu. Yunusov of the Academy of Sciences of the Republic
of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan.

Значительные резервы и возможности повышения эффективности выращивания сои в неблагоприятных климатических условиях могут быть задействованы при использовании элиситоров – природных или синтезированных соединений, посредством которых растения запускают свои защитные механизмы, способные снизить последствия повреждений фитопатогенами, вредителями или абиотическими стрессорами. Наиболее известными углеводными

элиситорами являются поли- и олигосахаридные фрагменты клеточных стенок грибов, включая олигомеры хитозана, а также пектиновые фрагменты клеточных стенок растений – олигогалактурониды. В последние годы представляет интерес модификация полисахаридов наночастицами металлов, химическая модификация которых позволяет получать производные с повышенной растворимостью, антимикробными свойствами, ростостимулирующей и антиоксидантной активностью. Наиболее эффективный биоцидный эффект характерен для наночастиц серебра. Перспективным способом синтеза наночастиц серебра является химическое восстановление катионов Ag^+ полисахаридами. Использование восстановительного и стабилизирующего потенциала полисахаридов при синтезе наночастиц Ag позволяет получать коллоиды в водных средах без использования токсичных восстановителей и растворителей, а также без дополнительного введения стабилизатора в реакционную смесь. Синтезируемые таким способом наноконпозиты полисахарид- Ag являются биосовместимыми и могут обладать свойствами, присущими каждому из компонентов, в том числе возможна реализация синергетического действия.

Целью работы являлось исследование продуктивности растений сои в полевых условиях при обработке наноконпозитами полисахарид-серебро: пектин-Amid-25 (концентрация серебра (Ag) = 0,03 мг/мл, пектина = 0,75 мг/мл); хитозан-5 (концентрация серебра (Ag) = 0,03 мг/мл, хитозана = 0,31 мг/мл).

Полевые опыты проведены в Брестской области Республики Беларусь на опытном поле РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» на растениях позднеспелого сорта сои Акардия.

Общая площадь делянки в технологических опытах составляла 28 м², учетная – 18 м². Повторность четырехкратная. Размещение повторений – 4-ярусное. Размещение делянок в повторности – систематическое со смещением.

Первую обработку растений проводили на стадии 2–3 тройчатых листьев путем опрыскивания растворами наноконпозитов полисахарид-серебро. Через две недели проведена повторная обработка. Объем рабочего раствора – 300 л/га.

Погодные условия периода вегетации 2024 г. в целом были недостаточно благоприятные для роста и развития сои. Недостаток влаги в почве, пониженное по сравнению с климатической нормой количество осадков (38%) при высоком температурном фоне спровоцировали замедленное и неравномерное развитие всходов сои.

По результатам исследований установлено, что применение в период вегетации сои наноконпозитов полисахарид-серебро, способствовало более высокому заложению первого продуктивного узла на центральном стебле, положительно влияло на выровненность посевов, в значительной степени увеличивало количество и массу семян на одном растении, что в конечном итоге обеспечило повышение урожайности на 2,7–3,1 ц/га (или на 9,5–10,9%).

Работа поддержана грантом БРФФИ Б23УЗБ-084.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2023 ГОДУ

МИХАЙЛИКОВА ВЕРА ВАСИЛЬЕВНА,
СТРЕБКОВА НИНА СЕРГЕЕВНА,
ПУСТОВАЛОВА ЕКАТЕРИНА АНАТОЛЬЕВНА,
ФГБНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт защиты растений»
(ФГБНУ «ВНИИЗР»), ВНИИСС, Россия,
vmiizr.ekonomika2015@mail.ru

ANALYSIS OF THE USE OF PLANT PROTECTION PRODUCTS IN THE RUSSIAN FEDERATION IN 2023

MIKHAILIKOVA VERA VASILYEVNA,
STREBKOVNA NINA SERGEEVNA,
PUSTOVALOVA EKATERINA ANATOLYEVNA
FGBNU 'All-Russian Research Institute of Plant
Protection'; VNIISS, Russia.



на основе обработки и обобщения статистических данных Министерства сельского хозяйства и ФГБУ «Россельхозцентр» проведен анализ фактического использования средств защиты растений в 2023 году.

В Российской Федерации было израсходовано 63,56 тыс. тонн средств защиты растений, из них отечественных – 30,8 тыс. тонн, что составило 49%. Расход инсектицидов составил 7,30 тыс. тонн, или 11%, от общего расхода пестицидов. Расход фунгицидов составил 11,0 тыс. тонн, или 17%. Применение протравителей составило 4,2 тыс. тонн – 7%. Объем применения гербицидов и десикантов составил 38,8 тыс. тонн, или 61% от общего расхода. Расход биологических средств защиты растений составил 1,00 тыс. тонн, доля инсектицидных биопрепаратов составляет 8,0%, фунгицидных – 69,2%, регуляторов роста растений – 2,0%, родентицидов 20,8%. Список состоял из 2076 наименований, фактически применялось 1695. В основном применяются комбинированные препараты из двух, трех и четырех соединений. В фунгицидах и протравителях применяются 78%, гербицидах – 37%, инсектицидах – 30%.

Установлено, что пестицидная нагрузка в 1990 году была в 1,6 раза выше, чем в 2023 г. Это связано как со снижением объемов применения пестицидов в период реформ, так и с внедрением новых препаратов с низкой нормой расхода. Но на протяжении последних лет, с увеличением объемов защитных мероприятий, во всех регионах Российской Федерации наблюдается увеличение пестицидной нагрузки. Пестицидная нагрузка в 2023 г. составила 0,542 кг/га пашни, по обрабатываемой площади – 0,739 кг/га. Максимальные показатели отмечены в Дальневосточном округе – 0,954

и Северо-Кавказском – 0,861 кг/га, в Центральном и Южном – 0,824 и 0,352 кг/га соответственно. Инсектицидная нагрузка составила 0,062 кг/га пашни, по обрабатываемой площади – 0,085 кг/га. Максимальная нагрузка по округам была в Северо-Кавказском, Южном и Центральном – 0,179, 0,53 и 0,122 кг/га пашни. Фунгицидная нагрузка составила 0,094 кг/га пашни, по обработанной площади – 0,127 кг/га. Максимальная нагрузка по федеральным округам распределялась следующим образом: в Северо-Кавказском – 0,293, Южном – 0,101, Центральном – 0,180 кг/га пашни. Пестицидная нагрузка по протравителям составила 0,036 кг/га пашни, по обрабатываемой площади – 0,049 кг/га. Высокая нагрузка наблюдалась в Северо-Кавказском – 0,071, Дальневосточном – 0,031 и Центральном – 0,055 кг/га пашни. Основной объем защитных мероприятий приходится на борьбу с сорняками, поэтому доля гербицидов составляет 61%. Гербицидная нагрузка составила 0,307 кг/га пашни, по обработанной площади – 0,417 кг/га. Максимальная нагрузка составила в Дальневосточном округе 0,840 в Центральном – 0,467 и Сибирском – 0,366 кг/га пашни. В сравнении с другими странами с развитым сельскохозяйственным производством пестицидная нагрузка в Российской Федерации ниже в несколько раз.

Значительно изменилась структура пестицидов по классам опасности, в основном применяются препараты второго и третьего класса опасности. Высокотоксичные препараты практически не применяются.

В последние годы объем работ по защите растений превысил уровень 1990 года почти в два раза. Объем защитных мероприятий в 2023 году составил 86019,36 млн. га. Объемы протравливания семян зерновых культур с 1990 года значительно сократились и составляют 6,2 млн. тонн. Объемы протравливания клубней картофеля снизились более чем в два раза и остаются на уровне 0,3 млн. тонн. Согласно анализу статистических данных, применение химических и биологических средств защиты растений, с учетом протравливания зерна и семенного картофеля, прибыльно. Стоимость сохраненного урожая (в фактических ценах реализации) составила 891,1 млрд. руб., затраты на защитные мероприятия – 311,3 млрд. руб., условный чистый доход – 579,8 млрд. руб., рентабельность – 186%.

РАЗРАБОТКА БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ ПЕРЕД ЗАКЛАДКОЙ НА ХРАНЕНИЕ

МУДРЕЧЕНКО СЕРГЕЙ ЛЕОНИДОВИЧ,
ФГБНУ Всероссийский научно-
исследовательский институт фитопатологии,
Большие Вяземы, Россия,
[ORCID 0009-0005-3025-6749; Msl70@mail.ru](mailto:Ms170@mail.ru)

МАСЛОВСКИЙ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ,
ФГБНУ «Росинформагротех», Правдинский,
Россия, *ORCID 0000-0001-9183-6564*;
e-mail Smaslovskij@rambler.ru.

ЦЫГАНКОВА КСЕНИЯ ЮРЬЕВНА,
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,
miss.ksenya1225@mail.ru

DEVELOPMENT OF TANK MIXTURES FOR PROCESSING POTATOES BEFORE STORAGE

MUDRECHENKO SERGEY L.
All-Russian Research Institute of Phytopathology,
B. Vyazemy, Russia.

MASLOVSKY SERGEY A.,
FGBNU 'Rosinformagroteh', Pravdinsky, Russia.

TSYGANKOVA KSENIA Y.
Russian Academy of Agricultural Sciences
named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia.

Оработку картофеля защитными препаратами следует рассматривать в качестве низкочастотного способа снижения потерь продукции при хранении. В работах ряда авторов предлагаются различные способы обработки продовольственной продукции, в частности микробными препаратами – антагонистами патогенной микрофлоры, эфирными маслами, препаратом на основе перекиси водорода и др. Целью такой обработки является предотвращение развития болезней и ингибирование прорастания клубней.

Ранее проводившиеся исследования показали эффективность обработок картофеля перед закладкой на хранение препаратами, образующими на поверхности клубня пленку и обладающими иммуномодулирующим действием с целью создания на поверхности клубней защитного покрытия и повышения естественного иммунитета клубней к болезням (Мудреченко и др., 2022).

Предварительные положительные результаты применения данных способов обработки позволяют предположить возможный синергизм их действия, который был изучен в дальнейшем. За основу был взят препарат NATURCOVER CONSERVATION EXTRA (далее NaturCover), действующим веществом которого является комплекс сложных эфиров сахарозы и жирных кислот, второй компонент баковой смеси – «Циркон», действующим веществом которого является комплекс оксикоричных кислот. Первый компонент обладал пленкообразующим действием, второй применяли как иммуномодулятор. Были изучены 2 варианта баковых смесей – с содержанием NaturCover 2 и 4% соответственно. Содержание «Циркона» в обеих баковых смесях было одинаково и составляло 0,02%. В качестве объектов исследований выступали раннеспелые сорта картофеля Ред Скарлетт, Снегирь, Ривьера и Метеор, районированные по Центральному региону РФ.

Обработку клубней защитными препаратами проводили путем мелкодисперсного распыления рабочего раствора с последующим подсушиванием. Норма расхода препарата 10 л/т. Опытное хранение

осуществляли в хранилище с общеобменной вентиляцией при температуре 2...4 °С и относительной влажности воздуха 90–95%. Размещение продукции тарное (в пластиковых контейнерах вместимостью 300 кг).

По результатам опытного хранения было установлено, что различные сорта картофеля на применение изучаемых баковых смесей реагируют по-разному. Так, по сорту Ред Скарлетт выход товарной продукции после хранения в обработанных вариантах составил 91,7 и 93,6%, в контроле – 86,6%, по сорту Метеор – 89,2 и 88,1%, в контроле – 83,7%. У сорта Снегирь положительный эффект наблюдали в варианте с обработкой баковой смесью, содержащей 4% NaturCover – 88,0%, в контроле – 85,4%. У сорта Ривьера существенный эффект от обработок отмечен не был.

Несмотря на различное проявление действия баковых смесей на различных сортах картофеля, под их действием отмечали снижение пораженности клубней фузариозом, потери от которого в целом по опыту были наиболее высокими. Наибольший эффект был отмечен на сорте Метеор, где в вариантах с баковыми смесями, содержащими 2 и 4% NaturCover, потери от данного заболевания составили 10,4 и 11,9%, в контрольном варианте – 16,3%.

Таким образом, обработка картофеля перед закладкой на хранение баковыми смесями, содержащими 2–4% препарата NaturCover и 0,02% «Циркон», способствует повышению сохранности картофеля за счет снижения пораженности клубней фузариозом. Предложенный способ обработки картофеля перед закладкой на хранение защищен Патентом № 2814185 С1 Российской Федерации, МПК А01F 25/00, А23В 7/16. Способ обработки картофеля перед закладкой на хранение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Влияние обработки защитными препаратами на сохранность продовольственного картофеля / С. Л. Мудреченко, С. А. Масловский, Н. А. Карпова [и др.] // Картофель и овощи. – 2022. – № 3. – С. 19–22. – DOI 10.25630/PAV.2022.60.20.003. – EDN FIFZPK.
2. Эффективность применения препарата NaturCover при хранении продовольственного картофеля / С. Л. Мудреченко, С. А. Масловский, А. А. Солдатенко [и др.] // Картофель и овощи. – 2022. – № 9. – С. 24–27. – DOI 10.25630/PAV.2022.88.47.001. – EDN IMWKIM.

К ИЗУЧЕНИЮ ЭНТОМОФАГОВ КОРИЧНЕВО-МРАМОРНОГО КЛОПА (*HALYOMORPHA HALYS*) В КАЗАХСТАНЕ

МУХАМАДИЕВ НУРЖАН СЕРИККАНУЛЫ,
ОО «Казахский НИИ защиты и карантина
растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
ORCID ID: 0000-0003-3199-2447;
e-mail: nurzhan-80@mail.ru, AuthorID: 57202821755

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,
 AuthorID: 57195605022

ЧАДИНОВА АЙЖАН МУКАШЕВНА,
 ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина
 растений им. Ж. Жиембаева», Алматы, Казахстан;
 ORCID ID: 0000-0001-9648-6719;
 e-mail: biocontrol.kz@gmail.com

КУРМАНГАЛИЕВА НУРБАКЫТ ДЕМИСИНОВНА,
 ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина
 растений, им. Ж. Жиембаева», Алматы,
 Казахстан; ORCID ID: 0000-0003-4574-6415;
 e-mail: n.kurmangaliyeva77@mail.ru

TO THE STUDY OF ENTOMOPHAGES OF HALYOMORPHA HALYS IN KAZAKHSTAN

MUKHAMADIYEV NURZHAN S.,
 MENGDI BAYEVA GULNAZ ZH.,
 CHADINOVA AIZHAN M.,
 KURMANGALIYEVA NURBAKYT D.

Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection
 and Quarantine LLP, Almaty, Kazakhstan

Halyomorpha halys – опасный сельскохозяйственный вредитель азиатского происхождения, который распространился во многие страны мира. В настоящее время пестициды остаются основным методом борьбы с этим насекомым. Однако их частое использование снижает эффективность интегрированной борьбы с вредителями. Биологический контроль с помощью паразитоидов-яйцеедов рассматривается как наиболее перспективный метод борьбы в долгосрочной перспективе (Sabbatini-Peverieri et al., 2020).

В Казахстане мраморный клоп обнаружен в 2016 году в Алматинской области на посевах сои и в г. Алматы – на древесных декоративных и плодовых породах (Есенбекова, 2017). Периодическое обнаружение его в г. Алматы и Алматинской области свидетельствует о существовании устойчивой популяции в этом регионе и постепенном расширении ареала вида. В связи с этим важно проводить мониторинг популяции и своевременно применять методы борьбы, чтобы избежать массового распространения вредителя, характерного для южных регионов.

Целью наших исследований является оценка степени распространения и вредоносности коричнево-мраморного клопа, а также выявление природных энтомофагов для биологической защиты растений.

Сбор материала проводился с использованием стандартных энтомологических методов: феромонных ловушек, кошения энтомологическим сачком, ручного сбора и визуального осмотра. Учет и подсчет особей проводились дважды в неделю, начиная с момента обнаружения первых экземпляров

H. halys на феромонных ловушках. Визуальные наблюдения, сбор яйцекладок и имаго осуществлялись непосредственно в полевых условиях на сельскохозяйственных и лесных культурах юго-востока Казахстана.

В результате выявлены все стадии развития коричнево-мраморного клопа на различных культурах и различные природные энтомофаги, это 11 видов клопов из 4 семейств: *Arma custos*, *Picromerus bidens*, *Jalla dumosa*, *Nabis ferus*, *Nabis rugosus*, *Anthocoris limbatus*, *Anthocoris nemorum*, *Orius horvathi*, *Orius minutus*, *Rhynocoris annulatus*, *Rhynocoris iracundus*. Хочется отметить, что встречаемость их была единичной – всего 1–5% в пробе.

Среди паразитов отмечен вид *Trissolcus semistriatus*, который рассматривается как перспективный биологический агент для контроля численности коричнево-мраморного клопа и других видов щитников. Этот паразитоид был выведен из яиц коричнево-мраморного клопа. В лабораторных условиях из 402 яиц было поражено 326, что составляет 81,1%.

Благодарность. Данная работа была выполнена при реализации грантового проекта AP22788572 «Разработка методов разведения энтомофагов и применение в биологической защите против коричнево-мраморного клопа (*Halyomorpha halys*)» в рамках МОН РК на 2024–2026 гг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Sabbatini-Peverieri G., Dieckhoff C., Giovannini L., Marianelli L., Roversi P. F., Hoelmer K. Rearing *Trissolcus japonicus* and *Trissolcus mitsukurii* for Biological Control of *Halyomorpha halys* // *Insects*. – 2020. – 11(11). – 787. DOI:10.3390/insects11110787.
2. Есенбекова П.А. Первое указание мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) из Казахстана // *Евразийский энтомологический журнал*. – 2017. – Т.16(1). – С. 23–24.

УВЕЛИЧЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЧЕРНОГО СОСНОВОГО УСАЧА (MONOCHAMUS GALLOPROVINCIALIS OLIV.) В ЛЕНТОЧНЫХ БОРАХ «СЕМЕЙ ОРМАНЫ»

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

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

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

AN INCREASE IN THE NUMBER OF BLACK PINE BARBEL (MONOCHAMUS GALLOPROVINCIALIS OLIV.) IN THE RIBBON FORESTS OF THE «SEMEI ORMANY»

MUKHAMADIYEV NURZHAN S.¹,
 MENGDI BAYEVA GULNAZ ZH.¹,
 DAULETKELDI ELSHAT¹, KENES NURGELDI¹,
 SHAKEROV AZAMAT¹

¹ LLP “Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev”,
 Almaty, Republic of Kazakhstan

Неконтролируемые климатические катаклизмы (потепление) и природные бедствия (пожары, наводнения) приводят к нерегулируемому росту популяции вредителей.

В 2023 г. в Абайской области на территории государственного учреждения – Государственного лесного природного резервата (ГУ ГЛПР) «Семей орманы» сгорел лес на площади 63 тыс. гектаров. Пожар называли крупнейшим на планете. Нами в текущем году по поручению министра экологии и природных ресурсов РК проведен лесопатологический мониторинг на выгоревших и прилегающих участках РГУ ГЛПР «Семей орманы».

В ходе совместного обследования с инспекцией лесного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства РК проведены работы по лесопатологическому мониторингу очагов стволовых вредителей в местах гари. В Каштакском, Батпайское и в других лесничествах был обнаружен опасный карантинный лесной вредитель – черный сосновый усач (*Monochamus galloprovincialis* Oliv.). При данной плотности поселения вредителя прогнозируется увеличение численности и идет нашествие на здоровые насаждения, что требует проведения защитных мероприятий в местах складирования и прилегающего здорового леса.

Результаты оценки лесопатологического состояния деревьев на пробных площадях, прилегающих к участкам, пострадавшим от пожара, показывает, что визуально зеленые, не поврежденные пожаром сосновые насаждения уже заселяются ксилофагами, имеются массовые вылетные смолевые воронки короедов и насечки усача.

Черный сосновый усач прекрасно чувствуют себя не территориях, где деревья ослаблены вследствие недавних пожаров. Немногочисленные природные враги насекомых – насекомоядные птицы – не способны справиться с большой популяцией.

Улучшить ситуацию помогут профилактические и защитные меры, своевременная дезинсекция сильно зараженных территорий, а также своевременная вырубка, ошкуживание и вывоз древесины из леса.

Ущерб от черного соснового усача усугубляется тем, что жуки переносят споры гриба *Ceratocystis* spp., вызывающего заболевание под названием «синева древесины». Помимо этого, существует риск проникновения другого опасного вредителя – сосновой стволовой нематоды (*Bursaphelenchus xylophilus*), микроскопического червя, представляющего серьезную опасность для хвойных деревьев, поскольку вызывает массовое увядание и гибель леса. Попадая в сосудистую систему, они блокируют ток соков, что приводит к пожелтению хвои и отмиранию ветвей и стволов. За считанные недели зараженное дерево погибает. Основными переносчиками сосновой стволовой нематоды являются жуки усачи рода *Monochamus*, включая черного соснового усача и другие виды.

В настоящее время остро стоит вопрос разработки и применения пестицидов для защиты сеянцев хвойных и лиственных пород от болезней и вредителей, так как в «Списке пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан», отсутствуют инсектициды, протравители и регуляторы роста для применения в лесных питомниках и лесных насаждениях. В связи с этим необходимо начать процесс регистрации протравителей, фунгицидов, инсектицидов и стимуляторов роста для обработки семян и всходов хвойных и лиственных пород. Также следует расширить перечень препаратов для защиты лесов и зеленых насаждений города от карантинных и особо опасных инвазивных насекомых (скрытно живущие вредители, минирующие насекомые, усачи, короеды). Для предотвращения дальнейшего ухудшения ситуации и защиты здоровья населения важно использовать биологические и интегрированные методы защиты растений от вредных организмов.

Для предотвращения нависшей угрозы для хвойных лесов как особо охраняемой территории основная роль должна быть отведена соблюдению правил как внешнего, так и внутреннего карантина, а также разработке и проведению лесохозяйственных, профилактических и защитных мер по недопущению массового размножения стволовых вредителей на горях и перехода их на ослабленные, а затем и на здоровые насаждения.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНТОМОФАГА НАЕЗДНИКА (*RHOPALICUS TUTELA WALKER.*) В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

НАФАСОВ ЗАФАР НУРМАХМАДОВИЧ.
 ORCID: 0000-0001-9569-1120,
 zafar.nafasov85@gmail.com

ХОШИМОВА ДИЛНОЗА КАРИМЖОНОВНА.
 ORCID: 0009-0000-5807-8001, tomugim@gmail.com
 НИИ защиты и карантина растений,
 Ташкент, Узбекистан.

BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ENTOMOPHAGE (RHOPALICUS TUTELA WALKER.) IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

NAFASOV ZAFAR NURMAHMADOVICH,
 XOSHIMOVA DILNOZA KARIMJONOVNA
 Plant Protection and Quarantine Research Institute,
 111215, Tashkent, Uzbekistan,

Ежегодно в мире в результате повреждений вредителями уничтожается более 35 миллионов гектаров лесов. Стволовые вредители можжевельника виргинского (*Juniperus virginiana*) широко распространены во всех странах Малой Азии, Европы, включая Россию и Украину, а также в странах Средней Азии, и наносят большой ущерб. Особое внимание уделяется оздоровлению природы, увеличению природного биоразнообразия, улучшению санитарного состояния жилых территорий, а также озеленению, благоустройству и лесному хозяйству с учетом экологической ситуации. Леса очень важны для поддержания экологического баланса, и это одна из проблем человечества.

Реализованы меры по обеспечению экологической устойчивости путем дальнейшего повышения уровня озеленения в республике и реализации национального проекта «зеленое пространство». За истекший период в рамках общенационального проекта «Яшил макон» созданы 588 гектаров «зеленых парков», 622 гектара «зеленых общественных парков», а также «зеленых поясов» вокруг городов Бухары, Нукуса, Хивы и Ургенча общей протяженностью 40 км.

На стволах или внутри деревьев питаются различные виды насекомых, но наиболее вредоносны из них короеды, лубоеды и заболонники (жесткокрылые). Имаго этих вредителей прогрызают кору живых или недавно погибших деревьев и откладывают яйца в камерах рядом с ходами, проточенными в зоне камбия. В результате повреждаются хвойные деревья в лесах. Проведение обработок еловых лесов пестицидами с целью защиты мало эффективно. Поэтому в настоящее время разрабатываются технологии использования энтомофагов для контроля численности ксилофагов (Гниненко, 2016).

Использованы общепринятые методы общей, лесной и сельскохозяйственной энтомологии. Учет вредителей хвойных деревьев и их энтомофагов, а также сбор образцов осуществлен по методу F. S. Bodenheimer и Г. И. Савойской. Мониторинг лесных деревьев и насаждений по методикам П. М. Распопова и Ю. А. Малоземова.

Исследования проводились в мае 2024 г. в Кибрайском районе Ташкентской области на территории Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии

по выращиванию хлопка. В результате мониторинговых исследований, проведенных с целью изучения вредителей на посадках можжевельника виргинского, выявлены случаи сильного поражения короедами и ксилофагами. Во время мониторинга обнаружили энтомофага наездника *Rhopalicus tutela* Walker. Наездник – эндопаразитоид многих видов жуков-короедов из рода *Ips* (Curculionidae: Scolytinae).

По данным источников, наездник встречается с июня. По нашим наблюдениям единичные взрослые особи наездника начинают появляться в мае. Массовый лет начинается в июне, когда у короеда развиваются личинки. Жуки летают в районе поселения короеда в области тонкой и толстой коры. Наиболее активны днем в теплую погоду. По данным Kruger и Mills (1990), в природе спаривание начинается после появления самок и продолжается до 15 секунд. После спаривания самки находят удобное место для откладки яиц. Самка ползает по стволу, отыскивая место для откладывания яиц, затем прокалывает кору яйцекладом. Прокалывание коры занимает 5–20 минут (Kruger, 1990). Самки имеют несколько яиц в яйцевых трубках и могут начать паразитировать на хозяине. Личинка наездника съедает личинку хозяина за 4–5 дней, продолжительность фазы куколки длится около 2 недель, полный цикл развития продолжается 30–40 дней.

Использование природного энтомофага наездника *Rhopalicus tutela* Walker. целесообразно для защиты арчевых рощ от ксилофагов хвойных пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Гниненко Ю.И., Хегай И.В., Чилахсаева Е.А. Технология лабораторного разведения энтомофагов короеда-типографа// Совет ботанических садов стран СНГ при международной ассоциации академий наук. Информационный бюллетень. Вып.6(29). 2016а. – С.26–28.
2. Kruger K., Mills N.J. Observations on the biology of three parasitoids of the spruce bark beetle, *Ips typographus* (Col., Scolytidae), *Coeloides bostrichorum*, *Dendrosoter middendorffii* (Hym., Braconidae) and *Rhopalicus tutela* (Hym., Pteromalidae). Journal of Applied Entomology, 1990. – P. 281–291.

ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИЙ СОСТАВ ДЛЯ ИНКРУСТАЦИИ СЕМЯН НА ОСНОВЕ ПВА И ОРГАНИЧЕСКОГО РАСТВОРИТЕЛЯ

НЕБЫШИНЕЦ ПОЛИНА АЛЕКСЕЕВНА,
 Институт экспериментальной ботаники
 имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск,
 Беларусь; ORCID: 0009-0007-7557-4948;
 e-mail: polinanebyshinets@gmail.com

САМОВИЧ ТАТЬЯНА ВИКТОРОВНА,
 Институт экспериментальной ботаники
 имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск,
 Беларусь; ORCID: 0000-0002-3469-3752;
 e-mail: samovich77@gmail.com

КЕМ КАРИНА РОБЕРТОВНА,
Институт экспериментальной ботаники
имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск,
Беларусь; ORCID: 0009-0003-3231-8005;
e-mail: kem-666@mail.ru

ЛАМАН НИКОЛАЙ АФАНАСЬЕВИЧ,
Институт экспериментальной ботаники
имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск,
Беларусь; ORCID: 0000-0002-1067-4936;
e-mail: nikolai.laman@gmail.com

FILM-COATING COMPOUND FOR SEED ENCRUSTATION BASED ON PVA AND ORGANIC SOLVENT

NEBYSHYNETS POLINA ALEKSEEVNA,
SAMOVICH TATIANA VIKTOROVNA,
KEM KARINA ROBERTOVNA,
LAMAN NIKOLAI AFANASYEVICH

V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany,
NAS of Belarus, Minsk, Belarus

Культурные растения подвергаются биологическому и абиотическому стрессу на всех этапах роста, особенно на стадиях прорастания семян и начального роста, что снижает их продуктивность. Поэтому предпосевная подготовка семян, способствующая повышению их качества и устойчивости к стрессам в процессе прорастания и на более поздних этапах развития проростков и, как следствие, минимизация потерь урожая и сохранения его качества, является важным элементом технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

Нами разработан пленкообразующий состав, содержащий поливинилацетат (ПВА) в органическом растворителе, который позволяет снять существующие трудности и ограничения, его эффективность была показана в лабораторных экспериментах (Небышинец, 2024; Самович, 2024).

Сравнение площади растекания предложенного пленкообразующего состава с классическим пленкообразователем на основе водных растворов полиакрилатов выявило его следующие преимущества. Пленкообразующий состав, содержащий 2% ПВА марки ДФ 51/15В в изопропанол, и краситель наносили на стеклянную пластину в количестве 20 мкл. Так же поступали со смесью изопропанол + краситель без ПВА и 1%-ным водным раствором полиакрилата. Получили пятна, размер которых зависел от скорости испарения основного растворителя, его адгезии, растекания по поверхности. В среднем, 20 мкл органического растворителя без ПВА растекалось на площади 1300 мм², 2%-й коллоидный раствор ПВА – на 700 мм², 20 мкл 1%-го водного раствора полиакрилата – на 50 мм². Сравнение полученных данных показывает, что площадь растекания пленкообразующего состава, содержащего ПВА в органическом растворителе, в 14 раз больше площади, покрытой водным раствором полиакрилата. Таким образом, эффективность обработки семян пленкообразующими

составами, содержащими 2% ПВА в органическом растворителе, будет существенно выше существующих на рынке препаратов. Это позволит эффективно применять их для обработки семян со сложной поверхностью (например, соплодия свеклы) и существенно увеличивать объем рабочего раствора, не изменяя влажность семян.

При невозможности смешения некоторых защитных и стимулирующих агентов часто возникает необходимость многослойной обработки семян пленкообразователями с разным качественным составом. Проведены эксперименты по обработке семян кукурузы пленкообразующими составами разного состава, что показало их эффективность. Такая обработка является эффективным способом обеспечения растений необходимыми питательными элементами на протяжении всего начального периода их роста и развития. Каждый слой содержит определенные питательные или защитные элементы, необходимые для нормального развития растений, которые постепенно высвобождаются из пленкообразующего состава и поступают к корням растений в течение начального периода их роста. Выявлено, что обработка семян кукурузы несколькими слоями пленкообразующего состава с разным качественным составом (фосфат, микроэлементы, протравитель) стимулирует энергию прорастания в среднем на 20% и длину надземной части на 10–15% в зависимости от варианта, что подтверждает эффективность данной методики, несмотря на некоторое увеличение затрат и времени на обработку.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Небышинец П.А. Влияние протравителя Тирам в пленкообразующих составах на прорастание семян и развитие проростков/ П.А. Небышинец [и др.] // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы X Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23–25 октября 2024 г. /Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича; науч. ред. Н.А. Ламан. – Минск: ИВЦ Минфина, 2024. – С. 85.
2. Самович Т.В. Влияние макро- и микроэлементов, включенных в пленкообразующие составы для инкрустации семян на рост проростков ячменя / Т.В. Самович [и др.] // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы X Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23–25 октября 2024 г. /Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича; науч. ред. Н.А. Ламан. – Минск: ИВЦ Минфина, 2024. – С. 106.

ЗАЛЕЖНЫЕ СООБЩЕСТВА C *ULMUS PUMILA* L. В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТУВЕ

ООРЖАК АНЕТА ВИКТОРОВНА,
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный
университет», г. Кызыл РФ,
e-mail: aneta_oorzhak@mail.ru

FALLOW COMMUNITIES WITH *ULMUS PUMILA* L. IN CENTRAL TUVA

OORZHAK ANETA V.

Tuvan State University, Kyzyl, Russia

Залежные сообщества в Центральной Туве изучаются с 2004 по настоящее время, проходят разные временные стадии восстановления: бурьянистые, корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые. В условиях континентального климата Центральной Тувы стадия мелкого бурьяна является преобладающей. Демутация как сложный процесс восстановления естественной растительности и почвенного плодородия после определенного периода ее освоения под посевы культурных растений изучены в различных секторах Евразийского пространства (Голубинцева, 1930; Глумов, 1953, Микляева, 1996; Быков и др., 2003).

Наряду с восстановлением залежных сообществ, не характерным для Центральной Тувы, начали проследить процессы экспансии в естественные экосистемы *Ulmus pumila*, который впервые появился на территории республики в связи посадками ползающих лесополос в Центральной Туве. В настоящее время залежные сообщества претерпевают изменения в связи с внедрением засухоустойчивого и мезофитного вида.

Историю внедрения и расселения *Ulmus pumila* в Сибири осветили Д. Н. Шауло и А. Н. Куприянов в монографии «Черная книга флоры Сибири», где отмечают, что, несмотря на сверхустойчивость к разнообразным условиям среды, не является агрессивным видом и больших очагов внедрения в естественные сообщества в Сибири не обнаружены. Ученые Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН разработали рекомендации по созданию системы устойчивых и долговечных ползающих насаждений из вяза против дефляции почв и опустынивания на пахотных землях в степных условиях РТ. Давая оценку состояния защитных лесополос, Г. С. Вараксин, А. А. Вайс и М. А. Мартынова отмечают, что вяз приземистый представляет собой наиболее адаптивный и перспективный вид для лесомелиоративного обустройства сельскохозяйственных земель в условиях Тувы.

Материалы и методы. Исследования проведены в пробных площадках в течение 2017-го по настоящее время в Центрально-Тувинской котловине, в Тандинском и Кызылском районах Тувы. Использовались общепринятые методики геоботанических исследований. Названия видов растений приведены в соответствии с «Конспектом флоры Азиатской России». Определение видов растений осуществлялось по «Определителю растений Республики Тыва и флоре Сибири». Учитывался полный видовой состав сообществ и обилие видов по шкале Браун-Бланке. Произведено более 100 полных геоботанических описаний.

Результаты. Среди залежных сообществ выделены полынно-гетеропаппусово-солодковые,

полынно-вьюнково-гетеропаппусовые, гетеропаппусово-змеевково-пырейные, липучково-вьюнково-пырейные, вьюнково-пырейно-змеевковые, гетеропаппусово-вьюнково-овсяницево, тонконогово-лапчатково-овсецовые сообщества с присутствием вяза приземистого. По нашим наблюдениям вяз приземистый активно начинает расти в корневищной стадии зацеplения, где господствуют корневищные и кистекорневые растения. Средняя высота растения в сообществах около 5 метров, засухоустойчивый, анемохорный, хорошо размножающийся семенами вид. Изученные лесополосы с этим видом заняты залежами разного возраста, характеризующимися стадиями от мелкобурьянистой, корневищной, рыхлокустовой, также плотнокустовой со *Stipa krylovii*, *Stipa pennata*. Общее проективное покрытие залежных сообществ от 40–70%. Средняя высота травостоя – 45 см. Очевидно, данный вид будет занимать климаксовые степные сообщества, меняя облик степных ландшафтов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ареалы деревьев и кустарников СССР: в 3 т. / АН СССР. Ботанический институт им. В. Л. Комарова; С. Я. Соколов и др.; ответственный редактор В. И. Грубов. Ленинград: Ленингр. отд-ние, 1977. 164 с. Текст: непосредственный.
2. Черная Книга флоры Сибири / научный редактор Ю. К. Виноградова; ответственный редактор А. Н. Куприянов; Российская академия наук, Сиб. отд-ние; ФИЦ угля и углехимии. Новосибирск: Гео, 2016. 440 с. Текст: непосредственный.
3. Устойчивость лесных полос на пахотных землях в степных условиях Республики Тыва / Г. С. Вараксин, А. И. Лобанов, О. Г. Шангова, С. Г. Вараксина // Вестник КрасГАУ. 2011. № 6. С. 94–97. Текст: непосредственный.
4. Флора Сибири: в 14 томах. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1987–1997. Текст: непосредственный.

ТРУДНОСТИ В МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПЛОДОВ СОРНЫХ ВИДОВ РОДА *FUMARIA* В ПОДКАРАНТИННОЙ ПРОДУКЦИИ

ОРЛОВА ЮЛИЯ ВИКТОРОВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений», Быково, Россия;
ORCID 0000-0002-3330-697, e-mail: orl-jul@mail.ru

DIFFICULTIES IN MORPHOLOGICAL IDENTIFICATION OF FRUITS OF WEED SPECIES OF THE GENUS *FUMARIA* IN QUARANTINE PRODUCTS

ORLOVA YULIYA V.
All-Russian Plant Quarantine Center, Bykovo,
Moscow Region, Russia

Виды рода Дымянка (*Fumaria* L.) являются хорошо известными сорняками многих сельскохозяйственных культур, а также карантинными или регулируемые вредными организмами в некоторых странах. Например, дымянка лекарственная (*F. officinalis* L.), дымянка Вайана (*F. vaillantii* Loisel.), дымянка Бастарда (*F. bastardii* Vogeau), дымянка густоцветковая (*Fumaria densiflora* DC.), дымянка постенная (*Fumaria muralis* Sond. ex W.D.J. Koch) включены в фитосанитарные требования 7 стран (Ливанская Республика, Республика Уганда, Республика Перу, Народная Республика Бангладеш, Мексиканские Соединенные Штаты, Республика Армения, Федеративная Республика Бразилия). Российские аграрии экспортируют в эти страны более 2 млн т сельскохозяйственной продукции с риском засорения дымянками в год (Кулакова и др., 2022; Орлова и др., 2020).

В связи с этим растительная продукция отечественного происхождения, предназначенная для экспорта, должна соответствовать фитосанитарным требованиям страны-импортера и подлежать обязательной проверке на отсутствие диаспор выше перечисленных видов растений. Трудности в морфологической видовой идентификации плодов дымянкок связаны с их сходством друг с другом, а также с некоторыми сельскохозяйственными культурами, которые они засоряют. Это затрудняет точное определение видовой принадлежности и может привести к ложноотрицательным результатам гербологической экспертизы.

Выявление диагностических признаков плодов дымянкок проводили методами световой и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Мониторинг встречаемости семян сорных растений в зерновой продукции проведен по отчетам испытательных лабораторий ФГБУ «ВНИИКР».

Из сорных дымянкок в агроценозах нашей страны наиболее часто встречаются *F. officinalis* и близкий вид *Fumaria schleicheri* Soy.-Will. В отношении *F. vaillantii* и *F. densiflora* следует отметить, что эти два вида произрастают достаточно локально на территории нашей страны и не являются сеgetальными сорняками. Однако в Австралии и странах Европы они представляют серьезную угрозу посевам рапса и зернобобовых культур. *F. bastardii* и *F. muralis* также злостные сорняки, но на территории нашей страны не встречаются.

По данным испытательных лабораторий плоды орешки сорных растений рода *Fumaria* регулярно выявляются в продукции зерновых, зернобобовых, масличных и пряно-ароматических культур (пшеница, ячмень, просо, рапс, подсолнечник, горчица, горох, нут, соя, лён и кориандр). Основными засорителями подкарантинной продукции являются *F. officinalis* и *F. schleicheri*. При этом плоды *F. officinalis* по макроморфологическим признакам (форма плодов, форма вершины и основания плодов, форма плодового рубчика и структура поверхности) хорошо отличаются от плодов *F. schleicheri*. Однако плоды последнего вида имеет большое

морфологическое сходство с плодами всех остальных видов дымянкок (*F. vaillantii*, *F. bastardii*, *F. densiflora*, *F. muralis*), которые регулируются фитосанитарными требованиями стран-импортеров. Кроме того, плоды дымянкок и семена рапса, гороха, нута, сои, кориандра имеют сходные размеры и форму, что затрудняет их разделение при сборе урожая и выявление сорняков в ходе гербологической экспертизы. Изучение ультраскульптуры поверхности плодов видов рода *Fumaria* методом СЭМ также показало отсутствие видоспецифичных микропризнаков. Проведенные исследования показали, что идентификация плодов видов рода *Fumaria* морфологическим методом затруднена и нуждается в поиске новых подходов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Кулакова Ю.Ю., Орлова Ю.В., Кулаков В.Г., Сухолозова Е.А., Омеляненко Т.З. Оценка распространения сорных видов растений и засоренности зерна при экспорте/ Материалы конференции: Global Food Forum 2021. – EurAsian Scientific Editions SA, Женева, Швейцария / EurAsian Scientific Editions Ltd, Гонконг / EurAsian Scientific Editions OÜ, Таллинн, Эстония. 2022. Р. 57–62.
2. Орлова Ю.В., Сухолозова Е.А., Комаров Д.А. Разработка методических рекомендаций по выявлению и идентификации сорных растений семейства Маковые (*Papaveraceae*) (промежуточный отчет). НИОКТР АААА-А20-120072060002-6.2020.– 124 с.

СКРИНИНГ СИБИРСКИХ ШТАММОВ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ, ЭФФЕКТИВНЫХ В ОТНОШЕНИИ *LYMANTRIA DISPAR*

ПАТРУШЕВА МАРИНА МАКСИМОВНА^{1,2,3},
ORCID: 0000-0002-0587-7712; patrusheva1998@mail.ru

ЛИТОВКА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА^{1,2,3},
ORCID: 0000-0001-5343-7896; litovkajul@rambler.ru

ШНАЙДЕР ПОЛИНА ВАСИЛЬЕВНА^{1,2,3},
ORCID: 0000-0003-2200-4726; polinam160795@mail.ru

ЛИХАЧЕВ ВАДИМ СЕРГЕЕВИЧ³.
vadimlikha4ov@mail.ru

ПАВЛОВ ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ^{1,2,3},
ORCID: 0000-0001-7312-0933; e-mail: forester24@mail.ru

¹ Федеральный исследовательский центр
«Красноярский научный центр Сибирского
отделения Российской академии наук».

² Институт леса им. В. Н. Сукачева ФИЦ КНЦ
СО РАН, Красноярск, Россия.

³ Сибирский государственный университет науки
и технологий имени академика М. Ф. Решетнева,
Красноярск, Россия.

SCREENING OF SIBERIAN STRAINS OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI EFFECTIVE AGAINST LYMANTRIA DISPAR

PATRUSHEVA MARINA MAXIMOVNA^{1,2,3},
LITOVKA YULIA ALEXANDROVNA^{1,2,3},
SHNAYDER POLINA VASILYEVNA^{1,2,3},
LIKHACHEV VADIM SERGEEVICH³,
PAVLOV IGOR NIKOLAEVICH^{1,2,3}

¹ Federal Research Centre 'Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences', Krasnoyarsk, Russia

² V.N. Sukachev Forest Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences', Krasnoyarsk, Russia

³ Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia

Lymantria dispar L. (непарный шелкопряд) является многоядным вредителем лиственных и хвойных пород, массовые размножения которого вызывают комплекс взаимосвязанных геофизических, климатологических и биологических факторов. Во время массовых вспышек размножения гусеницы непарного шелкопряда способны полностью объедать листья, что может привести к гибели дерева. *L. dispar* предпочитает листву березы, дуба, тополя; при их отсутствии вредитель способен переходить на хвойные породы (Исаев и др., 2001; Кондаков, 1963). Перспективным методом борьбы с вредителями является применение экологически безопасных биоинсектицидов на основе микроорганизмов с высокой энтомопатогенной активностью. Применение биоинсектицидов способствует сохранению биоразнообразия, так как они не вредят полезным организмам, включая пчел, которые играют важную роль в опылении растений. В долгосрочной перспективе использование биоинсектицидов может снизить затраты на обработку растений, уменьшить количество используемых химических средств и способствовать более эффективному и экологически безопасному контролю вредителей растений.

Цель данного исследования – скрининг сибирских штаммов энтомопатогенных аскомицетовых грибов с высокой вирулентностью в отношении гусениц *L. dispar*.

Объектами исследования служили штаммы энтомопатогенных грибов из родов *Beauveria*, *Tolipocladium*, *Cordyceps*. Штаммы были изолированы в чистую культуру из погибших насекомых на территории Красноярского края и Томской области в 2018–2024 гг.; они хранятся в лаборатории лесных культур, микологии и фитопатологии Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (Павлов и др., 2018).

Тест-объектом служили гусеницы *L. dispar* размером от 20 мм (III возраст) до 35 мм (IV возраст). Эксперимент проводили путем заражения корма (листья *Betula pendula* L. с площадью поверхности в среднем 36,5 см²). Для обработки листьев использовали водные смывы поверхностных культур грибов с титром 1·10⁷ КОЕ/мл. Длительность

эксперимента составила семь суток. По окончании опыта учитывали количество погибших гусениц (% от общего количества) и проводили реизоляцию исходных энтомопатогенных штаммов (% от общего количества погибших насекомых).

Проведенные исследования показали, что максимальной вирулентностью в отношении гусениц *L. dispar* характеризуются штаммы вида *Beauveria bassiana*, особенно В-Is2 *B. bassiana* – на 3-и сутки отмечено существенное замедление двигательной активности и частичный паралич гусениц, на 5-е сутки их смертность составила 75%, на 7 суток – 89%; реизоляция культуры гриба из мертвых гусениц – более 80%. Штаммы видов *Tolipocladium inflatum* и *Beauveria pseudobassiana* также проявляли энтомопатогенность в отношении *L. dispar*, однако их вирулентность была существенно ниже: на 7-е сутки смертность составила в среднем 60%, реизоляция – более 60%. Штаммы рода *Cordyceps* не проявили существенную энтомопатогенную активность – показатель смертности был ниже 50%, что является малоэффективным для биоинсектицидов.

Проведенные исследования позволили отобрать высоковирулентный штамм В-Is2 *B. bassiana*, эффективно ингибирующий развитие гусениц *L. dispar* в условиях *in vitro*, что позволяет рассматривать его как перспективный штамм для дальнейших исследований с целью создания биоинсектицида.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Исаев А.С., Хлебопрос Р.Г., Недорезов Л.В., Кондаков Ю.П., Киселев В.В., Суховольский В.Г., 2001. Популяционная динамика лесных насекомых. М.: Наука. 374 с.

2. Кондаков Ю.П., 1963. Непарный шелкопряд (*Ocneria dispar* L.) в лесах Красноярского края // Защита лесов Сибири от насекомых-вредителей. М.: Изд-во АН СССР. С. 30–77.

3. Павлов И.Н., Литовка Ю.А., Голубев Д.В., Астапенко С.А., Хромогин П.В. 2018.

Новая вспышка массового размножения *Dendrolimus sibiricus* Tschetv. в Сибири (2012–2017 гг.): закономерности развития и перспективы биологического контроля // Сибирский экологический журнал. С. 462–478.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ УЧЕТА РИСКОВ БИОЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ/ АГРОЛАНДШАФТОВ РФ КАРАНТИННЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

ПЕРЕВЕРТИН КИРИЛЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ.
ФГБНУ Институт проблем экологии и эволюции
имени Северцова РАН, Москва, Россия;
ORCID: 0000-0002-9561-3103;
e-mail: perevertink@mail.ru

БАМАТОВ ИБРАГИМ МУСАЕВИЧ.
ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт
имени В. В. Докучаева», Москва, Россия;
ORCID: 0000-0002-9098-5012;
e-mail: ibragim-1991@mail.ru

ВАСИЛЬЕВА НАДЕЖДА АРКАДЬЕВНА.
ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени
В. В. Докучаева», Москва, Россия;
ORCID: 0000-0002-1942-3738;
e-mail: nadezda.vasilyeva@gmail.com

ВАСИЛЬЕВ ТАРАС АРКАДЬЕВИЧ.
ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт
имени В. В. Докучаева», Москва, Россия;
ORCID: 0000-0003-1041-4402;
e-mail: tarasvasiliev44@gmail.com

PROSPECTS FOR USING NEURAL NETWORKS TO ESTIMATE THE RISKS OF BIOCONTAMINATION OF SOILS/ LANDSCAPES OF THE RUSSIAN FEDERATION BY QUARTINE PESTS

PEREVERTIN KIRILL A.¹, BAMATOV IBRAGIM M.²,
VASILYEVA NADEZDA A.², VASILIEV TARAS A.²

¹ Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian
Academy of Sciences; ORCID: 0000-0002-9561-3103;
e-mail: perevertink@mail.ru.

² Dokuchaev Soil Science Institute, Russian Academy
of Science, Moscow, Russia; ORCID: 0000-0002-9098-5012;
e-mail: ibragim-1991@mail.ru

В последние десятилетия термины «цифровой двойник», «нейросети», «искусственный интеллект» прочно вошли в активную лексику не только передовых научных исследований, но и специалистов в самых разных областях человеческой деятельности. По-видимому, не исключением является и отрасль карантина и защиты растений, где использование нейросетей может иметь значимые перспективы, однако зачастую оценка рисков может быть с большей эффективностью достигнута традиционными (rule – base, базирующимися на формулах) методами.

Используемый нами в работах Почвенного института имени В. В. Докучаева термин «биозагрязнения почв/ландшафтов» наилучшим образом отражает ситуации неблагоприятной фитосанитарной обстановки по почвообитающим вредным организмам – альтернативой терминам «паразитарное загрязнение» (Сонин, 1995), «здоровье почв» (Соколов, 2016), «почвенное плодородие со знаком минус» (Шестепёров, 2005).

Построенные модели рисков натурализации карантинного объекта – Южноамериканской томатной моли (Перевертин и др., 2020) в открытом грунте на примере регионов – Московской области и Краснодарского края – достаточно адекватны и применение ИИ нецелесообразно, т. к. нет необходимой фактографической базы динамики биозагрязнений для обучения нейросети (Perevertin, 2020).

Однако для задачи оптимизации контроля подкарантинных грузов для стран ЕвразЭС

существующий программный модуль (Бурнашев и др., 2024) (организация – держатель подлинника: ВНИИКР) может быть трансформирован в модуль принятия решений на основе искусственного интеллекта (Перевертин и др., 2024).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Перевертин К. А., Васильев Т.А. и др. Роль термоадаптации в распространении томатной минирующей моли *TUTA ABSOLUTA* // Российский журнал биологических инвазий. – 2020. – Т. 13, № 1. – С. 30–37.

2. Perevertin K., Vasiliev T. Biological contamination of soils as a form of agricultural landscapes degradation / // Landscape Science and Landscape Ecology: Considering Responses to Global Challenges: Book of Abstracts, Moscow, 14–18 сентября 2020 года / Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography; International Association for Landscape Ecology; Russian Foundation for Basic Research. – Moscow: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова” Издательский Дом (типография), 2020. – Р. 192.

3. Математическая модель количественной оценки фитосанитарного риска при ввозе и перемещении различных видов подкарантинной продукции / М. Р. Бурнашев, И. О. Камаев, К. А. Гребенников [и др.] // Защита и карантин растений. – 2024. – № 5. – С. 20–23. – DOI 10.47528/1026-8634_2024_5_20.

4. Возможность использования нейросетей для нового подхода к принятию агрономических решений / К.А. Перевертин, И.М. Баматов, Т.А. Васильев, Ж.К. Перевертина // Коллективная монография «Научное наследие А.Г. Дояренко – основа разработки систем земледелия будущего» к 150-летию со дня рождения профессора А.Г. Дояренко, 2024. С. 325–328. - DOI 10.51961/9785605267096.

ДВУХЛЕТНЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

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

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

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

TWO-YEAR CHANGE IN VEGETATION COVER ON FALLOW LANDS IN THE IRKUTSK REGION

PETRIK ANGELIKA A., KOBZAR VYACHESLAV F.,
KOLESOVA NINA I.

Baikal Branch of All-Russian Centre for Plant Quarantine,
Irkutsk, Russia



а территории Иркутской области общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет более 2,8 млн. га – из них 748 тыс. га неиспользуемых залежных земель. Залежь – это особый вид сукцессии, которая начинается практически сразу же, как только используемые под посевы поля забрасываются. За счет ввода залежных земель в оборот увеличивается объем производства растениеводческой продукции. Обнаружение и учет таких земель в настоящее время имеет особое значение. Анализ изменений растительного покрова по годам является одним из методов оценки признаков неиспользования пахотных земель по назначению.

В июле 2024 г. определен видовой состав растительного покрова, а также установлено соотношение малолетних и многолетних видов сорняков на двух залежах Иркутской области и проанализирован процесс сукцессии с результатами исследований, проведенных нами на данных объектах в 2023 г. (Петрик, 2024).

Исследования залежей проводились согласно методических рекомендаций (Степанов и др., 2017) на пробных площадках площадью 1 м² маршрутным методом. На каждой залежи закладывалось от 5 до 7 площадок, на которых фиксировались все виды растений, и проводился пересчет побегов каждого вида.

Первая залежь (Ангарский район), по достоверным опросным данным, возрастом 4 года. Видовое разнообразие представлено 37 видами растений, из которых 22 вида присутствовали и в 2023 г. Зарегистрировано 10 новых видов растений – *Achillea millefolium* L., *Agrimonia pilosa* L., *Cerastium holosteoides* Fr., *Hieracium umbellatum* L., *Hylotelephium triphyllum* (Haw.) Holub, *Melilotus albus* Medik, *Setaria viridis* (L.) P. Beauv, *Trifolium repens* L. Произошло выпадение из травостоя трехреберника непахучего *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. В составе растительного покрова доминируют многолетние виды сорной растительности – 73%, единично отмечены всходы деревьев *Pinus sylvestris* L. и *Populus laurifolia* L., травостой залежи пятнистого сложения.

Вторая залежь (Иркутский район), по достоверным опросным данным, возрастом 3 года. Видовой состав в 2024 г. отмечен 32 видами сосудистых растений, из которых 21 вид присутствовал и в 2023 г., также выявлено 11 новых видов – *Bunias orientalis* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér., *Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve, *Leucanthemum vulgare* Lam., *Potentilla norvegica* L., *Trifolium repens* L., *Vicia cracca* L., присутствуют всходы деревьев *Larix sibirica* L., *Pinus sylvestris* L., *Salix* sp.

Выявлено выпадение 7 видов растений, большее количество которых приходится на малолетние виды, так как происходит естественный процесс зарастания залежи. В составе растительного покрова преобладают многолетние растения – 62,5 %.

По результатам исследований установлено, что с увеличением возраста залежи на один год возрастает общее количество видов растений и увеличивается доля многолетних сорняков. В сравнении с 2023 г., в 2024 г. увеличилось преобладание многолетних видов для четырехлетней залежи на 2%, а для трехлетней – на 8,5%. Карантинных видов растений не выявлено, отмечены инвазивные виды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://irkobl.ru/sites/agroline/news/3640649/?sphrase_id=31542773 (дата обращения 18.11.2024).
2. Петрик, А. А. Применение признаков растительного покрова для определения давности нахождения пахотных земель Иркутской области в залежном состоянии / А. А. Петрик, В. Ф. Кобзарь, Н. И. Колесова // Фитосанитария. Карантин растений. – 2024. – № S2-1(18). – С. 67.
3. Степанов М.И., Сысо А.И., Чумбаев А.С., Миронычева-Токарева Н.П. Методические рекомендации по определению сроков пребывания земельных участков сельскохозяйственного назначения Новосибирской области в залежном состоянии. Новосибирск: Наука, 2017. 20 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОРМУЛЯЦИИ ФЛУДИОКСОНИЛА, ИМАЗАЛИЛА И МЕФЕНОКСАМА В ЗАЩИТЕ ЗЕРНОВОЙ ФАСОЛИ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

ПОДКОВЫРОВ ИГОРЬ ЮРЬЕВИЧ,
ORCID: 0000-0003-0505-4094; parmelia@mail.ru

ГАДЖИКУРБАНОВ НАЗИМ АЛИМОВИЧ,
ORCID: 0009-0006-1866-8115; timakadsila@mail.ru

СМЕТАННИКОВ АЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ,
ORCID: 0000-0002-0532-0199;
smetannikov34@yandex.ru

Всероссийский научно-исследовательский
институт фитопатологии, Большие Вяземы,
Россия

THE EFFECTIVENESS OF THE FORMULATION OF FLUDIOXONYL, IMAZALIL AND MEFENOXAM IN PROTECTING GRAIN BEANS FROM DISEASES

PODKOVYROV IGOR YU.¹, GADZHUKURBANOV
NAZIM A.¹, SMETANNIKOV ALEXANDER P.¹

¹All-Russian Scientific Research Institute of
Phytopathology, B.Vyazemy, Moscow region, Russia



Одним из наиболее широко применяемых приемов снижения инфекционного фона в посевах зернобобовых культур является протравливание семян фунгицидными композициями. Эффективность этих работ во многом зависит от применяемых действующих веществ и их препаративных форм (Гиясов и др., 2020). Основной проблемой применения

химических протравителей является появление к ним резистентности патогенных организмов. Поиск новых эффективных формуляций пестицидов, предотвращающих появление резистентности, представляет актуальность. Подавление инфекции на семенах предотвращает ее распространение в почве, что является важной задачей, обеспечивающей благоприятные условия выращивания культур (Семенов и др., 2020). В настоящее время одним из путей преодоления резистентности патогенных организмов является применение в защите растений фунгицидных композиций, обеспечивающих устойчивый эффект. Исследование фунгицидных свойств современных трехкомпонентных комплексов в защите зерновой фасоли от микозов является актуальной задачей.

Зерновая фасоль рассматривается как альтернатива сое, гороху и нуту. Ее ареал возделывания ежегодно расширяется, что связано с появлением новых сортов. Применение современных протравителей в защите фасоли от микозов исследовано недостаточно, вместе с тем представляет актуальность для производства. В качестве средства защиты была испытана композиция препарата «Депозит Суприм, МЭ» в виде микроэмульсии, регламенты применения которой для фасоли не разработаны.

Исследования проводились на лабораторной базе ФГБНУ ВНИИФ и АО «Щелково Агрохим». Эффективность формуляций флудиоксонила, имазалила и мефеноксама («Депозит Суприм, МЭ») исследовали лабораторным методом рулонов на искусственном инфекционном фоне грибов *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium* и *Aspergillus* путем проращивания протравленных по общепринятой методике семян фасоли. В опыте испытывали три концентрации раствора: 0,2; 1,0 и 2,0 л/т. Действие протравителя оценивали в сравнении с контрольным вариантом без обработки семян. Флудиоксонил – контактный фунгицид широкого спектра действия с длительным защитным периодом. Не проникает в проросток, но защищает зону роста корня от грибной инфекции, в особенности от фузариозной. Имазалил обладает локально-системным действием, защищает корни. Действие имазалила основано на ингибировании синтеза эргостерина, влияющего на проницаемость клеточных мембран патогена. Мефеноксам обладает системным действием, быстро распределяясь по растению по мере его роста. Обеспечивает защиту корневой системы и проростка. Эффективен против семенной и аэрогенной инфекций. Проявляет исключительно высокую активность против возбудителей корневых гнилей.

На контрольном варианте опыта всхожесть семян фасоли составила 62,8–67,4%. Представленные экспериментальные результаты свидетельствуют, что при обработке семян препаратом «Депозит Суприм, МЭ» процент поражения патогенными грибами во всех вариантах опыта снизился в два и более раза. Всхожесть семян фасоли в рулонах составила при концентрации рабочего раствора испытываемого препарата 0,01% 87,4–88,3%, а при

концентрации 0,02% – 90,3–92,7%, что больше в сравнении с контролем на 24,6–24,8%. Установлено, что протравливание семян препаратом «Депозит Суприм, МЭ» в концентрации 0,02% эффективно уничтожает патогенные грибы родов *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium* и *Aspergillus*, а сам препарат может быть рекомендован к более детальному изучению в качестве новой альтернативы доступным протравителям для фасоли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Гиясов, К. Фунгицидная активность производных бензоксазолинона и бензоксазолинтиона // К. Гиясов, Б. Сапаев, Л.Т. Джураева, Г.С. Тураева, И.Ю. Подковыров / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 3 (59). С. 198–205.
2. Семенов, А.М. Здоровье почвенной экосистемы: от фундаментальной постановки к практическим решениям / А.М. Семенов, А.П. Глинушкин, М.С. Соколов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 5–18.

ЗАЩИТА ЗЕРНОВОЙ ФАСОЛИ ПОЛИМЕРНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

ПОДКОВЫРОВ ИГОРЬ ЮРЬЕВИЧ,
Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, Большие Вяземы,
Россия; ORCID: 0000-0003-0505-4094;
parmelia@mail.ru

СМЕТАННИКОВ АЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ,
Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, Большие Вяземы,
Россия; ORCID: 0000-0002-0532-01994;
smetannikov34@yandex.ru

ГАДЖИКУРБАНОВ НАЗИМ АЛИМОВИЧ,
Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, Большие Вяземы,
Россия; timakadsila@mail.ru

PROTECTION OF GRAIN BEANS WITH POLYMER PREPARATIONS

PODKOVYROV IGOR YURIEVICH,
SMETANNIKOV ALEXANDER PAVLOVICH,
GADZHICURBANOV NAZIM ALIMOVICH
All-Russian Research Institute of Phytopathology,
Bolshiye Vyazemy, Russia.



Актуальность использования все большего количества бобовых культур в нечерноземной зоне возрастает. Изучение фитосанитарного состояния бобовых на потенциально новых площадях посева имеет большое значение для разработки систем защиты сельскохозяйственных культур (Абылканова и др., 2017). Фитопатогенные грибы приводят к снижению урожайности культуры и качеству получаемой продукции. Наиболее опасны грибы, которые у растений

фасоли вызывают гниль бобов, корней, загнивание семян, всходов, увядание, поражение листьев и стеблей (Антошкин и др., 2019). Для борьбы с патогенами были применены комплексы полимерных препаратов на основе природного хитозана, которые покрывают семена фасоли защитной пленкой, препятствуя прорастанию спор грибов (Сметанников и др., 2023).

Целью данного исследования является выявление биологической эффективности применения полимерных препаратов на основе хитозана в борьбе с болезнями зерновой фасоли в условиях дерново-подзолистых почв Центрального Нечерноземья.

Полевое испытание проводили на опытном участке ФГБНУ ВНИИФ в условиях дерново-подзолистых почв. Для анализа были выбраны наиболее распространенные сорта зерновой фасоли Гелиада и Купава. Учет и наблюдения проведены после прорастания семян при наличии патогенных грибов. Полевой опыт состоит из контроля (без обработки), 1. «Хитозан», 2. «Узхитан», 3. «Максим, КС» (25 г/л флудиоксонила) (Подковыров и др., 2024).

Для диагностики видов патогенных организмов на делянках полевого опыта были отобраны растительные образцы.

Идентификация возбудителей болезней проведена в Центре коллективного пользования «Государственная коллекция патогенных организмов и растений идентификаторов» ФГБНУ ВНИИФ с использованием стандартных методов выделения микроорганизмов из биоматериала.

Установлено влияние полимерных препаратов на снижение распространенности грибной инфекции в период прорастания семян фасоли. Распространенность болезни, вызванной *Fusarium oxysporum*, составила от 16,6% (в варианте с «Хитозаном») до 33,3% (в варианте с препаратом «Максим»).

При поражении *F. sporotrichioides* распространенность болезни была выше как в варианте капсулирования семян полимерами хитозана, так и в контролях. Наилучший результат выявлен после обработки препаратом «Хитозан». Распространенность болезни уменьшилась в три раза по сравнению с контролем (до 34,0%). Препарат «Узхитан» по эффективности был на уровне эталона (распространенность фузариоза составила 48,3%), что в 2,5 раза ниже по сравнению с контролем.

Таким образом, капсулирование семян фасоли полимерами на основе природного хитозана препятствует распространению грибов рода *Fusarium* и появлению здоровых проростков. Высокая биологическая эффективность хитозана (79,0–94,0%) выявлена даже при высоком инфекционном фоне по отношению к наиболее опасным видам р. *Fusarium*. Применение полимерных препаратов на основе хитозана можно рекомендовать для защиты посевов фасоли от корневых гнилей и фузариозов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Абылканова А.О., Порсев И.Н., Субботин И.А., Дерябин В.Л., Половникова, В.В. Устойчивость сортов фасоли к биотическим и абиотическим

факторам в фитосанитарной технологии возделывания в Зауралье // Мичуринский агрономический вестник. 2017. No. 2. С. 127–135.

2. Антошкин А.А Шанон А Смирнова А. М, Ушаков В. А Пронина Е.П Молчанова А.В Енгальцева И.А. Малюме – Новый Сорт Фасоли Овощной (*Phaseolus Vulgaris* L) // «Федеральный научный центр овощеводства», Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК. 2019. №6(50) С. 47–49.

3. Сметанников А. П. Защитные свойства полимерных препаратов на *Phaseolus vulgaris* / А. П. Сметанников, И. Ю. Подковыров // Фундаментальные и прикладные аспекты продовольственной безопасности – Москва: АНО «Центр научно-технических решений», 2023. – С. 206–208. – EDN CQJCP1.

4. Подковыров И.Ю., Сметанников А.П. Влияние метеорологических условий Нечерноземной зоны на фитосанитарное состояние посевов фасоли зерновой. *Аграрная наука*. 2024;1(10):139-144.

ИСПЫТАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ СИНТЕТИЧЕСКОЙ ФЕРОМОННОЙ СМЕСИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ЗОЛОТИСТОЙ ДВУХПЯТНИСТОЙ СОВКИ *CHRYSOIDEIXIS CHALCITES*

ПОНОМАРЕВ ВЛАДИМИР ЛЕОНИДОВИЧ.

ORCID: 0000-0001-9704-9174;

vladimir_l_ponomarev@mail.ru

КОВЕРДА АННА АЛЕКСАНДРОВНА.

ORCID: 0009-0003-8025-1466; koverdaanna@yandex.ru

ФЕДОСЕЕВ НАЗАР ЗИНОВЬЕВИЧ.

ORCID: 0000-0002-3451-5040; nazfed@mail.ru,

РАСТЕГАЕВА ВАЛЕНТИНА МИХАЙЛОВНА.

ORCID: 0009-0000-7695-5450; vrast@mail.ru

ШИРОКОВА ОКСАНА АЛЕКСАНДРОВНА.

OksanaSh84@mail.ru

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

TESTING VARIOUS SYNTHETIC PHEROMONE MIXTURES FOR DETECTION AND MONITORING GOLDEN TWIN-SPOT MOTH *CHRYSOIDEIXIS CHALCITES*

PONOMAREV VLADIMIR LEONIDOVICH,

KOVERDA ANNA ALEXANDROVNA,

FEDOSEEV NAZAR ZINOVIEVICH,

RASTEGAeva VALENTINA MIKHAILOVNA,

SHIROKOVA OKSANA ALEXANDROVNA

FGBU All-Russian Plant Quarantine Centre

(FGBU VNIICR), Bykovo, Russia

Золотистая двухпятнистая совка *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789) – опасный вредитель ряда экономически важных сельскохозяйственных культур, включенный в карантинный перечень РФ и ЕАЭС. Наиболее

серьезный ущерб гусеницы совки наносят тепличным хозяйствам, поскольку в условиях закрытого грунта вредитель способен развиваться круглогодично (Loginova, 1992). Применение синтетических феромонов для выявления и мониторинга позволяет значительно сократить объем химических обработок в условиях закрытого грунта, обеспечивая экологическую безопасность урожая.

Целью наших опытов была оценка аттрактивности различных вариантов синтетической феромонной смеси для золотистой двухпятнистой совки *Chrysodeixis chalcites*.

По итогам предварительного тестирования для полевых испытаний 2024 года были предложены четыре варианта состава синтетической феромонной смеси на основе Z7-додеценилацетата (Z7-12Ac), Z-9-додеценилацетата (Z9-12Ac), Z9-тетрадеценилацетата (Z9-14Ac) и Z11-гексадеценилацетата (Z11-16Ac).

Полевые испытания проходили в Краснодарском крае РФ и в Республике Абхазия. Пропитанные синтетическим феромоном диспенсеры из бромбутильной резины помещали в дельтовидные клеевые ловушки, которые развешивали в насаждениях пасленовых культур на высоте 1–1,5 м над уровнем почвы, чередуя варианты случайным образом. В ходе проверки ловушек их местоположение каждый раз произвольно меняли. Оценку значимости отличий результатов по вариантам опытов проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа по критерию Фишера.

По результатам, полученным в Краснодарском крае, наиболее эффективной оказалась двухкомпонентная феромонная смесь с повышенным содержанием действующих веществ (Z7-12Ac : Z9-12Ac = 9 мг : 1,8 мг): уловы ловушек с этой смесью были стабильно более высокими (14,0 экз./лов.). Уловистость ловушек с трехкомпонентной смесью (Z7-12Ac : Z9-12Ac : Z9-14Ac = 3 : 0,6 : 0,15 мг) и четырехкомпонентной смесью (Z7-12Ac : Z9-12Ac : Z9-14Ac : Z11-16Ac = 3 : 0,6 : 0,02 : 0,03 мг) была достоверно ниже (6,3±0,33 и 5,7±1,45 экз./лов. соответственно). На фоне остальных рассмотренных вариантов дозировки двухкомпонентной смеси с Z7-12Ac : Z9-12Ac = 0,1 мг : 0,02 мг оказались явно недостаточными: ее уловы были минимальными (1,0±0,58 экз./лов.) и достоверно не отличались от контроля (0±0).

Результаты, полученные в Абхазии, в целом совпадали с краснодарскими, хотя и отличались меньшей стабильностью уловов по отдельным ловушкам.

Таким образом, по итогам проведенных в течение двух лет полевых испытаний, синтетическая феромонная смесь состава – 9 мг *цис*-7-додеценилацетата и 1,8 мг *цис*-9-додеценилацетата – может быть использована для выявления и мониторинга золотистой двухпятнистой совки *Chrysodeixis chalcites* на территории Российской Федерации. Применение для мониторинга золотистой двухпятнистой совки более сложных, трех- и четырехкомпонентных вариантов смеси на Черноморском побережье нецелесообразно.

Работа выполнена в рамках государственного задания «Совершенствование препаративной формы синтетического феромона для выявления золотистой двухпятнистой совки *Chrysodeixis chalcites* на территории РФ», рег. № 123042500035-5.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Анализ фитосанитарного риска совок *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789) и *Chrysodeixis eriosoma* (Doublday, 1843) для территории Российской Федерации // М.: Всероссийский центр карантина растений (ФГБУ «ВНИИКР»), 2007. – С. 27.
2. Loginova E. Some new pests of glasshouse crops in Bulgaria and their control by an IPM programme // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 1992.22.P. 357-361.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР

ПОПОВ ЮРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ.

ORCID: 0000-0000-0000-0001;

Yu.vas.popov.1954@yandex.ru

РУКИН ВЛАДИМИР ФЕДОРОВИЧ.

ORCID: 0000-0000-0000-0002; R011265@yandex.ru

ТОРОПЧИН ИВАН СЕРГЕЕВИЧ.

ORCID: 0000-0000-0000-0003; 79081318270@yandex.ru

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ «ВНИИЗР»), ВНИИСС, Россия.

BIOLOGICAL METHODS OF POTATO PROTECTION FROM PESTS IN CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE CBSR

POPOV YURIY VASILIEVICH,

RUKIN VLADIMIR FEDOROVICH,

TOROPCHIN IVAN SERGEEVICH

FGBNU 'All-Russian Research Institute of Plant Protection', VNISS, Russia

Для регуляции численности вредных организмов и снижения пестицидной нагрузки на агроценозы важен интегрированный подход (Захаренко, 2015; Павлюшин и др., 2019). Картофель требует защиты от болезней, вредителей, сорняков. Профилактическое применение пестицидов широкого спектра действия идет вразрез с принципами интегрированной защиты, ведет к накоплению их в почве и растениях, негативному действию на полезные организмы (Goulson, 2013). Контроль фитосанитарной ситуации позволяет принимать оптимальные решения об обработках. Все большее значение в защите растений приобретают биологические подходы (Зейрук и др., 2021; Исмаилов и др., 2019).

Работа проведена в условиях лесостепи ЦЧР. Для закладки опытов использовался посадочный

материал, соответствующий ГОСТу. Обработка почвы включала зяблевую вспашку на 22–24 см, весеннюю культивацию и окучивания. Площадь опытных делянок 30 м², повторность 4-кратная. При обработке клубней использованы биологические, химические и химико-биологические схемы защиты. В последних первое окучивание проводили до всходов и внесения гербицидов, второе – по всходам также перед гербицидной обработкой. На биологических вариантах 3-кратные механические обработки. Фунгициды против альтернариоза и фитофтороза вносили в период цветения, инсектициды – при достижении ЭПВ. Учеты вредных организмов проводили не менее 1 раза в неделю с фазы всходов. Уборка при полном созревании картофеля. Данные урожайности обрабатывали статистически. Рассчитывали экономические показатели.

Соответствие посадочного материала фитосанитарным требованиям является одним из главных условий получения урожая. В этом случае снижается необходимость фунгицидной обработки клубней и в период вегетации. Биологические фунгициды на основе *Bacillus subtilis*, шт. Ч-13 в норме 2 л/т, га, *Trichoderma harzianum*, шт. ТН82, 1 кг/т, га способствовали полевой всхожести и улучшению структуры посадок. К началу отрастания стеблей количество взошедших растений картофеля на делянках с обработкой клубней составило 86–95,1% и превысило контроль без обработки на 18,3–27,4%. Стимулирующее действие биофунгицидов к фазе активного роста растений проявлялось в увеличении числа побегов (с 2,8 до 2,9–3,2 ст./куст), высоты (на 5,2–7,1 см). В период вегетации биологические фунгициды оказали сдерживающее влияние в отношении фитофтороза и альтернариоза, эффективность снижения составила 44–61%. В борьбе с колорадским жуком биологический аналог инсектицидов на основе спиносинов А и Д в норме 0,15 л/га при однократном применении снижал численность на 91–100%. Биологический инсектицид на основе *Lecanicillium lecanii*, 0,2 л/га при двукратном применении имел биологическую эффективность 79–100%. В биологических вариантах без гербицидов эффективность механической борьбы составила 48,3%. При этом количество горца земноводного уменьшалось на 65,3%, пырея ползучего – на 65,5%, щирицы запрокинутой – на 70,2%. При лучшем соотношении стоимости прибавки и суммарных затрат больший экономический эффект получен в биологических вариантах независимо от способа борьбы с сорными растениями. Рентабельность защитных обработок на них составила 191,3–192,7%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Захаренко В.А. Интегрированное управление фитосанитарным состоянием агроэкосистем в России // ВНИИФ. Большие Вяземы, М. обл. – 2015. – С. 21–25.
2. Павлюшин В.А., Ганнибал Ф.Б. За гарантированную защиту урожая и достижение экологической безопасности // Защита и карантин растений. – 2019. – № 10. – С. 3–6.

3. Goulson, D. An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides // Journal of Applied Ecology. – 2013. – 50(4). – Р. 977–987.

4. Зейрук В.Н., Васильева С.В., Белов Г.П. и др. Адаптивно-экологические аспекты защиты картофеля // Защита и карантин растений. – 2021. – № 3. С. 30–34.

5. Исмаилов В.Я., Койнова А.Н. Биологизация земледелия: реалии и перспективы // Агрофорум. – 2019. – № 7. – С. 41–47.

ОБ ИНТЕРЕСНЫХ НАХОДКАХ ЧУЖЕРОДНЫХ И ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ФИТОАГРОЦЕНОЗАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

РАЗУМОВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА.
Воронежский филиал ФГБУ «Всероссийский
центр карантина растений»;
ORCID: 0000-0003-2485-6439;
e-mail: ERazumova18@mail.ru

ABOUT INTERESTING FINDINGS OF ALIEN AND INVASIVE PLANT SPECIES IN PHYTOAGROCENOSSES OF THE VORONEZH REGION

RAZUMOVA ELENA V.
Voronezh Branch of All-Russian Center for Plant
Quarantine, Voronezh, Russia

Интенсивные торговые отношения между государствами, особенно в XX в., и налаженные логистические связи между различными субъектами внутри страны привели к росту числа видов-пришельцев в региональных флорах РФ. Наиболее восприимчивы к внедрению инвайдеров нарушенные и искусственные экосистемы, в частности фитоагроценозы. Своевременное выявление и инвентаризация чужеродных растений в фитоагроценозах и изучение их эколого-ценотических свойств – одна из актуальных задач мониторингов фитосанитарного состояния территории регионов. В результате полевых исследований, проведенных авторами в посевах сельскохозяйственных культур и других подкарантинных объектах районов Воронежской области в период 2020–2024 г., выявлены новые локалитеты ряда чужеродных для региона видов цветковых растений. Сведения о более ранних обнаружениях зарегистрированных нами видов приводятся в источнике «Адвентивная флора Воронежской области...».

Oxalis stricta L. – Кислица торчащая. Воронежская обл., Хохольский район, в посевах озимой пшеницы, несколько цветущих и плодоносящих экземпляров; 38.93259725174236, 51.561752448553655; 03.08. 2023 Е. В. Разумова (VOR). – Кенофит, ксенофит/эргазиофит, эпекофит (потенциальный агриофит), североамериканский.

Hibiscus trionum L. – Гибискус тройчатый. Воронежская обл., Богучарский район, окр. с. Полтавка в посевах подсолнечника, в массе, при плодах; 13.07.2021; Е. В. Разумова (VOR). – Кенофит, эргазиофит, эфемерофит-эпекофит, восточно-средиземноморский.

Aegilops cylindrica L. – Эгилопс цилиндрический. Богучарский район, окр. с. Лофицкое, в посевах льна, в массе, при плодах 49.898426, 40.459; 14.07.2022, 20.07.2024, С. Н. Селявкин, опр. Е. В. Разумова; Богучарский район, окр. Луговского сельского поселения посева сои, несколько особей; 49.877872, 40.4399251; 1.07. 2024, С.Н. Селявкин. – Кенофит, ксенофит, эпекофит, южноевропейско-переднеазиатский.

Hordeum jubatum L. – Ячмень гривастый. Воронежская обл., Поворинский район, окр. с. Полтавка в посевах подсолнечника, единичные экземпляры; 26.07.2021; наблюдение Е. В. Разумовой. – Кенофит, ксенофит/эргазиофит, эпекофит, североамериканский, северо-восточноазиатский.

Euphorbia helioscopia L. – Молочай солнцегляд. Панинский р-н, окр. с. Хитровка, в посевах свеклы, 51.7050° N, 40.3125° E; 19 VIII 2022; Е. В. Разумова (VOR). Редкий представитель Воронежской флоры, до настоящего времени был известен по единственному гербарному сбору второй половины XX века на территории г. Воронежа (VOR0042191).

Abutilon theophrasti Medik. – Канатник Теофраста. Воронежская область, г. Воронеж, опытные поля ВГАУ, в посевах зерновых и сои, 51.715999, 39.214969, 21. 08.2022, С.Н. Селявкин. – Кенофит, ксенофит, эфемерофит-эпекофит, восточноазиатский.

Инвазионные виды для территории Воронежской области – *Hordeum jubatum* L. (Стародубцева и др., 2014), для Средней России – *Hordeum jubatum* L. и *Oxalis stricta* L. (Виноградова и др., 2010). Кроме того, кислица торчащая является чужеродным видом, расселяющимся и натурализующимся в настоящее время в нарушенных местообитаниях сопредельной Белгородской области (Тохтарь, 2023). Эгилопс цилиндрический, на наш взгляд, должен быть внесен в региональный «black-лист» как потенциально инвазионный вид (Виноградова и др., 2010), проявивший себя в смежных регионах (областях, лежащих в зоне широколиственных лесов и лесостепи) в качестве инвазионного. Наши находки данных чужеродных и инвазионных видов зарегистрированы в посевах культур впервые и указывают на вероятные пути их заноса на территорию региона – с семенным материалом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Адвентивная флора Воронежской области: Исторический, биогеографический экологический аспекты: монография / А. Я. Григорьевская [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004. – 320 с.
3. Стародубцева Е.А., Морозова О.В., Григорьевская А.Я. Материалы к «Чёрной книге Воронежской области» // Российский журнал биологических инвазий. – 2014. – № 2. – С. 133–149.

3. Виноградова Ю. К. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах средней России / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. – Москва: ГЕОС, 2010. – 512 с.

4. Черная книга флоры Белгородской области: монография / Тохтарь В.К. [и др.]. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2023. – 252 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СИНТЕТИЧЕСКОГО АТТРАКТАНТА ДЛЯ АЗИАТСКОЙ ЯГОДНОЙ ДРОЗОФИЛЫ *DROSOPHILA SUZUKII*

РАСТЕГАЕВА ВАЛЕНТИНА МИХАЙЛОВНА,
ORCID: 0009-0000-7695-5450, vrast@mail.ru

АБАСОВ МУЗАФАР МИРЗЕАГАЕВИЧ,
abasovmm@vniikr.ru

ШИРОКОВА ОКСАНА АЛЕКСАНДРОВНА,
ORCID 0009-0006-5705-2129; OksanaSh84@mail.ru

ГЛЕБОВ ВАЛЕРИЙ ЭДУАРДОВИЧ,
ORCID: 0000-0002-7152-5125; valeriy.glebov.93@mail.ru

СТРЮКОВА НАТАЛЬЯ МИХАЙЛОВНА,
ORCID: 0000-0003-2285-0228; stryukovanata@mail.ru

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

RESULTS OF TESTING THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF A SYNTHETIC ATTRACTANT FOR SPOTTED WING DROSOPHILA *DROSOPHILA SUZUKII*

RASTEGAIEVA VALENTINA MIKHAILOVNA,
ABASOV MUZAFAR MIRZEAGAEVICH,
SHIROKOVA OKSANA ALEXANDROVNA,
GLEBOV VALERY EDUARDOVICH,
STRYUKOVA NATALIA MIKHAILOVNA

FGBU All-Russian Plant Quarantine Centre
(FGBU VNI IKR), Bykovo, Russia



Азиатская ягодная дрозифила *Drosophila suzukii* (Matsumura) – опасный карантинный вредитель ягодных и плодовых культур, включенный в Единый перечень карантинных объектов ЕАЭС и имеющий статус отсутствующего на территории Российской Федерации (Смирнов, 2012). Однако в последние годы *D. suzukii* активно распространяется на Юге России, в частности в Краснодарском крае и в Крыму, поэтому разработка средств и приемов обнаружения данного вредителя является актуальной задачей. Ловушки с привлекающими биологически активными веществами технологичны при производстве, просты в применении и эффективны.

В наших предыдущих исследованиях были определены основные компоненты аттрактивной смеси для *D. suzukii*: ацетоин, этиллактат, метионол, метилэвгенол и ацетат аммония, которые

по отдельности также обладали аттрактивностью для данного вредителя, но значительно меньшей по сравнению с пятикомпонентной смесью. Также было установлено, что аттрактивность пятикомпонентной смеси значительно падает, если из нее убрать хотя бы один из компонентов аттрактанта, что свидетельствует о том, что все компоненты важны.

Данное исследование посвящено определению оптимального количества каждого компонента аттрактивной смеси, исходя из их летучести, а также определению радиуса и периода действия синтетической аттрактантной смеси для *D. suzukii* в полевых условиях.

Для определения оптимального количества каждого компонента смеси в лабораторных условиях была изучена скорость испарения каждого компонента аттрактанта с диспенсеров в течение определенного промежутка времени. Установлено, что для метионола и метилэвгенола динамика снижения массы этих компонентов на диспенсерах в течение интервала времени до тридцати суток носит прямолинейный или близкий к нему характер и данные компоненты присутствуют в диспенсере в течение указанного времени. Этиллактат практически полностью испарялся в течение восьми суток, однако в смеси с другими веществами его испарение замедлялось, поэтому его не следует исключать из аттрактантной смеси. Увеличение веса диспенсера с ацетатом аммония обусловлено тем, что вещество очень гигроскопично и впитывало влагу из воздуха. Ацетон практически не испарялся, так как находился в твердом состоянии, в котором испарение минимально. Однако ацетон растворялся в смеси других компонентов, что обуславливало его аттрактивное действие.

Исходя из полученных данных по испаряемости компонентов, входящих в состав аттрактивной смеси для азиатской ягодной дрозифилы, были составлены их смеси в различных соотношениях и дозировках. Проведенные полевые испытания данных смесей показали, что уменьшение содержания метионола и метилэвгенола вдвое не привело к снижению аттрактивности, но позволило снизить стоимость данного аттрактанта. Увеличение содержания этиллактата вдвое не привело к увеличению отлова имаго насекомых и было признано нецелесообразным. Уменьшение количества всех компонентов смеси вдвое значительно снижало ее аттрактивность.

По результатам изучения испаряемости компонентов аттрактанта с диспенсеров в лабораторных условиях и по результатам полевых испытаний определено, что диспенсер сохраняет свои аттрактивные свойства в течение месяца. Также определено, что радиус действия диспенсера с аттрактантом не менее 10 метров.

По результатам проведенных исследований разработанная клеевая ловушка «Пластина» белого цвета с аттрактивной пятикомпонентной смесью ацетона, метионола, этиллактата, метилэвгенола и ацетата аммония может быть использована для

выявления и мониторинга азиатской ягодной дрозифилы *Drosophila suzukii* на территории РФ.

Работа выполнена в рамках госзадания по теме «Совершенствование препаративной формы для выявления и мониторинга азиатской ягодной дрозифилы *Drosophila suzukii*», рег. № НИОКТР 123042100021-2.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Смирнов Ю.В. Анализ фитосанитарного риска азиатской плодовой мушки *Drosophila suzukii* для территории стран Таможенного союза. М.: ФГБУ «ВНИИКР», 2012.

2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vniikr.ru/dokumenty/epko-eaes> (последнее обновление 25.01.2023).

ДЕЙСТВИЕ НАНОКОМПОЗИТА ХИТ-AG В КОМБИНАЦИИ С *BACILLUS SUBTILIS* 47 НА РИБОНУКЛЕАЗНУЮ И ПРОТЕИНАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ, СОДЕРЖАНИЕ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА ПРИ ВИРУСНОМ ЗАРАЖЕНИИ КАРТОФЕЛЯ

РЫБИНСКАЯ ЕКАТЕРИНА ИГОРЕВНА.
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь;
kate.rybinskaya@gmail.com

ЕЛОВСКАЯ НИНЕЛЬ АНАТОЛЬЕВНА.
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь;
yalouskaya92@mail.ru

КАЛАЦКАЯ ЖАННА НИКОЛАЕВНА.
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, Минск, Республика Беларусь;
kalatskayaj@mail.ru

ЯРУЛЛИНА ЛЮБОВЬ ГЕОРГИЕВНА, Институт биохимии и генетики УФИЦ РАН, Уфа, Россия.

ЦВЕТКОВ ВЯЧЕСЛАВ ОЛЕГОВИЧ,
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа, Россия.

ГИЛЕВСКАЯ КСЕНИЯ СЕРГЕЕВНА.
ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь.

EFFECT OF THE HIT-AG NANOCOMPOSITE IN COMBINATION WITH *BACILLUS SUBTILIS* 47 ON RIBONUCLEASE AND PROTEINASE ACTIVITIES, HYDROGEN PEROXIDE CONTENT DURING VIRAL INFECTION OF POTATOES

RYBINSKAYA EKATERINA I.¹,
YALOUSKAYA NINEL A.¹, KALATSKAJA JOANNA N.¹,
YARULLINA LYUBOV G.², CVETKOV VYACHESLAV O.³,
HILEUSKAYA KSENIA S.⁴

¹ Institute of Experimental Botany NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus.

² Institute of Biochemistry and Genetics, UFIC RAS, Ufa, Russia.

³ FGBOU VO BGMU of the Ministry of Health of Russia, Ufa, Russia.

⁴ Institute of Chemistry of New Materials NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus.

В настоящее время большую половину основы биопрепаратов составляют бактерии рода *Bacillus*. Однако эффективность биопрепаратов имеет недостатки: низкая скорость уничтожения патогенов и зависимость от условий окружающей среды. Поэтому актуальным становится разработка способов повышения эффективности микробиологических препаратов, что может быть достигнуто включением соединений с дополнительной функциональной активностью или косвенной поддержки жизнедеятельности бактерий. Имеются также сведения, что защитный спектр биопрепаратов на основе бактерий рода *Bacillus* можно значительно расширить, комбинируя их применение с сигнальными молекулами.

Цель исследования – изучение активности РНКаз и протеиназ, содержания перекиси водорода в листьях картофеля при применении нанокомпози- тов хитозан-серебро (НК Хит-Ag5) в комбинации с бактериями *Bacillus subtilis* (B.s.) штамм 47 при вирусном заражении.

Объектом исследования были адаптированные оздоровленные растения картофеля среднераннего сорта Бриз белорусской селекции. Искусственное заражение растений картофеля Y-вирусом проводили методом инокуляции соком растений-доноров. Двухкратную обработку растений посредством опрыскивания листовой поверхности наноком- позитом в двух концентрациях (НК1 и НК2), B. s. 47 и их комбинациями (НК1 + B. s. и НК2 + B. s.) осу- ществляли за 3 суток до и через 6 суток после за- ражения. Строение нанокомпози- та НК Хит-Ag5 соответствует структуре «ядро (наночастица Ag0) – оболочка (хитозан)». Образцы нанокомпози- тов: НК1 (с (Хит) = 100 мкг/мл, с (Ag) = 10 мкг/мл), НК2 (с (Хит) = 300 мкг/мл, с (Ag) = 30 мкг/мл).

Для вирусной диагностики использовали им- муноферментный анализ (ИФА). Активность РНКаз определяли по методу (Хайруллин и др., 2021), нейтральных протеиназ по модифицированному методу Ансона (Anson, 1938), содержание перекиси водорода – Bellincampi, 2000.

Результаты ИФА показали, что использование нанокомпози- та и B. s. отдельно и в значительной степени их смесей НК1 + B. s. и НК2 + B. s. достоверно приводит к снижению содержания Y-вируса в рас- тениях картофеля, что указывает на их потенци- альный антивирусный эффект.

Обработка растений НК1 и НК2, а также НК1 + B. s. приводило к снижению РНКазной активности в листьях здоровых растений картофеля. В то вре- мя как на фоне вирусного заражения было вы- явлено значительное увеличение исследуемого

показателя при использовании отдельно НК1 и НК2 и при их сочетании с B. s. Активность нейтральных протеиназ повышалась во всех вариантах обрабо- ток как в листьях здоровых, так и инфицированных растений картофеля. Анализ содержания H₂O₂ по- казал увеличение во всех вариантах по сравнению со здоровым контролем. При этом только обработка НК2 и НК2 + B. s. способствовали накоплению H₂O₂ в листьях при вирусном заражении по сравнению с соответствующим контролем. Это может указы- вать на активацию защитных механизмов растений под воздействием обработок в ответ на инфекцию.

Таким образом, применение нанокомпози- та в сочетании с бактериями *Bacillus subtilis* 47 инду- цирует защитные реакции растений картофеля в ответ на вирусную инфекцию посредством акти- вации рибонуклеаз и протеиназ, накопления перок- сида водорода.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 23-16-00139.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Хайруллин Р.М. Гарифуллина Д.В., Весело- ва С.В., Черепанова Е.А., Максимов И.В. Поражен- ность картофеля вирусами в Республике Башкорто- стан и активность рибонуклеаз // Вестник защиты растений. – 2021. – Т. 104. – №. 4. – С. 196–201.
2. Anson M. Z. The estimation of pepsin, trypsin, papain and cathepsin with hemoglobin // J. Gen. Phy- siol. – 1938. – Vol. 22, N 1. – P. 79–89.
3. Bellincampi D., Dipierro N., Salvi G., Cer- vone F., De Lorenzo G. Extracellular H₂O₂ induced by Oligagalacturonides is not involved in the inhibition of the auxin-regulated roIB gene expression in tobacco leaf explants // Plant physiology. – 2000. – Vol. 122. – P. 1379–1385.

РАЗРАБОТАТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО- ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПРЕПАРАТАМИ В ВОЗДУШНО-КАПЕЛЬНОМ ПОТОКЕ КАМЕРЫ ПРОТРАВЛИВАНИЯ

САВУШКИН СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ,
ФГБНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт защиты
растений» (ФГБНУ «ВНИИЗР»), Рамонь, Россия;
savushkin1365@mail.ru

БУРМИСТРОВ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ,
ФГБНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт защиты
растений» (ФГБНУ «ВНИИЗР»), Рамонь, Россия;
byrlabmexan2024@mail.ru

TO DEVELOP AN EXPERIMENTAL PROTOTYPE OF A DEVICE FOR TREATING SEEDS WITH PREPARATIONS IN THE AIRBORNE DRIP FLOW OF THE ETCHING CHAMBER

SAVUSHKIN SERGEY NIKOLAEVICH,
BURMISTROV ALEXANDER NIKOLAEVICH
Russian Research Institute of Plant Protection
(FGBNU 'VNIIZR'), Ramon, Russia

Протравливание семян и посевного материала является обязательным приемом в технологии возделывания различных культур. Анализируя работу вновь поступающих машин камерного типа, можно сказать, что их ввод в эксплуатацию в основном связан с физическим старением имеющихся технических средств, качественные же показатели остаются на том же уровне. Так, полнота протравливания в камере протравливателя составляет порядка 65% (Степук, 1993). Причина в основном – некачественное нанесение суспензии на всю поверхность зерна, наличие пыли и зернового мусора. На максимальном режиме также ухудшается полнота протравливания семян. Максимальное качество обработки достигается при 60–70 % паспортной производительности агрегата (Тришкина, 2006).

В процессе работы проводились исследования конструктивных особенностей и функциональных возможностей рабочих органов оборудования протравливателей для осуществления процессов приготовления и подачи рабочей жидкости на семена.

В результате исследования выполнена сравнительная технико-экономическая оценка при эксплуатации базового варианта ПС-20К-4 и ПС-20К-4 с предложенными техническими решениями (ГОСТ Р 53056-2008; ГОСТ 34393-2018). Разработано техническое задание, техническое предложение и эскизный проект на устройство для обработки семян препаратами в воздушно-капельном потоке камеры протравливания. Подготовлены различные варианты технических решений по совершенствованию камеры смешения семян и рабочей жидкости. Даны технические характеристики разрабатываемых изделий и описания их работы.

Значимость работы заключается в обосновании технических решений по совершенствованию оборудования к протравливателю семян зерновых культур.

Предварительные технико-экономические расчеты показали, что за счет эксплуатации усовершенствованной машины годовой экономический эффект составил 2 271 438,5 руб. Эффект получен за счет повышения производительности протравливателя и урожайности посевного материала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Степук Л.Я., Нагорский И.С., Дмитрачков В.П. Механизация процесса химизации и экология. – Минск., 1993.

2. Справочник агронома по вопросам протравливания семян зерновых культур. Рекомендации для качественного протравливания (адаптированы для России) Москва 2006 г. Под редакцией кандидата биологических наук Тришкина Д.С. 44 с.

3. ГОСТ Р 53056-2008 Техника сельскохозяйственная МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

4. ГОСТ 34393-2018 Техника сельскохозяйственная МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТРАН БРИКС+ В ОБЛАСТИ КАРАНТИННОГО ФИТОСАНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА) КАК ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

САИДОВА АПИ САИДОВНА,
ФГБУ «ВНИИ Экология», г. Москва,
Российская Федерация, ORCID: 0009-0002-2206-4796,
e-mail: a.saidova@vniiecolgy.ru

ORGANISATION OF COOPERATION BETWEEN BRICS+ COUNTRIES IN THE FIELD OF QUARANTINE PHYTOSANITARY CONTROL (SUPERVISION) AS A BASIS FOR PRESERVING THE HEALTH OF THE NATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

SAIDOVA API SAIDOVNA.
FGBU 'VNIIE Ecology', Moscow, Russian Federation,
ORCID: 0009-0002-2206-4796,
e-mail: a.saidova@vniiecolgy.ru

Контроль и надзор в области карантинной фитосанитарии имеет огромное значение для безопасности страны в целях предупреждения попадания и распространения опасных вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур, растений-сорняков как из-за пределов страны, так и при перемещении внутри страны. Своевременное реагирование на подобные факты необходимо для защиты растительных ресурсов страны и повышения ее агропромышленного потенциала в сфере растениеводства для предотвращения угрозы безопасности страны и здоровья нации. Благодаря карантинному фитосанитарному надзору обеспечивается продовольственная безопасность страны, охрана окружающей и природной среды, что напрямую способствует укреплению здоровья нации, повышая человеческий и экономический потенциал государства (Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2023 году).

Проблема государственного фитосанитарного карантинного надзора становится еще более

актуальной в рамках растущего взаимодействия внутри БРИКС+ в связи с увеличением товарооборота промышленной и сельхозпродукции между входящими в организацию странами. Интерес к присоединению к группе постоянно растет, многие государства проявляют желание сотрудничать в рамках организации. Включение новых государств повышает требования к организации взаимодействия по различным аспектам деятельности стран БРИКС+. Актуальными становятся вопросы формирования постоянных органов БРИКС+, создание условий для более эффективного доступа на рынок стран БРИКС+, предоставления экспортных субсидий и устранения препятствий для торговли. Для оптимизации и эффективности данных процессов необходимо сотрудничество между ведомствами, отвечающими за санитарный и фитосанитарный контроль, а также реализацию совместных проектов и программ в области экспорта/импорта промышленной и сельскохозяйственной продукции. В связи с этим повышается значение фитосанитарного контроля при осуществлении внешнеторговой деятельности в странах БРИКС+. Одним из существенных препятствий для эффективного и всестороннего осуществления фитосанитарного контроля как на территории стран БРИКС+, так и на таможенной и государственных границах стран – членов БРИКС+ может выступить отсутствие единого центра и сформированной нормативно-правовой базы в области фитосанитарной безопасности.

Вследствие чего встает вопрос о создании координирующего органа в области карантина растений государств БРИКС+ (координационного совета по карантину растений стран –участников организации) для координации деятельности в вопросах карантина растений. А также разработка положения регламентирующего функционирования данной структуры и определение постоянного научно-методического центра по карантину растений.

Договоренности о проведении согласованной политики в области технического регулирования, санитарных и фитосанитарных мер, предусматривающих разработку и применение единой системы технических регламентов стран организации БРИКС+ позволит унифицировать и беспрепятственно взаимодействовать в области экономического сотрудничества, укрепляя потенциал страны на международной арене. Возможно разработать перечень карантинных объектов и карантинные фитосанитарные требования с учетом биологических и климатических особенностей государств, входящих в организацию БРИКС+.

В целях защиты растительных богатств Российской Федерации и для успешной реализации карантинных мероприятий необходимо основательное исследование карантинных объектов: систематического положения, географического распространения, вредоносности, морфологической характеристики, биологических особенностей, путей и динамики распространения, выявления и идентификации. Еще в 30-е годы XX века

академик Н. И. Вавилов писал: «Развертывание широкой интродукции растений и сортов должно идти одновременно с созданием карантина растений. Организация карантинной инспекции составляет неперемнную составную часть интродукции растений. Ввоз растений из-за границы должен быть строго контролируемым» (Вавилов, 1935). Цитата великого русского и советского ученого-генетика в свете сегодняшних реалий, а именно в рамках взаимодействия организации стран БРИКС+, не теряет своей актуальности и отражает еще большую значимость федерального государственного фитосанитарного контроля (надзора) в условиях возрастающей угрозы международного биотерроризма, когда меры карантинного фитосанитарного контроля становятся важнейшим компонентом, обеспечивающим национальную безопасность страны и здоровья нации в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2023 году. Электронный ресурс: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/48f/xjw8uobc-ca0ixf7hu56j1j23mutzgtmt/Rossiyskaya-Federatsiya_natsionalnyy-doklad-za-2023-g_.pdf.
2. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции // Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1935, с. 56.

РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ КОРОЕДОВ В ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

СЕВНИЦКАЯ НАТАЛЬЯ ЛЕОНИДОВНА.
ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель,
Беларусь; ORCID: 0009-0007-9257-8828;
e-mail: n.sevnickaja@tut.by

DEVELOPMENT OF THE BIOLOGICAL PREPARATION FOR CONTROLLING THE NUMBER OF BARK BEETLES IN SPRUCE STANDS

SEVNITSKAYA NATALIA LEONIDOVNA
Forestry Institute of the National Academy of Sciences
of Belarus, Gomel, Belarus

В последние десятилетия в Беларуси происходит усыхание хвойных насаждений, в настоящее время особенно еловых, в связи с изменением климата, снижением уровня грунтовых вод, антропогенным воздействием, что привело к образованию в них очагов массового размножения короедов. В еловых насаждениях наибольшую вредоносность представляет короед типограф *Ips typographus* Linnaeus, 1758, сосновых насаждениях – вершинный *Ips acuminatus* Gyllenhal, 1827 и шестизубчатый *Ips sexdentatus*

Borner, 1776 короеды (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae).

По данным учреждения «Беллесозащита» в период 1996–2023 гг. в порядке проведения сплошных санитарных рубок вырублено 44,04 млн м³ еловой древесины. На протяжении 2016–2023 гг. площадь сплошных санитарных рубок в сосновых насаждениях составила 116,5 тыс. га.

Известно, что короеды поражаются вирусами, нематодами, простейшими, клещами, энтомофагами, редко бактериозами, но чаще всего грибами. Энтомопатогенные грибы давно известны как естественный фактор, ограничивающий численность вредных насекомых. Среди них *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., 1912 (Ascomycota: Sordariomycetes: Hymenochaetales: Cordycipitaceae) – один из наиболее распространенных в природе, типичный космополит, вызывающий грибную болезнь – белую мускардину, которая поражает большой спектр насекомых, более тысячи видов разных родов, семейств и отрядов. Споры данного гриба существуют в природе – присутствуют в почве, подстилке, паразитируют на насекомых-вредителях. Но в малых концентрациях. Поражает он и другие виды, в том числе полезную энтомофауну, однако в меньшей степени, то есть не несет угрозу их популяциям. Объем данного гриба в естественной среде обитания насекомых-вредителей планируется увеличить в несколько раз.

В ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» разрабатывается новый отечественный биологический препарат на основе нового высоковирулентного штамма энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* 20-08, выделенного нами ранее из лесной подстилки в очаге массового размножения короеда типографа, для защиты хвойных насаждений от стволовых вредителей. Штамм зарегистрирован в Генном банке Национального центра биотехнологической информации (NCBI, США) под идентификационным номером FJ 868831. Получен токсикологический паспорт штамма *B. bassiana* 20-08. Штамм не токсичен для человека и теплокровных животных и может использоваться в микробиологическом производстве. Получено заключение по токсиколого-гигиенической оценке препарата, согласно которому он не обладает существенными патогенными, токсическими и раздражающими свойствами (IV класс опасности), разработаны технические условия на препарат, лабораторный регламент на его производство, технические условия на модернизированную феромонную ловушку. В лабораторных условиях проведена оценка биологической эффективности опытных образцов препарата против короеда типографа, шестизубчатого и вершинного короедов, проведены полевые испытания. В дальнейшем будут проведены регистрационные испытания.

Биопрепарат «ИПСБОВЕР» станет дополнительным средством защиты хвойных насаждений от короедов, которое планируется использовать на начальной стадии формирования очагов стволовых вредителей в модернизированных

феромонных ловушках. Установлено, что жуки короедов в период лета активно привлекаются в ловушки на агрегационный феромон, ударяются о пластины барьера и падают на площадку с сухим грибным препаратом. Перемещаясь по препарату на площадке ловушки и вследствие этого собрав на свою поверхность значительное количество спор, насекомые покидают ловушки, выползая по пологим краям площадки для поиска кормовых деревьев. Вылетевшие жуки внедряются в кормовые деревья. Таким образом, они заносят споры энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* в места своего поселения под кору деревьев. Энтомопатогенный гриб поражает насекомых-вредителей при проникновении гиф через покровы. Гибель наступает в результате поражения токсинами и от разрастания мицелия в гемолимфе и тканях насекомых. В дальнейшем разросшись на данных насекомых, он инфицирует других особей вредителя и сдерживает их массовое размножение. Кроме непосредственной гибели насекомых, препарат снижает жизнеспособность и плодовитость выживших вредителей.

APPLICATION OF *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* AGAINST *TETRANYCHUS URTICAE*

SEITZHAN ASSEL MARATKYZY.

ORCID: 0000-0003-0518-3224; asselseitzhan@mail.ru

ALPYSBAYEVA KARLYGASH AZIRBEKOVNA.

ORCID: 0000-0002-8962-384X; erke07naz05@mail.ru

NAIMANOVA BALZHAN ZHASULANOVNA.

ORCID: 0000-0003-1827-7115; baljan-sun93@mail.ru

DZHUBATOVA ELMIRA ABSADIKOVNA.

ORCID: 0009-0000-9441-2724.

Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiyembayev, Almaty, Kazakhstan

ПРИМЕНЕНИЕ *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* ПРОТИВ *TETRANYCHUS URTICAE*

СЕЙТЖАН АСЕЛЬ М., АЛПЫСБАЕВА КАРЛЫГАШ А.,
НАЙМАНОВА БАЛЖАН Ж., ДЖУБАТОВА ЭЛЬМИРА А.

Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений имени Ж. Жиембаева,
Алматы, Республика Казахстан.

Plant protection against pests and diseases is crucial for increasing crop yields in protected environments such as greenhouses. While the greenhouse microclimate is beneficial for plant growth, it also creates optimal conditions for pests, which can significantly reduce yields of greenhouse crops (Klishina, 2012). Chemical control alone is not always sufficient, particularly for spider mites, which have developed resistance to acaricides. Therefore, biological control methods are gaining prominence.

The common *Tetranychus urticae* Koch., belonging to the family Tetranychidae, is a major pest in greenhouse crops, causing significant damage. The damage is manifested as light spots on leaves, which merge and develop a marbled color, leading to yield losses of 40–60% under protected conditions. One of the most effective biological control agents against *T. urticae* is the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* A.-H. This mite is highly efficient in controlling spidermite populations due to its high mobility, voracity, and rapid development rate compared to other phytoseiid species [1]. *Ph. persimilis* has no diapause, allowing it to be active throughout the year, with optimal development at temperatures between 25–30 °C and relative humidity of 70–80%. High temperatures, however, are detrimental to its survival, especially at low humidity levels (Popov, 1989).

The release rate of *Ph. persimilis* depends on various factors, including spider mite infestation density, plant species, and hygrothermal conditions. Typically, 0.5–1 million predators per hectare are released on crops like cucumbers, with a predator-to-prey ratio of 1:10 to 1:50, depending on the infestation level (Kulikova et al, 2018). In our study, *Ph. persimilis* was bred using a method adapted to laboratory conditions, where beans were cultivated as a food source for the spider mites, which served as prey for the predatory mites (Toleubaev, 2015).

Field studies were conducted at the “KavunovDzhantor” farm in the Almaty region to evaluate the biological efficacy of *Ph. persimilis* in controlling spidermites on cucumbers. In early January, spidermite outbreaks were detected with a low infestation level of about 1 point on a 5-point scale. By the following week, the infestation had increased to an average of 3 points. *Ph. persimilis* was released at a predator-to-prey ratio of 1:10, and after 5 days, the predatory mites were observed dispersing, feeding, and reproducing. Subsequent surveys indicated a significant reduction in spider mite populations, with the infestation dropping from 170 mites per plant to 50 per plant within a week. The biological efficiency of *Ph. persimilis* was calculated at 70%.

In conclusion, the use of *Ph. persimilis* for biological control of spidermites in greenhouses offers an environmentally safe and effective alternative to chemical pesticides. The predator's ability to suppress pest populations by up to 70% without the need for acaricides demonstrates its potential for sustainable agricultural practices in protected environments. Further studies on the mass production and application of *Ph. persimilis* could enhance its use in greenhouse pest management.

The research was supported by the grant for the scientific project: “Development of artificial nutrient medium for mass production of predatory phytoseiid mites (*Phytoseiulus persimilis* and *Amblyseius swirskii*) against pests of greenhouse crops” (AR 19679736).

REFERENCES:

1. Adilkhankyzy et al. Some bioecological features of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* A.-H. // Izvestiya OshTU, – 2019. - № 3. - P. 27–31.

ACROPTILON REPENS (L.) DC. НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА САРАТОВА

СЕРГЕЕВА ИРИНА ВЯЧЕСЛАВОВНА,
ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия; ORCID: 0000-0001-6824-1597;
e-mail: ivsergeeva@mail.ru.

ГУЛИНА ЕКАТЕРИНА ВЯЧЕСЛАВОВНА,
ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия; ORCID: 0000-0002-2986-713X;
e-mail: ev-gulina1@yandex.ru.

ШЕВЧЕНКО ЕКАТЕРИНА НИКОЛАЕВНА,
ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия; ORCID: 0000-0002-6474-5242;
e-mail: en-shevchenko@mail.ru.

ПОНОМАРЕВА АЛЬБИНА ЛЕОНИДОВНА,
ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия; ORCID: 0000-0001-7423-7084;
e-mail: alb67na@mail.ru.

ACROPTILON REPENS (L.) DC. ON THE TERRITORY OF THE CITY OF SARATOV

SERGEEVA IRINA V.¹, GULINA EKATERINA V.²,
SHEVCHENKO EKATERINA N.³,
PONOMAREVA ALBINA L.⁴

^{1,2,3,4} FSBEI HE Vavilov University, Saratov, Russia

Районирование сорных растений, определение ареалов распространения, составление местных флор сорных растений – задачи, которые были сформулированы в руководстве к определению сорных растений в 30-х годах XX в., остаются актуальными и в настоящее время. Это объясняется биологическими особенностями самих сорных растений. Их видовой состав не остается постоянным, а изменяется в зависимости от места произрастания, времени, погодных условий, возделываемой культуры, натурализации.

В рамках поставленных задач находится и работа по изучению горчака ползучего – *Acroptilon repens* (L.) DC., о котором собрана обширная библиография по биологии, расселению на территории бывшего СССР и России, эффективным мерах борьбы. Тем не менее авторы особо отмечают сохраняющуюся необходимость дальнейшей работы по инвентаризации земель, заселенных горчаком ползучим и разработке мероприятий по его уничтожению.

Как известно, растение обладает комплексом биологических особенностей, позволивших отнести его к группе карантинных сорняков. Это корневая система с большим количеством спящих почек, способность оказывать аллелопатическое угнетающее действие на другие растения в растительном сообществе, засухо- и солеустойчивость, способность выдерживать уплотнение грунта, реализовывать как семенное, так и вегетативное размножение.

Полагают, что горчак ползучий – вид родом из Средней Азии – находится на территории южных регионов России и стран ближнего зарубежья уже более 150 лет. В начале XX века растение отмечалось для города Саратова и Саратовской области. В 2003 году В. В. Маевский с соавторами обращали внимание, что расселение горчака ползучего идет «ускоренно с юга на север области», при этом вид встраивается в агрофитоценозы, переходя с железнодорожных насыпей, обочин автострад и оросительных систем. Тем не менее в конспекте флоры Саратовской области (2008) приведено всего 11 районов из 38, характерных для области, где был обнаружен горчак ползучий. В Правобережье это Красноармейский, Саратовский, Вольский, Балашовский районы, в Левобережье – Александрово-Гайский, Новоузенский, Питерский, Краснокутский, Энгельсский, Балаковский, Ивантеевский районы. В качестве типичных местообитаний указываются залежи, посеы, обочины дорог, нарушенные степи.

В конспекте флоры города Саратова (2008) указано, что горчак ползучий обычен для субурбанизированных территорий, занимает нарушенные места обитания – железнодорожные насыпи, поля, пустыри, обочины дорог, однако на территории города вид встречается изредка, а в качестве места обитания были отмечены только железнодорожные насыпи.

В рамках проведения экологического мониторинга горчак ползучий был выявлен на разных участках одной из промышленных техногенных территорий, расположенных на юго-востоке городской агломерации. В 2019 году было обнаружено 19 участков, в 2020 и 2021 годах – 22. Основу растительных сообществ на данных участках составляют травянистые виды – представители семейств Poaceae (преобладают), Asteraceae (преобладают), Fabaceae, Brassicaceae, Polygonaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Convolvulaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Apiaceae, Polygonaceae, Malvaceae, Chenopodiaceae, Santalaceae, Solanaceae, Asclepiadaceae, Boraginaceae, Amaranthaceae, Fumariaceae, Ranunculaceae, Cannabaceae, Juncaceae, Primulaceae, Portulacaceae, Valerianaceae, на разных участках от 40 до 80 видов, в своем большинстве типичных для антропогенно нарушенных местообитаний, например, пырей ползучий – *Elytrigia repens* (L.) Nevski (доминирует в большинстве случаев), цикорий обыкновенный – *Cichorium intybus* L. (содоминант в ряде случаев), люцерна серповидная – *Medicago falcata* L. (также содоминант). Горчак ползучий практически не формирует монодоминантные заросли на данных участках.

В 2024 году особи горчака ползучего были обнаружены за пределами техногенной территории, на обочине автомобильной дороги, проявляя тенденцию к активному расселению. Следовательно, при реализации экологического мониторинга важно уделять особое внимание участкам с этим карантинным видом и рекомендовать проведение работ по его обезвреживанию.

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ К ВИДАМ РЖАВЧИНЫ НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

СЕРИКБАЙКЫЗЫ АКЕРКЕ,
Казахский национальный аграрный
исследовательский университет, Алматы,
Казахстан; ORCID:0009-0007-3886-6685;
e-mail: Akerke.Serikbaikyzy@bk.ru

РСАЛИЕВ ШЫНБОЛАТ СЫРАШОВИЧ,
ТОО «Казахский научно-исследовательский
институт земледелия и растениеводства»,
Алматинская область, Казахстан;
ORCID: 0000-0001-6324-9565;
e-mail: Shynbolat63@mail.ru

ТЕМИРБЕКОВА СУЛУХАН КУДАЙБЕРДИЕВНА.
ФГБНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт фитопатологии»,
Большие Вяземы, Россия;
ORCID: 0000-0001-9824-6364; Sul20@yandex.ru

RESISTANCE OF SPRING DURUM WHEAT VARIETIES TO RUST DISEASES IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

SERIKBAYKYZY AKERKE¹, RSALIYEV SHYNBOLAT S.²,
TEMIRBEKOVA SULUKHAN K.³,

¹ Kazakh National Agrarian Research University,
Almaty, Kazakhstan.

² LLP “Kazakh Research Institute of Agriculture
and Plant Growing”, Almalybak, Kazakhstan.

³ FGBNU «All-Russian Research Institute of
Phytopathology», Bolshiye Vyazyomy, Russia.



пшеница твердая (*Triticum durum* Desf.) – одна из основных зерновых культур, которую выращивают в основном для питания человека. Муку твердой пшеницы применяют для приготовления макаронных изделий, хлеба, крупы. Однако возделывание этой культуры сопряжено с многочисленными вызовами, среди которых наибольшую угрозу представляют заболевания ржавчины – листовая (*Puccinia triticina*), стеблевая (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) и желтая (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*). Эти болезни способны приводить к значительным потерям урожая и снижению качества зерна, особенно в условиях благоприятных для развития патогена погодных условий (Singh et al., 2016; Chen, 2013).

В рамках исследования были изучены особенности возделывания яровой твердой пшеницы на юго-востоке Казахстана в 2024 году, а также динамика развития различных видов ржавчинных заболеваний на данных сортах. Полевые опыты по изучению сортов и селекционных линий яровой твердой пшеницы проведены на экспериментальном опытном участке КазНИИЗиР в условиях предгорной зоны Алматинской области.

Для проведения исследования использовали коллекцию из 29 сортов и линий яровой твердой

пшеницы отечественной и зарубежной селекции. В частности, были изучены сорта Гордейформе 254, Наурыз 2, Наурыз 6, Сеймур 17, Милана, Салауат, Жакут 20, Линия 18093-7-2, Линия 18956-7-6, Линия 18732-4-1, Серке (КазНИИЗиР), Алтын-дала, Асангали 20, Шарифа (Карабалык. СХОС), Дамсинская юбилейная (НПЦ ЗХ), Безенчукская вектор, Безенчукская параллель, Леукурум 2301 Д-4 (Самар. НИИСХ), Г1082, Г1057, Г1054 (ФГБНУ ФАНЦА), Омский малахит, Г.11-47-1, Г.12-11-5 (Омский АНЦ), Степная 150, Янтарная 160 (Актюб. СХОС), Каньш (Россия), Verillo (Италия), Kamillaro (Австралия).

Уровень поражения растений ржавчинными заболеваниями оценивали по шкале Петерсона (1948). В дополнение для анализа типа физиологической реакции растений на воздействие патогенов применяли систему классификацию международного исследовательского центра CIMMYT (Roelfs et al., 1992), что позволяло достоверно идентифицировать характер устойчивости каждого сорта.

В 2024 году на юго-востоке Казахстана погодные условия оказали значительное влияние на развитие ржавчинных заболеваний яровой твердой пшеницы.

Первоначальное проявление листовой ржавчины было зафиксировано в конце июня. Умеренное и интенсивное развитие инфекции, с поражением растений в пределах 40–60%, наблюдали на сортах и линиях Дамсинская Юбилейная, Г1082, Наурыз 6, Алтын-Дала, Асангали 20, Линия 18956-7-6, Линия 18732-4-1, Омский Малахит, Салауат, Сеймур 17, Серке и Г1057. В то же время развитие заболевания у сортов Милана и Янтарная 160 было менее выраженным, составляя 5–10%. Сорт тургидной пшеницы Каньш проявил умеренную устойчивость с уровнем поражения в пределах 10–20%.

Распространение желтой ржавчины среди исследованных сортов и линий яровой твердой пшеницы колебалось в пределах 30–40%. Наиболее восприимчивыми оказались сорта Наурыз 2, Алтын-Дала, Безенчукская Вектор. Значительную восприимчивость к инфекции проявили сорта Гордейформе 254 и Жакут 20, которые характеризуются низкой устойчивостью. В противоположность этому, сорта Безенчукская Параллель и Степная 150 показали устойчивость к желтой ржавчине.

Исследуемые сорта яровой твердой пшеницы проявили умеренную устойчивость к стеблевой ржавчине, что свидетельствует о частичной способности растений противостоять инфекции.

Таким образом, умеренную устойчивость к различным видам ржавчины продемонстрировали сорта и линии твердой пшеницы Милана, Шарифа, Безенчукская Параллель, Леукурум 2301 Д-4 и Янтарная 160, отличающиеся не только устойчивостью к заболеваниям, но и высокими хозяйственно-ценными характеристиками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Singh, R. P., et al. "Leaf Rust Resistance in Wheat." *Theoretical and Applied Genetics*, 2016, Vol. 129, pp. 463–477.

2. Chen, X. "Stripe Rust and its Management." *Annual Review of Phytopathology*, 2013, Vol. 51, pp. 465–481.

3. Roelfs, A.P., R.P. Singh, and E.E. Saari. 1992. *Rust Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management*. Mexico, D.F.: CIMMYT. 81 p.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБРАЗЦОВ ЛЬНА БИОРЕСУРСНОЙ КОЛЛЕКЦИИ К ПАСМО

СИМАГИН АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ¹,
ORCID: 0009-0006-9578-4611;
e-mail: alexander.d.simagin@yandex.ru.

СИМАГИНА АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА²,
ORCID: 0009-0001-3759-9796;
e-mail: klepikova.anastasi@yandex.ru

ВЕРТИКОВА ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА³,
ORCID: 0000-0003-2457-72-53;
e-mail: vertikova@rgau-msha.ru.

БАРНАШОВА ЕКАТЕРИНА КОНСТАНТИНОВНА⁴,
ORCID: 0000-0003-0384-9571;
e-mail: k.barnashova@gmail.com.

^{1,2,3,4} ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА

имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия.

ASSESSMENT OF THE RESISTANCE OF FLAX SAMPLES FROM THE BIORESOURCE COLLECTION TO PASMO

SIMAGIN ALEXANDR D.¹, SIMAGINA A.S.¹,
VERTIKOVA E.A.¹, BARNASHOVA E.K.¹

¹FGBOU VO K.A. Timiryazev Russian Academy of Agricultural Sciences, Moscow, Russia

Один из ключевых факторов при выборе эффективной стратегии интегрированной защиты растений – это использование сортов, устойчивых к основным болезням возделываемой культуры. Для льна-долгунца наибольшую опасность представляют такие заболевания, как фузариозное увядание (*Fusarium oxysporum* Schlecht.), антракноз (*Colletotrichum lini* Pethybr.), крапчатость (*Ozonium vinogradovi* kudr.) и пасмо (*Septoria linicola* (Speg.) Garass.) (Павлова и др, 2018; Novakovskiy et al., 2020).

Пасмо, или септориоз льна, встречается во всех регионах, где выращивают эту культуру. До конца XX века заболевание имело карантинный статус, но впоследствии его сняли из-за значительного распространения патогена в России. Среди грибных заболеваний льна пасмо считается наиболее вредоносным. При сильном поражении болезнь вызывает заметное снижение урожайности, а также преждевременную гибель растений. Основным источником заражения служат растительные остатки, где патоген зимует.

Первые признаки заболевания проявляются на семядолях в виде коричневых пятен, которые затем распространяются на весь семядольный лист. При более позднем заражении пятна возникают

на настоящих листьях, в центре которых образуются светлая зона, а позже появляются черные пикниды гриба. Также пятна могут возникать на стеблях (Кудрявцева, 2021).

Объектом исследования стали образцы биоресурсной коллекции льна, собранной на кафедре генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. На протяжении нескольких лет изучения льна в условиях полевой опытной станции произошло расселение и распространение возбудителя пасмо (*S. linicola*). Поэтому в 2024 году появилась возможность оценить распространение этой болезни на естественном фоне. Оценку пораженности 10 сортов льна проводили по 9-балльной шкале ВИР в фазе зеленой спелости.

Сорта Грант, Дипломат, Крепыш, Росинка, Томич были поражены на 3 балла, сорт Амбер – на 5, ВНИИМК 620 и Флиз – на 7, РФН и Светлячок – на 9 баллов.

Сорта льна-долгунца поражались пасмо меньше, чем сорта льна масличного. Среди сортов масличного льна можно выделить сорт Амбер, поражение которого составляло 5 баллов, что является лучшим результатом среди образцов масличного льна.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Павлова Л. Н., Герасимова Е. Г., Румянцев В. Н. и др. Новые сорта льна-долгунца – основа повышения эффективности отрасли льноводства // Научное обеспечение производства прядильных культур: состояние, проблемы и перспективы: сборник материалов научно-практической конференции. Тверь, 2018. С. 23–25.
2. Novakovskiy R. O., Dvorianinova E. M., Rozhmina T. A. et al. Data on genetic polymorphism of flax (*Linum usitatissimum* L.) pathogenic fungi of *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Aureobasidium*, *Septoria* and *Melampyrum* genera // Data in Brief. 2020. T. 31. Article number 105710. DOI: 10.1016/j.dib.2020.105710
3. Кудрявцева, Л. П. Устойчивость сортов - важный элемент интегрированной защиты льна-долгунца от болезней / Л. П. Кудрявцева // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 11(214). – С. 36–44. – DOI 10.32417/1997-4868-2021-214-11-36-44.

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКА ИМЕНИ 900-ЛЕТИЯ г. МИНСКА

СИНЧУК ОЛЕГ ВИКТОРОВИЧ,
Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь;
ORCID: 0000-0003-2845-1180;
e-mail: aleh.sinchuk@gmail.com.

ВАСЬКОВИЧ МАРИНА НИКОЛАЕВНА,
Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь;
ORCID: 0009-0006-6158-5681;
e-mail: geo.vaskovicMN@bsu.by.

ТИМАШКОВА АДЕЛАИДА ВЛАДИМИРОВНА,
Государственное научное учреждение «Институт
экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича
НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь;
ORCID: 0009-0008-5539-8489;
e-mail: adatimashkova2001@gmail.com

ECOSYSTEM APPROACH TO THE STUDY OF GREEN PLANTED PARK NAMED 900TH ANNIVERSARY OF MINSK

SINCHUK ALEH V.¹, VASKOVICH MARINA N.¹,
TIMASHKOVA ADELAIDA V.²

¹ Belarus State University, Minsk, Belarus;

² State Research Institution "Institute of Experimental Botany named after V.F. Kuprevich, NAS of Belarus", Minsk, Belarus

Роль зеленых насаждений в урбанизированных территориях заключается в способности нивелировать негативные для человека факторы естественного и искусственного происхождения. Зеленые насаждения выполняют различные функции в формировании городской среды: санитарную, архитектурную, эстетическую, эмоционально психологическую и другие. В тоже время для создания условий, благоприятных для существования человека, наиболее значима санитарно-гигиеническая роль растений (Чомаева, 2020).

Одним из эффективных методов в изучении зеленых насаждений может служить экосистемный подход, который включает исследование как растений, так и животных, связанных с исследуемой территорией, а также взаимодействия между выявленными биологическими видами.

Материалом послужили сборы и наблюдения за объектами животного и растительного мира в течение полевого сезона 2024 г. Идентификация видов осуществлялась с использованием специализированных определителей. При этом использовались оптические приборы: бинокль 10х и стереомикроскоп МБС 9. Заселенность нижней кроны минирующими и галлообразующими филлофагами осуществлялась путем рандомизированного отбора листовых пластинок и подсчета процента листовых пластинок с повреждениями (Синчук и др., 2016). Коллекционные материалы сохранялись в соответствии с классическими подходами гербаризации растений, жидкими препаратами грибов и коллекциями беспозвоночных животных в зависимости от таксономической принадлежности. Дополнительно проводилась фотосъемка отдельных частей растений и грибов.

По результатам исследований выявлено более 70 видов древесных и кустарниковых растений, из которых 50 видов являются интродуцентами. В целом состояние насаждений характеризуются высокими эстетическими качествами. Однако отмечены вспышки массового размножения *Camptocampa ohridella* Deschka & Dimic (заселенность – более 90%), *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (более 50%),

Aphrastasia pectinatae (Cholodkovsky) (более 40%), *Phyllocnistis unipunctella* (Stephens) (более 30%), *Vasates quadripedes* Shimer (не менее 30%) при этом повреждаются следующие растения: *A. hippocastanum*, *Tilia* sp., *Abies concolor*, *Populus* sp., *Acer platanoides* соответственно. Отдельные кустарниковые растения: *S. josikaea*, *Sp. japonica*, *L. vulgare*, *C. acutifolius* – имеют массовые краевые погрызы сформированные представителями семейства Curculionidae.

Среди грибов отмечены следующие виды: *Pleurotus ostreatus* Kumm. на *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Pholiota* sp. на *Malus domestica* (Suckow) Borkh., *Coprinus comatus* (O.F. Mull.) Pers., *Agaricus arvensis* Schaeff., *Paxillus involutus* (Batsch) Fr., *Amanita rubescens* (Pers.) Fr., *Chlorophyllum rhacodes* (Vittad.) Vellinga и другие. Среди лишайников отмечены: *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Parmelia* sp., *Phiscia* sp. Среди беспозвоночных животных: *Deilephila porcellus*, *Cononympha pamphilus*, *Vibidia duodecimguttata*, *Harmonia axyridis*, *Apis mellifera*, *Phalangium opilio*, *Nigma walckenaeri*, *Rhagonycha fulva*, *Lasius niger* и другие.

Среди позвоночных идентифицированы *Parus major* L., *Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus), *Passer domesticus* (Linnaeus), *Coloeus monedula* (Linnaeus), *Corvus frugilegus* (Linnaeus), *Columba palumbus* (Linnaeus), *Asio otus* (Linnaeus), *Certhia familiaris* (Linnaeus), *Corvus cornix* (Linnaeus) и другие. Среди водных птиц отмечены: *Fulica atra* (Linnaeus), *Larus argentatus* (Pontoppidan), *Anas platyrhynchos* (Linnaeus), *Actitis hypoleucos* (Linnaeus) и *Podiceps cristatus* (Linnaeus).

Исследования проведены при финансовой поддержке гранта Министерства образования республики Беларусь для коллектива студентов на 2024 г.: «ГИС-картографирование интродуцированных видов древесно-кустарниковых растений в условиях городской среды (на примере г. Минска)».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Синчук О.В., Рогинский А.С., Даниленок В.В., Гончаров Д.А., Трещева А.Б. Количественная оценка поврежденности инвазивными минирующими насекомыми листовых пластинок декоративных древесных растений: учеб. материалы. – Минск: БГУ, 2016. – 30 с.
2. Чомаева М.Н. Роль зеленых насаждений для городской среды // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 4-3 (43). – С. 12–14.

ОБЛУЧЕНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОМ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФИТОПАТОГЕНЫ

СМИРНОВ АЛЕКСАНДР АНАТОЛЬЕВИЧ,
Федеральный научный агроинженерный центр
ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), Москва, Россия;
ORCID: 0000-0002-9236-2281,
e-mail: alexander8484@inbox.ru

БУРЫНИН ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ,
Федеральный научный агроинженерный центр
ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), Москва, Россия;
ORCID: 0000-0003-3624-1474,
e-mail: burynin@gmail.com

ULTRAVIOLET IRRADIATION AS AN ALTERNATIVE METHOD OF INFLUENCE ON PHYTOPATHOGENS

SMIRNOV ALEXANDER A.¹, BURYININ DMITRY A.²

^{1,2} Federal Scientific Agroengineering Center VIM (FSAC VIM), Moscow, Russian Federation

Классическим методом борьбы с грибами заболеваниями и бактериальными инфекциями являются пестициды. Однако возникновение резистентности у фитопатогенов к химическим препаратам в дополнение к таким негативным эффектам, как загрязнение окружающей среды и вред для здоровья человека, требуют использования альтернативных методов защиты растений (Abd El-Baky et al., 2021). Облучение ультрафиолетовой (УФ) частью электромагнитного спектра позволяет воздействовать как на фитопатогены, так и на сами растения, оказывая различное влияние на рост, морфологию и физиологию растений, усиливая защитные реакции растений. Проведен анализ литературы по воздействию различных диапазонов спектра УФ излучения на растения и связанные с ними фитопатогены.

УФ-А, УФ-В и УФ-С оказывают различное воздействие на растения и связанные с ними фитопатогены. УФ-А может оказывать как ингибирующее, так и стимулирующее воздействие на рост растений, при этом запуская фотозащитные реакции и стимулируя выработку вторичных метаболитов, в том числе флавоноидов. Флавоноиды позволяют повысить устойчивость растений к грибным заболеваниям. Флавоноиды способны транспортироваться к месту заражения и угнетать продукцию АФК патогенами. Они регулируют течение апоптоза. Также сообщается об их антибактериальной активности (Mierziak et al., 2014) УФ-А в отличие от УФ-В и УФ-С имеет слабый повреждающий эффект ДНК и в большинстве ситуаций не способен инактивировать фитопатогены, действуя опосредованно (Vanhaelewyn et al., 2020). Низкие дозы УФ-В также индуцируют выработку вторичных метаболитов, в то время как высокие дозы вредны для растений и могут приводить к повреждению клеток и окислительному стрессу. Доза УФ-В может регулироваться за счет варьирования интенсивностью и продолжительностью обработок. При правильном подборе режимов облучения УФ-В, такой подход способен оказывать положительное влияние на устойчивость к фитопатогенам (Meuer et al., 2021). УФ-С излучение несет сильный генотоксический эффект и способно инактивировать все типы грибов и бактерий. УФ-С излучение имеет наибольшую энергию, в связи с чем необходимо

применять низкие дозы, чтобы избежать повреждения растений (Vanhaelewyn et al., 2020). Обработка листьев УФ-С также усиливает защитные реакции растений на патогены (Forges et al., 2020).

Для борьбы с фитопатогенами необходимо использовать альтернативные методы воздействия. К таким методам относится облучение растений в УФ спектре. Различные диапазоны УФ спектра по-разному воздействуют на фитопатогены. Если УФ-А повышает защитные свойства растений и действует в основном опосредованно, то УФ-В и УФ-С способны инактивировать как грибы, так и бактерии, одновременно повышая защитные свойства растений, однако при использовании УФ-В и УФ-С необходимо тщательно подбирать интенсивность и продолжительность воздействия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. N. Abd El-Baky; A. Abd Al Fattah Amara Recent Approaches towards Control of Fungal Diseases in Plants: An Updated Review // J. Fungi. 2021. 7. 11. 900. <https://doi.org/10.3390/jof7110900>.
2. J. Mierziak, K. Kostyn, A. Kulma Flavonoids as Important Molecules of Plant Interactions with the Environment // Molecules. 2014. 19 (10). 16240-16265 <https://doi.org/10.3390/molecules191016240>.
3. L. Vanhaelewyn; D. Van Der Straeten; B. De Coninck; F. Vandenbussche] Ultraviolet Radiation From a Plant Perspective: The Plant-Microorganism Context // Frontiers in Plant Science. 2020. 11:1984. DOI:10.3389/fpls.2020.597642.
4. Pr. Meyer; Br. Van de Poel; B. De Coninck UV-B light and its application potential to reduce disease and pest incidence in crops // Horticulture Research. 2021. 8 (1). 194. <https://doi.org/10.1038/s41438-021-00629-5>.
5. M. Forges, M. Bardin, L. Urban, J. Aarrouf, F. Charles Impact of UV-C Radiation Applied during Plant Growth on Pre- and Postharvest Disease Sensitivity and Fruit Quality of Strawberry // Plant Dis. 2020. 104 (12). p.3239-3247. doi: 10.1094/PDIS-02-20-0306-RE.

УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ И КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ К ИНВАЗИИ *HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN. В ГБС РАН

СТОГОВА АЛЕКСАНДРА ВИКТОРОВНА,
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
(ГБС РАН), Москва, Россия;
ORCID: 0000-0003-4405-1224;
e-mail: a.stogova85@gmail.com

ЗУЕВА МАРИАННА АЛЕКСАНДРОВНА,
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
(ГБС РАН), Москва, Россия;
ORCID: 0000-0002-3728-5842;
e-mail: marianna-ko@yandex.ru

МАМОНТОВ АЛЕКСАНДР КОНСТАНТИНОВИЧ.
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
(ГБС РАН), Москва, Россия;
ORCID: 0000-0002-1266-1100;
e-mail: veidelev@rambler.ru

SUSTAINABILITY PLANTS OF NATURAL AND CULTURAL FLORA TO INVASION BY *HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN. IN MBG RAS STOGOVA ALEXANDRA V.¹, ZUEVA MARIANNA A.², MAMONTOV ALEXANDR K.³

^{1,2,3} N.V. Tsitsin Main Botanic Garden of RAS, Moscow.
Russia

В настоящее время в Средней России инвазия борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) представляет серьезную угрозу для биоразнообразия природных сообществ и агроценозов (Виноградова и др., 2010). Способность к успешной инвазии борщевика во многом связана с его высокой конкурентоспособностью: быстрой скоростью роста и поглощения элементов минерального питания, большой высотой и площадью листьев. Дополнительным фактором является сильный аллелопатический эффект, подавляющий рост других видов местной и культурной флоры.

Для борьбы с борщевиком используют разные физические, химические и биологические методы (Виноградова, Куклина, 2012). Самый распространенный метод – обработка популяций *H. sosnowskyi* гербицидами, обычно дважды за сезон. Несмотря на высокую эффективность, у него существует целый ряд недостатков, ограничивающих его применение. В частности, неизбирательное действие препаратов может наносить серьезный ущерб окрестным фитоценозам. В связи с этим применение гербицидов в водоохраной зоне и ООПТ запрещено. Более безопасный метод – регулярное скашивание или механическое удаление растений борщевика Сосновского, что достаточно трудоемко. Кроме этого, существует проблема рекультивации территории после удаления растений.

Оптимальным решением могло бы быть сочетание механических и биологических методов борьбы. Разработки в данном направлении ведутся: например, в Латвии для снижения численности проростков *H. sosnowskyi* пробовали подсеивать семена различных местных видов (Ravn et al., 2007), однако положительный результат наблюдался только в первый год, позже *H. sosnowskyi* возобновлял доминирование. Поиск растений, подходящих для подавления роста и развития *H. sosnowskyi*, а также для последующей рекультивации сохраняет актуальность.

Целью нашей работы был поиск и изучение биологии видов, способных произрастать в общем локалитете с *H. sosnowskyi*, для чего на исследуемом участке закладывали площадки для геоботанических описаний и проводили морфометрические измерения отдельных видов.

Работа проведена на территории коллекции природной флоры Сибири ГБС РАН, где с 2013 года активно распространяется *H. sosnowskyi*.

В первой декаде мая проективное покрытие взрослых растений *H. sosnowskyi* составляет 10–25%, при численности менее 1 шт./м². Проективное покрытие проростков около 50%, при средней численности 1650 шт./м².

Среди видов культурной и природной флоры в общем локалитете с *H. sosnowskyi* произрастает 9 видов: древесные растения – подрост *Populus tremula* L.; кустарники *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun, *Rubus caesius* L.; травянистые многолетники – *Aegopodium podagraria* L., *Corydalis bracteata* (Stephan ex Willd.) Pers., *Corydalis nobilis* (L.) Pers., *Equisetum arvense* L., *Melica altissima* L., *Urtica dioica* L. В основном это синантропные виды.

Среди устойчивых к воздействию инвайдера видов *C. nobilis* и *M. altissima* наиболее декоративны и успешно размножаются. Численность проростков хохлатки благородной в среднем 84 шт./м². Перловник высокий размножается вегетативно. Средняя высота побегов *C. nobilis* 55 см, *M. altissima* 120 см. Высота растений, произрастающих в общем локалитете с *H. sosnowskyi*, уменьшается, но незначительно, в сравнении с растениями на контрольных площадках.

Данные виды не препятствуют инвазии *H. sosnowskyi*, но могут быть использованы для рекультивации участков даже на начальной стадии уничтожения инвайдера. В частности, они могут препятствовать эрозии почвы и при этом сохранять декоративные качества территории, на которой борщевик уничтожается механически.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России) // М.: ГЕОС – 2010 – 494 с.
2. Виноградова Ю.К., Куклина А. Г. Ресурсный потенциал инвазионных видов растений // М.: ГЕОС – 2012 – 185 с.
3. Ravn, H.P., Treikale, O., Vanaga, I., & Preikule, I.,. Revegetation as a part of an integrated management strategy for large *Heracleum* species. // Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). – Wallingford UK: CABI – 2007 – С. 272–283.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ БОЖЬЕЙ КОРОВКИ *RODOLIA CARDINALIS* (MULSANT, 1850) ПРОТИВ АВСТРАЛИЙСКОГО ЖЕЛОБЧАТОГО ЧЕРВЕЦА *ICERYA PURCHASI* MASKELL, 1879 В ПАРКАХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

СТРЮКОВА НАТАЛЬЯ МИХАЙЛОВНА¹,
ORCID: 0000-0003-2285-0228; stryukovanata@mail.ru.
ГЛЕБОВ ВАЛЕРИЙ ЭДУАРДОВИЧ¹,
ORCID: 0000-0002-7152-5125; valeriy.glebov.93@mail.ru.

ШАРМАГИЙ АЛЕКСАНДР КОНСТАНТИНОВИЧ²,
ORCID: 0000-0002-7696-3618;
alexander_sharma@mail.ru

КОРЖ ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ²,
ORCID: 0000-0002-9495-9129; Ent.protection@yandex.ru.

ЯЦКОВА ЕКАТЕРИНА ВАСИЛЬЕВНА²,
ORCID: 0000-0002-0620-9724; vercful@mail.ru.

РЫБАРЕВА ТАТЬЯНА СЕРГЕЕВНА²,
ORCID ID: 0000-0001-5242-0849; diza_alex_a@mail.ru.

¹ ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Симферополь, Россия.

² ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (ФГБУН «НБС-ННЦ»), Ялта, Россия.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE LADYBUG *RODOLIA CARDINALIS* (MULSANT, 1850) AGAINST THE COTTONY CUSHION SCALE *ICERYA PURCHASI* MASKELL, 1879 IN THE PARKS OF THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA

STRIUKOVA NATALIA M.¹, GLEBOV VALERIY E.¹,
SHARMAGIY ALEXANDR K.², KORZH DMITRIY A.²,
YATSKOVA EKATERINA V.², RIBAREVA TATYANA S.²

¹ FGBU 'All-Russian Plant Quarantine Centre' (FGBU 'VNIQR'), Simferopol, Russia.

² FGBUN 'Order of Red Banner of Labour Nikitsky Botanical Garden - National Scientific Centre of RAS' (FGBUN 'NBS-NSC'), Yalta, Russia.

В зеленых насаждениях Южного берега Крыма (ЮБК) с целью проведения эффективных защитных мероприятий против австралийского желобчатого червеца, или ицерии *Icerya purchasi* Maskell, 1879 (Hemiptera: Monophlebidae), был выпущен в природу интродуцированный нами из Абхазии энтомофаг – божья коровка родолия *Rodolia cardinalis* (Mulsant, 1850) (Coleoptera: Coccinellidae), предварительно размноженный в лабораторных условиях. В 2022 году было выпущено 600 экз. родолии, а в 2023-м – 1200 экз.

В ходе обследований насаждений весной 2023 года выяснилось, что родолия успешно перезимовала на территории Никитского ботсада и начала самостоятельно расселяться в поисках кормовой базы. К моменту второго выпуска в августе 2023 года родолия самостоятельно распространилась в очагах вредителя на протяжении от Гурзуфа до Алупки, где встречались ее единичные особи и следы жизнедеятельности – съеденные самки ицерии и разорванные овисаки с уничтоженными яйцами червеца.

При проведении исследований применяли общепринятые энтомологические методы – визуальная оценка, кошение сачком, отряхивание с ветвей на энтомологический экран и количественный учет насекомых на модельных деревьях.

Наблюдения показали, что из чуть более ста культур, повреждаемых ицерией ранее в Крыму, в районе пгт Никита в мае 2024 года были

обнаружены 13 самок фитофага и 2 личинки родолии на отдельных побегах питтоспорума Тобира и метельника прутьевидного. К III декаде июня на этих растениях родолия уже не была обнаружена, и к сентябрю они были полностью покрыты самками и личинками червеца. В других же очагах родолия продолжала питаться ицерией: в Гурзуфе – на бобовнике, в Массандровском парке – на бобовнике, кизиле обыкновенном и яблоне, в Воронцовском парке – на питтоспоруме Тобира. Во всех перечисленных местах численность вредителя и энтомофага была единичной. Вспышку численности ицерии и отсутствие в очаге родолии в районе пгт Никита можно объяснить чрезвычайно сухим и жарким летом 2024 г. Температура воздуха в июле достигла максимальной отметки 38 °C. Следует отметить, что практически все лето она приближалась к 30 °C и превышала этот показатель при дефиците осадков (среднемесячные показатели составили в июне, июле и августе 13,7; 4,7 и 1,5 мм соответственно). Возможно, для ицерии высокие летние температуры оказались благоприятными, но на родолию они повлияли угнетающе. Наши наблюдения подтверждаются исследованиями калифорнийских ученых, в 2005 году изучавших влияние низких и высоких температур на развитие различных стадий родолии (Grafton et al., 2005). При экспозиции яиц родолии при температуре 34 °C снижался процент отродившихся и впоследствии выживших личинок, а при температуре 37 °C наблюдалась гибель яиц (Grafton et al., 2005). Не исключаем, что при наступлении благоприятных условий численность энтомофага будет восстановлена. В противном случае может возникнуть необходимость повторного выпуска родолии методом внутриареального расселения.

Нами была проведена оценка биологической эффективности применения энтомофага родолии против австралийского желобчатого червеца, которая в 2024 году составила 87,95%. Согласно ГОСТ Р 57062–2016 при показателях биологической эффективности выше 75% результат применения биометода оценивается как отличный.

Проводимые исследования по изучению акклиматизации и оценке эффективности интродуцированного энтомофага *R. cardinalis*, направленного против опасного вредителя *I. purchasi* с целью защиты зеленых насаждений на ЮБК имеют практическую значимость для специалистов в области защиты растений и ландшафтной архитектуры юга России. Таким образом, благодаря интродукции родолии в зеленые насаждения ЮБК в 2022–2023 годах опасный вредитель декоративных культур – ицерия, против которого другие методы защиты растений оказались бессильны, потерял свою экономическую значимость.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. Grafton-Cardwell E.E., Gu P., Montez G.H. Effects of temperature on development of vedalia beetle, *Rodolia cardinalis* (Mulsant) // *Biological Control*. – 2005. – 32. – pp. 473–478.

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ К ПЕСТИЦИДАМ

СУЛТАНОВА НАДИРА ЖУМАХАНОВНА¹,
ORCID: 0000-0002-9538-3512; nadira.sultanova@mail.ru

АРЫСТАНГУЛОВ СЕМБЫ САЛМАНОВИЧ²,
ORCID: 0000-0002-4777-3735; sembek01.03.50@mail.ru

БЕКЕЖАНОВА МАДИНА МАЛИКОВНА³,
ORCID: 0000-0003-2224-3399; sembek01.03.50@mail.ru

ЕСИМОВ УЛАН ОРАЗАЛИЕВИЧ⁴,
ORCID: 0009-0008-7368-0074; ulan.kz_81@mail.ru

^{1,2,3,4} ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева» (ТОО «КазНИИЗиКР им. Ж. Жиембаева»), Алматы, Казахстан.

RESISTANCE OF PEST ORGANISMS TO PESTICIDES

SULTANOVA NADIRA ZH.¹, ARYSTANGULOV SEMBY S.²,
BEKEZHANOVA MADINA M.³, YESIMOV ULAN O.⁴

^{1,2,3,4} Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiyembayev LLP, Almaty, Kazakhstan.

Развитие резистентности вредных организмов к пестицидам представляет серьезную угрозу для сельского хозяйства и фитосанитарной безопасности. Появление устойчивых популяций вредителей, фитопатогенов и сорных растений, таких как *Puccinia triticina* (возбудитель бурой ржавчины пшеницы) и *Xanthium strumarium* (дурнишник обыкновенный), приводит к значительным потерям урожая, росту затрат на защиту растений и увеличению экологических рисков. Несмотря на внедрение новых препаратов и чередование действующих веществ, адаптация вредных организмов к пестицидам требует новых подходов и стратегий контроля.

Цель исследования заключалась в анализе уровней резистентности вредных организмов к различным химическим группам пестицидов и разработке стратегий контроля, устойчивых к резистентности. Основные задачи включали мониторинг распространения резистентных популяций, оценку эффективности препаратов и выявление наиболее эффективных средств защиты растений.

Материалы и методы включали полевые и лабораторные исследования, проведенные в различных регионах Казахстана на посевах пшеницы и других зерновых культур. Проводили фитосанитарный мониторинг, лабораторную диагностику и тестирование препаратов на основе тебуконазола, бентазона и трибенурон-метила.

Результаты показали, что эффективность фунгицида на основе тебуконазола варьировала от 62,5 до 89,5% в зависимости от региона, указывая на разный уровень устойчивости штаммов *P. triticina*. Гербицид Корсар (бентазон, 480 г/л) продемонстрировал эффективность 100% против *X. strumarium*, тогда как Гранстар Мега (трибенурон-метил)

обеспечил только 50% угнетение, что свидетельствует о наличии устойчивых биотипов сорного растения.

Анализ данных показал, что в Костанайской области наблюдались наиболее высокие уровни поражения бурой ржавчиной, что подтверждает необходимость локальных подходов к защите растений. Устойчивые к трибенурон-метилу популяции *X. strumarium* требуют применения более высоких дозировок, что увеличивает риск формирования новых резистентных биотипов.

Таким образом, развитие резистентности требует регулярного мониторинга и корректировки схем применения пестицидов. Региональный подход и систематическое наблюдение за устойчивостью вредных организмов позволят минимизировать риски и сохранить эффективность средств защиты растений.

Работа проведена в рамках выполнения проекта ПЦФ на 2024–2026 гг. по научно-технической программе МСХ РК BR 22885887 «Интегрированная система управления вредными организмами».

ДЕЛИМОСТЬ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ И ПОВИЛИКИ

ТАРАБРИН ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ,
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»
(ФГБНУ «ВНИИЗР»), Воронежская область,
Россия; e-mail: faeton912009@rambler.ru,

ШЕБАЛИН ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ,
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»
(ФГБНУ «ВНИИЗР»), Воронежская область,
Россия; e-mail: shlabmexan2015@mail.ru,

ГУЛЕВСКИЙ ВЯЧЕСЛАВ АНАТОЛЬЕВИЧ,
ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», Воронежская область, Россия; ORCID: 0009-0002-1637-304X,
e-mail: gulevsky_va@inbox.ru

THE DIVISIBILITY OF ALFALFA AND DODDER SEEDS

TARABRIN DMITRY S.¹, SHEBALIN EVGENY N.¹,
GULEVSKY VYACHESLAV A.²

¹ FSBRI "All-Russian Research Institute of Plant Protection", Voronezh Region, Russia

² FSBEI HE "Voronezh State Agrarian University, Voronezh Region, Russia

Основу защиты растений при производстве семян составляет борьба с сорняками, наличие которых способно снижать урожайность и качественные показатели продукции. А наличие карантинных сорняков в семенных посевах приведет к выбраковке партии качественных семян. Так, со значительной проблемой в настоящее время сталкиваются семеноводы, занимающиеся люцерной. Зачастую на посевах люцерны появляются очаги произрастания

паразитирующей повилики, которая считается карантинным сорняком (Тарабрин и др., 2022).

Для эффективной борьбы с таким злостным сорняком необходимо понимать, откуда он изначально появляется. Так семена сорняков могут попадать в поле вместе с семенами основной культуры при высеве. Семена полевой повилики известны тем, что могут лежать в почве несколько лет, выжидая свое время. В этой связи одним из эффективных методов борьбы с ней является качественная сортировка семян люцерны, благодаря которой можно очистить семена люцерны от повилики (Шебакин и др., 2022).

Несмотря на столь простое решение, повилика всегда считалась трудноотделимой примесью при очистке люцерны, все из-за ее свойств, которые повторяют свойства семян люцерны. Для эффективного удаления семян повилики важно найти различия в свойствах семян и установить признак делимости этих компонентов (Ли и др., 2016).

В ходе экспериментальных исследований нами были определены распределения семян повилики и люцерны в комбайновом ворохе последней по таким критериям как критическая скорость витания, толщина, ширина и длина. Распределение по толщине и ширине проводили на лабораторных ситах с использованием расцева лабораторного РЛ-1, распределение по критической скорости витания определяли на парусном классификаторе с вертикальным всасывающим пневмоканалом, а распределение по длине определяли с помощью электронного микроскопа и сетки окулярмикрометра.

Полученные распределения семян люцерны и повилики по ширине, на ситах с круглыми отверстиями и толщине на щелевых ситах показали, что распределения обоих компонентов пересекаются и их пиковые значения находятся при близких значениях толщины и ширины, следовательно, эти компоненты невозможно полностью разделить на решетчатых станах зерноочистительных машин. Однако почти все классические семяочистительные агрегаты используют машины, на которых семена сортируются воздушным потоком. Нами было определено распределение исследуемых компонентов по скорости витания в воздушном потоке.

Полученные результаты только подтвердили статус трудноотделимой примеси семян повилики в семенах люцерны, и доказали, что семена повилики невозможно полностью отделить на классических машинах, однако большинство семяочистительных агрегатов имеют в своем арсенале триерные сепараторы, которые делят компоненты по длине частиц. Так, с помощью микроскопа мы определили длину семян обоих компонентов и получили распределение семян по длине.

Полученные распределения показали, что люцерны и повилика значительно отличаются по длине семян и их распределения не пересекаются. Семена повилики имеют длину не более 1,5 мм, а семена люцерны не менее 1,9 мм. Такие значения позволяют судить о том, что применение триерных

цилиндров с размером ячеек от 1,6 мм до 1,8 мм при сортировке люцерны обеспечит полное удаление повилики из материала без потерь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. А. Ли, Ф.Р. Ибрагимов, Л.К. Бабанджанов. О процессе очистки семян люцерны. ж. Молодой ученый № 4, 2016 г. – с. 205 – 209.

2. Тарабрин Д.С., Шебалин Е.Н., Гулевский В.А. К вопросу сортировки мелкосемянных культур // Прикладные вопросы физики (к 120-летию со дня рождения академиков И.В. Курчатова и А.П. Александрова): Материалы национальной научно-практической конференции (20 октября 2022 г.) – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022 г., с. 176–183.

3. Шебалин Е.Н., Тарабрин Д.С., Гулевский В.А. Технологические схемы очистки семян люцерны // Прикладные вопросы физики (к 120-летию со дня рождения академиков И.В. Курчатова и А.П. Александрова): Материалы национальной научно-практической конференции (20 октября 2022 г.) – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022 г., с. 214–220.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛОВУШЕК С АТТРАКТАНТОМ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ ОТ ТРИПСОВ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

ТОДОРОВ НИКОЛАЙ ГЕОРГИЕВИЧ¹,
ORCID: 0000-0002-8990-3411;
e-mail: todor-kol@mail.ru,

ЛОБУР АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ²,
ORCID: 0000-0003-2642-1324;
e-mail: alex-lobur@yandex.ru

ШИРОКОВА ОКСАНА АЛЕКСАНДРОВНА³,
ORCID: 0009-0006-5705-2129;
e-mail: oksanash84@mail.ru

^{1,2,3} ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), р. п. Быково, г. о. Раменский, Московская область, Россия

SOME ASPECTS OF THE USE OF ATTRACTANT TRAPS IN INTEGRATED PROTECTION AGAINST THRIPS IN GREENHOUSE

TODOROV NIKOLAY G.¹, LOBUR ALEXANDR YU.¹,
SHIROKOVA OKSANA A.¹

¹ FGBU «VNIIEKR», Bykovo, Urban district Ramensky, Moscow Oblast, Russia

Для выявления и примерной оценки количества трипсов (*Thysanoptera*) в теплицах применяют ловушки с аттрактантами или феромонами. В литературе отмечалось, что численность трипсов в теплицах как правило распределяется очень неравномерно (Murunde, 2023).

В ходе обобщения результатов испытаний 2022–2024 гг. по отлову трипсов клеевыми ловушками в условиях закрытого грунта нами также было отмечено, что насекомые распределяются неравномерно. Опыты проводили в теплице площадью 6000 м², растения были возрастом 30–40 дней. Ловушки размещали на расстоянии 4 х 5 м друг от друга. Ловушки «Пластина» изготовлены из двухстороннего ламинированного поливинилхлорида синего цвета размером 25 х 10 см, покрытые энтомологическим клеем с обеих сторон.

После статистической обработки результатов по методу дисперсионного анализа было установлено, что в начале сезона, как правило, наблюдается 1–2 очага на 1000 м² с численностью трипсов, превышающей среднюю по теплице более чем на три среднеквадратичных отклонения. Формально такие значения считаются ошибочными и при сравнительном анализе подлежат выбраковке. С учетом того, что ошибки подсчета нет, было сделано заключение, что это очаги, образовавшиеся от одиночных колониеобразующих трипсов. Было показано, что клеевые ловушки вылавливают большую часть имаго западного цветочного трипса *Frankliniella occidentalis*, табачного *Thrips tabaci* и других видов трипсов в очагах в первые дни после вывешивания и поэтому являются важным и эффективным средством интегрированной защиты в условиях закрытого грунта в начале сезона. Ранее нами было установлено, что диспенсеры с аттрактантами увеличивают отлов данных видов трипсов синими клеевыми ловушками в 6–10 раз (Лобур, 2024). Поэтому мы рекомендуем применять именно такие ловушки в сочетании с экологичными инсектицидами, например, биоинсектицидами.

В результате сделаны выводы, что, во-первых, возникновение очагов с высокой численностью трипсов в теплицах обусловлено возникновением колоний от единичных насекомых в начале сезона. Во-вторых, применение ловушек с аттрактантами в системе интегрированной защиты в самом начале сезона часто позволяет сдерживать численность трипсов ниже экономического порога вредоносности (Sampson, 2014).

Работа выполнена в рамках госзадания (тема: «Совершенствование препаративной формы и разработка диспенсера для выявления и мониторинга западного цветочного трипса *Frankliniella occidentalis*», рег. № 123042500058-4.1)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Лобур А.Ю., Тодоров Н.Г., Ушкова М.В. Десятикратное увеличение отлова трипсов ловушками при применении диспенсеров с аттрактантами. Новый подход размещения ловушек в полевом опыте. // Сборник трудов XXV международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экологии и природопользования», Москва, 26–28 апреля 2024 г. Том 2 Москва. С. 144–150.

2. Murunde R.W. Biological control of western flower thrips, (*Frankliniella occidentalis* Thysanoptera: Thripidae: *Frankliniella*) in french beans using plant

and soil dwelling mite. Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, 2023, P. 41–43.

3. Sampson C. Management of the western flower trips on strawberry. Thesis submitted for the degree of PhD. Keele University, 2014. 278 p.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ СБОРА *NEOSEIULUS CALIFORNICUS* ПРИ ЛАБОРАТОРНОМ РАЗВЕДЕНИИ

ТРАПЕЗНИКОВА ОЛЬГА ВИТАЛЬЕВНА¹,
ORCID: 0000-0003-1353-467X; olvet@inbox.ru

КРАСАВИНА ЛИДИЯ ПАВЛОВНА²,
ORCID: 0000-0002-7625-2699;
e-mail: krasavina.lp@yandex.ru

^{1,2} Всероссийский научно-исследовательский
институт защиты растений, Пушкин, Россия

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY ELEMENTS FOR THE COLLECTION OF *NEOSEIULUS* *CALIFORNICUS* FOR LABORATORY CULTIVATION

TRAPEZNIKOVA OLGA V.¹, KRASAVINA LYDIA P.²

^{1,2} All-Russian Research Institute of Plant Protection,
Pushkin, Russia

Против обыкновенного паутиного клеща *Tetranychus urticae* Koch в закрытом грунте на овощных культурах успешно применяется *Neoseiulus californicus* McGregor. Разведение хищника в лабораторных условиях основывается на методике массового разведения *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot с использованием *T. urticae*. При питании паутиным клещом *N. californicus* показывает высокую плодовитость по сравнению с другими видами корма – акаровыми клещами, пылью различных растений, яиц мельничной огневки (*Ephestia kuehniella* Zeller), яиц ракообразных рода артемия и др. (Khanamani et al., 2021; Rezaei et al., 2018). При такой методике разведения, где хищный клещ находится на зеленых растениях вместе с потенциальным вредителем овощных культур, необходим безопасный способ внесения *N. californicus* в теплицы, т. е. отделение паутиного клеща.

Целью наших исследований было разработать методику отделения *N. californicus* от растений фасоли, заселенных паутиным клещом.

Исследования проводили с популяциями *N. californicus* и *T. urticae*. *N. californicus* разводили по методике массового разведения *Ph. persimilis* с использованием растений фасоли, выращенных в опилках лиственных пород деревьев, заселенных паутиным клещом. На момент проведения эксперимента количество паутиных клещей на листьях фасоли было минимальное (1–5 особей на лист), т. е. *N. californicus* находился в поиске жертвы. Варианты опыта проводили в климатических камерах

в 5-кратной повторности в течение двух часов при относительной влажности воздуха 85% и температуре 26 °C. Пять листьев фасоли с хищным клещом помещали в контейнер (ширина 10*10 см, высота 4 см) и закрывали плотной крышкой с отверстием 7*7 см, заклеенным плотной тканью, непроницаемой для клещей. Предварительно количество клещей (без учета яиц и личинок) подсчитывали на каждом листе. Сверху на ткань на крышке контейнера распределяли несколько растертых листьев фасоли с паутиным клещом. Через два часа подсчитывали количество имаго и нимф хищных клещей на ткани на крышке контейнера с нижней стороны.

В течение двух часов особи хищника в поисках жертвы поднимались на ткань на крышке контейнера, на которой лежали растертые листья фасоли с паутиным клещом. Было установлено, что большая часть клещей – 79,9%, переходила с листьев фасоли на крышку контейнера и скапливалась на ткани в местах соприкосновения растертых листьев фасоли с паутиным клещом. При начальном количестве хищных клещей 109,6±11,1 на ткани крышки контейнера собралось 87,6±6,6 особей.

С ткани крышки контейнера клещей стряхивали мягкой кисточкой в наполнитель, в качестве которого использовали крупные отруби с фракцией 0,3–0,5 см с сухофруктовым клещом для подкормки хищника. Титр кормового клеща не превышал 20 особей в 1 см³. Также наполнителем может служить вермикулит. В таком виде хищного клеща легко транспортировать к месту выпуска.

Новый способ сбора *N. californicus* позволяет иметь чистую культуру хищника и успешно пересылать его в тепличные хозяйства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Khanamani M., Basij M., Fathipour Y. Effectiveness of factitious foods and artificial substrate in mass rearing and conservation of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) // International Journal of Acarology. – 2021. – Т. 47. – №. 4. – С. 273–280.
2. Rezaei M., Javan Nejad R. The effect of different factors on mass rearing of predatory mite *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) // Journal of Applied Research in Plant Protection. – 2018. – Т. 7. – №. 1. – С. 85–97.

ЗНАЧЕНИЕ СЕМЕЙ ШМЕЛЕЙ ПРИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

ТРЕБУКОВА Ю.А.

Ивановский филиал ФГБУ «ВНИИКР»,
г. Иваново, Россия;

ПОНОМАРЕВ В.А.

Ивановский филиал ФГБУ «ВНИИКР»,
г. Иваново, Россия; ORCID: 0009-0005-1990-4282;
e-mail: corvus-37@yandex.ru

THE IMPORTANCE OF BUMBLEBEE FAMILIES IN INTEGRATED PLANT PROTECTION IN PROTECTED GROUND

TREBUKOVA YULIA A.¹, PONOMAREV VSEVOLOD A.²

^{1,2} Ivanovo branch of the FGBU "VNIIEKR", Ivanovo, Russia

Использование семей шмелей для опыления в теплицах растений томатов, перца, баклажанов, пчелоопыляемых гибридов огурца, земляники, в настоящее время является неотъемлемой частью технологий в условиях промышленного растениеводства. В последние 5-6 лет возрастает интерес к использованию шмелей и в фермерских хозяйствах многих регионов России. При этом в фермерских пленочных теплицах мы можем наблюдать практически 50% увеличение урожая по томатам. В высокотехнологичных промышленных теплицах при использовании качественных шмелей также наблюдаем повышения урожайности и улучшение товарного качества овощной продукции, снижение нестандарта.

Семьи шмелей, кроме как наиболее успешные опылители растений в условиях теплиц, могут выступать в роли промежуточных индикаторов результатов проведения химических, биологических обработок пестицидами и агрохимикатами (Лопатин и др., 2011).

Шмели при благоприятных условиях для растений, созданных в результате комплекса мероприятий интегрированной защиты растений показывают высокую летную и фуражировочную активность, опыление цветков от 70 до 100%. При оптимальных условиях, достаточном количестве и качестве цветочной пыльцы семьи шмелей в условиях теплиц могут функционировать до 8 недель.

Повышение температуры воздуха в теплице от 35 °C и выше приводит к гибели пыльцевого зерна (томаты). Семья шмелей перегревается. При перегреве рабочие шмели прекращают летную активность и занимаются только охлаждением, вентиляцией гнезда. При длительном многодневном перегреве в гнезде погибают яйца и личинки (коагуляция белка). Шмели выбрасывают погибших личинок в углы гнездовой камеры. В большинстве случаев погибает матка-основательница. Социальная структура семьи разрушается. Рабочие особи прекращают даже при нормализации температуры летную и фуражировочную деятельность по причине отсутствия необходимости кормления личинок.

Повышение влажности воздуха в теплице до 90–95% приводит к намоканию улья. Шмели сокращают летную активность. При сильном намокании гнезда шмели полностью прекращают летать, занимаются вентиляцией гнезда. При длительном переувлажнении в гнездовой камере развивается микрофлора. В частности, на увлажненном помете наблюдали развитие миксомицетов. Шмели прекращают питаться сиропом, голодают и становятся не способными к полету. Шмелиный улей погибает.

Основным признаком токсического действия химических пестицидов и агрохимикатов на насекомых-опылителей является снижение интенсивности лета и соответственно качества опыления. Взрослые шмели, как правило, гибнут за пределами улья, личинки погибают в улье. При массовом отравлении на грунте и в проходах в теплицы можно заметить погибших и неспособных к полету шмелей. Отравление пестицидами приводит к характерным изменениям состояния семьи: гибнут взрослые особи и личинки, куколки обычно выживают (Лопатин и др., 2010, 2012). Личинки гибнут от отравления загрязненными пестицидами пыльцой и нектаром или от голода. Молодые семьи могут частично восстановиться после прекращения действия препарата.

Таким образом, сокращение активности шмелей или их гибель свидетельствует о нарушениях, допущенных в ходе ведения интегрированной защиты растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Лопатин А.В., Пономарев В.А., Солдатов Н.В. Критерии оценки качества шмелиных семей, используемых при опылении энтомофильных растений // Гавриш. – 2010. – № 6. – С. 29–35.
2. Лопатин А.В., Пономарев В.А., Солдатова Н.В. Устойчивость шмелей (*Bombus terrestris*) к неблагоприятным абиотическим факторам при опылении растений в теплицах // Гавриш. – 2011. – 2. – С. 28–32.
3. Лопатин А.В., Солдатова Н.В., Сыромятников М.Ю., Пономарев В.А. Воздействие пестицидов на шмелей в условиях защищенного грунта // Научное издание. – Воронеж, 2012. – 51 с.

СПЕКТР РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ ПОВИЛИКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ (*CUSCUTA EUROPAEA* L.) В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ г. ПЕТРОЗАВОДСКА

ТРОФИМОВА СВЕТЛАНА АЛЕКСЕЕВНА,
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный
университет» (ФГБОУ ВО ПетрГУ),
г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия;
ORCID: 0009-0006-1234-2448;
e-mail: trofimova.sa@mail.ru.

РОДИНА ПОЛИНА АНАТОЛЬЕВНА,
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный
университет» (ФГБОУ ВО ПетрГУ),
г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия;
e-mail: rodina.polina.12@yandex.ru.

THE SPECTRUM OF THE HOST-PLANTS OF THE *CUSCUTA EUROPAEA* L. IN THE PLANT COMMUNITIES OF PETROZAVODSK

TROFIMOVA SVETLANA A.¹, RODINA POLINA A.²^{1,2} FSBEI HE “Petrozavodsk State University”,
Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia

Из более чем 180 видов растений-паразитов семейства повиликовых (*Cuscutaceae* Dumort.) в Карелии встречаются только пять: повилика европейская (*Cuscuta europaea* L.), п. клеверная (*C. trifolii* Bab. [*C. epithymum* subsp. *trifolii* (Bab.) Hegl]), п. льняная (*C. epilinum* Weihe), п. полевая (*C. campestris* Yunck.) и п. тимьянная (*C. epithymum* L.) (Кравченко, 2007). Все они являются карантинными сорняками.

В регионе повилики встречаются редко. Наибольшее распространение имеет повилика европейская (*Cuscuta europaea* L.), которую в г. Петрозаводске можно обнаружить на пустырях, по обочинам дорог, во дворах.

Следует отметить, что повилика европейская – неспециализированный паразит, поражающий около 100 видов травянистых и древесных растений более чем из 50 семейств (Аистова, Леусова, 2012). В Карелии повилика европейская встречается чаще всего на крапиве двудомной (*Urtica dioica* L.) и пырее ползучем (*Elytrigia repens* (L.) Nevski).

Изучение видового состава растений-хозяев повилики европейской в растительных сообществах г. Петрозаводска выявило, что распространение этого карантинного растения-паразита сопровождается расширением спектра его хозяев. Так, было показано, что в список растений-хозяев повилики европейской (*Cuscuta europaea* L.), насчитывающий в Карелии 31 вид, пополнился такими адвентивными (заносными) для региона видами, как чистотел большой (*Chelidonium majus* L.) семейства маковые (*Papaveraceae*), недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora* L.) семейства бальзаминовые (*Balsaminaceae*) и марь белая (*Chenopodium album* L.) семейства маревые (*Chenopodiaceae*) (Трофимова, Теслюк, 2021). К ранее зафиксированным видам растений-хозяев повилики европейской нами было добавлено еще 2 вида: подмаренник северный (*Galium boreale* L.) семейства мареновые (*Rubiaceae*) и бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop. семейства астровые (*Asteraceae*)).

Увеличение числа растений-хозяев, среди которых есть как аборигенные, так и адвентивные виды, свидетельствует о высоком адаптивном потенциале повилики европейской. Определяющую роль сыграло, по-видимому, и то, что исследование проводили вблизи северной границы ареала повилики европейской в антропогенно трансформированных условиях урбанофлоры г. Петрозаводска Республики Карелии.

Известно, что наряду со снижением продуктивности растительных сообществ за счет подавления доминантов полупаразитными растениями может наблюдаться увеличение числа ценотически слабых видов, что способствует поддержанию видового разнообразия фитоценозов (Миркин, Наумова, 2017). Что касается повилики

европейской, то ее приуроченность к нарушенным биоценозам с антропогенным воздействием свидетельствует о многообразии ее консортивных связей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Аистова, Е. В. Растения-хозяева видов рода *Cuscuta* L. (*Cuscutaceae* Dumort.) в Амурской области и в Приморском крае / Е. В. Аистова, Н. Ю. Леусова // *Turczaninowia*. – 2012. – Т. 15, № 2. – С. 96-101.
2. Кравченко А. В. Конспект флоры Карелии / Институт леса КарНЦ РАН. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. 403 с.
3. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Введение в современную науку о растительности. М.: ГЕОС, 2017. 280 с.
4. Трофимова, С. А. Растения-хозяева повилики европейской (*Cuscuta europaea* L.) в городе Петрозаводске Республики Карелии / С. А. Трофимова, И. А. Теслюк // Современные проблемы естественных наук и медицины: Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Йошкар-Ола, 17–21 мая 2021 года. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2021. – С. 290–296.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА КАЛИНЫ ОТ ТЛИ

ТРУСЕВИЧ АНДРЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ¹,
ORCID: 0009-0004-1322-7527; Trusevich.A@yandex.ru
КОНОНОВА ОЛЬГА МИХАЙЛОВНА²,
ORCID: 0009-0002-2768-5057;
olga_kononova_57@mail.ru

^{1,2} ФГБОУ ВО Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, г. Курск, Россия.

BIOLOGICAL PROTECTION OF CALICAS AGAINST APHIDS

TRUSEVICH ANDREY V.¹, KONONOVA OLGA M.²

^{1,2} Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia.

Калина (*Viburnum opulus* L.) и ее форма со стерильными цветками бульденеж часто используются в декоративном озеленении. Наиболее распространенными вредителями на ней являются несколько видов тли (калиновая тля – *Aphis viburnorum* F. и тля Мордовилко – *A. mordvilko* Börn.). Использование инсектицидов для борьбы с ними имеет много ограничений по безопасности, связанных, во-первых, с выращиванием растений в городской парковой зоне и, во-вторых, при выращивании на дачных участках для получения лекарственного сырья. При высокой численности тлей растения теряют декоративность, не происходит цветение и плодоношение, поэтому проведение защитных мероприятий необходимо.

Нами была проведена оценка для борьбы с тлей нового биологического препарата Эндобактерин, Ж (титр не менее 10^9 КОЕ/мл) (ООО «АгроБио-Технология»). Концентрация рабочего раствора 2%. В качестве эталона использовали препарат Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мл, титр не менее 2×10^9 спор/г) (ООО «Сиббиофарм») с нормой расхода 3 кг/га.

Основой обоих препаратов является энтомопатогенная бактерия *Bacillus thuringiensis*. В отличие от Битоксибациллина препарат Эндобактерин в своей основе имеет три разных серотипа этой бактерии, а также δ -эндо- и экзотоксины и остатки питательной среды.

За период вегетации было проведено две обработки – в конце мая – начале июня с интервалом 10 дней. Учет эффективности проводили на 3, 5 и 7-е сутки после обработки. Эффективность Эндобактерина, Ж сравнивали как с эталоном, так и с контролем (без обработки).

Изначальная средняя численность тлей перед началом обработок составляла 7.2–7.3 особи/лист. В варианте с препаратом Эндобактерин на 3, 5 и 7-е сутки после обработки по сравнению с эталоном она снизилась на 0.5, 0.8 и 1.6 особи/лист или на 8.9, 23.5 и 88.9% соответственно, а по сравнению с контролем на 3.8, 10.2 и 16.6 особи/лист или в 1.7, 4 и 10.2 раза. При этом снижение в эталонном варианте по сравнению с контролем составило 3.3, 9.4 и 15 особей/лист или в 1.5, 3.3 и 5.4 раза по дням соответственно. За десять дней средняя численность тли на контроле увеличилась в 3.1 раза и составила 22.3 особи/лист. После второй обработки продолжалось снижение численности тлей. Их средняя численность после применения Эндобактерина на 3 сутки составила 1.2, а на 5–0.6 особи/лист, что на 0.9 особи/лист или 75 и 150% меньше чем в эталонном варианте. На 7-е сутки тля на листьях отсутствовала, хотя в варианте с Битоксибациллином она сохранилась (0.7 особи/лист). По сравнению с контролем снижение численности на 3,5 сутки произошло в 22.3 и 54 раза. В эталонном варианте за этот период численность тли снизилась в 4.9 раза и составила 0.7 особи/лист, что было в 38.4 раза меньше, чем на контроле. На контроле за 17 дней наблюдений численность тли увеличилась в 5.4 раза и составила в среднем на лист 39.1 особи, что привело к скручиванию листьев и завершковыванию побегов. Верхушки отдельных побегов были полностью покрыты тлями.

Таким образом, на протяжении всего периода наблюдений эффективность борьбы с тлями препаратом Эндобактерин, Ж была выше эталонного варианта на 8.9–150%, что обусловлено комбинацией разных серотипов бактерии в его составе, обеспечивающей расширение видового состава насекомых – мишеней и повышающей эффективность применения. Биологическая эффективность двукратной обработки препаратом Эндобактерин, Ж против тли на калине на 7 день после второй обработки составила 100%, а в варианте с применением Битоксибациллина, П – 90.3%.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВА ООО «СЕМЕНА» ПЕСТРАВСКОГО РАЙОНА

ФОКИН ВАСИЛИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ,
ООО «Семена», Самарская область, Россия;
e-mail: psemena@mail.ru

ДОРОХОВ ГЕННАДИЙ НИКОЛАЕВИЧ,
ООО «Семена», Самарская область, Россия;
e-mail: psemena@mail.ru

КАНДЫБА ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ,
Индивидуальное предприятие,
Самарская область, Россия;
e-mail: agrotorgsnab63@mail.ru

КАНДЫБА ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА,
Индивидуальное предприятие,
Самарская область, Россия; e-mail: tani.k77@mail.ru

APPLICATION OF METHODS OF BIOLOGICAL PLANT PROTECTION IN THE CONDITIONS OF THE SAMARA REGION, ON THE EXAMPLE OF THE FARM OF LLC "SEEDS" OF THE PESTRAVSKY DISTRICT

FOKIN VASILY G.¹, DOROKHOV GENNADY N.¹,
KANDYBA DMITRY N.², KANDYBA TATYANA A.²

¹ LLC "SEEDS", Samara, Russia; ² Individual company,
Samara, Russia

Работа по биологизации сельхозпродукции в Самарской области проводится в Пестравском районе в семеноводческом хозяйстве ООО «Семена» в течение 10 лет на площади 4700 га. Территория района засушливая с годовой нормой осадков 270–300 мм и летними температурами до +45 °С.

Цель – добиться биологического равновесия в агроценозе, при получении стабильных урожаев экологической продукции.

Для достижения этих целей применяются: агролесомелиоративные, агротехнические мероприятия по влагонакоплению и влагосбережению и зернотравянопаропропашной севооборот. Система защиты растений строится на принципе сдерживания вредных объектов в экономическом пороге вредоносности (ЭПВ) и поддержания биологического равновесия. Контроль болезней и вредителей, осуществляется биологическими препаратами и энтомофагами.

Обработка семян перед посевом и растений по вегетации проводится баковой смесью, включающей: *Bacillus subtilis* (различные штаммы); *Pseudomonas aureofaciens*; *Triphoderma* (различные виды и штаммы) против болезнетворных объектов в норме 0,3 л/т (обработка семян), 0,5 л/га (вегетация); *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* (различные

штаммы), *Metarhizium* sp. против вредителей в норме 1,0 л/т,га. Для пролонгированного действия биопрепаратов добавляют препарат на основе бурых водорослей *Ascophyllum nodosum*, который способствует стабильной и длительной работе препаратов, и активирует защитные функции растений. Норма применения 0,5 л/т,га. Данная смесь применяется на всех культурах севооборота по необходимости.

Озимая пшеница. Защита культуры включает обработку семян баковой смесью биопрепаратов от одного до трех опрыскиваний посевов по вегетации, в зависимости от погодных условий и предшественника. Состав баковой смеси зависит от наличия вредных объектов и их количества. Средняя урожайность за ряд лет составляет 30 ц/га. Качество соответствует 1–3-му классу.

После озимой пшеницы сеются бобовые культуры (горох, чечевица и нут). Сдерживание развития болезнетворных объектов и некоторых фитопатогенов (например, нутовый минер на нуте, трипсы на горохе, клопы) проводится биопрепаратами. На горохе для контроля тли внедряется имаго златоглазки. На нуте внедряется трихограмма (до 8 раз) против хлопковой совки.

Убрыв бобовые, высевают яровую твердую пшеницу. Защита данной культуры включает обработку семян и три опрыскивания посевов по вегетации баковой смесью биопрепаратов. В зависимости от погодных условий урожайность от 10 до 35 ц/га.

После бобовых, кориандра, яровых высевают кукурузу. Семена обрабатывают баковой смесью с обязательным добавлением энтомопатогенных микроорганизмов (*B. bassiana*, *Metarhizium*), по вегетации для сдерживания заболеваний проводятся две обработки баковой смесью *B. subtilis* и *Trihodema* с биопротектором на основе *Ascophyllum nodosum*. Против хлопковой совки проводят выпуск трихограммы (до 3 раз), и габробракона (от 2 до 4 раз).

Подсолнечник высевают по ячменю, по яровой пшенице, по чечевице и нуту. Защита от вредных объектов аналогична защите кукурузы.

Горчицу сарептскую сеют по чистому пару, допускается высевать по озимой и яровой пшенице. Семена и вегетирующие растения обрабатывают биопрепаратами. При массовом лёте крестоцветной моли и других чешуекрылых вредителей проводится внедрение трихограммы (до 3 раз), по гусеницам 2–4 возраста внедряется наездник габробракон (до 3 раз). Урожайность 9–13 ц/га.

Вследствие отказа от химических пестицидов и удобрений, на полях хозяйства увеличивается количество природных энтомофагов. Получен патент на предлагаемую технологию и сертификат на органическую продукцию.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* (LIB.) DE BARY. В ПОСЕВАХ *BRASSICA NAPUS* L. (ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ)

ФОМИНА НАТАЛЬЯ ВАЛЕНТИНОВНА,
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН,
ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»,
Красноярск, Россия; ORCID: 0000-0002-7953-2717;
e-mail: natvalf@mail.ru

ЛЕОНЕНКО АННА АЛЕКСАНДРОВНА,
ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского
отделения Российской академии наук», Институт
леса им. В.Н.Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН,
Красноярск, Россия; ORCID: 0009-0006-4294-3914;
e-mail: anya_26.05.97@mail.ru

ЛИТОВКА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА,
ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского
отделения Российской академии наук»,
Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ
СО РАН, СибГУ науки и технологий им. академика
М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия;
ORCID: 0000-0001-5343-7896;
e-mail: litovkajul@rambler.ru

БОНДАРЕНКО НАДЕЖДА АЛЕКСАНДРОВНА,
СибГУ науки и технологий им. академика
М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия;
e-mail: paradox-person@mail.ru

ПАВЛОВ ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ,
ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского
отделения РАН», Институт леса им. В.Н. Сукачева
ФИЦ КНЦ СО РАН, СибГУ науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск,
Россия; ORCID: 0000-0001-7312-0933;
e-mail: forester24@mail.ru

BIOLOGICAL CONTROL OF *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* (LIB.) DE BARY. IN CROPS OF *BRASSICA NAPUS* L. (LABORATORY EXPERIMENT)

FOMINA NATALIA V.^{2,1}, LEONENKO ANNA A.^{1,2},
LITOVKA YULIA A.^{1,2,3}, BONDARENKO NADEZHDA A.³,
PAVLOV IGOR N.^{1,2,3}

¹ Federal Research Centre 'Krasnoyarsk Scientific
Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy
of Sciences', Krasnoyarsk, Russia

² V.N. Sukachev Forest Institute of the Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences', Krasnoyarsk, Russia

³ Siberian State University of Science and Technology
named after Academician M.F. Reshetnev,
Krasnoyarsk, Russia

В *brassica napus* L. (рапс) является культурой, обладающей большим сельскохозяйственным потенциалом; в последние 10 лет его производство в России увеличилось в несколько раз. Культура относится к свето- и влаголюбивым растениям, хорошо переносит холод и устойчива к внешним воздействиям. Однако

для более эффективного производства рапса необходима его защита от болезней, преимущественно, грибной этиологии. Значительная доля урожая на полях погибает в результате поражения растений фитопатогенным грибом *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary, при этом источником инфекции служат склеротии, зимующие в растительных остатках и семенах. Необходимость сдерживания развития фитопатогенных грибов в сельскохозяйственной практике очевидна, при этом важную роль играет подбор экологически безопасных фунгицидов, в том числе на основе антагонистически активных микроорганизмов. Целью данной работы было исследовать эффективность биоконтрольных агентов в посевах *B. napus* (лабораторный эксперимент) на естественном и искусственном инфекционном фоне.

В качестве биоконтрольных микроорганизмов использовали предварительно отобранные по показателям антагонистической и гиперпаразитической активности штаммы грибов *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckf. & Nirenberg (M 99-9; Tr1-22) и штамм 19p4 актиномицета *Lentzea flaviverrucosa*. Предварительно стерилизованные семена рапса замачивали в течение 24 ч в водной суспензии грибов и актиномицета с титром $1 \cdot 10^7$ и $1 \cdot 10^4$ КОЕ/мл соответственно. Семена высевали в стерильный почвогрунт «универсальный» в трех повторностях; параллельно в посадочную борозду вносили по 20 мл суспензий микроорганизмов-антагонистов. Контейнеры с посевами помещали в ростовую камеру при следующих условиях: температура 24 °C, влажность 75%, фотопериод 16:8. В вариантах с искусственным инфекционным фоном через 48 часов после посева семян в междурядья вносили рис, колонизированный фитопатогенными штаммами *S. sclerotiorum* (пятисуточная культура). В схему опыта были включены вариант внесения только фитопатогенных культур без антагонистов, а также внесения антагонистов без фитопатогенов. Контролем служил вариант без внесения микроорганизмов. В ходе вегетации растений регистрировали грунтовую всхожесть (%) и морфометрические показатели растений (длина надземной части и главного корня, мм).

В результате проведенных исследований установлено, что в контрольном варианте грунтовая всхожесть семян рапса составила 70–73% от общего количества посеянных. При инфицировании почвы фитопатогенными штаммами *S. sclerotiorum* отмечено резкое снижение всхожести (до 16–17%) и последующая быстрая гибель растений. При использовании монокультуры антагонистов показан ростостимулирующий эффект – грунтовая всхожесть увеличилась до 83–90% при использовании грибов рода *Trichoderma* и до 79% при внесении в почву актиномицета *L. flaviverrucosa*. Ростостимулирующий эффект оказался пролонгированным – по окончании эксперимента показано достоверное увеличение длины главного корня опытных растений по сравнению с контролем, особенно при использовании штаммов рода *Trichoderma* (в 1,8–2 раза).

На искусственном инфекционном фоне максимальный защитный эффект также отмечен при использовании грибов. Микромицеты рода *Trichoderma* оказались эффективны даже при использовании штамма *S. sclerotiorum* с максимальным уровнем фитопатогенности. Грунтовая всхожесть находилась в пределах 59–83%, в ряде случаев превышая контрольный показатель (без обработки фитопатогеном) в 1,5–2,2 раза. Использование актиномицета оказалось менее эффективным – лабораторная всхожесть составила 58–72%; достоверного влияния на морфометрические параметры рапса не выявлены.

Таким образом, наиболее эффективными биоконтрольными агентами в отношении фитогенного гриба *S. sclerotiorum* в лабораторном опыте оказались штаммы M 99-9 и Tr1-2 *T. asperellum*. Они существенно сдерживают развитие фитопатогенного гриба даже при его высокой инфекционной дозе и оказывают ростостимулирующее действие (достоверное увеличение грунтовой всхожести семян рапса и длины главного корня) как в монокультуре, так и в присутствии фитопатогена.

ЗАЩИТА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

ХИЛЕВСКИЙ ВЯЧЕСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ,
ФГБНУ «ВНИИ защиты растений»,
ООО «Инновационный центр защиты растений»,
Санкт-Петербург–Пушкин, Россия;
ORCID: 0000-0002-2834-3465; 89281485089@mail.ru

PROTECTION OF GRAIN CROPS

KHILEVSKY VYACHESLAV A.¹

¹ All-Russian Research Institute of Plant Protection,
LLC Innovative Plant Protection Center,
St. Petersburg–Pushkin, Russia;



Пшеница и ячмень – продовольственные и фуражные культуры в Ростовской области. Потери урожая от комплекса вредных организмов могут достигать 25%. Фитосанитарная обстановка на полях находится в постоянной динамике, все большее дестабилизирующее воздействие на нее оказывают климатические изменения: нарастает распространенность и интенсивность развития вредителей, возбудителей заболеваний и структура сорного компонента агроценозов. Есть и положительные моменты: снижение распространения головневых болезней, за счет увеличения объемов протравливания семян; возросла доля черного пара среди предшественников; появляются новые орудия для обработки почвы и ухода за посевами; использование регуляторов роста растений и индикаторов устойчивости к неблагоприятным воздействиям (Павлюшин и др., 2015).

Зерновые культуры повреждаются: мышевидными грызунами (*Microtus arvalis*, *Microtus socialis*,

Mus musculus, *Apodemus agrarius*, *Apodemus uralensis*), хлебными жужелицами (*Zabrus tenebrioides*, *Zabrus spinnipes*), клопом-черепашкой (*Eurygaster integriceps*), элией (*Aelia rostrata*, *Aelia acuminata*), злаковыми мухами (*Phorbia fumigata*, *Mayetiola destructor*, *Oscinella pusilla*, *Oscinella frit*, *Chlorops pumilionis*), пшеничным комариком (*Contarinia umtritici*), пьявицей (*Oulema melanopus*), тлями (*Schizaphis graminum*, *Sitobion avenae*, *Brachycolus noxius*, *Rhopalosiphum padi*, *Metopolophium dirhodum*), блошкой (*Phyllotreta vittula*), злаковыми цикадками (*Psammotettix striatus*, *Macrostelus laevis*), трипсами (*Haplothrips tritici*, *Haplothrips aculeatus*), злаковой листоверткой (*Cnephasia pascuana*), хлебными жуками (*Anisoplia austriaca*, *A. agricola*, *A. segetum*), пилильщиками (*Cephus pygmaeus*, *Trachelus tabidus*, *Pachynematus clitellatus*), саранчовыми (*Caloptamus italicus*, *Locusta migratoria*), проволочниками (сем. Elateridae, Tenebrionidae, Alleculidae), озимой совкой (*Agrotis segetum*), зимним зерновым клещом (*Pentthaleus major*), корневыми гнилями (*Drechslera sorokiniana*, *Fusarium spp.*, *Ophiobolus graminis*, *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Rhizoctonia solani*), снежной плесенью (*Microdochium nivale*), мучнистой росой (*Blumeria graminis*), бурой, желтой, линейной и карликовой ржавчинами (*Puccinia dispersa*, *Puccinia striiformis*, *Puccinia graminis*, *Puccinia hordei*), пятнистостями злаков (*Drechslera tritici-repentis*, *D. teres*, *D. graminea*, *Bipolaris sorokiniana*), септориозом (*Septoria nodorum*, *S. tritici*), ринхоспориозом (*Rhynchosporium secalis*), чернью колоса (*Bipolaris sorokiniana*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Epicoccum purpurascens*), фузариозом колоса и зерна (*Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *F. Graminearum*, *F. moniliforme*, *F. Sporotrichioides*, *F. poae*), головневыми болезнями (*Tilletia caries*, *T. levis*, *T. Controversa*, *Ustilago hordei*, *U. tritici*, *U. nuda*), спорыньей злаков (*Claviceps purpurea*). Посевы также засорены малолетними (*Fallopia convolvulus*, *Thlaspi arvense*, *Fumaria officinalis*, *Descurainia sophia*, *Galium aparine*), многолетними (*Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*) и др. сорными растениями. Зерновые культуры хорошо отзываются на минеральные, органические и микроудобрения, которые активизируют ферменты, способствующие ускорению биохимических процессов в растениях, повышающие устойчивость культуры к болезням и засухе. При выборе пестицида учитывают спектр его действия, а также видовой состав возбудителей болезней на семенах, выявленные в результате обследования преобладающие виды вредителей, болезней и сорной растительности на поле (Хилевский, 2024). Пестицидные обработки следует проводить при достижении экономического порога вредоносности и строго в соответствии с Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Получение максимально возможной прибыли при минимуме затрат на единицу продукции – основная задача любого производства в условиях рыночных отношений. Пшеница и ячмень являются высокорентабельными культурами, при урожайности более 40 ц/га рентабельность составляет не менее 150%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Павлюшин В.А., Долженко В.И., Шпанев А.М. и др. Интегрированная защита озимой пшеницы // Защита и карантин растений. – 2015. – № 5. – С. 38–71.
2. Хилевский В.А. Изменения в агроценозах вредных членистоногих Ростовской области / Пятый Всероссийский конгресс по защите растений. Сборник тезисов докладов. – СПб.: ФГБНУ ВИЗР – 2024. – С. 88.

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА ДЕЗОРИЕНТАЦИИ НАСЕКОМЫХ В ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ХОДЖАЕВ ШАМИЛЬ ТУРСУНОВИЧ¹,
ORCID:0000-0001-6368-0478.

ХАКИМОВ АБДУВАХИТ АБДУРАХИМОВИЧ²,
ХУСЕНОВА НОДИРА НУТФИЛЛАЕВНА³,
ORCID:0009-9949-3944; e-mail: nhusenova@mail.ru

^{1,2,3} НИИ карантина и защиты растений МСХ
Узбекистана, Ташкентская обл., Узбекистан.

POSSIBILITIES OF INSECT DISORIENTATION METHOD IN INTEGRATED PLANT PROTECTION SYSTEMS

KHODJAYEV SHAMIL T.¹, KHAKIMOV ABDUVAXIT A.²,
KHUSENOVA NODIRA N.³

^{1,2,3} Research Institute of Plant Quarantine and Protection
of the Ministry of Agriculture of Uzbekistan,
Tashkent region, Uzbekistan.

Известно, что существуют несколько направлений в практическом применении половых феромонов (ПФ) вредных видов насекомых для борьбы с ними. Одним из направлений является массовый вылов самцов на большое количество феромонных ловушек (ФЛ), что вызывает «самцовый вакуум». Другим методом является «дезорентация» определенного вида насекомого, вызванного искусственным насыщением биотопа ПФ этого вида (Кузина и др., 2022). Согласно теории, в обоих случаях происходит нарушение в естественной взаимосвязи вида, что должно привести к численному затуханию очага развития вида (Янкова и др., 2017). Однако в условиях посевов открытого грунта из-за способности к интенсивной миграции, может происходить залет особей вида из-за пределов защищаемой площади. Это может свести на нет все усилия по защите растений. Выход может быть найден лишь с применением этих методов одновременно на очень большой территории, что трудно выполнимо (Ходжаев, 2015). Другой вариант – применение метода на ограниченной, но защищенной от проникновения насекомых территории, какой являются тепличные хозяйства, в особенности последних модификаций.

В 2022 году сотрудники Узбекского НИИ карантинной и защиты растений, провели рекогносцировочный производственный опыт по испытанию метода дезориентации бабочек на примере южноамериканской томатной моли (*Tuta absoluta*) в тепличном хозяйстве на площади 4 га в близлежащем к столице Верхнечирчикском районе. Как средство дезориентации были испытаны феромонные диспенсеры Heli Protect Tuta, Молдовской фирмы ООО Eco Centr MD, предоставленные для испытания против этого насекомого. Опыт был проведен с июля по декабрь с целью защиты томата в теплице, построенной и защищенной капроновой мелкоячеистой сетью для предупреждения проникновения насекомых (сеть была натянута на фрамугах и входных дверях).

Через неделю после высадки рассады по мере возможности равномерно разместили феромонные диспенсеры (ФД) из расчета 300 шт/га (по рекомендации производителя). Эталонные растения обрабатывали инсектицидами по мере необходимости. В качестве контроля использовали ограниченно расположенные 20 растений без обработок, но выращиваемых с применением той же агротехники. На участках провели энтомологические учеты – 37 раз (через каждые 3–4 дня).

Анализируя полученные результаты пришли к следующим выводам. Использование дезориентации бабочек томатной моли специальными диспенсерами фирмы Eco Centr MD (Республика Молдова) в условиях специализированной теплицы оказалось относительно эффективным методом защиты томата от томатной моли. Метод дезориентации бабочек с применением специальных диспенсеров (300 шт/га) не обеспечил полное отсутствие насекомого, но позволил значительно сократить число химических обработок. Если в эталонном варианте участок был обработан 12 раз, то в опыте лишь 4 раза, при полностью сохраненном урожае. На контрольных растениях не было получено плодов, пригодных к реализации, ввиду сильного повреждения.

Таким образом, для безопасного выращивания томата и резкого сокращения кратности химических обработок, необходимы тепличные хозяйства, обеспечивающие предупреждение проникновения насекомых извне и параллельное использование методов, предусмотренных в системах интегрированной защиты растений (организационные и профилактические, агротехнические, биологические, механические, феромонные ловушки и др.).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Кузина Н.П., Кулакова Н.И., Ратигаева В.М. Эффект дезориентации томатной моли с помощью полового феромона //Защита и карантин растений. – М., 2022. – №6. – С. 19–21.
2. Янкова В., Станева Е., Тодоров Н. и др. Возможность контроля томатной моли феромонными ловушками в теплицах томатов в Болгарии //Сборник трудов Института почвоведения, агротехнологии и защиты растений им. Николы Пушкирова. – Болгария: София, 2017. – С. 127–130.

3. Ходжаев Ш.Т. Современные средства и методы интегрированной системы защиты растений. – Ташкент: Навруз, 2015. – 552 с. (узб.).

НОВОЕ О ФУМИГАЦИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

ХОЛЛ МЭТТЮ,
Draslovka Agricultural Solutions (Драсловка
Агрикалчерэл Сэлушэнз), Торонто, Канада;
ORCID ID: 0000-0002-6765-5832;
e-mail: matt.hall@draslovka.com

UPDATE – FUMIGATION TREATMENTS FOR WOOD PRODUCTS

HALL MATTHEW.
Draslovka Agricultural Solutions,
Toronto, Canada

It is standard practice to subject wood products to a treatment process prior to importation, with the objective of reducing the risk of unwanted pests and diseases entering the importing country. Fumigation is the most prevalent treatment method due to its high efficacy, low cost, and straightforward implementation. The establishment of treatment standards under the International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) framework is a comprehensive and lengthy process, administered by the International Plant Protection Convention (IPPC). Nevertheless, countries may also conclude a bilateral agreement regarding the acceptance of alternative phytosanitary treatments that have not been approved by ISPM. These include phosphine (PH3) and sulfuryl fluoride (SF), provided that they are used in accordance with the provisions set forth in ISPM 28, Annex 22 and 23.

In recent years, there have been notable changes in the phytosanitary treatments employed for wood products. To illustrate, in the European Union (EU), SF was introduced in 2010 due to the prohibition of methyl bromide (MB) for quarantine and pre-shipment (QPS) purposes. However, over the past 12 months, SF has faced significant challenges due to concerns related to human health, efficacy, and environmental impact. The use of sulfuryl fluoride (SF) is now prohibited in all member states for non-QPS applications due to concerns regarding human health. Additionally, several National Plant Protection Organizations (NPPOs) have indicated that they will not issue phytosanitary certificates beyond the end of 2024, citing efficacy concerns. This is particularly the case with regard to the European spruce bark beetle (*Ips typographus*).

PH3 has been employed as an alternative to MB for the treatment of wood products for over 35 years. Initially, PH3 was employed as a treatment for wood chips exported from North America to Europe. More recently, it has been used as a broad-spectrum treatment for logs exported from Chile, New Zealand and Uruguay

to China. In early 2025, a literature review on the use of PH3 as a phytosanitary treatment for wood products will be published. The key themes of this review will be discussed.

In Uruguay, the use of methyl bromide (MB) for treating wood products has increased by 380% in the past five years. In 2019, 21.48 tonnes were used, compared to an average of 101.21 tonnes from 2020 to 2023. This increase was caused by an rise in log exports to India, which necessitate MB fumigation, while since 2023, log exports to China have ceased (requiring PH3 fumigation). Consequently, the Uruguayan government is pursuing the utilisation of MB alternatives for the Indian market, encompassing ethanedinitrile (EDN) and PH3.

These examples and other developments will be discussed in the context of the necessity for new alternatives that are safe, effective and sustainable.

REFERENCES

1. Commission Implementing Decision (EU) 2024/2401 of 12 September 2024 repealing Implementing Decision (EU) 2023/2101 postponing the expiry date of the approval of sulfuryl fluoride for use in biocidal products of product-types 8 and 18. Document 32024D2401. https://eur-lex.europa.eu/eli/dec_impl/2024/2401/oj. Accessed December 2, 2024.
2. United Nations Environment Programme (UNEP) Ozone Secretariat. Country Data. Methyl bromide QPS consumptions for Uruguay. https://ozone.unep.org/countries/data?report_type=4&party%5B0%5D=236&period_start=1986&period_end=2023&output_type=metric-tonnes. Accessed December 2, 2024.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ НУТА И ЛЮПИНА ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

ХРЮКИНА ЕЛЕНА ИВАНОВНА,
ЖЕЛТУХИН ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ.
e-mail: vniizr-ramon@mail.ru

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»
(ФГБНУ «ВНИИЗР»); ВНИИСС, Россия.

FEATURES OF PROTECTING CHICKPEAS AND LUPINES FROM WEEDS

KHRYUKINA ELENA IVANOVNA,
ZHELTUKHIN EVGENIY NIKOLAEVICH

FGBNU 'All-Russian Research Institute of Plant
Protection'; VNISS, Russia.

С целью расширения ассортимента гербицидов на посевах нута и люпина белого во Всероссийском НИИ защиты растений (Воронежская область) в 2019–2023 гг. изучали эффективность довсходовых и послевсходовых гербицидов. Для преодоления стресса культурных растений гербициды в период вегетации

использовали совместно с регуляторами роста растений.

В результате исследований установлены эффективность и возможность использования на нуте почвенных гербицидов «Зенкор Ультра» (1,0–1,2 л/га), «Мерлин» (0,13 кг/га), «Хевимет Голд» (3,5 л/га), «Пивот» (0,75 л/га), «Гезагарт» (1,5 л/га) + «Зенкор Ультра» (0,6 л/га), которые снижали засоренность посевов нута однолетними двудольными сорняками на 78,6–89,4%. От злаковых сорняков более эффективными (78,2–82,4%) были «Дуал Голд» (1,6 л/га), «Зенкор Ультра» (1,2 л/га) и «Гезагарт» (1,5 л/га) + «Дуал Голд» (0,8 л/га). Применение данных гербицидов позволило сохранить 5,2–8,5 ц/га зерна нута.

При применении в период вегетации нута (в фазе 3–5 листьев) гербицидов «Гермес» (0,8 л/га), «Базагран» (2,0 л/га), «Мерлин Флекс» (0,2–0,3 л/га) и «Имазошанс» (0,8 л/га) было установлено, что «Гермес» и «Имазошанс» негативно воздействуют на растения нута, но при этом хорошо сдерживают засоренность (80,7–81,5%), сохраняя 5,8–6,2 ц/га зерна нута. Применение данных гербицидов с регуляторами роста растений «Стиммунол ЕФ» (0,05 л/га) и «Альбит» (0,03 л/га) снижало токсичность препаратов и повышало урожайность культуры на 1,0–1,2 ц/га по сравнению с индивидуальным их применением. «Базагран» оказывал сильное токсическое действие на культуру, повреждение достигало 80% растений, регуляторы роста растений снижали его негативное действие на 48%. Более высокую эффективность в борьбе с сорными растениями показал «Мерлин Флекс», снижая общую засоренность однолетними двудольными и злаковыми сорняками на 86,5% и не оказывая токсического действия на культурные растения. На люпине белом более эффективными были почвенные препараты «Хевимет Голд» (3,5 л/га), «Зенкошанс» (1,0–1,2 л/га), «Комманд» (0,9 л/га), «Плэджд» (0,12 кг/га), «Пропонит» (2,0–2,5 л/га), «Шансгарт» (3,0 л/га), «Гардо Голд» (3,5 л/га), «Пивот» (0,5 л/га), «Зета» (0,5 л/га), «Зенкошанс» (0,6 л/га) + «Пропонит» (2,0 л/га). Применение данных гербицидов через 2–3 дня после посева способствовало снижению засоренности на 85,6–98,9% и сохранению урожая зерна люпина на 4,7–16,1 ц/га (Хрюкина, 2023; Хрюкина, 2022).

Для защиты люпина белого от широколистных сорных растений в период вегетации культуры (в фазе 2–4 листьев) эффективны гербициды «Пивот» (0,5 л/га), «Зета» (0,5 л/га), «Тифи» (0,008 кг/га), «Бетанал-22» (1,0–1,2 л/га) + «Пилот» (2,0 л/га) и двукратное применение «Пилот» (1,5 + 1,5 л/га). Для снижения фитотоксического действия гербицидов на культуру целесообразно их использование в баковой смеси с регулятором роста растений «Стиммунол ЕФ» (0,05 л/га).

Таким образом, защита посевов нута и люпина от комплекса сорных растений с использованием довсходовых (почвенных) и послевсходовых гербицидов совместно с регуляторами роста растений

позволит без ущерба для культур получить полноценный и качественный урожай.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Хрюкина Е.И. Эффективность гербицидов при возделывании нута и люпина белого. Защита растений от вредных организмов. Материалы XI международной научно-практической конференции. Краснодар, 2023. – С. 415–418.
2. Хрюкина Е.И. Перспективные гербициды для борьбы с сорной растительностью в посевах нута. Защита и карантин растений – 2023. – С. 19–20.
3. Хрюкина Е.И. Гербицид Мерлин Флекс, КС для защиты посевов нута. Инновационные направления научных исследований Белгород, 2022. – С. 126–130.

ВРЕДИТЕЛИ ФИСТАШЕК В УЗБЕКИСТАНЕ

ХУЖАЕВ ОТАБЕК ТЕМИРОВИЧ,
РАВШАНОВ ДАВРОН ГАЙРАТОВИЧ,

Научно-исследовательский институт лесного
хозяйства Узбекистана, Дархон, Узбекистан;
dilshodobidjanov74@gmail.com

PISTACHIO PESTS IN UZBEKISTAN

KHUSHAEV OTABEK TEMIROVICH,
RAVSHANOV DAVRON GAYRATOVICH
Forestry Research Institute of Uzbekistan,
Darkhon, Uzbekistan



Н а сегодняшний день спрос на продукты питания в странах мира увеличивается из года в год, их цены на мировом рынке постоянно растут, в частности увеличивается объем и ассортимент сельскохозяйственной продукции в Республике Узбекистан. В результате потребность населения в продуктах питания полностью удовлетворяется. Повышение экспортного потенциала, в конечном итоге повышение уровня жизни и доходов сельского населения являются основными целями.

Общая площадь под фисташкой в странах мира превысила 11,1 млн га. Из этих стран 825 300 га в Иране, 106 800 га в США, 70 100 га в Турции и 69 000 га в Узбекистане выращивают фисташки на природных и культурно устоявшихся территориях.

Необходимо правильно выбрать направление карантина и защиты растений, которое является неотъемлемой частью возделывания фисташковых плантаций, создания новых сортов, внедрения импортных сортов, адаптации к почвенно-климатическим условиям республики. Предотвращение заноса различных болезней и вредителей из-за границы и разработка согласованных мер борьбы с ними на основе изучения особенностей развития болезней и вредителей фисташек в местных условиях является одной из актуальных проблем современности.

Фисташки повреждаются несколькими видами вредителей. Основные из них: фисташковый плодоед, серый долгоносик, тля, паутинный клещ. Без применения мер защиты они наносят растению существенный вред.

С целью изучения видового состава вредителей, встречающихся на растении фисташки в условиях республики, в течение 2020–2024 гг. были проведены направленные наблюдения на посадках фисташек в Ташкентской, Самаркандской, Навоийской, Джизакской областях. На основании данных, собранных в результате мониторинга, у фисташек зарегистрировано 22 вида вредителей и определено, что они относятся к 2 классам и разным семействам.

В ходе исследований и мониторинговых наблюдений 2020–2024 гг., проводимых с целью определения ущерба, наносимого вредителями фисташкам, были выявлены доминирующие виды. Это фисташковая краевая галловой тля (*Forda hirsute* Mordv.), опухолеобразующая тля (*Pemphigidae*), серый почковый долгоносик (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) и фисташковая плодоярка (*Recurvaia histicola* Danil.).

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ ТОМАТА

ХУСАНОВ ТОХИР СУННАТОВИЧ,
Институт микробиологии АН РУз, г. Ташкент,
Узбекистан; ORCID: 0000-0002-2505-0026;
e-mail: tohir_husanov@mail.ru

НАРМУХАММЕДОВА
МОХИРА КАМОЛИТДИН КИЗИ.
Институт микробиологии АН РУз,
г. Ташкент, Узбекистан

МАМАТОВ СОХИБЖОН КАМОЛОВИЧ,
Научно-исследовательский институт карантина
и защиты растений, г. Ташкент, Узбекистан

МИРЗАЕВ ТОХИРЖОН ШЕРМИРЗАЕВИЧ,
Институт микробиологии АН РУз,
г. Ташкент, Узбекистан

THE AFFECT OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS ON TOMATO VIRAL INFECTION

KHUSANOV TOKHIR SUNNATOVICH,
Institute of Microbiology, Tashkent, Uzbekistan.

NARMUKHAMEDOVA MOKHIRA KAMOLITDIN QIZI,
Institute of Microbiology, Tashkent, Uzbekistan.

MAMATOV SOKHIBJON KAMOLOVICH,
Research Institute of Plant Quarantine and Protection,
Tashkent, Uzbekistan.

MIRZAYEV TOKHIRJON SHERMIRZAYEVICH,
Institute of Microbiology, Tashkent, Uzbekistan.

Растения томата (*Solanum lycopersicum*) со съедобными плодами являются важными овощами в мировом рационе питания. Однако вирусные заболевания являются одними из основных ограничивающих факторов, которые влияют на урожайность этой культуры, вызывая в некоторых случаях полные потери. В частности, *вирус табачной мозаики* (TMV) вызывает серьезные потери в производстве томатов.

Вирус табачной мозаики чрезвычайно патогенен и устойчив к стрессу. TMV занимает первое место среди 10 ведущих вирусов с точки зрения научной и экономической значимости.

Вирусные заболевания растений трудно поддаются лечению в вегетационный период роста. Растения обрабатывают химическими соединениями и противовирусными средствами, такими как рибавирин, интерферон, беномил, тиоурацил, азиридины и другие, для профилактики вирусных инфекций (Ranawaka, 2020; Wang, 2024). Однако более широкое применение химических пестицидов на сельскохозяйственных культурах вызвало ряд проблем. В качестве альтернативы появился биологический контроль как эффективный и устойчивый метод, который использует полезные микроорганизмы или микробные метаболиты для контроля этой болезни. Микробные виды, такие как бактерии и грибы (включая как одноклеточные дрожжи, так и мицелиальные грибы), широко используются во всем мире в качестве организмов биологического контроля для предотвращения потерь агрономической продукции до или после сбора урожая из-за патогенных микробов и вредителей. Виды *Bacillus* обладают значительными пробиотическими свойствами, такими как способность создавать эндоспоры, которые способствуют стабильности хранения, а также демонстрируют широкий спектр активности вторичных метаболитов.

В совокупности эти данные позволяют нам исследовать возможность использования целевых бактериальных ферментов для ингибирования фитопатогенных вирусов.

Эксперимент был проведен в Научно-исследовательском институте овощных культур, корнеплодов и картофелеводства. В эксперименте использовался томат сорта Ave Maria, рекомендованный для посадки в теплицах. Для обработки семян были использованы бактериальные препараты *Teria-S*, *Bacillus subtilis* TM и *Bacillus velezensis* TM, созданные в Узбекистане (по 20 г на 1 л воды). Семена, обработанные термически и не обработанные термически, инкубировали в растворе бактериальных препаратов в течение 1 часа. В контрольной группе использовали необработанные семена томатов. Эксперимент проводили в тепличных условиях с повторением трижды. В течение вегетационного периода томатов обработку вышеуказанными препаратами проводили трижды.

В целом наибольшая урожайность была зафиксирована в варианте с термической и бактериальной обработкой, при этом заражение вирусами

не наблюдалось. В контрольном (необработанном) варианте заражение вирусом составило 5 баллов, а средний урожай с 1 м² составил 5,1 кг. В варианте с термической обработкой урожай с 1 м² составил 7,3 кг, а заражение вирусом было на уровне 4 баллов. В варианте с термической и бактериальной обработкой заражение вирусом ToMV не наблюдалось и был получен средний урожай 12,5 кг с 1 м². В четвертом варианте с бактериальной обработкой заражение вирусом составило 1 балл, а урожайность – 9,8 кг. В пятом варианте с применением *Teria-S* заражение вирусом ToMV составило 4 балла, а общий урожай с 1 м² составил 6,2 кг.

Таким образом, при обработке томатных растений термическим методом и бактериальными препаратами *Bacillus subtilis* TM и *Bacillus velezensis* TM была зафиксирована более высокая урожайность по сравнению с контролем и биологическим препаратом *Teria-S*, при этом заражение вирусами не наблюдалось. В будущем этот биологический препарат может показать высокую эффективность в борьбе с вирусными заболеваниями растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ranawaka B, Hayashi S, Waterhouse PM, et al. (2020) Homo sapiens: The Superspreader of Plant Viral Diseases. *Viruses* 12: 1462.
2. Wang T, Li W, Wang F, et al. (2024) Biocontrol potential of *Bacillus velezensis* SEC-024A against southern blight of industrial hemp. *Industrial Crops and Products* 222: 119767.

РАССЕЛЕНИЕ АЗИАТСКОЙ КОРОВКИ В ПРЕДКАВКАЗЬЕ

ЧЕНИКАЛОВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА,
ORCID: 0009-0001-4626-5085; entomolsgau@mail.ru
ЛЕБЕДЕВА НАДЕЖДА СЕРГЕЕВНА,
ORCID: 0000-0002-0565-1596; n.lebedeva@fnac.center
ВАСИЛЬЕВ ЕВГЕНИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ,
ORCID: 0009-0008-6435-5018; vasiliev.ea@gmail.com
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный
аграрный научный центр», Михайловск, Россия.

DISPERSION OF THE ASIAN LADY LADY IN THE CAUCASUS

CHENIKALOVA ELENA V., LEBEDEVA NADEZHDA S.,
VASILIEV EVGENY A.

FGBNU 'North Caucasus Federal Agrarian Scientific
Centre', Mikhailovsk, Russia.

Азиатская божья коровка, или коровка арлекин, также называемая гармонией изменчивой – *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), или 19-точечной божьей коровкой, в Западном Предкавказье появилась недавно (Украинский, 2013). Позже ее обнаружили в районе

Кавказских Минеральных Вод. Значение кокцинеллид как энтомофагов в Центральном Предкавказье практически не изучено.

В Центральном и Восточном Предкавказье она стала также встречаться, по нашим наблюдениям, в текущем десятилетии особенно на посевах люцерны и на древесной растительности. Ранее, до 2009 г., ее в регионе не наблюдалось (Мохрии, 2009).

Вероятно, ее расселению способствовали изменения климата – более теплые зимы, повышенная влажность весеннего периода, засушливость летних месяцев, длительная осень до существенного похолодания в январе, реже в декабре или конце ноября, с частыми оттепелями.

Следует отметить, что в целом на территории России, Беларуси и Украины, а также, как сообщают, и почти всей Европы этот вид коровки является самостоятельным инвайдером. Однако первоначально ее использовали для борьбы с вредителями на Дальнем Востоке страны, откуда она была завезена К. Е. Ворониным в Предкарпатье (Воронин, 1968). И в настоящее время ВИЗР занимается разведением коровки для защиты парниковых культур от тли и других вредителей (Белякова, 2011).

Нами отмечены интересные особенности биологии коровки в условиях региона. Коровка не нуждается в залегании на зимовку, если стоит теплая погода до декабря, в солнечные дни она появляется на светлых поверхностях домов, осуществляет перелеты и получает солнечное тепло, не нуждаясь в питании. Кроме того, она приурочена к обитанию на деревьях, а особенно на хвойных в осенне-зимний период. То есть там она находит себе, по-видимому, и питание, и убежища под корой. В весенне-осенний период она встречается только на деревьях, почти не попадая на полевые культуры. В этом смысле опасения некоторых авторов, что она является конкурентом для семиточечной коровки, беспочвенны. Трехлетние наблюдения показали, что и на люцерну коровка арлекин прилетает с древесных растений лесополос только осенью. А семиточечная коровка в регионе обитает преимущественно на травянистых растениях, где и остается в укрытиях на зимовку.

Это совпадает с наблюдениями над коровками в Гиссарской долине, где автор изучал зимнее поведение обычных видов – семиточечной коровки и хилокоруса двухточечного, живущего на деревьях, которые также вели себя зимой, как и арлекин (Хакимов, 2011).

Эти интересные факты совпадения поведения коровок разной направленности питания и обитания в течение сезона заставляют подумать об общности их требований к условиям окружающей среды и подтверждают разные экологические ниши и отсутствие конкуренции между семиточечной коровкой и арлекином.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Украинский А.С. Азиатская божья коровка *Harmonia axyridis* Pall. (Coleoptera, Coccinellidae)

на Северном Кавказе // Евроазиатский энтомологический журнал, 2013. № 12. – С. 35–38.

2. Мохрии А.А. Видовой состав и эколого-биоценотические связи кокцинеллид (Coleoptera, Coccinellidae) в агробиоценозах Ставропольской возвышенности. Автореферат дисс. ... к.б.н. С.-Петербург-Пушкин, 2009.

3. Воронин К.Е. Акклиматизация дальневосточного хищника тлей хармонии (*Leis axyridis* Pall.) в Предкарпатье // Труды Всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений. 1968. Вып. 31. – С. 234–243.

4. Белякова Н.А. Генетическая гетерогенность и адаптивные стратегии божьей коровки *Harmonia axyridis* Pall. (Coleoptera, Coccinellidae) // Журнал эволюционной биохимии и физиологии, 2011 г., т. 47, № 6. – С. 469–474.

5. Хакимов Ф. Р. Особенности экологии жуков божьих коровок (Coleoptera, Coccinellidae) условиях орошаемых земель Гиссарской долины Таджикистана. Автореф. дисс. ... к.б.н. Душанбе, 2011.

MANAGEMENT OF THRIPS (*THYSANOPTERA THRIPIDAE*) ON BLUEBERRIES IN THE SOUSS-MASSA REGION (MOROCCO)

CHERKAOUI SARA¹, KHALLOU ABDELHAK²,
and HORMATALLAH ABDERRAHIM¹

e-mail: Cherkaouisara99@gmail.com

¹ Institut Agronomique & Vétérinaire Hassan II,
Complexe Horticole d'Agadir, Morocco ;

² Plant Protection Laboratory, INRA,
Center Régional de la Recherche Agronomique
(CRR), Qualipole de Berkane,
Berkane 63300, Morocco

БОРЬБА С ТРИПСАМИ (*THYSANOPTERA THRIPIDAE*) НА ЧЕРНИКЕ В РЕГИОНЕ СУС-МАССА (МАРОККО)

САРА ЧЕРКАУИ¹, ХАЛЛУ АБДЕЛЬХАК²
и ХОРМАТЛЛА АБДЕРРАХИМ¹

¹ Агрономический и ветеринарный институт
Хасана II, Агадир, Марокко

² Лаборатория защиты растений, INRA,
Региональный центр агрономических исследований,
Беркан, Марокко

Morocco has recently become a significant player in the global blueberry industry, fueled by increasing demand and exports to Europe (Brazelton, 2020). However, pests like thrips (Thysanoptera: Thripidae) pose a major challenge, damaging leaves, flowers, and fruit, which impacts yield and quality. Effective management of thrips is critical but difficult due to their small size, rapid reproduction, and pesticide resistance. This study aimed to identify the primary thrips species

infesting blueberries in Morocco, evaluate the effectiveness of kairomone-enhanced traps for monitoring thrips, and assess the efficacy of insecticides to support sustainable pest management.

The study was conducted in two blueberry greenhouses in Biougra, Morocco, cultivating the Terrapin and Corrina varieties. Thrips were collected using a beating technique and preserved in ethanol before being sent to INRA Berkane for species identification. Samples were examined under a phase-contrast microscope, using taxonomic keys.

Kairomone-enhanced traps were tested in a randomized complete block design (RCBD), comparing traps with and without a methyl isonicotinate attractant. Thrips counts were recorded on Days 1, 4, 7, and 15. Similar methods have been validated in other studies (Harbi et al., 2013; Muvea et al., 2017).

Insecticide trials tested four active ingredients: azadirachtin, spinetoram, abamectin, and d-limonene. Treatments were applied using a backpack sprayer, and thrips counts were conducted on Days -1, 1, 3, 7, 10, and 15. Treatment efficacy was calculated using Abbott's formula (1925) and the Henderson-Tilton method (1955).

Microscopic examination confirmed *Scirtothrips sp.* (Shull, 1909) as the sole thrips species infesting blueberries in the study area. This is consistent with findings from other regions where *Scirtothrips* species are known to infest various crops.

Kairomone-enhanced traps captured significantly more thrips than untreated traps across all observation days ($F(1,5) = 5.03-37.23$, $p < 0.05$). On average, traps with kairomones captured 1.42 to 1.74 times more thrips, with a peak capture of 2,260 thrips on Day 15. These findings align with research highlighting the potential of kairomones in thrips management (Harbi et al., 2013; Muvea et al., 2017).

Among the insecticides tested, abamectin performed best, reducing thrips populations by 91.98% on Day 1 and maintaining efficacy through Day 7 ($E\% = 50.51\%$). Azadirachtin also showed consistent results, reducing populations by 66.83% on Day 3 and 44.54% on Day 15. Spinetoram displayed initial effectiveness but declined rapidly after Day 3, while orange essence was the least effective, showing results similar to the untreated control. By Day 15, thrips populations had leveled across all treatments, indicating limited long-term effectiveness of single applications.

This study demonstrates that kairomone-based traps can significantly enhance thrips monitoring, making them a valuable tool for integrated pest management (IPM) in blueberries. Abamectin and azadirachtin emerged as the most effective insecticides, providing strong short-term control. However, the rapid decline in spinetoram's effectiveness and the poor performance of orange essence underscore the need for integrated approaches, combining chemical and non-chemical methods to ensure sustainable pest management. These findings offer practical solutions for Morocco's blueberry industry and highlight the importance of innovation in agricultural pest control.

REFERENCES:

1. Harbi, A., et al. (2013). The kairomone p-anisaldehyde increases the effectiveness of sticky traps for controlling thrips. *Revista Colombiana de Entomología*, 38(2), 195–200.

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В САДОВОДСТВЕ

ЧЕРЯТОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА,
ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА
имени К. А. Тимирязева», г. Москва, Россия;
ORCID: 0000-0001-5614-2225;
e-mail: u.cheryatova@rgau-msha.ru

DEVELOPMENT OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN HORTICULTURE

CHERYATOVA YULYA S.

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev
Agricultural Academy, Moscow, Russia

В настоящее время становится актуальным внедрение цифровых технологий в садоводство, благодаря которым происходит оптимизация продуктивности культурных растений, повышение управляемости садоводческими операциями и увеличение доходности (Williamson, 2021). Сегодня в России только 10% земель обрабатывается с применением цифровых технологий, неиспользование новых технологий приводит к потере до 40% урожая. Учитывая необходимость преодоления технологического отставания от развитых стран, предполагается, что доля рынка цифровых технологий в сельском хозяйстве России будет расти с каждым годом и к 2026 г. рынок информационно-компьютерных технологий в отрасли должен вырасти как минимум в пять раз. Все достижения в мире в области цифровых технологий, от роботов-фермеров до автоматизированных теплиц, возможно, станут частью нашего будущего. Использование робототехники в производстве садовых культур приведет к возможности посадки более интенсивных садов с уплотненной схемой и соответствующей формировкой кроны деревьев для удобства управления процессами в саду, что обеспечит получение высокой урожайности.

Внедрение онлайн-платформы «Точное садоводство» позволит производителям при помощи доступных цифровых инструментов хранить подробные данные об особенностях агротехники видов плодовых и ягодных растений. В настоящее время специалисты уже проводят эксперименты с моделями искусственного интеллекта, которые вместе с роботами и беспилотниками способны проводить мониторинг полей на наличие болезней и вредителей садовых культур. Искусственный интеллект (ИИ) сегодня предлагает большой потенциал для объяснения и управления всеми биологическими процессами в растениях. Способность измерять

биологические системы на молекулярном, организменном и экологическом уровнях значительно возросла, о чем свидетельствуют: достижения в высокопроизводительной геномике, создание общедоступных геномных данных; разработка платформ для высокопроизводительного фенотипирования растений в лаборатории, теплице и полевых условиях (Khan, 2022). В связи с вышесказанным, широкое внедрение цифровых платформ и сервисов будет способствовать бурному развитию индустрии ИИ в садоводстве, ориентированному на реализацию стратегий «точного» земледелия.

Специалисты уверены, что дистанционное зондирование сельскохозяйственных земель с помощью спутников и беспилотников станет в будущем обычным явлением (Xu, 2021). Режимы орошения и удобрений станут тесно интегрированы с данными дистанционного зондирования и будут основываться на насущных потребностях культур. Дроны будут использоваться для обнаружения и борьбы с вредителями, используя маломощные лазеры, убивающие насекомых-вредителей в полете. Эти лазеры также могут быть применены для прореживания цветков или плодов семенных культур, обеспечивая точное управление нагрузкой урожая. Таким образом, искусственный интеллект в сочетании с перспективными методами машинного обучения не только позволит существенно снизить долю ручного труда, но и будет способствовать увеличению эффективности производства продукции садоводства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Khan M.H.U., Wang S., Wang J., Ahmar S., Saeed S., Khan S.U., Xu X., Chen H., Bhat J.A., Feng X. Applications of Artificial Intelligence in Climate-Resilient Smart-Crop Breeding // International Journal of Molecular Sciences. – 2022. – Vol. 23(19). – P. 11156. doi: 10.3390/ijms231911156.
2. Williamson H.F., Brettschneider J., Caccamo M., Davey R.P., Goble C., Kersey P.J., May S., Morris R.J., Ostler R., Pridmore T., Rawlings C., Studholme D., Tsafaris S.A., Leonelli S. Data management challenges for artificial intelligence in plant and agricultural research // F1000Res. – 2021. – Vol. 10. – P. 324. doi: 10.12688/f1000research.52204.2.
3. Xu Y., Liu X., Cao X., Huang C., Liu E., Qian S., Liu X., Wu Y., Dong F., Qiu C.W., Qiu J., Hua K., Su W., Wu J. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research // Innovation (Camb). – 2021. – Vol. 2(4). – P. 100179. doi: 10.1016/j.xinn.2021.100179.

ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕКОТОРЫХ СОРНО-ПОЛЕВЫХ ВИДОВ РОДА *AVENA* L.

ШАДРИНА АЛЕКСАНДРА ГЕОРГИЕВНА,
Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова, e-mail: rombik325@yandex.ru

КУЛАКОВА ЮЛИАНА ЮРЬЕВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений», рп. Быково, Россия;
ORCID: 0000-0002-9973-7584,
e-mail: thymus73@mail.ru

ОРЛОВА ЮЛИЯ ВИКТОРОВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений», рп. Быково, Россия;
ORCID: 0000-0002-3330-697, e-mail: orl-jul@mail.ru

ОМЕЛЬЯНЕНКО ТАТЬЯНА ЗЕЛИКОВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина
растений», Быково, Россия;
ORCID: 0000-0002-2305-4146;
e-mail: o.tanya-work@yandex.ru

FEATURES OF IDENTIFICATION OF WEEDY SPECIES OF THE GENUS *AVENA* L.

SHADRINA ALEXANDRA G.¹, KULAKOVA YULIANA Y.²,
ORLOVA YULIYA V., OMELIANENKO TATYANA Z.³

¹ Moscow State University, Moscow, Russia

² All-Russian Plant Quarantine Center,
Bykovo, Moscow Region, Russia

³ All-Russian Plant Quarantine Center,
Simferopol, Russia

Род *Avena* L. относится к семейству Poaceae, включает порядка 26 видов в мировой флоре, из которых на территории России встречается 12–22 видов (Лоскутов, 2007; Цвелев, Пробатова, 2019). Это специализированная группа растений, часть из которых является засорителями посевов сельскохозяйственных культур (Никитин, 1983). Четыре вида (*Avena barbata* Pott ex Link, *Avena fatua* L., *Avena sterilis* L., *Avena persica* L.) включены в карантинные перечни пяти стран мира (КНР, Египет, Иордания, Мексика, США). Партии подкарантинной продукции, направляемые в эти страны, должны быть свободны от колосков овсов. Сотрудники испытательных лабораторий, подведомственных Россельхознадзору, проводят герботические исследования и идентифицируют семена сорной примеси согласно фитосанитарным требованиям конкретной страны – импортера продукции. В настоящее время не разработаны лабораторные регламенты для видовой идентификации растений рода *Avena* L., применимые с учетом существующей нормативно-правовой базы.

Известно, что растения рода *Avena* L. нетрудно отличить в природе от других злаков по хорошо заметным широкояйцевидным кожистым колосковым чешуям соломенного цвета, остающимся на цветоносе растения в течение всего периода вегетации. До созревания плодов (примерно до середины лета) на колосках овсов хорошо видны коленчато-согнутые ости. Гораздо сложнее установить видовую принадлежность овсов по строению колосков, засоряющих продукцию.

Целью данного исследования был предварительный скрининг морфологических признаков в строении колосков овсов, позволяющих устанавливать видовую принадлежность овсов.

Специалисты по морфологии злаков, ботаники и агрономы в разные периоды исследования выделяли те или иные морфологические признаки, на основании которых различали виды между собой. На основании литературных данных был составлен перечень таких признаков с учетом автора и года исследования. Наиболее часто упоминаются следующие: характер сочленения цветков в колоске (так называемая подковка, или пяточка), характер окончания верхней цветковой чешуи, соотношение длины колосковых и цветковых чешуй, число цветков в колоске, опушенность цветковых чешуй, опушенность пяточки и стерженька и ряд других.

Обилие выделяемых признаков затрудняет их использование для прикладных целей. Для точной идентификации овсов нужны стабильные видоспецифические признаки. На первом этапе исследования нами были выбраны два признака: характер сочленения цветков в колоске и опушенность этого сочленения. Для оценки возможностей применения этих признаков были взяты образцы самых широко распространенных на территории Российской Федерации видов сорно-полевых овсов: овсюг *Avena fatua* L.; овес персидский, или Людовика *Avena persica* Steud.; овес бесплодный *Avena sterilis* L. Было изучено строение колосков этих трех видов по 20 локалитетам территории европейской части России.

Оказалось, что образцы достаточно хорошо отличаются друг от друга по вышеприведенным морфологическим признакам. Для всех трех видов характерно глубокое овальной формы место сочленения нижнего колоска и его оси, но с разной степенью опушенности. Колоски *Avena sterilis* L. (обычно 2–5) при созревании отделялись от оси соцветия группой, что выразилось в строении сочленения верхних и нижних колосков этого вида. Колоски *Avena persica* Steud (2–3) могут распадаться независимо друг от друга, что указывает на общие черты в строении сочленений как верхних, так и нижних колосков.

В дальнейшем мы продолжим работу по проверке стабильности этих и других признаков для других сорно-полевых видов *Avena* L. в широком географическом охвате образцов.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Разработка методов выявления и идентификации сорных растений рода *Avena* L. (Poaceae) для обеспечения экспортного потенциала Российской Федерации» (№ 124030100158-1).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Лоскутов И. Г. Овес (*Avena* L.). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность // СПб.: ГНЦ РФ ВИР. – 2007. – 336 с.
2. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР // Л.: Наука, 1983. – 454 с.
3. Цвелев Н.Н., Пробатова Н.С. Злаки России. Злаки России. – М., Т-во научных изданий КМК, 2019. С.148–154.

ИНВАЗИЯ *CENCHRUS LONGISPINUS* (HACK.) FERNALD НА ЮГЕ РОССИИ И УКРАИНЫ: ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

ШАНЦЕР ИВАН АЛЕКСЕЕВИЧ,
ГБС РАН имени Н. В. Цицина, Москва, Россия;
ORCID: 0000-0003-4216-9923,
e-mail: ischanzer@gmail.com

КУЛАКОВА ЮЛИАНА ЮРЬЕВНА,
ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», Быково, Россия;
ORCID: 0000-0002-9973-7584, e-mail: thymus73@mail.ru

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

РАЗУМОВА ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА,
ГБС РАН имени Н. В. Цицина, Москва, Россия;
ORCID: 0000-0001-5157-0087,
e-mail: razumovao@gmail.com

ДЬЯЧЕНКО ЕЛЕНА АНДРЕЕВНА,
ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии»
РАН, Москва, Россия; ORCID: 0000-0002-0570-9751,
e-mail: dyachenko-el@yandex.ru

КОЧИЕВА ЕЛЕНА ЗАУРОВНА,
ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии»
РАН, Москва, Россия; ORCID: 0000-0002-6091-0765,
e-mail: ekochieva@yandex.ru

AN INVASION OF *CENCHRUS LONGISPINUS* (POACEAE) IN EAST EUROPE: RESULTS OF MOLECULAR GENETIC ANALYSES

SCHANZER IVAN A.¹, KULAKOVA YULIANA Y.²,
GALKINA MARIA A.¹, RAZUMOVA OLGA V.^{1,3},
DYACHENKO ELENA A.⁴, KOCHIEVA ELENA Z.⁴

¹ N.V. Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² All-Russian Plant Quarantine Center, Bykovo, Moscow Region, Russia

³ All-Russia Research Institute of Agricultural Biotechnology, Moscow, Russia

⁴ Federal Research Center “Fundamentals of Biotechnology”, Moscow, Russia

Иенхрус длинноколючковый (*Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald) – однолетний североамериканский злак, распространившийся в XX–XXI вв. по Южной и Восточной Европе, Среднему Востоку, Северной Африке, Южной Америке и юго-восточной Австралии. Во второй половине XX в. этот вид начал распространяться и по территории юга европейской части СССР.

Нами проведено популяционно-генетическое исследование этого карантинного инвазионного сорняка на юге европейской части России и Украины. Установлено, что по данным AFLP маркирования во всех изученных локальных популяциях

наблюдается исключительно низкий уровень генетической изменчивости при полном отсутствии различий в последовательностях ДНК ядерных ITS и пяти пластидных регионов. Несмотря на это, иерархический кластерный (UPGMA) анализ и Байесовская кластеризация в программе STRUCTURE разделили все изученные популяции на две почти не смешивающиеся между собой группы, различающиеся географическим распространением и векторами расселения. Только в двух локальных популяциях (города Волгограда и Херсона) доля полиморфных локусов оказалась чуть выше 5%, в остальных она оказалась существенно ниже. Индекс генетического разнообразия Нея (h) для всех локальных популяций оказался близким по величине и не превышающим 0,02 (0,03 для всех популяций в целом). Для двух выявленных кластеров в целом доля полиморфных локусов оказалась 8,17 и 13,62% соответственно, а генетическое разнообразие Нея $h = 0,02$ для обоих. Средняя ожидаемая гетерозиготность H_T для обоих кластеров оказалась крайне низкой (0,015 и 0,019), а оценка дифференциации локальных популяций противоречивой: если значения G_{ST} в обоих случаях были достаточно высоки (0,36 и 0,48), то величина статистики Джоста D оказалась близка к нулю (0,004 и 0,008). Вероятно, это связано с эффектом основателя и единичностью первоначальной инвазии, произошедшей, скорее всего, во время Великой Отечественной войны. В популяциях вероятно присутствие факультативного апомиксиса и самоопыления, представляющих основные стратегии размножения этого вида.

К ВОПРОСУ О СПОСОБАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ

ШЕВЧЕНКО ЕКАТЕРИНА НИКОЛАЕВНА,
ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия; ORCID: 0000-0002-6474-5242;
e-mail: en-shevchenko@mail.ru

СЕРГЕЕВА ИРИНА ВЯЧЕСЛАВОВНА,
ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия; ORCID: 0000-0001-6824-1597;
e-mail: ivsergeeva@mail.ru

ПОНОМАРЕВА АЛЬБИНА ЛЕОНИДОВНА,
ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия; ORCID: 0000-0001-7423-7084;
e-mail: alb67na@mail.ru

ГУЛИНА ЕКАТЕРИНА ВЯЧЕСЛАВОВНА,
ФГБОУ ВО Вавиловский университет,
г. Саратов, Россия; ORCID: 0000-0002-2986-713X;
e-mail: ev-gulina1@yandex.ru

ON THE QUESTION OF WAYS TO DETERMINE THE AGE OF FALLOW LANDS

SHEVCHENKO EKATERINA N., SERGEEVA IRINA V.,
PONOMAREVA ALBINA L., GULINA EKATERINA V.
FSBEI HE Vavilov University, Saratov, Russia

Согласно государственному докладу о состоянии и использовании земель за 2023 г., в Российской Федерации залежные земли составляют 4398,3 тыс. га. Залежные земли имеют стратегическое значение, поэтому их возвращение в сельскохозяйственный оборот важная и непростая задача для специалистов сельского хозяйства. Для разработки рационального способа введения этих земель в севообороты предварительно необходимо определить возраст залежи, что требует особого подхода с учетом региональных особенностей территории.

Следовательно, подбор и оптимизация методов, позволяющих установить возраст залежных земель, являются актуальными. Ранее нами были разработаны практические рекомендации, на основании которых была создана база данных «Определение возраста залежных земель», № регистрации (свидетельства): 2016620367 от 23.03.2016.

Рекомендации были основаны на проведенных исследованиях 14 разновозрастных (от 1 года до 15 лет) залежей, расположенных на территории южной части Приволжской возвышенности на территории Саратовской области в следующих районах: Саратовский, Татищевский, Лысогорский, Воскресенский. Исследования проводились в полевые сезоны с 2012 по 2015 гг. Анализ флоры и растительности проводили с помощью маршрутного метода и заложения геоботанических площадок согласно общепринятым методикам.

Выбор способа для определения возраста залежных земель зависит от наличия жизненных форм растений. При выявлении на залежах древесных растений (ясень, клен, груша, каштан, сосна и др.) определяют их возраст по годичным приростам ствола по высоте ветвей, разграничивающихся по остаткам или следам верхушечных почечных чешуй.

При отсутствии древесных растений для определения возраста залежи применяют способ по стадиям зацелинивания земель. Для достоверности определения доминантных видов растений на залежи закладывается не менее десяти пробных площадок. Определив доминантные виды растений, определяют возраст залежи по этапам зацелинивания земель.

В ходе нашей многолетней работы и исследований других ученых были установлены следующие этапы зацелинивания земель: молодые залежи (1–5 лет); средневозрастные залежи (6–10 лет); многолетние залежи (11–15 лет); старовозрастные залежи (16 лет и старше).

На молодых залежах были выявлены следующие доминантные виды в растительных сообществах: многолетние виды – Бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), Чертополох шиповатый (*Carduus acantoides* L.), Латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey.), Латук компасный (*Lactuca serriola* L.), Осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), Полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), Сияк обыкновенный (*Echium vulgare* L.); однолетние виды – Мелкоцветник канадский (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist),

Трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), Костер растопыренный (*Bromus squarrosus* L.), Неравноцветник кровельный (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), Липучка оттопыренная (*Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.), Живокость полевая (*Delphinium consolida* L.) и др.

На средневозрастной залежи начинают доминировать корневищные злаки: Вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), Мятлик узколистный (*Poa angustifolia* L.), Пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), Кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub), Перловник трансильванский (*Melica transsilvanica* Schur).

На многолетних залежах индикаторными видами являются дерновинные злаки: Тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata* (L.) Pers.), Тимофеевка степная (*Phleum phleoides* (L.) H. Karst.), субдоминантами могут быть Овсяница валлиская (*Festuca valesiaca* Gaudin) и ковылы.

Доминантными видами старовозрастных залежей являются плотнодерновинные злаки: Овсяница валлисская, Ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.), Ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.), Ковыль перистый (*Stipa pennata* L.).

Материал базы данных успешно применяли в период с 2014 г. по 2024 г. с для определения возраста залежных земель общей площадью 6838,49 га в Саратовском, Лысогорском Красноармейском, Гагаринском, Ровенском, Воскресенском, Энгельском, Аткарском, Федоровском районах Саратовской области по запросу Управления Россельхознадзора по Саратовской и Самарской областям и ФГБУ ГСАС «Саратовская».

ХИЩНЫЙ КЛОП-ЩИТНИК ПИКРОМЕРУС БИДЕНС *PICROMERUS BIDENS* (LINNAEUS, 1758) КАК ЭНТОМОФАГ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ *HYPHANTRIA* *CUNEA* DRURY, 1770

ШУНДЕЕВ АНТОН ВИКТОРОВИЧ,
ORCID ID: 0009-0008-1771-9157,
shundeevav@vniikr.ru

ПОНОМАРЕВ ВЛАДИМИР ЛЕОНИДОВИЧ,
ORCID:0000-0001-9704-9174;
vladimir_l_ponomarev@mail.ru

ДАНИЛОВА МАРГАРИТА ЮРЬЕВНА,
ORCID:0009-0002-8697-4596,
danilova.margarita@vniikr.ru

ЧЕГЛИК ЛЮДМИЛА ГЕНРИКОВНА,
ORCID ID: 0000-0002-6932-6557,
cheglik_ludmila@vniikr.ru

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

PREDATORY SPINY SHIELDBUG *PICROMERUS BIDENS* (LINNAEUS, 1758) AS ENTOMOPHAGE OF AMERICAN WHITE MOTH *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY, 1770

SHUNDEEV ANTON V., PONOMAREV VLADIMIR L.,
DANILOVA MARGARITA YU., CHEGLIK LIUDMILA G.
All-Russian Plant Quarantine Centre (VNIIKR),
Bykovo, Russia.

В связи с мировой тенденцией к экологизации сельскохозяйственного производства в последние годы особенно актуальными становятся вопросы разработки и применения экологически безопасных схем борьбы с вредными организмами. Американская белая бабочка *Hyphantria cunea* Drury – опасный карантинный объект, серьезный вредитель плодовых культур и лесодекоративных насаждений. Несмотря на предпринимаемые ежегодные фитосанитарные меры, площадь вторичного ареала американской белой бабочки на территории европейской части Российской Федерации не снижается на протяжении десятилетий. За долгие годы химической борьбы вид приобрел достаточную резистентность ко многим химическим препаратам, результатом чего становится снижение эффективности обработок. С другой стороны, важным фактором, затрудняющим ликвидацию очагов вредителя, является его присутствие в зонах органического земледелия, озеленительных насаждениях населенных пунктов, рекреационных зонах и на особо охраняемых природных территориях, где применение химических инсектицидов законодательно запрещено или ограничено.

Успешному решению данной проблемы, наряду с биологическими препаратами, может способствовать обоснованное использование в системе интегрированной защиты растений возможностей биометода. Реализация биологического метода может стать основой для формирования агроценозов со сбалансированной системой «хищник – жертва» и стимулирует механизмы саморегуляции, при которых создаются благоприятные условия для сохранения и накопления природных паразитоидов и хищников, способных совместно с колонизированными популяциями удерживать численность вредителей на безопасном для сельхозкультуры уровне. При этом существенно снижается или полностью исключается отрицательное воздействие химических инсектицидов на состояние охраняемых биоценозов, качество сельскохозяйственной продукции и здоровье людей.

Щитник двузубый *Picromerus bidens* L. – хорошо известный агент биометода, который может быть успешно применен в борьбе с колорадским жуком, тепличными совками, садовыми пилильщиками и другими листогрызущими вредителями. В наших опытах была изучена возможность использования клопа-пикромеруса для снижения численности американской белой бабочки. Культура *Picromerus bidens* на протяжении ряда лет поддерживается в отделе биометода ФГБУ «ВНИИКР». Для создания

лабораторной культуры американской белой бабочки был использован биоматериал, собранный в очагах в Краснодарском крае и Воронежской области. Лабораторные опыты показали возможность применения личиночной стадии энтомофага по яйцекладкам и гусеницам *Hyphantria cunea*, несмотря на высокую опушенность гусениц.

Для полевых опытов был подобран опытный участок в Воронежской области с очагом *H. cunea* с гнездами вредителя на клене ясенелистом. Внесение производилось в двух вариантах соотношения «хищник – жертва» (1:3 и 1:5) в трех повторностях и с шестью контрольными точками. *Picromerus bidens* вносился в 4 и 5 личиночных стадиях.

Визуальное обследование через 20 дней показало существенную разницу в состоянии лесонасаждений между тем, где был применен энтомофаг, и контрольными точками. На кленах было обнаружено более 20 имаго хищного клопа, которые продолжали питаться гусеницами американской белой бабочки.

Полученные результаты позволяют рекомендовать *P. bidens* в качестве энтомофага *H. cunea*.

Авторы выражают благодарность Ю. И. Гниенко, С. Н. Селявкину, Д. И. Ряскину, С. Ю. Муханову и С. О. Потаниной за помощь в организации и проведении исследования.

Работа выполнена в рамках государственного задания «Разработка экологически безопасных методов контроля численности карантинных видов чешуекрылых (*Hyphantria cunea* Drury, *Chrysodeixis chalcites* (Esper)) в очагах в условиях органического сельского хозяйства, в рекреационных зонах и ООПТ» рег. № НИОКТР 123042500026-3.

ПЛОТНАЯ ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА НА ОСНОВЕ КРИОГЕННО-СТРУКТУРИРОВАННЫХ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ КЛЕЙСТЕРИЗОВАННОГО КРАХМАЛА

ЯМСКАВА ОЛЬГА ВАСИЛЬЕВНА,
Институт элементоорганических соединений
им. А. Н. Несмеянова РАН, Москва, Россия;
ORCID: 0000-0003-3602-631X;
e-mail: olga_yamskova@mail.ru

ЛОЗИНСКИЙ ВЛАДИМИР ИОСИФОВИЧ,
Институт элементоорганических соединений
им. А. Н. Несмеянова РАН, Москва, Россия;
ORCID: 0000-0002-8111-1161; e-mail: loz@ineos.ac.ru

ЩУКЛИНА ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА,
Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН,
Москва, Россия, ORCID: 0000-0002-3775-6077;
e-mail: oashuklina@gmail.com

DENSE NUTRIENT MEDIUM BASED
ON THE CRYOGENICALLY-STRUCTURED
COLLOIDAL SOLUTIONS
OF GELATINIZED STARCH

YAMSKOVA OLGA VASILEVNA¹,
LOZINSKY VLADIMIR IOSIFOVICH¹,
SHCHUKLINA OLGA ALEKSANDROVNA²

¹ Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds
of RAS, Moscow, Russia.

² Tsitsin Main Botanical Garden of Russian Academy
of Sciences, Moscow, Russia.

В настоящее время в области сельскохозяйственной биологии для экспериментов по проращиванию семян используются бумажные и песчаные подложки, а для культивирования растительных объектов – агаровые среды. Данные субстраты предполагают культивирование в отсутствие питательных веществ либо их внесение при необходимости и не имеют свойств пористости, что может маскировать действие тестируемых регуляторов роста растений.

Нами была разработана питательная среда для проращивания семян растений, получаемая методом криогенного структурирования (Лозинский, 2002) клейстеризованных растворов крахмала. Ее физико-механические характеристики были определены путем измерения компрессионного модуля упругости (*E*) крахмальных криогелей, свойство пористости детектировали методом световой микроскопии. Тестирование и сравнение действия стимулятора роста растений (фуллеренсодержащих соединений) проводили в опытах по проращиванию семян озимой пшеницы сорта Рубежная и линии трититригии (*×Trititrigia*) M116 на экспериментальной крахмальной питательной подложке в сравнении с подложками из фильтровальной бумаги и песчаной подложкой.

При помощи крахмальной питательной среды оказалось возможным достоверно выявить действие ростостимулятора на ранних ростовых стадиях в лабораторных условиях. Подложка из фильтровальной бумаги и песчаная подложка не обеспечивали выявления ростостимулирующего эффекта в соответствии с параметрами – длина проростков и масса растений, возможно благодаря сорбции ростостимулятора материалом подложки и блокированию доставки ростостимулятора к семенам (Zhang, 2012).

Таким образом, новая плотная питательная среда на основе криогенно-структурированных растворов клейстеризованного крахмала может быть использована в экспериментах по проращиванию семян растений и для выявления действия стимуляторов роста растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Лозинский В.И. Криогели на основе природных и синтетических полимеров: получение, свойства и области применения. // Успехи химии. – 2002. – Т. 71. – №.6. – С. 559-585.
2. Zhang L., Hou L., Wang L., Kan A.T., Chen W., Tomson M.B. Transport of Fullerene Nanoparticles (nC60) in Saturated Sand and Sandy Soil: Controlling Factors and Modeling // Environ. Sci. Technol. – 2012. – V. 46. – №. 13. – P. 7230-7238.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ РИСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ТУРКМЕНИСТАНА

БАЛТАЕВА САЯРА АЛТЫБАЕВНА¹,
ПАЛЯЗОВА ЯНГИЛЖОН ЗАКИРОВНА²

e-mail: narmemedowa09@gmail.com

^{1,2} Туркменский сельскохозяйственный институт,
Дашогуз, Туркменистан.

APPLICATION OF INTRODUCED RICE VARIETIES IN MEDIUM SALINE SOILS OF TURKMENISTAN

BALTAEVA SAYARA A.¹, PALIAZOVA YANGILJON Z.²

^{1,2} Turkmen Agricultural Institute,
Dashoguz, Turkmenistan

Рис является одной из важнейших культур, обеспечивающих продовольственную безопасность и сохраняющих традиции питания народов Центральной Азии. В Туркменистане культура занимает особое место, как источник высокопитательного зерна, и как часть культурного наследия. Однако выращивание риса сопряжено с трудностями, особенно в условиях средnezасолённых почв Дашогузского велаята.

Среднезасолённые почвы отличаются высоким содержанием солей, низкой водопроницаемостью и неблагоприятными физико-химическими свойствами. Это требует селекции и внедрения устойчивых сортов, способных адаптироваться к таким условиям и обеспечивать стабильные урожаи.

Целью данной работы является изучение адаптационных способностей интродуцированных сортов риса в условиях средnezасолённых почв Туркменистана для выявления наиболее продуктивных и устойчивых сортов.

Исследования проводили в Дашогузском научно-исследовательском центре, на полях с типичными средnezасолёнными почвами. В качестве объектов исследования были выбраны следующие интродуцированные сорта (Регул, Лидер, Престиж, Яхонт, Рапан-2), локальные сорта (Bereket, Mýñbaşy, Nöküs). Опыт проводили по методике Б.А. Доспехова (Доспехов, 1985). Общая площадь эксперимента: 260 м², площадь опытной делянки 10 м², повторность трехкратная. Проводили фенологические наблюдения (периоды всходов, кущения, гуления, формирования зерна). Учитывали биометрические показатели (длина стебля, количество продуктивных побегов, масса 1000 зерен), урожайность. Солевой состав почвы и воды определяли по стандартным методикам (TDS 26205, TDS 26951-86).

В результате испытаний установлено, что всхожесть семян значительно варьировала среди сортов. Интродуцированные сорта (например, Яхонт и Престиж) показали замедленный

старт – на 2–3 дня позже локальных сортов. Это объясняется биологическими особенностями сортов и условиями средnezасолённых почв.

Кущение является ключевым этапом в развитии риса. Локальные сорта (Bereket, Nöküs) продемонстрировали высокую интенсивность кущения с формированием 15–16 продуктивных побегов на растение. Среди интродуцированных сортов лучшие результаты показали Регул и Лидер (14–15 побегов).

По длине стебля лидером оказался сорт Mýñbaşy (125 см), тогда как у сорта Регул этот показатель составил 60 см. Длинные стебли повышают риск полегания растений, что может негативно влиять на урожайность при сильных ветрах или избыточном орошении.

Максимальная масса 1000 зерен зафиксирована у сорта Регул (40 г). Локальные сорта Bereket и Nöküs показали массу 33–34 г. Минимальная масса была отмечена у сорта Рапан-2 (24 г).

Наибольшая урожайность была достигнута у сорта Nöküs (110,9 ц/га) и Bereket (100,7 ц/га). Среди интродуцированных сортов наиболее продуктивным оказался Рапан-2 (89,4 ц/га). Остальные сорта (Яхонт, Лидер, Престиж) продемонстрировали урожайность в пределах 70–89 ц/га.

Результаты экспериментов показали, что интродуцированные сорта риса обладают потенциалом для успешной адаптации к условиям средnezасолённых почв Туркменистана. Однако для достижения высокой продуктивности требуется дальнейшая оптимизация агротехнических мероприятий, включая улучшение системы полива (использование ультразвуковых и радарных измерительных приборов для контроля расхода воды), применение биологических и химических мелиорантов для улучшения структуры почвы, использование современных методов прогнозирования урожайности (спутниковый мониторинг, GIS-системы).

Таким образом, интродуцированные сорта риса Регул, Лидер, Престиж, Яхонт, Рапан-2 показали стабильную урожайность в условиях средnezасолённых почв. Сорта Nöküs и Bereket признаны наиболее продуктивными и рекомендованы для широкого внедрения в агропроизводство Туркменистана. Совмещение интродукции новых сортов с использованием современных технологий (радарные и ультразвуковые измерительные приборы) повысит эффективность управления орошением и обеспечит устойчивое развитие рисоводства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.

АНТИМИКРОБНАЯ СПОСОБНОСТЬ МЕСТНОГО ШТАММА *DUNALIELLA SALINA* В ОТНОШЕНИИ НЕКОТОРЫХ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

ВЕРУШКИНА ОЛЬГА АНТОНОВНА¹,
ORCID: 0000-0002-6710-6542;
e-mail: olga.verushkina@bk.ru

БАЙМУРЗАЕВ ЕРКИН НУКУСБАЕВИЧ²,
ТОНКИХ АНАТОЛИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ³,
ORCID: 0000-0003-1924-1712;
anatoliytonkikh@mail.ru

^{1, 2, 3} Институт микробиологии Академии Наук
Узбекистана, Ташкент, Узбекистан.

ANTIMICROBIAL ABILITY OF THE LOCAL *DUNALIELLA SALINA* STRAIN AGAINST SOME OPPORTUNISTIC MICROORGANISMS

VERUSHKINA OLGA A.¹, BAYMURZAEV ERKIN N.²,
TONKIKH ANATOLY K.³

^{1, 2, 3} Institute of Microbiology, Academy of Sciences
of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan.

В мире проводятся систематические научные исследования по изучению биологических свойств микроводорослей. Разрабатываются технологии их промышленного производства для использования в фармацевтической промышленности, косметологии и сельском хозяйстве. Культивируемые в настоящее время в промышленных масштабах микроводоросли демонстрируют потенциал для производства липидов и других полезных соединений. Следует отметить, что в этом аспекте особое место занимает *Dunaliella salina*, обитающая в соленых водоемах и являющаяся самым богатым природным источником бета-каротина (β-каротина). Учеными отмечено, что биомасса *D. salina* также обладает целым рядом терапевтических свойств: иммуностимулирующие, антимикробные, противораковые и многие другие.

По сведениям литературных источников, биомасса *D. salina* и экстракты из неё обладают антимикробными свойствами. Известно, что гексановые, дихлорметановые, метанольные и этанольные экстракты из биомассы *D. salina* обладают широким спектром антимикробной активности против бактерий и грибов, в том числе, содержащихся в пищевых и кормовых продуктах и вызывающих клинические инфекции.

Целью нашей работы явилось изучение антимикробных свойств экстрактов из биомассы местного Аральского штамма *D. salina* AR-1.

Из сухой биомассы *D. salina* AR-1 получали этанольный экстракт. Антимикробную активность экстрактов из *D. salina* AR-1 проверяли против условно

патогенных микроорганизмов: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* методом «колодцев».

По методу колодцев в лунки диаметром 10 мм, сделанные в агаровых пластинах, засеянных тест-штаммами, вносили по 50–100 мкл экстракта *D. salina* – AR-1 в диметилсульфоксиде. Антибиотическую активность оценивали по диаметру зон подавления роста тестируемых микроорганизмов при температуре 30°C в течение 24 часов в зоне диффузии экстракта. Контрольным антибиотиком служил бициллин.

В ходе эксперимента выявлено, что экстракт из *D. salina* AR-1, растворенный в диметилсульфоксиде, обладает противомикробным действием против всех условно патогенных микроорганизмов в большей или меньшей степени, но наиболее сильно он подавлял развитие бактерии *Escherichia coli*.

КАРАНТИННЫЕ ОБЪЕКТЫ, ОГРАНИЧЕННО РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

ДУЙСЕМБЕКОВ БАХЫТЖАН АЛИШЕРОВИЧ,
e-mail: plantprotectionkz@gmail.com
ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина
растений имени Ж. Жиембаева»,
Алматы, Республика Казахстан.

QUARANTINE OBJECTS, RESTRICTED IN DISTRIBUTION IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

DUISEMBEKOV BAKHYTZHAN A.¹

¹ Zh. Zhiyembaev Kazakh Research Institute
of Plant Protection and Quarantine LLP,
Almaty, Republic of Kazakhstan.

Проблема карантинных объектов приобретает во всем мире с каждым годом все большее значение. В приграничных с Казахстаном странах СНГ зарегистрировано 57 карантинных объектов, ЕАЭС – 241, Китае – более 120 видов карантинных вредных организмов. Республика Казахстан не является исключением.

На территории Казахстана официально зарегистрировано 17 видов карантинных объектов: *насекомые* (10 видов) – восточная плодовая *Graephola molesta* (Busck), американская белая бабочка *Hyphantria cunea* Drury, непарный шелкопряд, азиатский подвид *Lymantria dispar asiatica* Wnukowsky, черный сосновый усач *Monochamus galloprovincialis* (Olivier), дынная муха *Carpomya parda* (Bigot) (= *Myiopardalis pardalina* (Bigot)), червец Комстока *Pseudococcus comstocki* (Kuwana), калифорнийская щитовка *Diaspidiotus perniciosus* (Comstock) (= *Quadrastpidiotus perniciosus* Comstock), южноамериканская томатная моль *Phthorimaea absoluta* Meyrick (= *Tuta absoluta* (Meyrick)), сибирский шелкопряд – *Dendrolimus*

sibiricus Chetverikov, коричнево-мраморный клоп – *Halysomorpha halys* Stål; нематоды (1 вид) – золотистая картофельная нематода *Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Skarbilovich; бактерии и фитоплазмы (1 вид) – бактериальный ожог плодовых культур *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.; растения (5 видов) – горчак ползучий *Leuzea repens* (L.) D.J.N. Hind (= *Acroptilon repens* DC.), амброзия полыннолистная *Ambrosia artemisiifolia* L., амброзия многолетняя *A. psilostachya* DC., повилики – *Cuscuta* spp., паслен колючий – *Solanum angustifolium* Houst. ex Mill. (= *Solanum rostratum* Dun).

Постоянно растет число случаев завоза таких чужеродных видов, как западный цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis* Pergand), тосповирус (*Necrosis tospovirus*), ягодная дрозифила (*Drosophila suzukii* Matsumura). С 2021 года территориальными инспекциями КГИ в АПК задержаны порядка 50 партий томатов из Азербайджана, Туркменистана, Узбекистана и Турции общим весом более 700 тонн из-за обнаружения в них вируса коричневой морщинистости плодов томата (ToBRFV). В 2023 году в Восточном Казахстане был найден опасный вредитель хвойных лесов – короед уссурийский полиграф *Polygraphus proximus* Blandford (Kirichenko et al., 2023). В России этот вид не только нанёс огромные убытки лесному хозяйству, но и практически уничтожил многие лесные биоценозы. Казахстану, как малолесному государству, подобное нашествие грозит еще большими проблемами.

В 2021 г. было зафиксировано проникновение в г. Алматы опасного карантинного вредителя запасов – индийской фасолевого зерновки *Callosobruchus phaseoli* (Temreshev, Kazenas, 2020). В настоящее время ситуация с данным видом неизвестна из-за отсутствия финансирования научных исследований по её мониторингу.

Республика Казахстан должна основывать свои фитосанитарные меры на международных стандартах, разработанных МККЗР, а АФР является основой для всей деятельности по карантину растений НОКЗР. На 54 карантинных объекта до сих пор Казахстан не имеет АФР.

КазНИИЗиКР на сегодняшний день является единственным специализированным учреждением в республике, которое осуществляет научные исследования в области обеспечения фитосанитарной безопасности, но не всегда имеет возможности проводить полноценные исследования из-за отсутствия или несвоевременности финансирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Kirichenko N.I., Rudoi V.V., Efremenko A.A., Petrov A.V., Baranchikov Y.N. First record of the invasive bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in the Republic of Kazakhstan // *Acta Biologica Sibirica*. – 2023. – 9. – P. 1003–1022.
2. Temreshev I.I., Kazenas V.L. *Callosobruchus phaseoli* (Gyllenhal, 1833) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae): a new invasive species in Kazakhstan // *Acta Biologica Sibirica*. – 2020. – 6. – P. 87–92.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАМАЛООБЪЕМНОГО ОПРЫСКИВАНИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ

ЖЕЛЕЗОВА СОФЬЯ ВЛАДИСЛАВОВНА¹,
ФГБНУ ВНИИФ, Большие Вязёмы, Россия;
ORCID: 0000-0002-8615-4590;
e-mail: soferrum@mail.ru

АБУБИКЕРОВ ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ²,
ФГБНУ ВНИИФ, Большие Вязёмы, Россия;
e-mail: buba.abubikeroev@mail.ru

ИЛЬИЧЕВА АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА³,
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева,
Москва, Россия;
e-mail: anastasiiiliceva724@gmail.com

МАЛЬГИН ИГОРЬ ВАЛЕРЬЕВИЧ⁴,
ФГБНУ ВНИИФ, Большие Вязёмы, Россия;
e-mail: imalgin@gmail.com

THE USE OF ULTRA-LOW VOLUME SPRAYING TO CONTROL WEEDS IN WHEAT CROPS

ZHELEZOVA SOFIA V.¹, ABUBIKEROV VLADIMIR A.¹;
ILYICHEVA ANASTASIA S.², MALGIN IGOR V.¹.

¹ FSBSI “All-Russian Scientific-Research Institute of Phytopathology” B. Vyazyomy, Russia;

² Russian Timiryazev State Agrarian University, Moscow, Russia.

Ультрамалообъемное опрыскивание пестицидами (УМО) – метод применения химических средств защиты растений в стандартной норме расхода пестицида, но при снижении объема рабочего раствора (3–5 л/га). Метод УМО был разработан в 1970–80х гг. (Сухорученко, 2020). Несмотря на высокую доказанную эффективность применения УМО на зерновых культурах (Сорока, 2012), широкого внедрения в сельскохозяйственной практике метод до сих пор не достиг. Это связано с техническими недостатками оборудования для УМО, т.к. важно соблюдение требований по преодолению сноса, дисперсности капель и равномерности покрытия обрабатываемой поверхности (Лысов, 2020; Фаттахов, 2010; Дорохов, 2021).

В 2024 г. на опытном поле ФГБНУ ВНИИФ (Московская область, Одинцовский район) был проведен полевой эксперимент в трехкратной повторности по применению гербицида методом УМО на посевах яровой пшеницы сорта Агата. Технология была применена в фазе начала выхода в трубку яровой пшеницы, при этом сорные растения уже перешли в стадию формирования боковых побегов и имели большую биомассу. В момент обработки гербицидом яровая пшеница проигрывала в конкурентной борьбе сорным растениям. В эксперименте сравнивали эффективность опрыскивания гербицидом Балерина, СЭ (400 г/л 2,4-Д к-ты (сложный

2-этилгексиловый эфир) + 7,4 г/л флорасулама) в дозе 0,5 л/га при стандартной норме расхода рабочей жидкости 200 л/га (стандарт) и при норме 5 л/га (УМО).

Была доказана эффективность технологии УМО против многовидового ценоза сорной растительности в посевах яровой пшеницы на сопоставимом со стандартом уровне. При учете биомассы сорных растений через 30 суток после применения гербицида биологическая эффективность в варианте стандарт составила 76,8%, в варианте УМО – 84,2%, при биомассе сорняков на контроле 882,8 г/м². При учете перед уборкой урожая биологическая эффективность сравниваемых способов составила соответственно 77,5% и 69,0% при биомассе сорняков на контроле 897,9 г/м². Защищенная урожайность пшеницы на двух вариантах опыта составила 47,3–50,6% при урожайности в контроле 1,82 т/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Сухорученко Г.И. и др. Формирование ассортимента химических средств защиты растений от вредителей в XX веке // Вестник защиты растений. 2020. – Т.103. – №1. – С. 5–24. <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2020-103-1-05-24>
2. Сорока С.В. и др. Обработка гербицидами зерновых культур методом УМО эффективна и экономична // Защита и карантин растений. 2012. – № 12. – С. 33–36.
3. Лысов А.К. Совершенствование технологий внесения пестицидов методом опрыскивания по снижению сноса и загрязнения почвы // Техническое обеспечение сельского хозяйства. 2020. – № 1 (2). – С. 135–140.
4. Фаттахов Р.А., Зорин В.А. От чего зависит качество опрыскивания // Защита и карантин растений. 2010. – № 3. – С. 60–61.
5. Дорохов А.С. и др. Перспективы развития методов и технических средств защиты сельскохозяйственных растений // Агроинженерия. 2021. – № 1 (101). – С. 26–35. DOI: 10.26897/2687-1149-2021-1-26-35.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ

ЗЕЙРУК ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ¹,
ORCID: 0000-0002-9930-4463;
e-mail: vzeyruk@mail.ru

ВАСИЛЬЕВА СВЕТЛАНА ВИКТОРОВНА²,
ДЕРЕВЯГИНА МАРИНА КОНСТАНТИНОВНА³,
БЕЛОВ ГРИГОРИЙ ЛЕОНИДОВИЧ⁴,
КАШИНА ЮЛИЯ ГЕННАДЬЕВНА⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»
(ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»),
Красково, Россия.

MODERN METHODS OF INTEGRATED POTATO PROTECTION SYSTEM

ZEIRUK VLADIMIR N.¹, VASILYEVA SVETLANA V.²,
DEREVYAGINA MARINA K.³, BELOV GRIGORY L.⁴,
KASHINA YULIA G.⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Russian Potato Research Centre (RPRC),
Lyubertsy, Kraskovo, Russia

Интегрированная защита картофеля – многокомпонентный процесс, рационально сочетающий агротехнические, технологические, химические и биологические методы для сохранения энтомофагов и окружающей среды. Оценка эффективности различных элементов и препаратов в посадках картофеля проводилась сотрудниками лаборатории защиты растений в 2014–2024 гг. на экспериментальной базе ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха». Ведущая роль в рекомендуемой системе защиты принадлежит профилактическим, семеноводческим, агротехническим и организационно-хозяйственным мероприятиям. Это выбор поля, сорта (продуктивность, устойчивость, назначение), качество семенного материала, выдерживание агротехнических и технологических требований к посадке (густота, глубина, схема), борьба с сорняками (Зейрук, Васильева, 2022; Барков и др., 2023)). Многолетними исследованиями ВНИИКС доказано, что применение минеральных удобрений наиболее эффективно при локальном внесении. Высокую эффективность при предпосадочной обработке клубней или при одновременном опрыскивании клубней и дна борозды показали следующие химические препараты: однокомпонентные Кагатник, ВРК, 300; Максим, КС, 25; Синклер, СК; Интрада, СК; Имидор Про, КС; Фитоспорин-М, Ж; двухкомпонентные Престиж, КС; Престижитатор, КС; Эместо Квантум, КС; Имикар, КС; трехкомпонентные Селест Топ, КС; Идикум, СК; Бомбарда, КС. Положительно проявили себя баковые смеси Максим, КС + Бомбарда, КС; Кагатник, ВРК + Имидор Про, КС. При обработках количество пораженных ризоктониозом растений снизилось в 1,3–5,3 раза, численность личинок колорадского жука сократилась до 100% по сравнению с контролем.

Существенное стимулирование ростовых процессов и предотвращение возможного негативного действия химических протравителей в посадках картофеля с высокой эффективностью показали регуляторы роста и микроудобрения: Атоник Плюс, ВР (10 мл/т, 0,2–0,3 л/га), Вигор Форте, КРП (15 г/т, 50 г/га), Эпин Экстра (0,02 л/га), Альбит (0,1 л/га).

Первую профилактическую обработку рекомендуем проводить в период «смыкания ботвы в рядках» контактно-системными препаратами: Метаксил, СП, Метамил МЦ, СП, Фортуна Голд, ВДГ, Фортуна Экстра, ВДГ. При высоком риске раннего развития фитофтороза (погодные условия, завоз не соответствующего ГОСТу семенного материала и т.д.) следует проводить обработки посадок до «смыкания растений в рядках» с применением

контактного фунгицида, в том числе и биологического. Последующие обработки проводят по антирезистентной стратегии и продолжительности действия выбранного препарата (7 или 10–14 дней). При прогнозе эпифитотийного развития фитофтороза на неустойчивых сортах эффективнее использовать химические препараты контактно-трансламинарного или контактного действия, чередуя препараты, или использовать их баковые смеси. На устойчивых сортах рекомендуется применение биологических препаратов или чередование химических и биологических средств.

При численности вредителей в различных фазах их развития выше ЭПВ необходимо использовать препараты Беретта, МД, Борей Нео, СК, Скутум, СК, Кунгфу Супер, КС, Имидж, ВРК, а также Фитоверм Экстра, ВЭ, обеспечивающий сохранность ботвы на уровне 97,8 %.

Применение десикантов Сахара, КЭ и Суховей, ВР помогло достичь эффективного высушивания зеленой массы и увеличить урожайность за счет оттока пластических веществ на 0,2–0,9 т/га.

Максимально эффективны гербициды Торнадо 500, ВР; Зеро Супер, ВДГ; Гамбит, СК; Прометрин, СК; Лазурит Ультра, СК; Лазурит Супер, КНЭ; Зонтран, ККР; Зино, СП; Лазурит Супер, КНЭ; Эскудо, ВДГ; Зонтран, ККР; Зино, СП; Хантэр, КЭ; Кассиус, ВРП.

Предлагаемые нами методы интегрированной системы защиты картофеля от комплекса болезней, вредителей и сорняков эффективно устраняют причины их появления, подавляют распространение и вредоносность, снижают химическую нагрузку, нивелируют стресс и угнетение растений, нормализуют питание, регулируют рост и развитие, способствуют повышению урожайности и качеству клубней без существенного роста затрат на производство.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

- 1.Зейрук В.Н., Васильева С.В. Актуальные направления защиты картофеля//Биосфера, 2022. – Т.14 – №4. – С.325–328.
- 2.Барков В.А., Белов Д.А., Зейрук В.Н., Белов Г.Л., Деревягина М.К., Васильева С.В., Бухарова А.Р. Химическая защита картофеля от грибных болезней с учетом устойчивости сорта// Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2023. – Т. 24. – № 3. – С. 389–398.

ОЗДОРОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ВИНОГРАДА ОТ ОСНОВНЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ И ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

ЛУЩАЙ ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА¹,
ORCID: 0000-0002-5695-5936, e-mail: lea_rs@mail.ru

КЛИМЕНКО ВИКТОР ПАВЛОВИЧ²,
ORCID: 0000-0002-7452-0776,
e-mail: vikklm@magarach-institut.ru

ПАВЛОВА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА³,
ORCID:0000-0003-0818-8215,
e-mail: pavlovairina1965@gmail.com

СПОТАРЬ ГЕННАДИЙ ЮРЬЕВИЧ⁴,
ORCID: 0000-0001-6725-250X,
e-mail: probud@mail.ru

^{1, 2, 3, 4} Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН, Ялта, Россия.

RECOVERY OF GRAPE PLANT MATERIAL FROM MAJOR BACTERIAL AND VIRAL INFECTIONS USING BIOTECHNOLOGICAL METHODS

LUSHCHAY EKATERINA A.¹, KLIMENKO VIKTOR P.², PAVLOVA IRINA A.³, SPOTAR GENNADIY YU.⁴

^{1, 2, 3, 4} All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of RAS, Yalta, Russia

Развитие виноградарства и виноделия зависит от организации питомниководческой базы, которая призвана полностью обеспечить новые насаждения винограда высококачественным посадочным материалом. Посадочный материал должен быть свободным от вирусных, фитоплазменных и бактериальных болезней. От этого в значительной мере будет зависеть урожайность и качество урожая, долговечность и рентабельность насаждений, а также устойчивость их к неблагоприятным условиям внешней среды. (Карпушина, Супрун, 2020). Вирусные и бактериальные инфекции наносят большой экономический ущерб во всем мире, приводят к потерям урожая, снижают качество продукции, а также сокращают срок эксплуатации виноградников (Cheon et al., 2020) Виноград поражается фитопатогенами разной этиологии, наносящими огромный ущерб промышленным виноградникам.

Для получения посадочного материала высоких категорий качества используют современные подходы, основанные на применении биотехнологических методов, а именно технологии клонального микроразмножения винограда *in vitro*.

Лабораторные исследования выполняли на базе лаборатории генетики и биотехнологий селекции и размножения винограда ФГБУН ВНИИВиВ «Магарах» РАН в 2022–2024 гг. Материалом для экспериментов являлись растения *in vitro* 18 межвидовых сортов винограда селекции института «Магарах» различного происхождения, отличающихся высокими хозяйственно ценными признаками. Введенные в культуру экспланты сортов были размножены до необходимого количества и использованы в экспериментальной части

работ по оздоровлению. Методы оздоровления растений винограда *in vitro* использовали согласно рекомендациям (Клименко, 2024).

Проведена первичная молекулярная диагностика растительного материала, на наличие фитопатогенов бактериальной (*Agrobacterium tumefaciens*, *A. vitis*, *A. rhizogenes*) фитоплазмы и вирусной природы (GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3, GFLV, ArMV, GVA, GVB, GRSPaV, GFkV). Для тестирования патогенов вирусной этиологии использован метод ПЦР с обратной транскрипцией, возбудителей бактериального рака – метод биоПЦР, фитоплазм – метод nested ПЦР и гель электрофорез.

Проведены комплексные биотехнологические операции по оздоровлению растительного материала винограда от латентных инфекций. Использовали метод термотерапии с применением климатической камеры Binder KBWF 240, химиотерапии с добавлением после автоклавирования препарата рибавирин в концентрации 60 мг/л, электротерапии использовали камеру горизонтального электрофореза Minie-135 и культуры меристем с применением комплекса питательных сред.

Проведенные эксперименты показали, что использование биотехнологических методов позволяет элиминировать вирусную инфекцию или в значительной степени снизить ее уровень. Результаты вторичного тестирования после термотерапии демонстрируют отсутствие инфекции GFLV в образцах сорта Ркацители Магарача, снизился уровень инфекции GFLV в образцах сорта Южнобережный и GRSPaV в образцах сортов Аврора Магарача и Цитронный Магарача. В результате химиотерапии элиминирована инфекция GRSPaV в образцах сорта Антей магарачский. После электротерапии снизился уровень инфекции GRSPaV в образцах сорта Памяти Голодриги. Полностью удалось элиминировать вирусы в растительном материале сорта Альминский. Получены знания, позволяющие оптимизировать оздоровление генотипов винограда в биотехнологических системах. Образцы сортов винограда, свободные от латентных инфекций, размножены и культивируются в условиях *in vitro*.

Исследование позволяет оптимизировать оздоровление от основных фитопатогенов генотипов винограда в биотехнологических системах с применением комплекса операций по оздоровлению растительного материала винограда от латентных инфекций. Эффективность разрабатываемых технологий позволит внести вклад в получение экологически чистой продукции, получать оздоровленный посадочный материал винограда высоких биологических категорий, существенно повысить уровень отечественного питомниководства.

Работа выполнена в рамках Государственного задания № FNZM-2022-0011.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Карпушина М.В., Супрун И.И. Методы и подходы к элиминации вирусов в условиях

in vitro и *in vivo*. Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020;63(3):254–269. <http://doi.org/10.30679/2219-5335-2020-3-63-254-269>.

2. Клименко В.П. Биотехнологические стратегии оздоровления растений винограда от инфекционных болезней. Симферополь: ООО «Типография Мандарин». 2024:1–72.

3. Cheon J. Y., Fenton M., Gjerdseth E., et al. Heterogeneous benefits of virus screening for grapevines in California. AJEV.2020;71(3):231–241. <https://doi.org/10.5344/ajev.2020.19047>.

К ИЗУЧЕНИЮ ЭНТОМОФАГОВ КОРИЧНЕВО-МРАМОРНОГО КЛОПА (*HALYOMORPHA HALYS*) В КАЗАХСТАНЕ

МУХАМАДИЕВ НУРЖАН СЕРИККАНУЛЫ¹,
ORCID: 0000-0003-3199-2447;
e-mail: nurzhan-80@mail.ru

МЕНДИБАЕВА ГУЛНАЗ ЖЕТКЕРГЕНКЫЗЫ²,
ORCID: 0000-0002-0929-061X;
e-mail: gulnaz87.kz@mail.ru

ЧАДИНОВА АЙЖАН МУКАШЕВНА³,
ORCID: 0000-0001-9648-6719;
e-mail: biocontrol.kz@gmail.com

КУРМАНГАЛИЕВА НУРБАКЫТ
ДЕМИСИНОВНА⁴,
ORCID: 0000-0003-4574-6415;
e-mail: n.kurmangalieva77@mail.ru

^{1, 2, 3, 4} ТОО «Казахский НИИ защиты
и карантина растений, им. Ж. Жиембаева»,
Алматы, Казахстан.

STUDY OF THE STUDY OF ENTOMOPHAGES OF THE HALYOMORPHA HALYS IN KAZAKHSTAN

MUKHAMADIYEV NURZHAN¹,
MENGDI BAYEVA GULNAZ²,
CHADINOVA AIZHAN³,
KURMANGALIYEVA NURBAKYT⁴

^{1, 2, 3, 4} Zh. Zhiyembaev Kazakh Research Institute
of Plant Protection and Quarantine LLP,
Almaty, Republic of Kazakhstan.



alyomorpha halys – опасный сельскохозяйственный вредитель азиатского происхождения, который распространился во многие страны мира. В настоящее время пестициды остаются основным методом борьбы с этим насекомым. Однако их частое использование снижает эффективность борьбы с вредителями. Биологический контроль с помощью паразитоидов-яйцедов рассматривается как наиболее перспективный метод борьбы в долгосрочной перспективе (Sabbatini-Peverieri et al., 2020).

В Казахстане мраморный клоп обнаружен в 2016 году в Алматинской области на посевах сои,

и в г. Алматы – на древесных декоративных и плодовых породах (Есенбекова, 2017). Периодическое обнаружение его в г. Алматы и Алматинской области свидетельствует о существовании устойчивой популяции в этом регионе и постепенном расширении ареала вида. В связи с этим важно проводить мониторинг популяции и своевременно применять методы борьбы, чтобы избежать массового распространения вредителя, характерного для южных регионов.

Целью наших исследований является оценка степени распространения и вредоносности коричнево-мраморного клопа, а также выявление природных энтомофагов для биологической защиты растений.

Сбор материала проводили с использованием стандартных энтомологических методов: феромонных ловушек, кошения энтомологическим сачком, ручного сбора и визуального осмотра. Учет и подсчет особей проводили дважды в неделю, начиная с момента обнаружения первых экземпляров *Halyomorpha halys* на феромонных ловушках. Визуальные наблюдения, сбор яйцекладок и имаго осуществляли непосредственно в полевых условиях на сельскохозяйственных и лесных культурах юго-востока Казахстана.

В результате выявлены все стадии развития коричнево-мраморного клопа на различных культурах и различные природные энтомофаги, это – 11 видов клопов из 4 семейств – *Arma custos*, *Picromerus bidens*, *Jalla dumosa*, *Nabis ferus*, *Nabis rugosus*, *Anthocoris limbatus*, *Anthocoris nemorum*, *Orius horvathi*, *Orius minutus*, *Rhynocoris annulatus*, *Rhynocoris iracundus*. Необходимо отметить, что встречаемость их была единичной – 1–5% в пробе.

Среди паразитоидов отмечен вид *Trissolcus semistriatus*, который рассматривается как перспективный биологический агент для контроля численности коричнево-мраморного клопа и других видов щитников. Этот паразитоид был выведен из яиц коричнево-мраморного клопа. В лабораторных условиях из 402 яиц было поражено 326, что составляет 81,1%.

Работа выполнена при реализации грантового проекта AP22788572 «Разработка методов разведения энтомофагов и применение в биологической защите против коричнево-мраморного клопа (*Halyomorpha halys*)» в рамках МОН РК на 2024–2026 гг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Giuseppino Sabbatini-Peverieri, Christine Dieckhoff, Lucrezia Giovannini, Leonardo Marianelli, Pio Federico Roversi, Kim Hoelmer Rearing *Trissolcus japonicus* and *Trissolcus mitsukurii* for Biological Control of *Halyomorpha halys* // *Insects* | An Open Access Journal from MDPI Received: 15 October 2020; Accepted: 9 November 2020; Published: 11 November 2020 *Insects* 2020, 11, 787; doi:10.3390/insects11110787.
2. Есенбекова П.А. Первое указание мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) из Казахстана // *Евразиат. энтомол. журн.* – 2017. – Т.16. – №1. – С. 23–24.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ АБРИКОСА ОТ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ: *EURYTOMA SAMSONOWI* WAS., *RHYNCHIUS AURATUS* SUP. В ПРЕДГОРНЫХ АБРИКОСОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА

ТОШМАТОВ БАХОДУР АСОБИДИНОВИЧ¹,
e-mail: toshmatov_ba@mail.ru

ЭРГАШЗОДА МАВЛУДА АЛИ².

^{1,2} Согдийский филиал Института садоводства, виноградарства и овощеводства ТАСХН, Гафуров, Республика Таджикистан.

INTEGRATED SYSTEM OF APRICOT PROTECTION AGAINST PESTS: *EURYTOMA SAMSONOWI* WAS., *RHYNCHIUS AURATUS* SUP. IN FOOTHILL APRICOT PLANTATIONS OF NORTHERN TAJIKISTAN

TOSHMATOV BAHODUR A.¹,
ERGASHZODA MAVLUDA A.²

^{1,2} Soghdii Branch of the Institute of Horticulture, Viticulture and Vegetable Growing, TASA, Gafurov, Republic of Tajikistan.

Признано, что в настоящее время интегрированные системы защиты растений являются наиболее приемлемыми и эффективными в борьбе с вредными насекомыми с. х. культур (Кузнецов, 2015; Лысов, Корнилов, 2017). По данным А.К. Лысова и Т.В. Корнилова (Лысов, Корнилов, 2017), в области защиты растений все больше внимание уделяется исследованиям по разработке ресурсосберегающих технологий опрыскивания с. х. культур против вредных объектов с малыми нормами расхода рабочей жидкости и сниженными нормами расхода препаратов. Цель наших исследований – это совершенствование технологии защиты многолетних абрикосовых насаждений от доминирующих вредных насекомых абрикосовых насаждений: абрикосовой толстоножки (*Eurytoma samsonowi* Was.) и урюкового слоника (*Rhynchius auratus* Sup.).

Полевые и производственные испытания аэрозольной технологии производили в хозяйствах Исфаринского района Согдийской области с использованием генератора «ГАРД» (генератор аэрозольный регулируемой дисперсности), изготовленный в Институте химической кинетики и горения СО РАН. Аэрозольный генератор работал с дисперсностью препаратов от 1 до 30 мкм и мощностью 20–30 л / мин рабочего раствора. Аэрозольные обработки проводили непосредственно по садовым насаждениям вдоль автомобильных дорог (т.е. без заезда внутрь насаждения), с минимальным количеством проездов по садам (не более 1–2-х проходов

по предгорным садам шириной до 2–3 км от дороги). Наблюдения за развитием вредных насекомых и учёт эффективность аэрозольного способа проводили до и после обработок, на абрикосовых садах в очагах заражения на модельных растениях согласно общепринятым методикам В.Ф. Палий и Э.Г. Гончаренко (Гончаренко, 1965).

В результате производственных испытаний в хозяйствах Исфаринского района, а также на стационарном полевом участке в Исфаринском опорном пункте Института садоводства, виноградарства и овощеводства ТАСХН в Согдийской области, производительность оптимальных аэрозольных обработок составляла 300–800 га за ночную рабочую смену, что в 30–80 раз выше, чем при методах наземного опрыскивания.

Установлено, что в июле в период окукливания слоника (*Rhynchius auratus* Sup.) в почве, эффективен агротехнический метод культивации междурядий сада, что приводит к гибели 70–75 % вредного насекомого. Против абрикосовой толстоножки (*Eurytoma samsonowi* Was.) также эффективен массовый сбор падалицы плодов абрикоса с личинками в мае. В результате снижается количество вредного насекомого на 70–95 %.

Таким образом, технологии аэрозольного способа, является самым эффективным

и экономичным среди всех применяемых мер защиты растений против толстоножки (*Eurytoma samsonowi* Was.) и слоника (*Rhynchius auratus* Sup.). Разработанный нами метод сигнализации сроков появления толстоножки позволил проводить защитные мероприятия в краткие, биологически оптимальные сроки массового появления имаго *Eurytoma samsonowi* Was. В приусадебных и мелких семейных дехканских хозяйствах применение агрометода позволило снизить численность популяции толстоножки и слоника на 70–95 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов С.А. Интегрированная защита растений в современных агротехнологиях // Инновационные технологии в адаптивно-ландшафтном земледелии // Суздаль: ФГБНУ «Владимирский НИИСХ». 2015. – С. 20–24.
2. Лысов А.К., Корнилов Т.В. Совершенствование технологии применения средств защиты растений методом опрыскивания // Вестник защиты растений. 2017. – Т.2. – №92. – С. 50–53.
3. Гончаренко Э.Г. Разработка и внедрение аэрозольного способа борьбы с вредителями и болезнями плодовых культур в Молдавии // Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к. с/х .н. Кишинёв. 1965. 24с.

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
- 12 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>