

КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

НАУКА И ПРАКТИКА

СЕНТЯБРЬ|1| 2012

РУССКО-АНГЛИЙСКИЙ ЖУРНАЛ

СЕРГЕЙ ДАНКВЕРТ:

«**ВНИИКР**» — МОЗГОВОЙ ЦЕНТР
ПО КАРАНТИНУ И ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ» стр. 4

«**СОЧАЩИЙСЯ РАК**»

УБЫТКИ В 4,6 МИЛЛИАРДА ДОЛЛАРОВ! стр. 27

ИННОВАЦИИ — ОСНОВА УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ НАУЧНОЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЫ КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ стр. 15

SERGEY A. DANKVERT:

«ALL-RUSSIAN PLANT QUARANTINE CENTER (FGBU VNI IKR)
IS A LEADING RESEARCH INSTITUTION WITHIN THE SYSTEM
OF ROSSELKHOZNADZOR'S CENTERS» page 5

“**BLEEDING CANCKER**”

\$ 4.6 BILLION OF ESTIMATED DAMAGE! page 34

**INNOVATIONS AS THE BASIS FOR SUCCESSFUL DEVELOPMENT OF
PLANT QUARANTINE RESEARCH AND PRACTICE CAPACITY** page 21

RUSSIAN-ENGLISH JOURNAL

PLANT HEALTH

RESEARCH AND PRACTICE

SEPTEMBER|1| 2012

«КАРАНТИН РАСТЕНИЙ. НАУКА И ПРАКТИКА»

ДВУЯЗЫЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ №1 (1) 2012 г.

Учредитель:
ООО «Успех-МЕДИА»,
выпускается по заказу
Федерального государственного
бюджетного учреждения
«Всероссийский

Главный редактор:
У.Ш. Магомедов, кандидат
сельскохозяйственных наук,
директор ФГБУ «ВНИИКР»

Шеф-редактор:
Светлана Зиновьева,
помощник директора
ФГБУ «ВНИИКР»
по связям с общественностью
и СМИ

Выпускающие редакторы:
Ольга Лесных
Юлия Трофимова
Юлиана Бададгулова
e-mail: karantin.r@yandex.ru

**Редакционная коллегия
журнала «Карантин растений.
Наука и практика»:**

Исаев А.А. – начальник
Управления фитосанитарного
надзора и качества зерна

Гниненко М.Ю. – заместитель
начальника Управления
фитосанитарного надзора
и качества зерна

Долженко В.И. – академик
РАСХН, академик-секретарь
отделения защиты
и биотехнологии растений
РАСХН

Учредитель: ООО «Успех-МЕДИА», выпускается по заказу Федерального государственного
бюджетного учреждения «Всероссийский
центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»)

Издатель: ООО «Успех-МЕДИА» (105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 13, оф. 402)

Адрес редакции: 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 13, оф. 402

Типография: ЗАО «Группа-Море», г. Москва, Хохловский переулок, д. 7-9, тел. (495) 917-42-28

Тираж 999 экземпляров. Бесплатно.

Надыкта В.Д. – академик
РАСХН, директор
Всероссийского НИИ
биологической защиты
растений

Павлюшин В.А. – академик
РАСХН, директор
Всероссийского НИИ
защиты растений

Санин С.С. – академик РАСХН,
директор Всероссийского НИИ
фитопатологии

Рингольдс Арнитис –
Генеральный директор ЕОКЗР

Ханну Кукконен – директор
подразделения
фитосанитарного надзора,
EVIRA

Сагитов А.О. – Генеральный
директор ТОО «Казахский НИИ
защиты и карантина растений»

Сорока С.В. – директор РУП
«Институт защиты растений»
НАН Республики Беларусь

Джалилов Ф.С. – доктор
биологических наук,
профессор, заведующий
лабораторией защиты растений
МСХА им. К.А.Тимирязева

Абасов М.М. – заместитель
директора ФГБУ «ВНИИКР»,
доктор биологических наук

Мазурин Е.С. – заместитель
директора ФГБУ «ВНИИКР»,
кандидат биологических наук

Шероколава Н.А. – заместитель
директора ФГБУ «ВНИИКР»

РЕДАКЦИЯ:
Волкова Е.М., заведующая
лабораторией сорных растений

Волков О.Г., начальник отдела
фитосанитарной биологии

Кулинич О.А., доктор
биологических наук, начальник
отдела лесного карантина

Приходько Ю.Н., кандидат
биологических наук, начальник
отдела диагностики

Скрипка О.В., заведующая
лабораторией микологии

Горшкова О.Н., начальник
отдела внешних связей
(переводчик)

Маткава Л.Р., специалист
отдела внешних связей
(переводчик)

Дизайн и верстка:
Олеся Михайлина

Корректоры:
Екатерина Левшенкова
Татьяна Артемьева

**Менеджер по подписке
и дистрибуции:**
Алексей Липатов
+7 (925) 357 20 61

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сергей Данкверт: «ВНИИКР – мозговой
центр Национальной организации
по карантину и защите растений РФ»

4



I. ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ КАРАНТИННОЙ НАУКИ

У. Ш. Магомедов
«Карантинная наука – от ЦКЛ до ВНИИКР»

6



Интервью с Генеральным
директором ЕОКЗР Рингольдсом
Арнитисом «ЕОКЗР – Россельхознадзор:
прогрессивное взаимодействие»

12



У. Ш. Магомедов, Н.А. Шероколава
«Инновации – основа успешного
развития научной и производственной
базы карантина растений»

15



II. НОВЫЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ КАРАНТИННЫЕ ВРЕДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ

И.Н. Александров, Е.Н. Арбузова
«Новый патоген декоративных и древесных
культур Phytophthora kernoviae»

27



О.Г. Волков, Ю.В. Смирнов, Т.К. Коваленко
«Картофельная коровка – опасный
вредитель картофеля и ее биологический
контроль»

41



III. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ

В.Н. Жимерикин, С.В. Копченова
«Карантинный статус азиатской
хлопковой совки в Приморье»

49



Н.А. Квашнина
«Бактериальный ожог плодовых деревьев»

56



CONTENT

FOREWORD

Sergey A. Dankvert: «All-Russian Plant
Quarantine Center (FGBU VNIKR)
is a leading research institution within
the system of Rosselkhoznadzor»

5

I. PAST AND FUTURE OF THE QUARANTINE SCIENCE

U. Sh. Magomedov «Quarantine science:
from CQL to VNIKR»

6

Interview with EPPO's Director-
General Ringolds Arnitis «EPPO –
Rosselkhoznadzor: Progressive
Interaction»

12

Ulluby Sh. Magomedov, Natalia A. Sherokolava
«Innovations as the Basis for Successful
Development of Plant Quarantine Research
and Practice Capacity»

15

II. NEW PESTS OF POTENTIAL QUARANTINE SIGNIFICANCE

Igor N. Aleksandrov, Elena N. Arbuzova
«New Pathogen of Ornamental and Tree
Crops Phytophthora kernoviae»

27

Oleg G. Volkov, Yuri V. Smirnov,
Tatiana K. Kovalenko
«The 28-spotted Potato Ladybird, a Hazardous
Potato Pest, and Its Biological Control»

41

III. RESEARCH STUDIES IN PLANT QUARANTINE

V. N. Zhimerikin, S. V. Kopchenova
«The Status of the Cotton Leafworm,
Spodoptera litura (Fabr.) in Primorye»

49

N. A. Kвашнина
«Bacterial blight of fruit trees»

56

FOREWORD

A paramount objective of national importance facing Rosselkhoznadzor is maintenance of the country's biological security. In its turn, a chief direction in this sphere is preventing the spread of the most hazardous quarantine organisms in Russia – plant pests, diseases and seeds of weed plants. The nation's food security, agricultural productivity and preservation of forest resources greatly depend on how well we manage this work.

Back in 1930s, Nikolay Ivanovich Vavilov, member of the Academy of Sciences, wrote: "Broad introduction of new plants and varieties should come hand in hand with establishment of plant quarantine. Setting up a quarantine inspection comprises an integral part of introducing new plants... Importing plants from abroad should be centralized and under stringent supervision". This particular state function of key importance is assigned to Rosselkhoznadzor.

The times we work in are complex. Over the last two decades, Russia has rapidly expanded the area where plant products are imported from, now covering all the continents except Antarctica. Large volumes of imported plant products and transition to market economy have introduced a drastic change to the whole system of biological threats and risks.

We shouldn't forget about the level of responsibility resting with us regarding the fact that nowadays we have given a start to revitalizing the agrarian sector of the Russian economy and acquiring food independence.

The All-Russian Plant Quarantine Center, widely known by the acronym VNIIKR, occupies a special position within the system of Rosselkhoznadzor's institutions dealing with the biological security issues. This institution is both the central Russian plant quarantine and protection laboratory supervising a powerful network of regional branches and laboratories and a research center of international significance. We have managed to preserve and, what is more, to multiply the scientific potential, to create an up-to-date system of maintaining biological security in plant production. The best evidence of our taking the right track is the first issue of the magazine *Plant Health: Research and Practice* – a supplement to the magazine *Agricultural Security*.

*Head of Rosselkhoznadzor
Sergey A. Dankvert*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору, будучи Национальной организацией по карантину и защите растений Российской Федерации, своей основной задачей считает обеспечение ключевых аспектов биологической, пищевой и продовольственной безопасности страны. Одним из важнейших направлений в этом отношении является комплекс мер по недопущению распространения на территории России особо опасных карантинных вредных насекомых, фитопатогенных организмов и семян сорных растений. От того, насколько успешно мы можем организовать эту работу, во многом зависит эффективность всего аграрного производства страны, а также сохранность лесных угодий.

Академик Николай Иванович Вавилов в известной работе «Ботанико-географические основы селекции» в 1930-х годах писал: «Развертывание широкой интродукции новых растений и сортов должно идти одновременно с созданием карантина растений. Организация карантинной инспекции составляет непременную составную часть интродукции растений... Ввоз растений из-за границы должен быть централизован и строго контролируем».

Мы работаем в непростое время: в последнее двадцатилетие Россия стремительно расширила ареал закупок растительной продукции, который теперь охватывает все континенты, за исключением Антарктиды. Значительные объемы поступающей импортной продукции, переход от централизованного планирования и государственной монополии на внешнюю торговлю к рыночной экономике коренным образом изменил систему противодействия биологическим рискам.

Если сравнить прошлое карантина растений и настоящее, становится очевидным, что работа по противостоянию угрозам, которые несут карантинные вредные организмы, проводится сегодня не только в условиях резко возросшего диверсифицированного импорта, но и в тот исторически важный для России момент, когда мы практически приступили к восстановлению аграрного сектора отечественной экономики, к обретению продовольственной независимости.

Учитывая вызовы времени, Россельхознадзор при исполнении своих государственных полномочий постоянно и динамично совершенствует системы фитосанитарного надзора и контроля, чтобы максимально уменьшить риски.

Особое место в системе учреждений Россельхознадзора занимает Всероссийский центр карантина растений, широко известный как ФГБУ «ВНИИКР». Это и центральная российская лаборатория по карантину и защите растений, руководящая мощной сетью региональных филиалов и лабораторий, и научный центр международного значения.

Как мозговой центр Национальной организации по карантину и защите растений РФ, ФГБУ «ВНИИКР» ведет интенсивную работу по изучению и диагностике организмов, представляющих серьезную опасность для сельского хозяйства, а значит - и для экономики России.



Участие в новых исследованиях, в том числе за рубежом, использование современных технологий и оборудования открывает ФГБУ «ВНИИКР» широкие перспективы для совершенствования научно-технических основ обеспечения деятельности Национальной организации по карантину и защите растений, что, в конечном счете, будет способствовать обеспечению фитосанитарной безопасности нашей страны.

*Руководитель Россельхознадзора
С.А. Данкверт*



КАРАНТИННАЯ НАУКА – ОТ ЦКЛ ДО ВНИИКР

У.Ш. Магомедов, директор ФГБУ «ВНИИКР»

Академик Николай Иванович Вавилов в известной работе «Ботанико-географические основы селекции» говорил о важности карантинного контроля импортной растительной продукции, в особенности посадочного материала.

Справедливость этих утверждений вот уже 80 лет доказывает деятельность единой карантинной службы, образованной решением Наркомзема СССР от 5 июня 1931 года. Внимание, проявлявшееся в СССР, а потом и в России, к охране территории государства от проникновения отсутствующих у нас или расширения очагов ограниченно распространенных организмов, окупилось миллиардами рублей экономии средств, расходующихся на ликвидацию потерь урожая.

В связи с интенсивной интродукцией растений, возрастающими объемами импорта семенного и посадочного материала, требовавшими научной разработки карантинных мероприятий и методического руководства за их осуществлением, в 1934 году была организована Центральная карантинная лаборатория (ЦКЛ), которая находилась в непосредственном подчинении сектора внешнего и внутреннего карантина

Наркомзема СССР. Начиная с 1935 года, на эту лабораторию, помимо оперативно-производственных функций (экспертиза семенного, посадочного импортного материала), было возложено проведение научно-исследовательской работы; консультирование сектора карантина растений в Наркомземе СССР по специальным научным вопросам; составление карантинных сводок по отчетам местных лабораторий; снабжение периферии литературой и оборудованием. В лаборатории было 5 подразделений: энтомологии, фитопатологии, сорных растений, гельминтологии и бактериологии.

ЦКЛ, а затем ВНИИКР и созданный в 1991 году Всероссийский научно-исследовательский институт карантина растений занимались научным обеспечением карантина растений. За период с 1934 года до настоящего времени специалистами было подготовлено и утверждено 13 перечней карантинных вредных организмов, на которых базировались все мероприятия по карантину растений в стране. Такие специалисты ЦКЛ, как Г.М. Константинова, Л.П. Шендеровская, Л.М. Никритин, активно занимались методами вы-

явления заражения подкарантинной продукции вредными организмами и идентификации их видовой принадлежности. Были составлены и изданы нормативно-правовые документы (инструкции, рекомендации, методические указания), на основе которых осуществляется вся деятельность службы карантина растений. Многие сделано для разработки методов локализации и ликвидации изолированных очагов вредных объектов. Предложен и внедрен в практику феромонный мониторинг зон высокого риска приживаемости таких карантинных вредителей, как восточная и персиковая плодовая моль, червец Комстока, азиатская и египетская хлопковые совки, картофельная моль, азиатская раса непарного шелкопряда, хлопковая моль, американская белая бабочка, капровый жук, средиземноморская плодовая муха.

Одним из пионеров феромонного мониторинга в стране был первый директор института Анатолий Иванович Сметник.

С первых лет организации службы велись исследования по биологической борьбе с карантинными

вредителями. Наиболее успешным направлением стало применение интродуцированных энтомофагов против адвентивных насекомых, попавших в новые для них регионы. К этой группе относятся практически все карантинные вредители, проникшие на территорию нашей страны. Большие заслуги в проведении работ по интродукции и акклиматизации энтомофагов принадлежат Н.Н. Шутовой. Разработанное и широко внедренное в практику под ее руководством применение паразита псевдафикуса позволило полностью снять химические обработки посадок шелковицы от червца Комстока.

Особую важность в карантинной тематике представляло изучение биологии, экологии, экономического значения методов выявления отсутствующих и ограниченно распространенных в нашей стране карантинных вредных организмов. В частности, исследования по раку картофеля, картофельной нематоды, вирусным болезням картофеля позволили своевременно выявить очаги заражения и разработать карантинные фитосанитарные меры по сдерживанию их дальнейшего распространения. Большой вклад в эту отрасль науки внесли: В.Н. Оболенский, Р.И. Кирюхина, Т.С. Ефременко.

Карантинные сорняки также занимали важное место в научных и практических работах по карантину растений. За последние 30 лет в импортном зерне было выявлено более 50 видов сорных растений, отсутствующих на территории нашей страны. Изучением их биологических особенностей, экономической значимости, возможности натурализоваться в различных агроклиматических условиях страны, разработкой фитосанитарной регламентации при перевозке и реализации импортного зерна, составлением определителей семян и плодов экзотических сорных растений активно занимались сотрудники Центральной лаборатории и ВНИИКР – Р.А. Сафра, Ю.Н. Стрелков, М.И. Гостева.

В 2005 году Всероссийский НИИ карантина растений был преобразован во Всероссийский центр карантина растений и передан в ведение Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Что сегодня представляет собой это учреждение, чем подтверждает оно свой статус лидера научных исследований в отрасли на постсоветском пространстве?



У.Ш. Магомедов, директор ФГБУ «ВНИИКР»

Основными направлениями работы Центра являются научно-методическое обеспечение деятельности Россельхознадзора, экспертиза с целью установления фитосанитарного состояния подкарантинной продукции, повышение квалификации специалистов Федеральной службы.

Одним из основных подразделений Центра является отдел диагностики, в составе которого 6 лабораторий. Есть отделы лесного карантина, обеззараживания подкарантинной продукции, учебно-методический, библиотечно-музейный, лаборатория оценки качества и безопасности зерна и продуктов его переработки.

Ежегодно в Центре и его филиалах выполняется свыше 1,5 млн бактериологических, вирусологических, гельминтологических, ми-

кологических, энтомологических, гербологических экспертиз. Всего в лабораториях отдела диагностики используется около 30 методов выявления и идентификации вредных организмов, в том числе иммуноферментный, иммунофлюоресцентный и 7 молекулярных методов. Внедрен в практику метод ФЛЭШ-ПЦР для выявления и идентификации 11 видов карантинных вредных организмов, относящихся к бактериям, вирусам, нематодам. Разработан метод иммуноспецифической ПЦР для выявления возбудителя шарки слив. В настоящее время он отработывается для других патогенов. Впервые проводится разработка молекулярного метода диагностики карантинного сорного растения череды волосяной.

В соответствии с планом научно-методических работ проводятся исследования по анализу фитосанитарного риска (АФР) вредных ор-

ганизмов – кандидатов на включение в Печень карантинных вредных организмов с целью определения их карантинного статуса. На их основе готовятся предложения по изменению Перечня вредителей растений, возбудителей болезней и сорных растений, имеющих карантинное значение для РФ.

Во ВНИИКРе до сих пор трудятся ветераны, начавшие свой трудовой путь в ЦКЛ и Институте: В.А.Яковлева, А.А.Кузин, Е.А.Соколов, И. Н. Александров, О. В. Скрипка, Н. М. Атанов, Н. И. Ершова.

Успешно развивается международное сотрудничество. Специалисты Центра проходят стажировки в ведущих научных учреждениях Западной Европы, принимают участие в международных конференциях, в работе сессий и семинаров Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений, посещают зарубежные страны в со-

ставе делегаций по обмену опытом работы.

ВНИИКР является научным и методическим центром Координационного совета по карантину растений государств-участников СНГ, председателем которого является директор Центра У. Ш. Магомедов.

В рамках комиссии Таможенного союза подготовлен Меморандум о сотрудничестве в области карантина растений между ФГБУ «ВНИИКР», АО «КазАгроИнновация» (Казахстан) и РУП «Институт защиты растений» (Белорусь). Меморандумом предусмотрена совместная реализация целого ряда мероприятий в сфере научно-методического обеспечения карантина растений на территории государств-участников Таможенного союза, а именно: создание единого Перечня карантинных вредных организмов, разработка единых фитосанитарных требований, правил и инструкций по прове-

дению контрольных мероприятий при ввозе и перемещении по территории Таможенного союза растений и продукции растительного происхождения, разработка предложений по порядку обучения и аттестации специалистов по карантину растений, а также формирование единого гармонизированного подхода к деятельности диагностических лабораторий и организаций, осуществляющих карантинную фитосанитарную экспертизу. Сегодня ВНИИКР – крупнейший диагностический и научно-методический центр по карантину растений в России и на всем постсоветском пространстве.

Карантинной науке на современном этапе предстоит решать и задачи, не имевшие аналогов ранее. Но богатое историческое прошлое и традиции, сложившиеся в службе карантина растений, позволяют выразить уверенность в успешном решении поставленных задач.

Сотрудники ФГБУ «ВНИИКР», проработавшие в науке более 30-40 лет. Слева направо: в первом ряду – М.К.Миронова, И.П.Дудченко, В.А.Яковлева, О.В.Скрипка; во втором ряду – Е.Ю.Шнейдер, А.А.Кузин, Е.А.Соколов, И.Н.Александров, Н.М.Атанов, Я.Б.Мордкович, Н.И.Ершова.



QUARANTINE SCIENCE: FROM CQL TO VNIKR

Ulluby Sh. Magomedov, Director of the All-Russian Plant Quarantine Center

Nikolay I. Vavilov, Member of the Academy of Sciences, in his well known work entitled *The Phyto-geographical Basis for Plant Breeding* emphasized the significance of import control for plants and plant products, and particularly for plants for planting.

The USSR took a no-nonsense approach to phytosanitary issues. For 80 years, the Quarantine Service, established under the Decision of the People's Commissariat for Agriculture (Narkomzem) on June 5, 1931, has been proving crucially effective in protecting the country from the introduction of new pests and spread of pests of limited distribution in the USSR, thus, avoiding millions of rubles of estimated yield losses, and affirming Vavilov's statement.

The increased volume of imported plants and plant products, including plants for planting, required the development of scientifically justified phytosanitary measures and guidelines on their implementation. With this in view, in 1934, the Central Quarantine Laboratory (CQL) directly responsible to the Narkomzem's Internal and External Quarantine Department was set up. The

Laboratory was comprised of five units, i.e. Entomology, Phytopathology, Weed plants, Helminthology and Bacteriology.

Along with laboratory testing of seeds, plants for planting, etc., the CQL acquired additional functions of a scientific and research institution in 1935. The Laboratory provided scientific consultations to the Internal and External Quarantine Department, supported peripheral laboratories with reference materials and equipment, and prepared summaries based on the reports of local laboratories.

The CQL, later transformed into the All-Soviet Research Institute for Plant Quarantine (VNIKR) and renamed as the All-Russian Research Institute for Plant Quarantine in 1991 provided scientific basis for plant protection and quarantine in the USSR. The CQL experts, G. M. Konstantinova, L. P. Shenderovskaya, L. M. Nikritin carried out extensive research studies on pests found in regulated articles to enable their detection and identification to the species level. Further on, the CQL staff developed regulations (guidance, recommendations, and procedural guidelines) used by the Quarantine Service in order to meet its

phytosanitary responsibilities. From 1934 till now, the CQL and VNIKR specialists have developed thirteen lists of quarantine pests, and these serve as a foundation for all phytosanitary measures applied in the country.

The CLQ specialists, G. M. Konstantinova, L. P. Shenderovskaya, L. M. Nikritin performed extensive studies to develop methods for detection and identification of pests found in regulated articles. Regulatory framework (guidance, recommendations, and instructional guidelines) was also developed. This framework served as the basis for Quarantine Service in carrying out its activities.

Much work was done to develop methods for containment of pest outbreaks. Moreover, pheromone monitoring was introduced into practice in areas where such quarantine pests as the Oriental fruit moth, Peach fruit moth, San Jose scale, Mulberry scale, Comstock mealybug, Asian armyworm, Cotton leafworm, Potato tuber moth, Asian gypsy moth, Pink bollworm, Fall webworm, Capra beetle, Mediterranean fruit fly were most likely to become established. Anatoliy I. Smetnik, who

was the leader of the Institute till 2004, was one of those to break ground for pheromone monitoring.

From its very outset, the Laboratory performed intensive studies on biological control of quarantine pests. N. Shutova largely contributed to this line of activities. The use of entomophagous insects to control adventive insects turned out to be one of the most successful initiatives. The use of pseudofocus enabled to effectively abandon application of chemical treatments of mulberry plants for the catalpa mealybug.

It was critically important to study quarantine pests absent in the country and those of limited distribution, i.e. their biology, ecology, economic impact and detection methods. V.N. Obolenskiy, R.I. Kiryukhina and T.C. Efremenko made a valuable contribution to this area of work. Thus, the studies on potato wart disease, potato nematodes, and potato viral diseases enabled to timely detect pest outbreaks and develop appropriate

phytosanitary measures to prevent their further spread.

Quarantine weeds were also an important part of research and practical studies. R. A. Safra, U. N. Strelkov and M. I. Gosteva, specialists of the CQL, were deeply involved in investigating their biological characteristics, economic impact, capacity of establishment in various agro-climatic conditions in the country, as well as in developing phytosanitary requirements for transportation and marketing of imported grain and data bases of seeds and fruits of exotic weeds.

In 2005, the All-Russian Research Institute for Plant Quarantine was reorganized into the All-Russian Plant Quarantine Center (VNIKR), answerable to the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance. What is VNIKR? And what makes it a leader among quarantine research organizations in the post-Soviet countries?

The All-Russian Plant Quarantine Center's core functions are providing

scientific and methodological basis for Rosselkhozadzor's activities, testing regulated articles to determine their phytosanitary condition and conducting advanced training for Rosselkhozadzor's staff.

One of the main Center's subdivisions is the Diagnostics Division which includes 7 laboratories. The Center also has the following departments: Forest Quarantine, Disinfestation, Training, Library and Museum and Laboratory for the Quality of Grain and its Derivatives.

The Center and its branches annually perform over 1.5 million tests in bacteriology, virology, nematology, mycology, entomology and herbology. For this purpose, we use about thirty pest detection and identification methods. These include seven molecular methods as well as immunoenzyme and immunofluorescent methods. Recently, a FLASH-PCR test allowing for detection and identification of eleven quarantine species of bacteria, viruses and nematodes has been introduced into practice. Moreover, an immunospecific PCR-test for Plum Pox Virus detection has been developed. Currently, an immunospecific PCR-analysis is being tested for other pathogens. For the first time, development

of a molecular method for detection and identification of *Bidens pilosa* is being undertaken.

To determine the phytosanitary status of pests that are recommended for inclusion into the List of pests quarantine for the Russian Federation, the Center performs Pest Risk Analyses (PRAs) according to the Center's Work Plan. PRA results are used to prepare proposals on introducing changes to the List of pests, causal agents and weeds of quarantine importance for the Russian Federation.

Our distinguished specialists, V. A. Yakovleva, A. A. Kuzin, E. A. Sokolov, I. N. Alexandrov, O. V. Skripka, N. M. Atanov and N. I. Ershova, who started their service at the CQL and All-Union Science and Research Institute for Plant Quarantine, still make a huge contribution to the Center's success.

The Center successfully participates in international cooperation on plant protection and quarantine. Our specialists undergo training at leading international institutions of Western Europe; take part in international conferences, European and Mediterranean Plant Protection Organization workshops on plant protection and quarantine as well as in information exchange.

The All-Russian Plant Quarantine Center is also the CIS Coordinating body for plant quarantine. The Coordinating body is chaired by the Center's director, Dr. Ulluby Magomedov.

In the framework of the Customs Union, the All-Russian Plant Quarantine Center, JSS «KazAgroInnovazia» (Kazakhstan), and RUE «Plant Protection Institute» (Belarus) have signed the Memorandum of cooperation. According to the Memorandum, the two organizations will jointly develop a Common List of Quarantine Pests, harmonized phytosanitary regulations and requirements for control of import and movement of plants and



U. Sh. Magomedov, Director of the All-Russian Plant Quarantine Center

plant products, as well as training and accreditation of plant protection specialists. The Memorandum also provides harmonization of activities performed by laboratories and institutions involved in testing of regulated articles.

Today, the All-Russian Plant Quarantine Center is the largest scientific and testing center both in Russia and post-soviet countries.

Currently, plant protection and quarantine is facing new challenges. But the experience, expertise and traditions established in the course of existence of the Quarantine Service fuel up our confidence in success.

FGU VNIKR specialists with over 30 years of work experience: M. K. Mironova, I. P. Dudchenko, V. A. Yakovleva, O. V. Scripka, E. U. Shneider, A. A. Kuzin, E. A. Sokolov, I. N. Alexandrov, N. M. Atanov, Y. B. Mordkovitch, N. I. Ershova.



ЕОКЗР – РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР: ПРОГРЕССИВНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Интервью с Генеральным директором ЕОКЗР Рингольдсом Арнитисом

– Господин Арнитис, в 2011 году исполнилось 60 лет Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений – ЕОКЗР. Не могли бы Вы кратко рассказать об истории ее создания, целях и задачах, и нынешнем состоянии и достижениях.

– ЕОКЗР была создана в 1951 году пятнадцатью странами. Причиной такого объединения стал, можно сказать, колорадский жук – опаснейший вредитель картофеля. Совместная борьба с подобными вредителями растений более эффективна, чем в одиночку. С годами организация росла, обретала большие масштабы. И к 2012 году включает в себя уже 50 стран.

Главная цель организации – предотвращение интродукций вредных для растений организмов и защита территорий стран, входящих в ЕОКЗР, от новых вредителей и болезней растений. Эта борьба ведется в разных направлениях – по разработке Международных стандартов по фитосанитарным мерам, методик анализа фитосанитарного риска, процедур досмотра, диагностических протоколов... Работа очень объемная. Как я уже говорил, в центре внимания – организмы, которые вредят сельскохозяйственным культурам и окружающей среде: лесу и т.д.

Если говорить о достижениях, то можно с уверенностью сказать: ЕОКЗР достигла очень многого за эти 60 лет. Более 300 вредных организмов мы рекомендуем включить странам, входящим в ЕОКЗР, в их национальные Перечни, чтобы регулировать их и бороться с ними. Одно из новых направлений – борьба с инвазивными растениями. Организация также занимается пестицидами, разработкой связанных с ними стандартов и вопросами их

эффективности против конкретных вредных организмов.

– Какова роль Российской Федерации в ЕОКЗР?

– Прежде всего, нужно отметить, что Россия – самая большая страна в мире, с большим количеством климатических зон, что является важным фактором для работы.

Говоря о России, я хотел бы отметить значимость ФГБУ «ВНИИКР» для ЕОКЗР. Это учреждение с большим научным потенциалом. Здесь работает много опытных специалистов по карантину растений. Особенно велика роль экспертов – по АФР, по картофелю, по лесным вредителям и болезням. Эти направления хорошо разработаны в России, и к авторитетному мнению российских экспертов прислушиваются специалисты ЕОКЗР из других стран. Поэтому вклад российской стороны в деятельность ЕОКЗР очень внушительный.

– Что Вы можете сказать о стажировках специалистов ФГБУ «ВНИИКР» в Секретариате ЕОКЗР?

– В 2011 году по согласию Россельхознадзора мы начали стажировки российских специалистов в Секретариате ЕОКЗР в Париже. Эта программа действует уже почти в течение года. И, с нашей точки зрения, она очень успешна, потому что не только приносит пользу российской стороне, Россельхознадзору и ВНИИКРу, но и самой ЕОКЗР. Поскольку те молодые специалисты, которые приезжают к нам, уже имеют какие-то знания и навыки, вносят дополнение, используя ту информацию, которой мы владеем в Секретариате. Молодые специалисты участвуют в разработке Стандартов по фитосанитарным мерам, в различных сое-

щениях ЕОКЗР, расширяя свои знания и обогащая опыт, но в то же время, расширяя и наши возможности.

– Сейчас на базе ФГБУ «ВНИИКР» проходит очередной региональный семинар ФАО/МККЗР/ЕОКЗР по проектам международных стандартов по фитосанитарным мерам (МСФМ). В семинаре принимают участие 27 специалистов из 18 стран. Как Вы оцениваете его организацию и работу?

– Проведение подобных семинаров уже не в первый раз происходит в России, и конкретнее здесь, в ФГБУ «ВНИИКР». Это региональный семинар для русскоговорящих специалистов, чтобы обсудить проекты МСФМ, которые будут представлены общественности всего мира. Этот семинар важен тем, что дает специалистам из разных стран обменяться мнениями, обсудить эти документы, подготовить комментарии. Чтобы в дальнейшем, когда Стандарты уже будут приниматься, не возникало разногласий, которые могут существовать между странами. Так достигается одна из важных целей – гармонизация нашей работы. Семинар предоставляет возможность специалистам из разных стран поговорить, по-discутировать, прийти к единому мнению по отношению к документу, которым в дальнейшем они все будут руководствоваться в ежедневной работе. Даже такие сложные темы как Стандарт по электронным фитосанитарным сертификатам, Стандарт по плодовым мухам, здесь обсуждаются очень результативно.

Во ВНИИКРе очень хорошая база для проведения таких семинаров: прекрасно оборудованный зал для заседаний, высококлассные специалисты, безупречная организация

процесса. И участники семинаров всегда рады бывать во ВНИИКРе.

– Каковы ближайшие планы работы ЕОКЗР?

– Планы большие. Прежде всего, мы должны выполнять ту программу, которую требуют от нас государства-члены ЕОКЗР: по АФР, по диагностике, по специфическим культурам растений (по картофелю, по лесным вредителям). Важна и программа по оповещению общественности о нашей деятельности. Люди должны знать, чем мы занимаемся. Поэтому есть у нас новое направление – связь с общественностью.

Вклад российских специалистов в деятельность ЕОКЗР по-прежнему очень ценен, и мы надеемся продолжать тесное сотрудничество. Нас радует, что развитие ВНИИКРа продолжается, есть новые достижения. А значит, наше взаимодействие и в дальнейшем будет прогрессивным.

Беседовала помощник директора
ФГБУ «ВНИИКР»
по связям с общественностью и СМИ
Светлана Зиновьева



EPPO – ROSSELKHOZNADZOR: PROGRESSIVE INTERACTION

Interview with Ringolds Arnitis, EPPO's Director-General

– Mr Arnitis, the European and Mediterranean Plant Protection Organization – EPPO – celebrated its 60th Anniversary in 2011. Could you give a short account of its creation, mission and objectives, present state of being and achievements?

– EPPO was founded by 15 countries in 1951. The cause leading to this association, as we may say, was the Colorado beetle, one of the most

hazardous potato pests. Joint efforts in controlling such plant pests are more efficient than single-handed activities. Over the years, the Organization has grown in membership and scale. And, by 2012 it's already comprised of 50 member countries.

The Organization's chief aim is to prevent the introduction and spread of plant pests and to protect the EPPO member countries against new plant pests and diseases. This activity covers

various areas – drafting Regional Standards on Phytosanitary Measures, developing pest risk analysis guidelines, inspection procedures and diagnostic protocols. The work is very extensive. As I've already mentioned, we focus on organisms damaging agricultural crops and the environment – forests, etc.

Speaking about achievements, I can positively say that over the past 60 years EPPO has accomplished a lot. More than 300 pests are recommended

for inclusion into national pest lists of EPPO member countries in order to be regulated and controlled. One of the new directions is the control of invasive plants. The Organization also deals with pesticides and development of related standards as well as with the issues of their efficacy against certain pests.

– *What role does the Russian Federation play in EPPO?*

– To begin with, it should be noted that Russia is the largest country in the world with many climatic zones which is a relevant factor.

Speaking about Russia, I would like to mention the importance of VNIIKR to EPPO. This institution has a great scientific and research potential. Many experienced experts in the field of plant quarantine work here. Particularly great role belongs to experts in pest risk analysis, potatoes, forest pest and diseases. These areas of expertise are well-developed in Russia and EPPO specialists from other countries listen out for the weighty opinion of the Russian experts. For this reason, the contribution of the Russian party into EPPO's activities is formidable.

– *What can you say about the training VNIIKR's specialists undergo at the EPPO Secretariat?*

– In 2011, upon Rosselkhozadzor's consent the Training Programme for Russian specialists was launched at the EPPO Secretariat in Paris. This Programme has been in effect for almost a year. And, in our view, it is successful because it is beneficial both for the Russian party – Rosselkhozadzor and VNIIKR, and EPPO itself. Since young Russian specialists who undergo training at the EPPO Secretariat already possess certain skills, they provide their input using the information available at the Secretariat. These young experts are involved in development of standards on phytosanitary measures and participate in various EPPO meetings, thus, widening their knowledge and enriching experience simultaneously enhancing our own capacities.

– *VNIIKR is once again hosting a Regional FAO/IPPC/EPPO Workshop on the review of draft International Standards on Phytosanitary Measures (ISPMs). The Workshop is attended by 27 participants from 18 countries. How do you assess the arrangements and work?*



– Such workshops are organized and held on a regular basis in Russia, to be more exact – here at VNIIKR. This is a regional workshop for Russian speaking specialists to discuss draft ISPMs which are to become internationally available. This Workshop's importance lies in the possibility it gives specialists from different countries for opinion exchange, discussions and comment preparation. So that, further on, when Standards are adopted no controversies, likely to exist between countries, arise. Thuswise, one of the most important objectives is reached – that of harmonization in our work. The Workshop provides specialists from different countries with the opportunity to talk, discuss, and arrive at a common view on the document concerned which later on they all will be guided by in their everyday activities. Even such complicated topics as the Standard on electronic phytosanitary certificates and Standard on fruit flies are discussed here very efficiently.

VNIIKR has a very good basis for holding such workshops – perfectly equipped conference hall, highly qualified

specialists, and flawless arrangements. Also, workshop participants are always eager to visit VNIIKR.

– *What are the work plans of EPPO in the near future?*

– The plans are grand. Above all, we have to manage the workload as required by the EPPO member countries, i.e. on PRA, diagnostics, specific plant crops (potatoes, for example), and pests in forestry. The programme on informing the public about our activities is important as well. People should know what we do. For this reason, we have a new area of work – public relations.

The contribution of Russian specialists is still very valuable for EPPO and we hope to keep on with our close cooperation. We are glad to see VNIIKR develop and come up with new achievements. This means our interaction in future will be progressive.

*Interviewer: Svetlana Zinovyeva
Assistant of VNIIKR's Director
in Public and Mass Media Relations*



ИННОВАЦИИ – ОСНОВА УСПЕШНОГО РАЗВИТИЯ научной и производственной базы карантина растений

*У.Ш. Магомедов, директор ФГБУ «ВНИИКР»,
Н.А. Шероколава, заместитель директора ФГБУ «ВНИИКР»*

Положение Российской Федерации в международной торговле, обусловленное непрекращающимся потоком импортируемых растительных грузов, означает существование реального риска интродукции новых вредных организмов растений, в том числе и фитопатогенов, возбудителей болезней, представляющих серьезную опасность для выращивания растений, производства растительной продукции и торговли ею в Российской Федерации.

Инвазии и акклиматизация на территории России чужеродных организмов оказывают также влияние на состояние окружающей среды, озелененные общественные территории и природные экосистемы.

Для того чтобы защитить сельскохозяйственные и декоративные культуры, экологическую среду и обезопасить торговлю, наиболее вредные организмы регулируются на международном уровне и имеют карантинный статус. Россельхознадзор как Национальная организация по карантину и защите растений в нашей стране играет ключевую роль в предотвращении интродук-

ции карантинных вредных организмов в Российскую Федерацию.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), являясь главным научно-методическим референтным центром Россельхознадзора в этой сфере, ведет разнообразную многостороннюю работу по формированию научной базы для осуществления Россельхознадзором полномочий в области карантина растений.

В последние годы сформирована методологическая основа оценки фитосанитарных рисков, связанных с перемещением подкарантинных грузов, создана система формирования Перечня вредных организмов, имеющих карантинное значение для Российской Федерации.

В составе ФГБУ «ВНИИКР» создана научно-производственная лаборатория синтеза феромонов, которая впервые в России ориентирована на создание половых феромонов карантинных вредителей в полном объеме с целью проведения масштабных обследований для выявления новых очагов отсутствующих и ограниченно

распространенных карантинных вредителей. Своевременное уничтожение карантинных организмов, не успевших акклиматизироваться на новой территории, имеет большое значение для искоренения, предотвращения их распространения и исключения необходимости дальнейших интенсивных химических обработок, ухудшающих экологию.

Появление и бурное развитие новых методов лабораторного анализа в последние десятилетия позволило вывести диагностику на более высокий качественный уровень во всем мире. Сегодня во многих, не только научно-исследовательских, но и практических, лабораториях для определения вирусов, бактерий, грибов, нематод, насекомых, сорных растений применяется множество разных методов и их модификаций.

Лабораторная экспертиза играет очень важную роль при контроле импортируемых и экспортируемых растительных грузов, обследовании территории Российской Федерации с целью выявления новых очагов и проведении мониторинга ограни-

ченно распространенных вредных организмов.

В Российской Федерации вопросами совершенствования лабораторной карантинной фитосанитарной диагностики занимается ФГБУ «ВНИИКР». Десятки лет научно-исследовательского опыта в Учреждении по целому ряду патогенов растений привели к созданию комплекса методов их выявления в подкарантинных материалах и видовой идентификации.

Традиционно в карантинных лабораториях при работе с энтомологическими объектами, нематодами, грибами, сорными растениями применялись методы, основанные на изучении морфологических и анатомических признаков с применением техники микроскопирования.

С 2005 года ФГБУ «ВНИИКР» активно занимается внедрением в практику карантинной экспертизы современных методов диагностики. В настоящее время в лабораториях широко используются различные серологические и молекулярные методы, которые являются основой всех международных диагностических протоколов.

Одним из основных принципов организации системы диагностики в Центре является комплексный подход, подразумевающий отработку новых методов, наличие дублирующих методов с целью подтверждения результатов экспертизы, проверку вновькупаемых тест-систем, оптимизацию существующих методов и разработку новых, использование системы внутренних контролей при проведении анализов, наличие системы контрольных проверок персонала и т.д.

До 2005 года в России подобной системы лабораторной карантинной фитосанитарной диагностики не существовало. Такой подход стал возможен благодаря активной работе специалистов ФГБУ «ВНИИКР» в Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (ЕОКЗР). Российская Федерация является членом этой организации с 1957 года.

ЕОКЗР – это межправительственная организация, ответственная за сотрудничество в сфере карантина и защиты растений в Европейском и Средиземноморском регионе. Одной из ее фундаментальных задач является содействие гармонизации во всех сферах официального карантина и защиты растений.

В 1994 году на Европейской конференции по диагностике в области карантина растений впервые была сформулирована идея о необходимости создания гармонизированных процедур идентификации карантинных организмов. В последние годы диагностика является приоритетным направлением деятельности ЕОКЗР, основной компонент которого – создание для регулируемых видов международных диагностических протоколов (серия РМ 7), рекомендуемых к использованию в качестве стандартов. Протоколы описывают процедуры и методы официальной диагностики регулируемых вредных организмов.

Эти стандарты создаются с привлечением большого количества национальных экспертов стран-членов ЕОКЗР; учитываются все инновации в сфере диагностики. Утверждение их проводится по ступенчатой схеме после тщательного изучения экспертами и обсуждения в странах-членах Организации.

Понимая важность этой проблемы, Россельхознадзор уделяет большое внимание гармонизации методов и процедур диагностики с целью повышения качества и признания результатов другими странами.

Специалисты ФГБУ «ВНИИКР» участвуют в работе групп экспертов

Рис. 1. Главное здание ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (фото Г.Н. Дудченко)



Рис. 2. Новейшая оптика: оптический микроскоп Zeiss Axio Imager A1 и стереоскоп Stemi 2000C (фото Г.Н. Дудченко)

ЕОКЗР по диагностике, техническим требованиям к лабораториям, бактериальным болезням, вредителям леса, инвазивным видам, фитосанитарным процедурам; группы экспертов по делам комиссии по фитосанитарным мерам. Невозможно переоценить значение этой работы для становления, развития и совершенствования отдела диагностики ФГБУ «ВНИИКР» и, как следствие, отечественной карантинной диагностики в целом. Участие российских экспертов в работе ЕОКЗР дает возможность вносить коррективы при разработке стандартов, учитывая интересы Российской Федерации, участвовать в профессиональных и круговых тестированиях, подтверждать идентификацию карантинных вредных организмов, обмениваться культурами и другими референтными материалами, опера-

тивно получать консультации ведущих специалистов Европы.

В лабораториях ФГБУ «ВНИИКР», наряду с собственными методическими материалами по выявлению и идентификации карантинных вредных организмов, широко применяются и диагностические протоколы ЕОКЗР. Все изменения требований в области карантинной фитосанитарной диагностики анализируются специалистами ФГБУ «ВНИИКР» и вводятся в практику работы в нашей стране.

В настоящее время в лабораториях отдела диагностики ФГБУ «ВНИИКР» используются десятки методов выявления и идентификации вредных организмов. Наряду с классическими методами с использованием влажных камер, питательных и селективных сред, биохимических тестов, микроскопирования, флотации, центрифугирования, тестов на растениях-индикаторах и т.д., широко применяются серологические и молекулярные методы.

Все лаборатории оснащены современными оптическими приборами,

что позволяет на высоком уровне проводить изучение морфологических особенностей, измерение различных параметров и фотографирование выявленных насекомых, нематод, грибов, бактерий и семян сорных растений, а также фотодокументировать результаты экспертизы.

Благодаря развитию современных экспресс-методов диагностики, в последние годы во ВНИИКРе очень активно стали развиваться лаборатории вирусологии и бактериологии.

Лаборатория вирусологии располагает тест-наборами для иммуноферментного анализа (ИФА) к 20 фитопатогенным вирусам. Помимо экспертизы подкарантинной продукции на наличие карантинных вирусов, также систематически проводится мониторинг импортных семян и посадочного материала плодовых, ягодных и декоративных культур на выявление опасных вирусов, распространяющихся с семенным и посадочным материалом. По результатам мониторинга предложено внести в Перечень карантинных для

Российской Федерации вредных организмов пять новых вирусов.

В качестве скринингового теста метод ИФА используется также для выявления карантинных видов бактерий, фитоплазм и грибов.

Наиболее перспективным направлением использования метода ИФА является применение моноклональных антител. Так, лабораторией вирусологии ФГБУ «ВНИИКР» впервые в РФ изучены штаммы возбудителя шарки слив с использованием моноклональных антител. Установлено наличие штаммов D, C и M. Агрессивный штамм M обнаружен при обследовании в Краснодарском и Ставропольском краях на растениях сливы и персика импортного происхождения.

Отработана также идентификация этих и других штаммов вируса шарки методом ПЦР с использованием штаммспецифичных праймеров. Установлены штаммы для 133 изолятов вируса шарки, выявленных на косточковых культурах в различных регионах Российской Федерации. В частности, установлено широкое распространение штамма PPV-W (Winona), ранее известного лишь в Канаде и Латвии.

В Самарской и Саратовской областях на растениях вишни выявлен новый штамм вируса шарки, имеющих специфические серологические и генетические особенности. Изучение данного штамма проводится совместно с вирусологами Словакии и Франции. Результаты этих исследований были представлены на XXI Международном симпозиуме по вирусным болезням плодовых и ягодных культур, состоявшемся в июне 2012 г. в Риме. Для нового штамма утверждено название PPV-CR (Cherry Russian).

Совместно с сотрудниками ВНИИ сахарной свеклы (г. Воронеж) выявлен и идентифицирован методами ИФА и ПЦР вирус некротического пожелтения жилок – возбудитель ризомии сахарной свеклы, ранее считавшийся отсутствующим в РФ. Впервые в РФ выявлен и идентифицирован с использованием комплекса методов вирус некротической пятнистости бальзамина – опасный патоген овощных и декоративных культур.

В лаборатории бактериологии применяется широкий спектр методов, основу которых составляют современные экспресс-анализы (иммунофлуоресцентный, иммунофер-

ментный, модификации анализа на основе ПЦР), а также классические микробиологические методы – посе́вы на питательные среды, биохимические тесты, тесты на растениях-индикаторах. С каждым годом при обследованиях территории Российской Федерации выявляется все больше новых очагов бактериального ожога плодовых культур. При досмотре продовольственного картофеля, поступившего из Египта, выявлен возбудитель опасной карантинной болезни – бурой бактериальной гнили картофеля.

Стремительно развивается диагностика на основе молекулярных методов. В настоящее время накоплен богатый опыт в теории и практике ПЦР. Различные модификации этого метода успешно применяются диагностическими лабораториями. В ФГБУ «ВНИИКР» в настоящее время используется комплекс молекулярных методов при проведении разных видов экспертиз. В связи с этим в мае 2010 года в составе отдела диагностики была создана лаборатория молекулярных методов,

Рис. 3. Оборудование для проведения *real-time* PCR и детекции *flash-PCR* (фото Г.Н. Дудченко)



Рис. 4. Спектрофотометр ND-2000 NanoDrop (фото Г.Н. Дудченко)

основными функциями которой являются разработка и оптимизация молекулярных методов, подтверждение идентификации, выполненной другими методами, валидация, проверка качества тест-систем.

Большой интерес представляют модификации метода ПЦР, позволяющие учитывать результаты реакции, не открывая пробирки, что исключает контаминацию на стадии детекции. Одним из таких вариантов является метод флэш-ПЦР (специфическая флуоресцентная гибридизация в процессе амплификации), разработанный российской фирмой «ДНК-Технология». Этот метод успешно применяется для диагностики десяти карантинных фитопатогенных организмов не только в центральном отделе диагностики, но и еще в семи филиалах ФГБУ «ВНИИКР» в разных регионах России.

В 2009 году на Международной конференции по диагностике, которая проходила в Великобритании, специалисты ФГБУ «ВНИИКР» представили презентацию по внедрению в карантинную экспертизу метода флэш-ПЦР, разработанного в России и успешно применяемого

в карантинных лабораториях учреждений, подведомственных Россельхознадзору, что вызвало большой интерес европейских коллег.

Для выявления возбудителей бактериальной бурой и кольцевой гнилей картофеля, бактериального вилта кукурузы, вируса шарки слив используется ПЦР в реальном времени. Данная технология сокращает риск контаминации в процессе экспертизы.

На основе комбинирования поликлональных антисывороток и технологии флэш-ПЦР в лаборатории вирусологии разработан метод иммуноспецифической ПЦР для выявления возбудителя шарки слив, превосходящий по чувствительности метод ИФА и стандартный флэш-ПЦР.

Совместно с ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии с использованием метода ПЦР разработана диагностика андийского латентного вируса картофеля, андийского вируса крапчатости картофеля и вируса желтой карликовости картофеля, не имеющая аналогов в мировой практике.

В настоящее время молекулярные методы диагностики разрабатываются также для идентификации возбудителей золотистого пожелтения винограда, бактериального вилта

кукурузы, диплоидозов кукурузы, индийской головни пшеницы, фитофтороза земляники и малины, коричневого ожога хвои сосны, галловых нематод, карантинных и других опасных вирусов картофеля, американского клеверного минера, череды волосистой.

С 2009 года в отделе диагностики применяется метод рестрикционного анализа продуктов амплификации, который позволяет выявить различия на определенном участке последовательности ДНК близкородственных видов после постановки ПЦР с универсальными праймерами. Этот метод используется при диагностике трипсов, лириомиз и разрабатывается для идентификации галловых нематод, штаммовой принадлежности вируса шарки слив и других организмов.

В 2011 году начата работа по секвенированию ДНК, которая позволила ФГБУ «ВНИИКР» стать одним из пользователей универсальной диагностической базы Q-BANK. Проведение прямого секвенирования необходимо при первичном обнаружении отсутствующих видов редких организмов, а также при уточнении идентификации, а также при разработке методов диагностики для новых видов.

В мае 2012 года на конференции по диагностике в Нидерландах учеными ФГБУ «ВНИИКР» были представлены результаты использования секвенирования для диагностики некоторых карантинных для РФ организмов. Полученные данные показали, что такой подход может быть использован для работы с любыми объектами, на любой стадии их развития.

Специалисты отдела диагностики ФГБУ «ВНИИКР» активно занимаются изучением новых лабораторных методов, интересных методик, способных усовершенствовать работу.

Известно, что пробоподготовка является одним из наиболее ответственных этапов проведения диагностики на основе молекулярно-генетических методов. От качества выделенной ДНК или РНК зависит достоверность проведения анализов, за счет отсутствия ложноотрицательных результатов в образцах с хорошо выделенной и очищенной ДНК/РНК.

В ФГБУ «ВНИИКР» вопросам пробоподготовки уделяется большое внимание, разрабатываются новые и внедряются уже известные методики выделения ДНК/РНК, которые опубликованы в диагностических протоколах и других известных печатных изданиях. Кроме того, проводится сравнение качества ДНК/РНК, выделенных различными коммерческими тест-системами, и добавляются этапы, позволяющие повысить выход ДНК/РНК или улучшить их очистку. Поднять эту очень важную часть экспертизы на высокий уровень позволил новый прибор – спектрофотометр ND-2000 NanoDrop Technologies, который появился в лаборатории молекулярных методов в 2011 году.

Этот прибор является уникальным решением для лабораторий, проводящих ДНК-диагностику, так как с его помощью можно проводить измерение концентрации ДНК, измерять белковые примеси, а значит, знать степень очистки ДНК, от чего напрямую зависит качество результатов экспертизы. Точное измерение концентрации ДНК позволяет использовать оптимальное количество матрицы в ПЦР и реакции секвенирования, оптимизировать методики пробоподготовки, проводить работу по клонированию продуктов ПЦР.

Ручной труд является показателем качества во многих отраслях. Одна-

ко при использовании молекулярных методов человеческий фактор может сильно влиять на результаты. Поэтому в Учреждении большое внимание уделяется автоматизации процесса проведения экспертизы. С приобретением автоматической станции выделения ДНК Feedom Evo 150 появилась возможность переложить часть рутинной работы со специалистов на высокопроизводительное оборудование. Этот подход является важным этапом развития Центра, т.к. использование роботизированных систем освобождает время специалистов для решения профессиональных задач, увеличивает производительность работ за счет снижения времени на проведение экспертизы. Все это происходит без снижения качества проводимых работ.

На сегодняшний день диагностические лаборатории ФГБУ «ВНИИКР» в достаточной степени оснащены современным оборудованием и владеют методами, рекомендованными международными протоколами, что позволяет проводить выявление и идентификацию вредных организмов, относящихся к различным таксономическим группам.

Одним из важнейших требований для аккредитованных лабораторий является признание надежности и достоверности используемых методов. Перед внедрением новых методов в практику они должны пройти процедуру валидации. Это необходимо делать для каждого метода и для каждого патогена, в связи с тем, что они имеют определенные особенности и свои собственные характеристики. Основными критериями, определяющими надежность методов, являются: чувствительность, специфичность, повторяемость и воспроизводимость. В Учреждении большое внимание уделяется этому вопросу. Признание надежности и достоверности методов определяется путем сравнения новых методов с отработанными в лаборатории и хорошо себя зарекомендовавшими методами, а также проведением специальных исследований, необходимых для получения данных по этим критериям. Одна из таких работ по проведению сравнительных испытаний метода флэш-ПЦР с общепринятыми методами при выявлении латентной инфекции возбудителя кольцевой гнили картофеля была проведена

совместно специалистами ФГБУ «ВНИИКР», РГАУ Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева и ГНУ ВНИИ картофеля хозяйства им. А.Г. Лорха РАСХН.

В настоящее время актуальным является вопрос стандартизации методик и создания гармонизированных диагностических процедур, которыми могли бы пользоваться разные лаборатории, работающие в области карантинной фитосанитарной экспертизы, для получения сопоставимых результатов, а также других нормативных документов в области карантина растений.

С этой целью 23 сентября 2009 года приказом № 3310 Федерального агентства по техническому регулированию на базе ФГБУ «ВНИИКР» создан технический комитет «Карантин и защита растений», одним из основных направлений деятельности которого является регистрация разработанных методических материалов в качестве национальных стандартов.

С целью оптимизации научных исследований и внедрения новых методов экспертизы в области карантина растений Всероссийский центр карантина растений заключил 14 соглашений с различными научно-исследовательскими и производственными учреждениями, в том числе - с двумя зарубежными.

В 2010 году Учреждение стало партнером программы EUPHRESO (EUropean PHytosanitary REsearch COordination). В настоящее время это самая крупная сеть по координации научных исследований в области карантина растений в Европе. В ее состав входят 33 партнера из 22 стран и 14 наблюдателей. ФГБУ «ВНИИКР» участвует в двух проектах этой программы: по диагностике бактериальных гнилей картофеля и по идентификации возбудителя рака картофеля на уровне патотипов.

Применение современных технологий и оборудования, участие в новых исследованиях, в том числе и за рубежом, открывает ФГБУ «ВНИИКР» широкие перспективы для совершенствования научно-технических основ обеспечения деятельности Национальной организации по карантину и защите растений, что будет способствовать обеспечению фитосанитарной безопасности нашей страны.



INNOVATIONS AS THE BASIS FOR SUCCESSFUL DEVELOPMENT of Plant Quarantine Research and Practice Capacity

*Ulluby Sh. Magomedov, Director of FGBU VNIKR,
Natalia A. Sherokolava, Deputy Director of FGBU VNIKR*

The position of the Russian Federation in international trade with a constant flow of imported plant products means that there's a virtual risk of introducing new plant pests, including plant pathogens posing a serious threat to plant production and trade in Russia.

Invasion and establishment of alien organisms in Russia also affect the environment, landscaped public areas and natural ecosystems.

In order to protect agricultural and ornamental crops, ecological environment and make the trade safe, the most harmful pests are regulated on the international level and have a quarantine status. Rosselkhozadzor as Russia's National Plant Protection Organization (NPPO) plays the key role in preventing the introduction of quarantine harmful organisms into the Russian Federation.

The Federal State Budgetary Organization All-Russian Plant Quarantine Center (FGBU VNIKR) is a leading research institution within the system of Rosselkhozadzor's centers and carries out manifold and multifaceted work on building up the scientific basis for Rosselkhozadzor's capacity to fulfill its authority in the field of plant quarantine.

Over the last few years, a methodological foundation for pest risk analysis with regard to movement of regulated articles has been formed and a system for compiling the list of pests having quarantine importance for the Russian Federation has been set up.

A research and production laboratory for pheromone synthesis was set up within FGBU VNIKR. For the first time in Russia, it focuses on generating sex pheromones of quarantine pests to the

full extent in order to conduct large-scale surveys for detecting new outbreaks of quarantine pests which are not present or have limited distribution in Russia. Timely eradication of quarantine organisms which haven't established on a new territory is very important for exterminating them, preventing their spread and excluding the need for further intensive chemical treatments damaging the ecology.

Emergence and explosive development of new methods for laboratory analyses over the last decades allowed lifting diagnostics to a higher qualitative level all over the world. Nowadays, many laboratories, both research and routine ones, apply a great many methods and their modifications for identification of viruses, bacteria, fungi, nematodes, insects and weed plants.

Laboratory diagnostics plays a very important role in controlling imported and exported plant products, surveying the territory of the Russian Federation for detection of new outbreaks and conducting the monitoring of pests with limited distribution.

In the Russian Federation, the issues of improving quarantine laboratory diagnostics are dealt with by FGBU VNIKR. Decades of the institution's scientific research experience with a whole range of plant pathogens have led to development of a toolbox of methods for their detection in regulated articles and their identification to species level.

Traditionally, quarantine laboratories working with entomological objects, nematodes, fungi and weed plants have applied methods based on morphological and anatomical characteristics using the microscopic technique.

Since 2005, FGBU VNIKR has been actively putting into quarantine phytosanitary testing practice up-to-date diagnostic methods. At present, various serological and molecular methods forming the basis of all international diagnostic protocols are widely used at our laboratories.

One of the basic principles for arranging the system of diagnostics at our Center is a complex approach which implies honing new methods, availability of backup methods for confirmation of test results, testing newly purchased diagnostic kits, improving the existing methods and developing the new ones, using a system of internal controls when analyses are carried out, control checks of the personnel in place, etc.

Before 2005, Russia didn't have any similar system of laboratory quarantine phytosanitary diagnostics. Such approach became possible by virtue of VNIKR's specialists actively participating in the European and Mediterranean Plant Protection Organization's (EPPO) activities. The Russian Federation has been a member of this Organization since 1957.

EPPO is an intergovernmental organization responsible for cooperation in the field of plant protection and quarantine in the European and Mediterranean region. One of its fundamental objectives is to facilitate harmonization in all spheres of official plant protection and quarantine.

In 1994, the European Conference on diagnostics in the field of plant quarantine resulted in the formulation of an idea that there was a need for establishing harmonized procedures for identification of quarantine organisms.

In recent years diagnostics has become a priority in EPPO's activities and its basic component is the development of international diagnostic protocols for regulated species (PM 7 series) which are recommended to be used as standards. The protocols describe procedures and methods for official diagnostics of regulated pests.

These standards are drafted with a great number of national experts from EPPO member countries being engaged and all innovations in the field of diagnostics being taken into account. Their approval is performed according to a step-wise scheme after experts scrutinize them and member countries provide their comments.

Realizing the significance of this issue, Rosselkhozadzor pays great attention to harmonization of methods and procedures for improving the quality so that other countries accept the results.

FGBU VNIKR's specialists participate in EPPO Panels on diagnostics, technical requirements to laboratories, bacterial diseases, quarantine pests in forestry, invasive species, phytosanitary procedures, and CPM affairs. It's impossible to overestimate the relevance of this work to the formation, development and progress of VNIKR's Diagnostics Division and, subsequently, the national quarantine diagnostics on the whole. Participation of Russian experts in EPPO activities

Fig. 1. Main building of the All-Russian Plant Quarantine Center (photo by G.N. Dudchenko)



Fig. 2. Advanced optical instruments: Zeiss Axio Imager A1 optical microscope and Stemi 2000C stereoscope (photo by G.N. Dudchenko)

provides the opportunity to introduce corrections into draft standards with due account for the interests of the Russian Federation, take part in professional and ring tests, confirm identification of quarantine pests, exchange cultures and other reference materials, receive immediate consultations of leading European experts.

EPPO Diagnostic Protocols are widely used at VNIKR's laboratories along with the locally developed guidelines on detection and identification of quarantine pests. All changes in the requirements for quarantine phytosanitary diagnostics are analyzed by VNIKR's specialists and put into practice in our country.

At present, the laboratories of VNIKR's Diagnostics Division apply dozens of methods for detection and identification of pests. Serological and molecular methods are widely used along with conventional methods exploiting moist chambers, culture and selective

media, biochemical tests, microscopy, floatation, centrifuging, tests on indicator plants, etc.

All laboratories are equipped with state-of-the-art optical instruments which allow a high level of studying morphological features, measuring various parameters and photographing detected insects, nematodes, fungi, bacteria, seeds of weed plants, as well as photo-documenting test results.

Due to recent development of up-to-date express diagnostic methods our Center has seen rapid progress of the Virological and Bacteriological laboratories.

The Virological Laboratory has at its disposal enzyme immunoassay (ELISA) diagnostic kits for 20 plant pathogenic viruses. Besides tests of regulated articles for quarantine viruses, regular monitoring is conducted on imported seeds and plants for planting of horticultural and ornamental crops for detection of hazardous viruses spreading with seeds and plants for planting. As a result of the monitoring, five new viruses have been proposed for inclusion into

the list of pests of quarantine concern for the Russian Federation.

The ELISA method is also used as a screening technique for detection of quarantine bacteria, phytoplasmas and fungi.

The most prospective line of development in the use of the ELISA method is the application of monoclonal antibodies. For example, for the first time in Russia VNIKR's Virological Laboratory conducted studies on strains of the causative agent of sharka disease using monoclonal antibodies. Strains D, C and M were found. The aggressive M strain was detected on plum and peach trees of import origin during surveys in Krasnodar Krai and Stavropol Krai.

Identification of these and other strains of the Plum pox virus has been elaborated using PCR method with strain specific primers. Strains were determined for 133 Plum pox virus isolates found on stone fruit crops in various regions of the Russian Federation. In particular, wide distribution of the PPV-W (Winona) strain was ascertained although before it had been known to be present only in Canada and Latvia.

A new PPV strain with specific serological and genetic features was detected on cherry plants in Samara and Saratov regions. This strain was studied in collaboration with virologists from Slovakia and France. The results of these studies were presented at the XXII International Conference on Virus and Other Transmissible Diseases of Fruit Crops in Rome in June 2012. The new strain received an approved name PPV-CR (Cherry Russian).

In partnership with specialists of the All-Russian Sugar Beet Research Institute (Voronezh), the Beet necrotic yellow vein virus, a pathogen causing rhizomania of sugar beet, which had previously been considered absent in the Russian Federation, was detected and identified with ELISA and PCR methods. For the first time in Russia, the Impatiens necrotic spot virus, a dangerous pathogen of vegetable and ornamental crops, was detected and identified with a combination of methods.

The Bacteriological Laboratory applies a wide range of methods based on up-to-date express methods – immunofluorescent and immunoenzyme assays, PCR modifications, as well as conventional microbiological methods – inoculation of culture media, biochemical tests, tests on indicator plants. With

every annually conducted survey of the Russian territory more and more new outbreaks of fire blight are found. Upon inspection of potatoes imported from Egypt, Potato brown rot bacterial pathogen was detected.

Diagnostics based on molecular methods is rapidly developing. Nowadays, rich experience has been gained in PCR theory and practice. Various modifications of this method are successfully applied by diagnostic laboratories. FGBU VNIIKR's specialists use a combination of molecular methods for various types of testing. Thereby, the Molecular Methods Laboratory was set up within the Diagnostics Division in May 2010. Its basic functions are development and elaboration of molecular methods, confirmation of identification results obtained with other methods, validation, and verification of the quality of diagnostic kits.

Great interest is presented by PCR modifications enabling to register reaction results with the tube remaining closed which eliminates contamination at the detection stage. One of such variants is FLASH-PCR, a specific fluorescent hybridization during amplification. It was developed by a Russian Company DNA-Technology. This technique is successfully used for diagnosis of ten

quarantine plant pathogenic organisms both in the central Diagnostics Division and in seven FGBU VNIIKR's branches in different regions of Russia.

In 2009, at an international conference on diagnostics in Great Britain FGBU VNIIKR's specialists made a presentation on using FLASH-PCR in plant quarantine diagnostic testing as a method which had been developed in Russia and was successfully applied in quarantine laboratories within the jurisdiction of Rosselkhozadzor. European colleagues expressed their great interest.

Real-time PCR is used for detection of pathogens causing potato brown and ring rot, bacterial wilt of maize, and plum pox disease. This technique minimizes the risk of contamination during testing.

Having combined polyclonal antisera and FLASH-PCR technique, the Virological Laboratory developed an immune-specific PCR method for detection of Plum pox virus. This method exceeds ELISA and standard FLASH-PCR in sensitivity.

In collaboration with the All-Russian Research Institute of Biotechnologies, a PCR-based method for diagnosis of

Fig. 3. Equipment for Real-time PCR and detection using FLASH-PCR (photo by G.N. Dudchenko)



Fig. 4. ND-2000 NanoDrop spectrophotometer (photo by G.N. Dudchenko)

Andean potato latent virus (APLV), Andean potato mottle virus (APMoV), and Potato yellow dwarf virus (PYDV) was developed. This technique is unique with regard to universal practice.

At present, molecular diagnostic methods are also being developed for identification of Grapevine flavescence doree phytoplasma, Bacterial wilt of maize, Dry rot of ears and stalks of maize, Karnal bunt of wheat, Phytophthora root rot of strawberry and raspberry, Brown spot needle blight, root-knot nematodes, quarantine and other hazardous potato viruses, American serpentine leafminer, Spanish needle (*Bidens pilosa*).

Since 2009, the Diagnostics Division applies the method of restriction analysis of amplification products which enables to identify differences in a certain region of a DNA sequence of closely related species after PCR is run with universal primers. This method is used for diagnosis of thrips and *Liriomyza* spp. and is being elaborated for identification of root-knot nematodes, Plum pox virus strains and other organisms.

In 2011, DNA sequencing was launched which made possible for FGBU VNIIKR to become a user of the universal diagnostic database Q-BANK. Direct

sequencing is necessary in cases when species not known to occur in Russia are found for the first time in order to specify identification and in cases when diagnostic methods for new species are being developed.

In May 2012, FGBU VNIIKR's researchers presented sequencing results for some quarantine organisms at a Conference on diagnostics in the Netherlands. The obtained data showed that the given approach can be used for any pest at any stage of its development.

Specialists of FGBU VNIIKR's Diagnostics Division are deeply involved in studying new laboratory methods and interesting guidelines which can improve our work.

Sample preparation is known to be one of the most responsible steps of the diagnostic process based on molecular and genetic methods. The reliability of analyses depends on the quality of the extracted DNA or RNA due to the absence of false negative results in samples with well-extracted and purified DNA/RNA.

Particular attention is paid to sample preparation at FGBU VNIIKR – new DNA/RNA extraction methods are developed and methods, which are already known and published in diagnostic protocols and other printed sources, are put into practice. Moreover,

the quality of DNA/RNA extracted using different commercial diagnostic kits is compared; steps are added to the diagnostic process enabling the increase in DNA/RNA output and enhancement of their purification. To raise this very important part of diagnostic testing to a high level became possible owing to a new device – a ND-2000 NanoDrop Technologies spectrophotometer acquired by the Molecular Methods Laboratory in 2011.

This device is a unique solution for laboratories conducting DNA diagnostics because with its use DNA concentrations and protein impurities can be measured; this means awareness of the DNA purification level which has direct influence on the quality of test results. Accurate measurement of DNA concentrations enables to use the optimum amount of matrix in PCR and sequencing reactions, improve sample preparation methods and clone PCR products.

Hand work is an indicator of quality in many spheres. However, molecular test results can be greatly influenced by the human factor. For this reason, automation of the testing process is paid much attention to at our institution. A Freedom Evo 150 C automated station for DNA isolation having been purchased, it became possible to shuffle

the burden of some routine work from specialists on highly efficient equipment. This approach is a significant stage in the Center's development as the use of robot systems provides specialists with additional time for dealing with professional issues, increases work productivity due to reduction in time consumption for testing. All this is done without degrading the quality of the work conducted.

Nowadays FGBU VNIKR's diagnostic laboratories are adequately fitted out with state-of-the-art equipment and apply methods recommended by international protocols enabling to conduct detection and identification of pests belonging to various taxonomic groups.

One of the most important requirements to be followed by accredited laboratories is validation of utilized methods. Before new methods are put into practice they must undergo the validation procedure. It should be done for every method and every pathogen due to the fact that they have certain peculiarities and their own features. The basic criteria determining the reliability of methods are sensitivity, specificity, repeatability and reproducibility. Our institution pays great attention to this issue. Validation of methods is performed through comparison of new methods

with methods well-mastered and showing good results in the laboratory, and through conducting special research necessary for obtaining data on these criteria. One of such activities on comparative testing of FLASH-PCR and commonly recognized methods for detection of the latent potato ring rot infection was carried out by collaborative efforts of specialists from FGBU VNIKR, Russian State Agrarian University named after K.A. Timiryazev and All-Russian Research Institute for Potato Production named after A.G. Lorkha.

At present the vital issue to be handled is standardization of guidelines and development of harmonized diagnostic procedures that could be used by different laboratories working in the field of quarantine phytosanitary testing for the sake of obtaining compatible results, as well as development of other standardized documents in the field of plant quarantine.

For this purpose, on September 23, 2009 the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology established a VNIKR-based Technical Committee for Standardization Plant Protection and Quarantine by its Order 3310. One of the chief activity lines of this Technical Committee is to register developed guidance materials as national standards.

For scientific research to be optimized and new diagnostic methods in the field of plant quarantine to be put into practice, the All-Russian Plant Quarantine Center has concluded 14 cooperation agreements with various research and production institutions including the foreign ones.

In 2010, our institution joined the EUPHRESKO (EUropean PHYtosanitary REsearch COordination) Programme as a partner. Nowadays, it is the largest network for coordination of research in the field of plant quarantine in Europe. It is comprised of 33 partners from 22 countries and 14 observers. FGBU VNIKR participates in two projects of this Programme – on diagnostics of potato bacterial rots and identification of potato wart disease to the pathotype level.

The use of up-to-date technologies and equipment and participation in new research including international projects opens up broad enormous opportunities for FGBU VNIKR to enhance scientific and technical basis for supporting the activities of the National Plant Protection Organization which will greatly contribute to maintenance of our country's phytosanitary safety.

НОВЫЙ ПАТОГЕН ДЕКОРАТИВНЫХ И ДРЕВЕСНЫХ КУЛЬТУР *Phytophthora kernoviae*

*И.Н. Александров, ведущий научный сотрудник ФГБУ «ВНИИКР»,
Е.Н. Арбузова, младший научный сотрудник ФГБУ «ВНИИКР»*

В конце осени 2003 года в лесистой местности в районе Корнуолл (юго-запад Англии) на рододендронах (*Rhododendron ponticum*) обнаружены симптомы заболевания (некрозы листьев и отмершие побеги), напоминающие поражение *P. ramorum*. Этот же возбудитель болезни был обнаружен и выделен в другом месте

таксономии выявленного вида первоначально ему было присвоено временное название *Phytophthora taxon C* [1]. Позднее Brasier и соавторы [2], выделив и изучив изоляты, собранные с коры бука, листьев и побегов рододендронов, а также дополнительно с коры тюльпанового дерева (*Liriodendron tulipifera*), с коры

ка Kernow (современное название Cornwall – Корнуолл), где был впервые обнаружен патоген. Молекулярный анализ показал, что данный вид отличается от других представителей рода *Phytophthora* и что филогенетически он более близок к виду *P. boehmeriae*. На основании результатов проведенных анализов *Phytophthora kernoviae*

В период с октября 2003 по февраль 2008 года заболевание было обнаружено на территории Соединенного Королевства (Англия, Уэльс, Шотландия) уже в 52 местах [8].

из сочащихся язв на стволах зрелых деревьев европейского бука (*Fagus sylvatica*) и из пораженных листьев и погибших побегов рододендронов, растущих в изобилии под укрытием европейского бука. Симптомы на стволах европейского бука в виде сочащихся язв были также сходны с симптомами внезапной гибели дубов (ВГД, вызываемая *P. ramorum*), выявленной ранее в США. Помимо обнаружения заболевания в лесистых местностях отмечено поражение растений и в садах, в том числе и за пределами Корнуолла – на юге Уэльса. В 2006 году патоген проявил себя в питомнике по соседству с первичным очагом болезни (2003 года), а в следующем году – во втором питомнике. В период с октября 2003 по февраль 2008 года заболевание было обнаружено на территории Соединенного Королевства (Англия, Уэльс, Шотландия) уже в 52 местах.

При детальном анализе изолятов патогена, собранных с пораженных рододендрона и бука, оказалось, что, несмотря на значительное сходство симптомов, возбудитель только что обнаруженной болезни четко отличается морфологически от *P. ramorum*. Ввиду неопределенности видовой

английского дуба (*Quercus robur*), с листьев магнолии (*Magnolia* sp.) и каменного дуба (*Q. ilex*), с листьев и побегов пиериса (*Pieris formosa*), провели описание вида, присвоив ему название *Phytophthora kernoviae*. Видовое название *P. kernoviae* произошло от старинного названия местеч-

признан новым экзотическим видом рода *Phytophthora* [8].

Рис. 1. Пятнистости на листьях магнолии («Recovery Plan for Phytophthora kernoviae. Cause of Bleeding Trunk Cankers, Leaf Blight and Stem Dieback in Trees and Shrubs». November, 2008)



Помимо Соединенного Королевства в 2006 году *P. kernoviae* выделен в северной части Новой Зеландии из двух образцов (*Annona* sp. и почва). Однако после обработки сборов выяснилось, что морфологически идентичный вид *Phytophthora heveae* был известен на черимойе (*Annona* sp.) в этой стране еще в 1950-е годы. Благодаря молекулярному анализу удалось реклассифицировать *P. heveae* в вид *P. kernoviae*. Однако до настоящего времени этот вид не классифицируется в Новой Зеландии как активный инвазивный патоген [5]. В декабре 2008 года Национальной организацией по карантину и защите растений (НОКЗР) Ирландии подтверждено присутствие *P. kernoviae* в образцах рододендрона (*Rhododendron ponticum*), отобранных в лесу в графстве Корк (*Cork*) на юге этой страны [6].

Вид *Phytophthora kernoviae* Brasier, Beales & S.A. Kirk относится к царству Chromista, типу Oomycota, порядку Pythiales, семейству Pythiaceae, роду *Phytophthora* [8]. Тем не менее, отдельные систематики относят род *Phytophthora* к семейству Phytophthoraceae порядку Peronosporales и даже иногда выделяют отдельный порядок Phytophthorales.

Ввиду того, что заболевание отмечается на различных растениях и проявляется в различных формах, очень сложно присвоить ему единое емкое название. По аналогии с обнаруженным ранее заболеванием, вызванным *Phytophthora ramorum*, могут быть использованы различные формулировки. Так, при поражении стволов деревьев с образованием сочащихся язв используется словосочетание «сочащийся рак». Поражение кончиков побегов, повлекшее за собой их гибель, обычно именуют «суховершинностью», а симптомы на листьях называют «листовой некроз», а иногда – «листовой ожог». Предлагают также дополнять эти сочетания словом «кэрновский». Все это в значительной степени затрудняет принятие единого названия болезни, тем более что другие виды *Phytophthora* вызывают сходные поражения декоративных и древесных культур. Наиболее приемлемым на данное время, возможно, будет название «кэрновский фитофтороз» декоративных и древесных культур или фитофтороз декоративных и древесных культур, вызываемый *Phytophthora kernoviae*.

В Соединенном Королевстве наиболее часто фитофтороз наблюдался на рододендронах (*Rhododendron*

Виды растений и типы их поражений, вызываемые *Phytophthora kernoviae* в местах их естественного произрастания [7]

| Видовое название растения-хозяина | | Семейство | Тип поражения |
|---|--------------------------------------|--------------|--|
| Латинское | Русское | | |
| Декоративные растения | | | |
| <i>Hedera helix</i> | Плющ обыкновенный | Araliaceae | Поражение стебля |
| <i>Magnolia amoena</i> | Магнолия приятная | Magnoliaceae | Поражения листьев |
| <i>Magnolia brooklynensis</i> | Магнолия бруклинская | Magnoliaceae | Поражения листьев |
| <i>Magnolia cylindrica</i> | Магнолия Хуаншань | Magnoliaceae | Листовые пятнистости, опадение почек |
| <i>Magnolia delavayi</i> | Магнолия Деладея | Magnoliaceae | Листовой ожог |
| <i>Magnolia Gresham hybrid Joe NcDaniel</i> | Магнолия Грешам, гибрид Joe NcDaniel | Magnoliaceae | Поражения листьев |
| <i>Magnolia Gresham hybrid Sayonara</i> | Магнолия Грешам, гибрид Sayonara | Magnoliaceae | Поражения листьев |
| <i>Magnolia kobus</i> | Магнолия Кобуси (кобус) | Magnoliaceae | Отмирание основания почек |
| <i>Magnolia Loebneri</i> (гибрид) | Магнолия Лоебнери (гибрид) | Magnoliaceae | Листовые пятнистости, опадение почек |
| <i>Magnolia liliiflora</i> | Магнолия лилицветная | Magnoliaceae | Листовые пятнистости |
| <i>Magnolia Campbell</i> | Магнолия Кемпбелла | Magnoliaceae | Пятнистость листа, некроз, усыхание кончиков побегов |
| <i>Magnolia salicifolia</i> | Магнолия иволлистная | Magnoliaceae | Пятнистость листа, некроз |
| <i>Magnolia sargentiana</i> | Магнолия Саржента | Magnoliaceae | Поражения листьев |
| <i>Magnolia sprengeri</i> | Магнолия Шпренгера | Magnoliaceae | Поражения листьев |

spp.) и на *Fagus sylvatica* (бук лесной) в лесах, где росли рододендроны. Помимо этих растений *P. kernoviae* выявлен и подтвержден на многих других видах различных ботанических семейств, причем их список, по-видимому, нельзя считать окончательным (таблица).

Из числа представленных в таблице видов более половины являются членами семейства магнолиевых (Magnoliaceae), 4 вида представляют семейство вересковых (Ericaceae),

3 вида относятся к семейству буковых (Fagaceae) и по одному – различные семейства (Annonaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Podocarpaceae, Proteaceae, Rosaceae, Winteraceae).

В условиях искусственного заражения стволов взрослых и молодых деревьев более широкого круга растений (36 видов) получены различные типы реакции. Реакция устойчивости к *P. kernoviae* проявилась только на стволах взрослых растений: пихты великой (*Abies grandis*), кипарисовика

| | | | |
|--|-----------------------------|---------------|---|
| <i>Magnolia stellata</i> | Магнолия звездчатая | Magnoliaceae | Поражения листьев |
| <i>Magnolia wilsonii</i> | Магнолия Вильсона | Magnoliaceae | Некроз листья, ожог цветков |
| <i>Magnolia soulangeana</i> | Магнолия Суланжа | Magnoliaceae | Листовая пятнистость |
| <i>Pieris formosa</i> | Пиерис красивый | Ericaceae | Поражения листьев |
| <i>Pieris japonica</i> | Пиерис японский | Ericaceae | Поражения листьев |
| <i>Rhododendron spp.</i> | Рододендрон | Ericaceae | Поражения листьев, отмирание побегов |
| Древесные растения | Черника | Ericaceae | Поражение листьев и стебля |
| Древесные растения | | | |
| <i>Annona cherimola</i> | Черимойя | Annonaceae | Некроз веток и плодов |
| <i>Drimys winteri</i> | Дримис Винтера | Winteraceae | Некроз листья |
| <i>Fagus sylvatica</i> | Бук европейский | Fagaceae | Сочащиеся язвы |
| <i>Gevuina avellana</i> | Чилийский орех | Proteaceae | Поражение листьев |
| <i>Ilex aquifolium Variegata</i> | Падуб обыкновенный | Aquifoliaceae | Поражение листьев |
| <i>Liriodendron tulipifera</i> | Лириодендрон тюльпановидный | Magnoliaceae | Сочащиеся язвы и поражения листьев |
| <i>Michelia (Magnolia) doltsopa = M. excelsa</i> | Михелия (магнолия) дольсопа | Magnoliaceae | Поражение листьев |
| <i>Podocarpus salignus</i> | Подокарп ивовый | Podocarpaceae | Увядание побегов, листовой ожог |
| <i>Prunus laurocerasus</i> | Лавровишня обыкновенная | Rosaceae | Листовая пятнистость, листовой ожог (сверху вниз) |
| <i>Quercus ilex</i> | Дуб каменный | Fagaceae | Листовые некрозы |
| <i>Quercus robur</i> | Дуб черешчатый | Fagaceae | Сочащиеся язвы |

Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana*), пядуба остролистного (*Ilex aquifolium*), дуба каменного (*Quercus ilex*), дуба болотного (*Q. palustris*), секвойи вечнозеленой (*Sequoia sempervirens*), вяза высокого (*Ulmus procera*). Реакция высокой степени восприимчивости, напротив, проявилась только на молодых стволиках березы повислой (*Betula pendula*), каштана посевного (*Castanea sativa*), бука лесного (*Fagus sylvatica*), сосны черной (*Pinus nigra* var. *maritima*), тсуги, или болиголова

разнолистного (*Tsuga heterophylla*), сосны скрученной широкохвойной (*Pinus contorta*), при этом на взрослом растении этого вида сосны проявилась реакция устойчивости к *P. kernoviae*. Другие виды испытанных растений проявили различную степень восприимчивости к патогену: от слабо восприимчивой до устойчивой (лириодендрон тюльпановидный, или тюльпановое дерево, нотофагус косой, дуб турецкий, дуб скальный, дуб черешчатый – все взрослые де-

ревья), от промежуточной (многие виды) до более восприимчивой (пихта благородная, эвкалипт, бук лесной, нотофагус домбей или южный бук – взрослые деревья) [7].

Учитывая это обстоятельство, можно предполагать, что с течением времени возможны некоторые изменения в составе растений-хозяев *P. kernoviae* в сторону увеличения числа поражаемых растений. Причиной этого могут быть более обширные обследовательские мероприятия и выявление новых растений-хозяев, а также эпидемиологические ситуации (насыщение насаждений различными видами растений, метеорологические условия, интродукция и перемещение посадочного материала и др.).

P. kernoviae вызывает на поражаемых растениях разнообразные симптомы (таблица), которые можно классифицировать в 3 основных типа: образование сочащихся язв (раковые повреждения) на стволах деревьев, отмирание верхушек веток и побегов (суховершинность) и разнообразные листовые, а нередко и побеговые, некрозы. Сочащиеся (иногда употребляют термины «смоловыделяющие», «кровоточащие») язвы обычно наблюдаются на буке европейском, тюльпановом дереве (лириодендрон тюльпановидный) и дубе черешчатом [7].

Это наиболее опасная форма болезни, которая вследствие сильного развития язв может привести к усыханию и гибели всего дерева. Поражение стволов зрелых деревьев названных видов протекает в виде раковых повреждений в основании стволов, размеры которых варьируют от нескольких сантиметров до 3 и более метров в длину (вдоль ствола). Язвы могут быть впадинами как лагуны, а иногда ткани пораженных участков раскрашиваются черными линиями, отделяющими здоровую часть от обесцвеченной пораженной. Обесцвечивание ткани флоэмы и ксилемы есть результат развития мицелия *P. kernoviae*. При поражении камбия может возникнуть каллюсовое образование и разложение ткани. Характерной особенностью раковых повреждений (язв) является выделение клейкого экссудата коричневого, до черного цвета. На поверхности пораженных тканей, как правило, не удается обнаружить спороношение патогена, однако мицелий, колонизирующий ткань флоэмы и ксилемы в зоне ракового поражения (язвы), может сохраняться здесь и тем самым служить источником инфекции. Не ис-

ключается возможность образования на мицелии ооспор возбудителя болезни [3].

Отмирание верхушек (апикальная часть) стеблей и побегов обнаруживается у некоторых видов растений (рододендрон, пиерис красивый, черимойя и др.), при этом в большинстве случаев патоген проникает в ствол (побег) через черешки зараженных листьев. Быстрая колонизация молодых стеблей приводит к их сильному ослаблению и отмиранию верхушки. На более старых стеблях развитие инфекции происходит значительно медленнее, однако, в конечном счете, это также приводит к отмиранию верхушки. На отдельных видах (виды магнолии) наблюдается поражение и опа-

дение почек, и даже поражение плодов (черимойя) [7].

Наиболее часто и разнообразно заболевание развивается на листьях различных растений, причем на одном виде растения-хозяина они могут иметь разный характер. Развитие инфекции может начинаться или со стороны черешка, или с апикальной части листовой пластинки, в более редких случаях некрозы могут возникать беспорядочно в любых частях листа. В случае развития инфекции в побеге патоген колонизирует листовую пластинку через черешок, при этом некроз распространяется по жилке, приобретая затем V-образную форму. Если зооспоры заражают апикальную часть листа, некрозы развиваются с

его верхушки, ограниченные первоначально жилками, что вначале придает некрозу обратно-V-образную форму. Некрозы могут также возникнуть с краев листовой пластинки, реже – в центральной части. В этих случаях пятна бывают четко ограниченными и развиваются поперек листа. Наблюдаются и отдельные разбросанные по листовой пластинке изолированные пятна. При продолжительном увлажнении листьев на их поверхности возникают нежные белесые налеты, образованные многочисленными зооспорангиями *P. kernoviae*. Отмечены отдельные случаи появления зооспорангиев на листьях поражаемых растений, не имеющих симптомов заболевания, то есть бессимптомной споруляции [8].

P. kernoviae является гомоталлическим организмом, имеющим амфигенный антеридий и опадающие папиллярные спорангии. Гифы иногда мелкозубчатые или покрыты бугорками. От всех других ранее известных видов рода *Phytophthora* *P. kernoviae* имеет четкие морфологические отличия. В первую очередь, патоген имеет уникальную форму конидий и даже в случаях совместного присутствия на одном растении-хозяине, что нельзя исключить, он выделяется по морфологическим показателям. Спорангии с папиллой (сосочек) на вершине и стебельком в основании. Они неправильной яйцевидной или лимонной формы, либо отчетливо асимметричной формы, либо с одной округлой и одной более плоской стороной. Их размеры 34-52 x 19-31 мкм, отношение длины к ширине приблизительно 1,5. Оогонии диаметром 21-28 мкм. Диаметр ооспор 19-25, средняя толщина их стенок приблизительно 3,5 мкм. Для сравнения: у *P. ramorum* спорангии от эллипсоидальных до продолговатых, с небольшим сосочком (папиллой) на вершине. К тому же у *P. kernoviae*, в отличие от *P. ramorum*, не наблюдается хламидоспор. От единственного, сходного с ним вида *P. boehmeriae*, *P. kernoviae* отличается по форме ножки оогонии и по характеристикам спорангия (форма, длина стебелька). От всех других видов рода *Phytophthora* представляемый нами вид *P. kernoviae* имеет четкие морфологические отличия [2].

При наличии спороношения на листовых пластинках или других частях растений проводится прямая диагностика *P. kernoviae* путем изучения под микроскопом структур и параметров спорангиев. В случае

поступления бессимптомных образцов растений используется влажная камера. Первичное выделение патогена проводилось на селективную агаризированную среду, в которую после автоклавирования добавляли антибиотики пимарицин и рифами-

новения из них в ткани ствола пока экспериментально не установлена, хотя имели место отдельные случаи выделения патогена из корневых лап отдельных видов растений [7].

Географическое происхождение *P. kernoviae* пока неизвестно. Судя

организмам, «сбежавшим» из центра своего происхождения.

В настоящее время распространение *P. kernoviae* ограничено внутри маленькой области на юго-западе Англии, однако его появление в других местах Соединенного Ко-

По оценке специалистов, риск от инвазии *P. kernoviae* для всех лесов и индустрии питомников Соединенного Королевства оценивается в сумму 4,6 миллиарда долларов.

цин. Затем колонии пересевались на морковный агар, где и проводилось наблюдение за ростом новых колоний и споруляцией патогена. Вставки активно растущей колонии мицелия с питательной средой помещали в прудовую или сточную воду, инкубировали при 20°C в темноте и спустя 15-18 часов проводили измерения размеров зрелых спорангиев, длины их ножки, диаметра ооспор [2].

Для выделения патогена из почвы и воды может быть использован метод приманок, которыми являются листья рододендрона. В практике идентификации применяются серологические тесты, а также проводится молекулярная диагностика. В настоящее время разработаны две процедуры ПЦР «реального времени» по технологии TaqMan: одна использует ITS регион, другая использует пограничный регион гена протеина ген Yrt 1 [7].

Биология возбудителя болезни пока изучена недостаточно, особенно по вопросам способов зимовки возбудителя, путей проникновения в растения, передачи инфекции, проблемам эпидемиологии. Ряд биологических свойств патогена, по-видимому, имеют сходства с ранее выявленным видом *P. ramorum*. Вполне вероятно, что, как и у вида *P. ramorum*, мицелий *P. kernoviae* может проникать не только во флоэму, но заселять также частично наружную кору и ксилему и сохраняться здесь, распространяясь в последующем с посадочным материалом, древесиной, а также растительными остатками. Спорангии могут переноситься воздушно-капельным путем, а попадая в почву, сохраняться здесь некоторое время. Как и *P. ramorum*, патоген, вероятно, может распространяться с потоками воды, а также с почвой. До настоящего времени не установлено, формируются ли ооспоры в пораженных тканях растений, хотя они легко и обильно образуются в искусственных условиях на морковном агаре. Возможность заражения корней растений и проник-

по температурным пристрастиям (оптимальная температура близка к 18°C, верхний предел 26°C), он приспособлен к умеренному климату. Вероятнее всего, он относится к ор-

ролевства (Уэльс, Шотландия) и в Ирландии показывает возможность дальнейшего распространения патогена. Вопрос о потенциале его дальнейшего распространения вне

Рис. 2. Сочащееся раковое поражение на стволе бука («Recovery Plan for *Phytophthora kernoviae*. Cause of Bleeding Trunk Cankers, Leaf Blight and Stem Dieback in Trees and Shrubs». November, 2008)



Рис. 3. Некроз листьев рододендрона («Nonnative Invasive in Southern Forest and Grassland Ecosystems *Phytophthora kernoviae* Brasier, Beales & Kirk». USDA Forest Service, 2008)





Рис. 4. Вскрытая вдавленная язва на стволе бука («Recovery Plan for Phytophthora kernoviae. Cause of Bleeding Trunk Cankers, Leaf Blight and Stem Dieback in Trees and Shrubs». November, 2008)

естественной среды обитания пока остается открытым [8].

P. kernoviae представляет серьезную угрозу как для лесов, так и для культур питомников и других насаждений. Пятнистости и некрозы листьев приводят к их преждевременному сбрасыванию. Усыхание побегов и веток деревьев в совокупности с погибающими листьями влечет за собой замедление или прекращение роста растения и гибели его отдельных частей. Ослабленные в результате заболевания растения снижают зимостойкость и становятся объектами нападения различных вредителей и микроорганизмов. Образование язв на стволах зрелых деревьев, их разрастание и окольцовывание стволов нередко заканчивается гибелью растений. Пораженные декоративные культу-

ры, независимо от степени развития инфекции, снижают свои товарные качества и коммерческую ценность. По оценке специалистов, риск от инвазии *P. kernoviae* для всех лесов и индустрии питомников Соединенного Королевства оценивается в сумму 4,6 миллиарда долларов. Однако полное потенциальное воздействие на социально-экономическую сферу и окружающую среду не изучено, особенно для лесной и естественной экосистем. Видимо, наибольшей опасности от проникновения *P. kernoviae* могут подвергнуться буково-кленово-березовые, а также дубово-ореховые леса [7].

В целях предупреждения инвазии патогена в новые регионы предпринимается комплекс мероприятий по локализации и ограничению

его распространения. В 2005 году *P. kernoviae* включен в Сигнальный список карантинного перечня ЕОКЗР, а позднее - в Сигнальную систему Северо-Американской организации по карантину и защите растений (САОКЗР/NARPO). В связи с этим в обязательном порядке проводится постоянный мониторинг (обследование, выявление патогена и его идентификация) насаждений, вводятся различные регламентации при перемещении почвы, посадочного и других растительных материалов (древесина, дрова и пр.), питательных субстратов, в состав которых входят почва и материалы растительного происхождения, осуществляются защитные мероприятия.

Особенно серьезное внимание уделяется производству сертифицированного посадочного материала, для чего разрабатываются мероприятия как по предотвращению возможностей проникновения патогена в питомники, так и по соблюдению фитосанитарных условий при его выращивании. В питомники должны поступать партии только проверенных семян без симптомов заражения видами *Phytophthora*. В партиях посадочного материала, поступающих в питомник, не должны содержаться остатки растений и прочих примесей. Поступивший в питомник материал из зон, где обнаружен *P. kernoviae*, должен содержаться в условиях изоляции под наблюдением в течение 3-6 месяцев [8].

Следует поддерживать оптимальные режимы полива, избегая при этом длительного намачивания листьев и использования для полива застойной воды.

Санитарный контроль в питомнике включает следующие элементы:

- удаление и уничтожение всех растительных остатков;
- дезинфекция участка (гряды) после чередования культур;
- дезинфекция монтажного стола, механизмов и инструментов;
- использование чистой почвы, компоста, органических компонентов субстрата;
- уничтожение сорных растений на территории питомника [8].

К настоящему времени нет информации о фунгицидах, обладающих избирательным действием на *P. kernoviae*, однако препараты, используемые против фитотфоровых, включая и *P. ramorum* (металаксил, фосетил алюминия, фосфат меди и др.) будут, по-видимому, способствовать сдерживанию развития этого патогена.

В случае первичного выявления и подтверждения *P. kernoviae* должны применяться строгие меры регулирования (борьбы), в первую очередь, по контролю за перемещением растений с зараженных территорий. Допуск в зараженную зону должен быть ограничен, при условии наличия сменной обуви и защитной одежды, с последующим мытьем обуви, сбором и дезинфекцией использованной для мытья воды. Состав и схема мероприятий в очаге заболевания должны проводиться на основании экспертной оценки и будут зависеть от того, где был обнаружен *P. kernoviae* (в лесу, лесонасаждении, саду, питомнике) и как широко он распространился.

Представляет ли *P. kernoviae* потенциальную опасность для лесов, лесонасаждений и питомников Российской Федерации, может быть определено только путем детального изучения имеющейся информации о возбудителе и заболевании и последующего проведения анализа фитосанитарного риска патогена.

Аннотация

В статье дана краткая информация о новом возбудителе болезни декоративных и древесных культур *Phytophthora kernoviae*, выявленном недавно в Европе. Возбудитель включен в Сигнальный список ЕОКЗР и рекомендован для включения в Единый карантинный перечень стран Таможенного союза.

Литература

1. Beales P.A., Lane C.R., Barton V.C., Giltrap P.M. (2006) *Phytophthora kernoviae* on ornamentals in the UK. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 36, 377-379.
2. Brasier C.M., Beales P.A., Kirk S.A., Denman S., Rose J. (2005) *Phytophthora kernoviae* sp. nov., an invasive pathogen causing bleeding stem lesion on forest trees and foliar necrosis of ornamentals in Britain. Mycological Research, 109 (8), p. 853-859.
3. Drown A.V., Brasier C.M. (2007) Colonization of tree xylem by *Phytophthora ramorum*, *P. kernoviae* and other *Phytophthora* species. Plant Pathology, 56, 2, 227-241.
4. EPPO Reporting Service 2005/164. *Phytophthora kernoviae*: addition to the EPPO Alert List, p. 17-18.
5. EPPO Reporting Service 2008/186. Situation of *Phytophthora kernoviae* in New Zealand, p. 9-10.
6. EPPO Reporting Service 2010/148. First report of *Phytophthora kernoviae* in Ireland, p. 3.

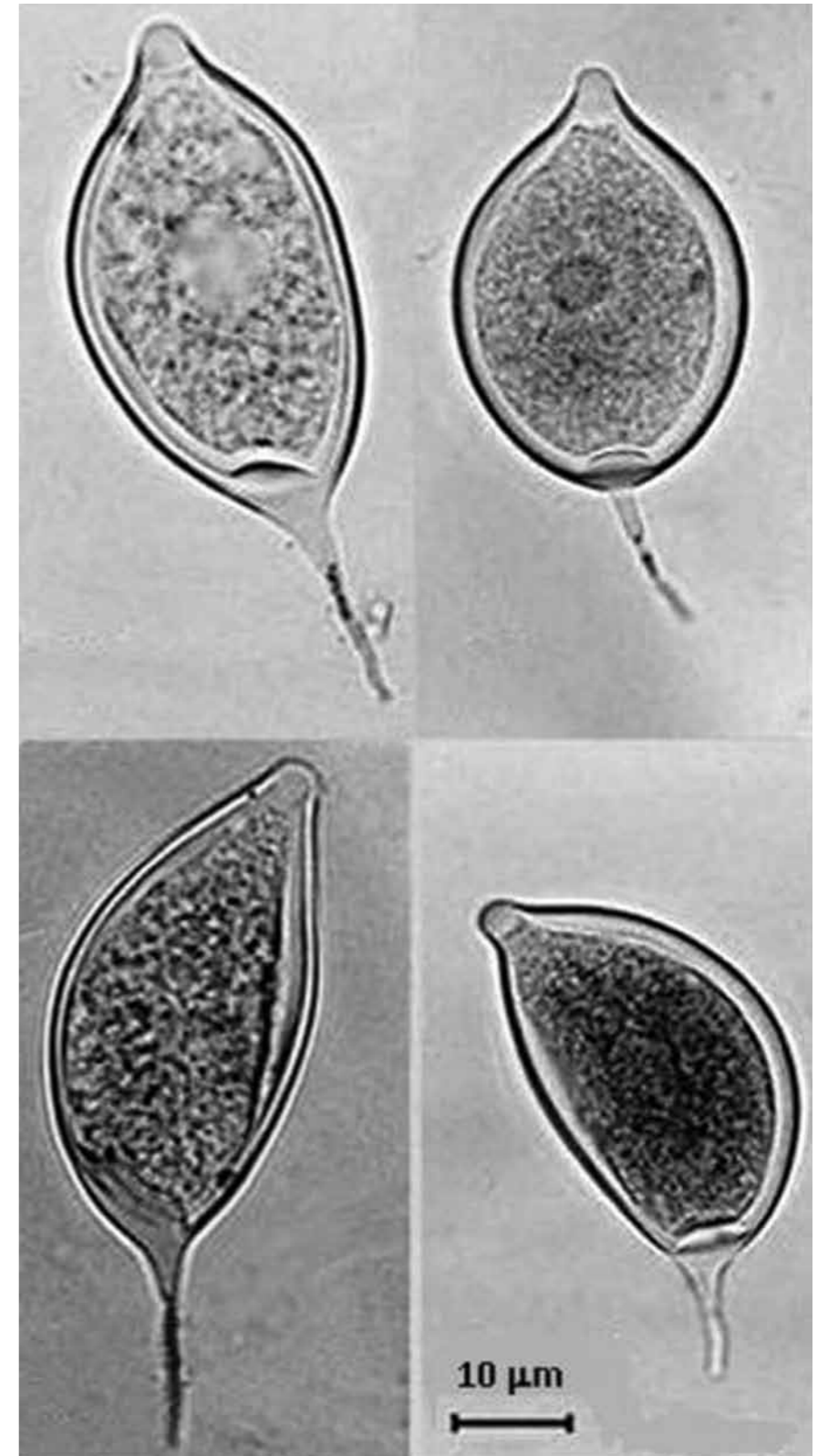


Рис. 5. Конидии *P. kernoviae* (Beales P.A., Lane C.R., Barton V.C., Giltrap P.M. (2006) *Phytophthora kernoviae* on ornamentals in the UK. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 36, 377-379)

7. Recovery Plan for *Phytophthora kernoviae*. Cause of Bleeding Trunk Cankers, Leaf Blight and Stem Dieback in Trees and Shrubs. November, 2008.
8. Revised Summary Pest Risk Analysis for *Phytophthora kernoviae*

(2008) Forest Research, CSL Copyright, 08-14646 PPM Point 7.3.
9. Webber J.F. Management of *Phytophthora kernoviae* and *P. ramorum* in Southwest England. Proceeding of the Fourth Meeting of IUFRO Working Party S07.02.09.

NEW PATHOGEN OF ORNAMENTAL AND TREE CROPS

Phytophthora kernoviae

*Igor N. Aleksandrov, Leading Researcher of FGBU VNIKR,
Elena N. Arbuzova, Junior Researcher of FGBU VNIKR*

In late autumn 2003, disease symptoms (foliar necrosis and shoot dieback), very similar to those caused by *P. ramorum*, were found on rhododendrons (*Rhododendron ponticum*) in a woodland area of Cornwall (the south-west of England). This very pathogen was detected at another site and isolated from bleeding stem lesions on a mature European beech (*Fagus sylvatica*) and infected leaves and dead shoots of rhododendrons growing

the south of Wales. In 2006, the pathogen revealed itself in a nursery next to the primary disease outbreak (2003) and in the subsequent year it occurred in another nursery. Between October 2003 and February 2008, the pathogen was found at 52 sites in the United Kingdom (England, Wales, Scotland) [8].

When the pathogen isolates collected from the infected rhododendron and beech were analyzed in detail it

and rhododendron leaves and shoots, along with additionally collected isolates from the Tulip tree (*Liriodendron tulipifera*) bark, English oak (*Quercus robur*) bark, Magnolia (*Magnolia sp.*) and Home oak (*Q. ilex*) leaves, Pieris (*Pieris formosa*) leaves and shoots, Brasier and others [2] provided the description of the species naming it as *Phytophthora kernoviae*. The species name *P. kernoviae* is derived from the old name of modern

Between October 2003 and February 2008, the pathogen was found at 52 sites in the United Kingdom (England, Wales, Scotland).

in abundance sheltered by the European beech. The symptoms on the European beech in the form of bleeding cankers were similar to the symptoms of sudden oak death caused by *P. ramorum* that had previously been found in the USA. Except disease findings in woodlands, infected plants were observed in gardens which as well included those outside Cornwall – in

became evident that notwithstanding considerable resemblance of symptoms the newly found pathogen had clear morphological distinctions from *P. ramorum*. Due to its uncertain taxonomy, the newly isolated species was temporarily named as *Phytophthora* taxon C [1]. Later on, having studied the isolates collected from the beech bark

Cornwall – Kernow, where the pathogen was first found. Molecular analysis shows that this species is distinct from other *Phytophthora* spp., with *P. boehmeriae* phylogenetically being the closest relative. Based on the results of tests conducted with regard to *Phytophthora kernoviae*, it was recognized as a new exotic species of the *Phytophthora* genus [8].

Besides the UK, in 2006 *P. kernoviae* was isolated in the northern part of New Zealand in two samples (*Annona sp.* and soil). However, the samples having been handled, morphologically identical *Phytophthora heveae* was found to have been known on *Annona sp.* in this country already in 1950's. Due to molecular analysis it was possible to reclassify *P. heveae* as *P. kernoviae*. However, up till now this species isn't classified in New Zealand as an active invasive pathogen. [5]. In December 2008, the National Plant Protection Organization of Ireland confirmed the presence of *P. kernoviae* in samples of rhododendron (*Rhododendron ponticum*) collected in a forest in Cork County in the south of this country [6].

Phytophthora kernoviae Brasier, Beales & S.A. Kirk belongs to Chromista kingdom, Oomycota class, Pythiales order, Pythiaceae family, *Phytophthora* genus [8]. Nevertheless, some taxonomists classify *Phytophthora* genus as belonging to *Phytophthoraceae* family of *Peronosporales* order and sometimes even distinguish a separate order – *Phytophthorales*.

In view of the fact that the disease affects various plants and has various symptoms it is difficult to give it a single comprehensive name. By analogy with the previously detected disease caused by *Phytophthora ramorum* various wordings can be used. For instance, when tree stems are infected and bleeding lesions are formed such phrase as "bleeding canker" is used. When shoot tips are infected followed by their dieback, as a rule, it is called a die-back disease, while symptomatic leaves are called leaf necrosis or, sometimes, leaf blight. These phrases are proposed to be completed with Kernovian. All these factors to a considerable extent make difficult the acceptance of a single name for this disease, so much so that other *Phytophthora* species cause similar symptoms on ornamental and tree crops. For the time being, the most acceptable name might be Kernovian phytophthora disease of ornamental and tree crops caused by *Phytophthora kernoviae*.

In the United Kingdom the most cases of the phytophthora disease have been observed on rhododendrons (*Rhododendron spp.*) and European



Fig. 2. Bleeding stem cankers on a beech tree («Recovery Plan for *Phytophthora kernoviae*. Cause of Bleeding Trunk Cankers, Leaf Blight and Stem Dieback in Trees and Shrubs». November, 2008)



Fig. 1. Magnolia leaf spotting («Recovery Plan for *Phytophthora kernoviae*. Cause of Bleeding Trunk Cankers, Leaf Blight and Stem Dieback in Trees and Shrubs». November, 2008)

beech (*Fagus sylvatica*) in forests where rhododendrons grow. Besides these plants *P. kernoviae* was detected and confirmed on many other species of various botanical families, with their list, apparently, not to be considered complete (a Table).

Over a half of the species given in the table belong to the Magnoliaceae family, 4 species represent the Ericaceae family, 3 species belong to the Fagaceae family and there's one species per each of the following families: Annonaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Podocarpaceae, Proteaceae, Rosaceae, Winteraceae.

Under conditions of artificial inoculation of stems of mature and young trees belonging to a wider range of plants (36 species) different types of reactions were obtained. The resistant reaction to *P. kernoviae* appeared only in stems of mature plants: Western white fir (*Abies grandis*), Lawson's Cypress (*Chamaecyparis lawsoniana*), English holly (*Ilex aquifolium*), Holm oak (*Quercus ilex*), Swamp Spanish oak (*Q. palustris*), Coast redwood (*Sequoia sempervirens*), English elm (*Ulmus procera*). A highly susceptible reaction, on the contrary, was observed only on immature stems of Silver birch (*Betula pendula*), Sweet chestnut (*Castanea sativa*), European beech (*Fagus sylvatica*), Corsican pine (*Pinus nigra* var. *maritima*), Western hemlock (*Tsuga heterophylla*), and Lodgepole pine (*Pinus contorta*), while the mature plant of this pine species showed resistant reaction to *P. kernoviae*. Other species of test plants demonstrated varying susceptibility to the pathogen – from slightly susceptible to resistant (Tulip tree, Roble beech, Turkey oak, Sessile Oak, English oak – all being mature trees) and from transitive (many species) to more susceptible (Noble fir, Eucalyptus, European beech, Lenga beech – all being mature plants) [7].

Taking into consideration this factor, we may assume that with the course of time some changes may occur in the range of *P. kernoviae* host plants towards the increase in the number of affected plants. This can come as a result of vaster surveys and detection of new host plants, as well as epidemiological situations (plantations overwhelmed with various plant species, meteorological conditions introduction and movement of plants for planting, etc.).

P. kernoviae causes various symptoms on infected plants (Table). These symptoms can be classified into 3 main types: formation of bleeding lesions, dieback of branch and shoot tips and

Plant species and types of symptoms caused by Phytophthora kernoviae in places of their natural growth [7]

| Species name of the host plant | | Family | Type of symptoms |
|---|---|--------------|---|
| Latin | Russian/English | | |
| Ornamental plants | | | |
| <i>Hedera helix</i> | Плющ обыкновенный/ Ivy | Araliaceae | Stem necrosis |
| <i>Magnolia amoena</i> | Магнолия приятная/ Tianmu magnolia | Magnoliaceae | Leaf necrosis |
| <i>Magnolia brooklynensis</i> | Магнолия бруклинская/ Brooklyn Magnolia | Magnoliaceae | Leaf necrosis |
| <i>Magnolia cylindrica</i> | Магнолия Хуаншань/ Huangshan magnolia | Magnoliaceae | Leaf spots, bud blast |
| <i>Magnolia delavayi</i> | Магнолия Делаверя/ Delavay's Magnolia | Magnoliaceae | Leaf blight |
| <i>Magnolia Gresham hybrid</i> Joe NcDaniel | Магнолия Грешам, гибрид Joe NcDaniel/ 'Joe McDaniel' magnolia | Magnoliaceae | Leaf necrosis |
| <i>Magnolia Gresham hybrid</i> Sayonara | Магнолия Грешам, гибрид Sayonara/ Magnolia 'Sayonara' | Magnoliaceae | Leaf necrosis |
| <i>Magnolia kobus</i> | Магнолия Кобуси (кобус)/ Kobushi Magnolia | Magnoliaceae | Bud dieback |
| <i>Magnolia Loebneri</i> (гибрид) | Магнолия Лоебнери (гибрид)/ Magnolia Loebneri | Magnoliaceae | Leaf spots, bud blast |
| <i>Magnolia liliiflora</i> | Магнолия лилицветная/ Lily magnolia | Magnoliaceae | Leaf spots |
| <i>Magnolia Campbell</i> | Магнолия Кемпбелла/ Campbell's Magnolia | Magnoliaceae | Leaf spots, necrosis, dieback of shoot tips |
| <i>Magnolia salicifolia</i> | Магнолия иволистная/ Anise Magnolia | Magnoliaceae | Leaf spots, necrosis |
| <i>Magnolia sargentiana</i> | Магнолия Саржента/ Sargent's magnolia | Magnoliaceae | Leaf necrosis |

| | | | |
|--|---|---------------|-------------------------------------|
| <i>Magnolia sprengeri</i> | Магнолия Шпренгера/ Sprenger's magnolia | Magnoliaceae | Leaf necrosis |
| <i>Magnolia stellata</i> | Магнолия звездчатая/ Star magnolia | Magnoliaceae | Leaf necrosis |
| <i>Magnolia wilsonii</i> | Магнолия Вильсона/ Wilson's Magnolia | Magnoliaceae | Foliar necrosis, blossom blight |
| <i>Magnolia soulangeana</i> | Магнолия Суланжа/ Saucer magnolia | Magnoliaceae | Leaf spots |
| <i>Pieris formosa</i> | Пиерис красивый/ Chinese piersis | Ericaceae | Leaf necrosis |
| <i>Pieris japonica</i> | Пиерис японский/ Japanese andromeda | Ericaceae | Leaf necrosis |
| <i>Rhododendron spp.</i> | Рододендрон/ Rhododendron | Ericaceae | Leaf necrosis, shoot dieback |
| Древесные растения | Черника/ Bilberry | Ericaceae | Leaf and stem necrosis |
| Woody plants | | | |
| <i>Annona cherimola</i> | Черимойя/ Chirimuya | Annonaceae | Leaf and branch necrosis |
| <i>Drimys winteri</i> | Дримис Винтера/ Drimys | Winteraceae | Foliar necrosis |
| <i>Fagus sylvatica</i> | Бук европейский/ European beech | Fagaceae | Bleeding cankers |
| <i>Gevuina avellana</i> | Чилийский орех/ Chilean hazelnut | Proteaceae | Leaf necrosis |
| <i>Ilex aquifolium Variegata</i> | Падуб обыкновенный/ English Holly | Aquifoliaceae | Leaf necrosis |
| <i>Liriodendron tulipifera</i> | Лириодендрон тюльпановидный/ Tulip tree | Magnoliaceae | Bleeding cankers and leaf necrosis |
| <i>Michelia (Magnolia) doltsopa = M. excelsa</i> | Михелия (магнолия) дольсопа/ Michelia | Magnoliaceae | Leaf necrosis |
| <i>Podocarpus salignus</i> | Подокarp ивовый/ Podocarpus | Podocarpaceae | Shoot dieback, leaf blight |
| <i>Prunus laurocerasus</i> | Лавровишня обыкновенная/ Cherry laurel | Rosaceae | Leaf spots, leaf blight (downwards) |
| <i>Quercus ilex</i> | Дуб каменный/ Holm oak | Fagaceae | Leaf necrosis |
| <i>Quercus robur</i> | Дуб черешчатый/ English oak | Fagaceae | Bleeding cankers |

various foliar and, quite often, shoot necroses. As a rule, bleeding lesions are observed on the European beech, Tulip tree and English oak [7].

This form of disease is the most dangerous. Due to active lesion development it may lead to dieback and death of the whole tree. Mature trees of the mentioned species are affected with cankers appearing at the stem bottom. Their size varies from several centimeters to 3 or more meters in length (along the trunk). Lesions can be hollow as lagoons and, sometimes, affected tissues are coloured with black stripes separating the healthy part from the discoloured affected one. Discoloration of the phloem and xylem tissue is caused by development of *P. kernoviae* mycelium. When cambium is affected, callus formation and tissue decomposition can take place. The characteristic feature of cankers (lesions) is the release of sticky exudates of brown to black colour. As a rule, the pathogen spores can't be found on the surface of the infected tissue. However, the mycelium colonizing the phloem and xylem tissue in the canker (lesion) region can be preserved here, thus, providing the source of infection. The formation of the pathogen oospores on the mycelium is also possible [3].

The dieback of stem and shoot tips (the apical part) is found in some plant species (*Rhododendron*, *Chinese piersis*, *Chirimuya*, etc.). In most cases the pathogen invades the trunk (shoot) via infected leafstalk. Rapid colonization of young stems leads to their intense weakening and top dieback. In the older stems the infection develops considerably slower, however, eventually, it also results in top dieback. Several species (*Magnolia spp.*) show bud lesions and cast, as well as fruit lesions (*Chirimuya*) [7].

The most frequent and variable disease development occurs on leaves and different plants, with symptoms having a varying character on the same host plant. The infection development may start in the leafstalk or in the apical part of the leaf blade; in rare cases necroses can randomly appear in any part of the leaf. If infection develops in the shoot, the pathogen colonizes the leaf blade via the leafstalk, with necrosis spreading through the vein and, then, acquiring a V-shaped form. If zoospores affect the apical leaf part, necroses develop from its tip, at first being hedged by veins, which gives the necroses a reverse V-shaped form. Necroses can also appear in the marginal part of the leaf blade, seldom in the central part. In these cases spots have clearly cut



Fig. 3. *Rhododendron* leaf necrosis («Nonnative Invasive in Southern Forest and Grassland Ecosystems *Phytophthora kernoviae* Brasier, Beales & Kirk». USDA Forest Service, 2008)

edges and develop across the leaf. Some isolated spots scattered on the leaf blade are also observed. Leaves having been continuously moistened, tender whitish coating was formed by numerous *P. kernoviae* zoosporangia. There were single indications of zoosporangia on the leaves of infected plants showing no symptoms of the disease, i.e. asymptomatic spore formation [8].

P. kernoviae is a homothallic organism having amphigynous antheridium and falling papillate sporangia. Hyphae are sometimes denticulate or tuberculate. Morphologically *P. kernoviae* is distinctly different from other known species of the *Phytophthora* genus. Primarily, the pathogen has a unique form of conidia, and even in cases of sharing

the same host plant, which is likely, it stands out by its morphological features. Sporangia have a papilla on the top and a pedicle in the bottom. They are of an irregular ovate or lemon-like shape or of a distinctly asymmetric form with one rounded and one flatter side. Their size is 34-52 x 19-31 μm , the length and width ratio is approximately 1.5. Oogonia have a diameter of 21-28 μm . The diameter of oospores is 19-25 μm , the medium thickness of their walls is about 3.5 μm . As a comparison, in *P. ramorum* sporangia vary from ellipsoidal to elongated with a small papilla on the top. Besides, in *P. kernoviae*, unlike in *P. ramorum*, no chlamydospores are observed. *P. kernoviae* differs from the only similar species *P. boehmeriae*

by the form of the oogonia stalk and sporangia features (form, pedicle length). *P. kernoviae* is clearly distinguished from other *Phytophthora* species by distinct morphological differences [2].

If spores are produced on leaf blades and other plant parts direct diagnosis of *P. kernoviae* is conducted through microscopic observation of sporangia structures and parameters. In case of asymptomatic plant samples, a moist chamber is used. Primary isolation of the pathogen was performed on the selective agar medium with pimarin and rifamycin antibiotics being added after autoclaving. Then, colonies were subcultured to carrot agar where the growth of new colonies and pathogen sporulation was observed. Plugs of actively growing mycelia colony on culture medium are transferred to pond or sewage water, incubated at 20 °C in darkness; and after 15-18 hours the size of mature sporangia, length of their pedicle and diameter of oospores are measured [2].

For isolation of the pathogen from soil and water, a bait method can be applied using rhododendron leaves. In identification practice serological tests are used along with molecular diagnostics. For the time being, two Real-time TaqMan PCR procedures have been developed – one using the ITS region, the other one using the Ypt 1 gene protein [7].

The biology of the pathogen hasn't been adequately studied as yet, especially with regard to how the pathogen overwinters and invades plants. Understudied remain the issues of infection transmission and epidemiology. A number of the pathogen biological features appear to have similarities with the previously detected species of *P. ramorum*. It may well be that like in *P. ramorum*, *P. kernoviae* mycelium can invade not only phloem but partially colonize the outer bark and xylem and survive here, subsequently spreading with plants for planting, wood, and plant debris. Sporangia can be airborne, and when getting into soil survive for some time. Just like *P. ramorum* the pathogen is likely to spread with water streams and soil. Up till now, it's unknown whether oospores are produced in affected plant tissues, although they are easily and in abundance formed under artificial conditions on carrot agar. The possibility for the pathogen to infect plant root spurs and via them invade the trunk tissues hasn't been experimentally proved as yet, although certain cases of the pathogen isolation from roots of some plant species have been registered [7].

The geographical origin of *P. kernoviae* is still unknown. Judging by its temperature preferences (optimum temperature close to 18 °C, and the upper limit is 26 °C), it is adapted to a temperate climate. In all probability, the pathogen belongs to organisms that "escaped" from the center of its origin.

At present, the spread of *P. kernoviae* is limited to a small region in the north-west of England. However, its occurrence in other parts of the United Kingdom (Wales, Scotland) and in Ireland shows the possibility for further spread of the pathogen. The issue of its potential to distribute outside its natural environment still remains open [8].

P. kernoviae presents a serious threat both to forests and plants grown in nurseries and other plantations. Leaf spots and necroses lead to premature leaf drop. Wilting of tree shoots and branches along with dying leaves results in plant growth retardation or cessation and death of some of its parts. The hardiness of plants weakened as a result of the disease decreases and they become targets for various insect pests and microorganisms. Lesions on trunks of mature trees, their proliferation and girdling of the trunk often lead to the death of plants. Affected ornamental crops, notwithstanding the extent of the infection development, obtain lower commercial qualities and value. According to experts, the risk of *P. kernoviae* invasion for the UK forests and nursery industry is estimated to be 4.6 million US dollars. However, the full potential of this pathogen's influence on social and economic sphere and the environment isn't well-studied, especially with regard to forest and natural ecosystems. Perhaps, in case *P. kernoviae* is introduced, the beech, maple and birch forests, as well as oak and walnut forests will be at the greatest risk [7].

In order to prevent invasion of the pathogen into new areas, a combination of measures is taken to contain and limit its spread. In 2005, *P. kernoviae*

According to experts, the risk of *P. kernoviae* invasion for the UK forests and nursery industry is estimated to be 4.6 billion US dollars.

was added to the EPPO Alert List and later to the Alert system of the North American Plant Protection Organization (NAPPO). In this regard, monitoring is constantly conducted (surveys, detection and identification of the pathogen) in plantations, various regulations are enforced for movement of soil, plants



Fig. 4. Open extruded stem canker on a beech tree («Recovery Plan for *Phytophthora kernoviae*. Cause of Bleeding Trunk Cankers, Leaf Blight and Stem Dieback in Trees and Shrubs». November, 2008)

for planting and other plant products (wood, firewood, etc.), growing media consisting of soil and materials of plant origin; protective measures are taken.

Particularly serious attention is paid to production of certified plants for

No plant debris or other residual elements should be present in lots of plants for planting arriving at the nursery. The material originating from areas where *P. kernoviae* has been found should be kept under confinement conditions and

planting. For this purpose, measures are developed both for prevention of possibilities for introduction of the pathogen into nurseries and for providing the phytosanitary conditions at their production. Only inspected seedlings with no symptoms of *Phytophthora* infection should be brought to nurseries.

observation for 3-6 months [8].

Watering schedules should be maintained at the optimal level avoiding long soaking of leaves and use of impound water.

Sanitary control in a nursery includes the following elements:

– removal and destruction of all plant debris;

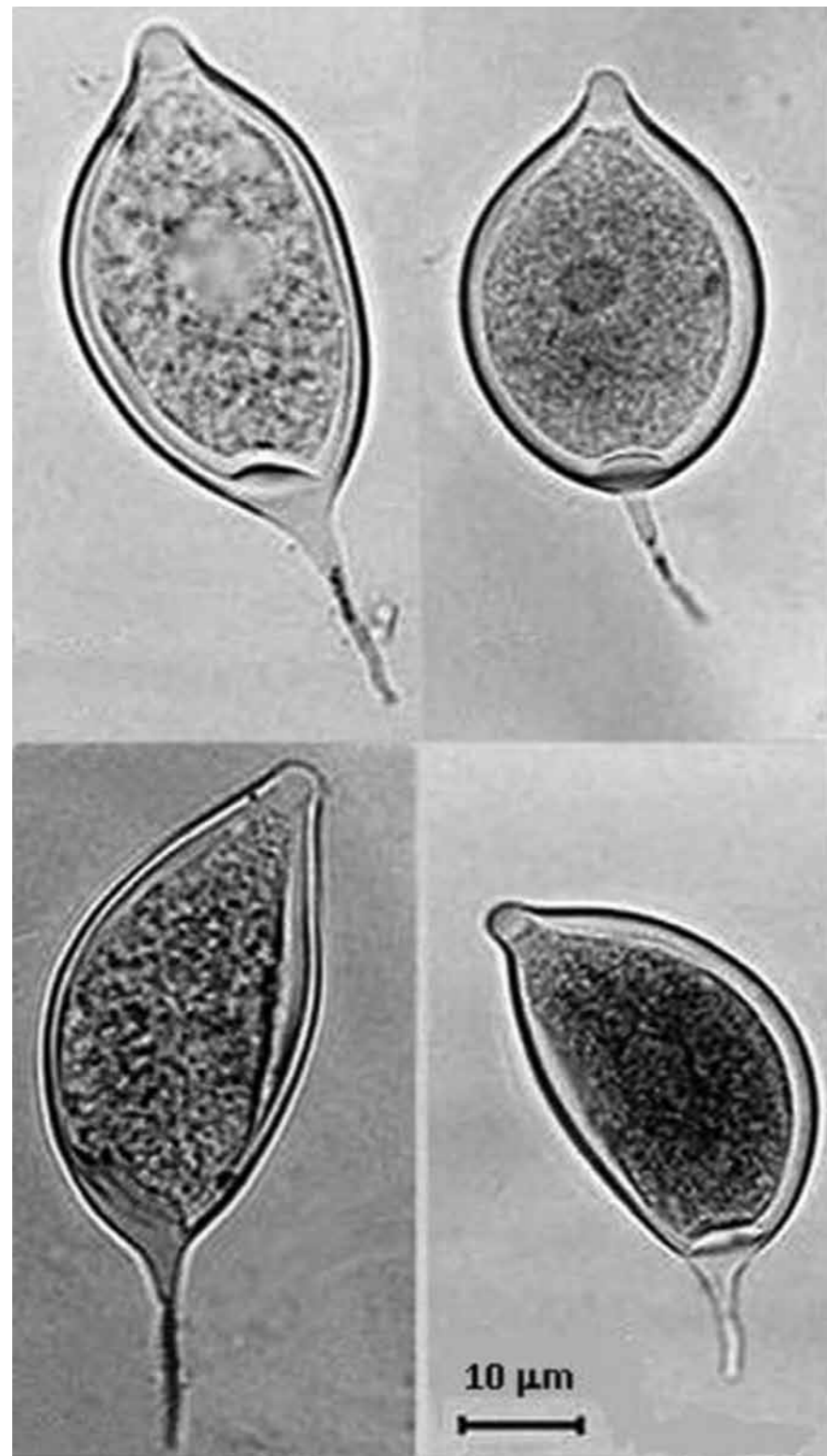


Fig. 5. *P. kernoviae* conidia (Beales P.A., Lane C.R., Barton V.C., Giltrap P.M. (2006) *Phytophthora kernoviae* on ornamentals in the UK. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 36, 377-379)

- disinfection of the site (seedbed) after crop rotation;
- disinfection of the mounting table, mechanisms and instruments;
- use of clean soil, compost, organic compounds of the substrate;
- eradication of weed plants on the territory of the nursery [8].

By now, there's no information available on selective fungicides against

P. kernoviae; however, plant protection products used against *Phytophthora* spp. including *P. ramorum* (metalaxyl, fosetyl-aluminium, cupric phosphate, etc.) are likely to enable suppression of this pathogen's development.

In cases of primary detection and confirmation of *P. kernoviae* stringent regulatory measures should be taken, first of all, for controlling the movement of

plants from infested areas. Access to the infested area should be limited under the condition that changeable pairs of shoes and protective clothes are available with further washing of shoes and collection and disinfection of the water used for washing. The contents and scheme of the activities in the outbreak of the disease should be conducted on the basis of expert judgment and will depend on the site where *P. kernoviae* was found (forest, woodland, garden, nursery) and how widely it spread.

Whether *P. kernoviae* poses a potential threat to forests, woodlands and nurseries of the Russian Federation can be defined only through detailed studies of the information available on the pathogen and disease and pest risk analysis for this pathogen.

Abstract

The article gives short information on a new plant pathogen of ornamental and tree crops – Phytophthora kernoviae recently detected in Europe. The pathogen is on the EPPO Alert list and recommended for inclusion into the Quarantine list of the Customs Union countries.

References

1. Beales P.A., Lane C.R., Barton V.C., Giltrap P.M. (2006) *Phytophthora kernoviae* on ornamentals in the UK. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 36, 377-379.
2. Brasier C.M., Beales P.A., Kirk S.A., Denman S., Rose J. (2005) *Phytophthora kernoviae* sp. nov., an invasive pathogen causing bleeding stem lesion on forest trees and foliar necrosis of ornamentals in Britain. Mycological Research, 109 (8), p. 853-859.
3. Drown A.V., Brasier C.M. (2007) Colonization of tree xylem by *Phytophthora ramorum*, *P. kernoviae* and other *Phytophthora* species. Plant Pathology, 56, 2, 227-241.
4. EPPO Reporting Service 2005/164. *Phytophthora kernoviae*: addition to the EPPO Alert List, p. 17-18.
5. EPPO Reporting Service 2008/186. Situation of *Phytophthora kernoviae* in New Zealand, p. 9-10.
6. EPPO Reporting Service 2010/148. First report of *Phytophthora kernoviae* in Ireland, p. 3.
7. Recovery Plan for *Phytophthora kernoviae*. Cause of Bleeding Trunk Cankers, Leaf Blight and Stem Dieback in Trees and Shurbs. November, 2008.
8. Revised Summary Pest Risk Analysis for *Phytophthora kernoviae* (2008) Forest Research, CSL Coopyright, 08-14646 PPM Point 7.3.
9. Webber J.F. Management of *Phytophthora kernoviae* and *P. ramorum* in Southwest England. Proceeding of the Fourth Meeting of IUFRO Working Party S07.02.09.

КАРТОФЕЛЬНАЯ КОРОВКА – ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ КАРТОФЕЛЯ и ее биологический контроль

О.Г. Волков, начальник отдела фитосанитарной биологии ФГБУ «ВНИИКР»,
Ю.В. Смирнов, ведущий научный сотрудник ФГБУ «ВНИИКР»,
Т.К. Коваленко, зав. отделом биометода Дальневосточного НИИ защиты растений

На Дальнем Востоке России ощутимый вред посевам картофеля наносит картофельная (28-пятнистая) коровка эпиляхна – *Epilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) [7].

Божьи коровки, или кокцинеллиды (Coccinellidae) – одно из крупных семейств отряда жесткокрылых (Coleoptera). Большинство божьих коровок – хищники. Жуки и личинки кокцинеллид широко известны как эффективные энтомофаги таких опасных вредителей, как тли, листоблошки, белокрылки, червецы, щитовки и клещи. Среди кокцинеллид встречаются и вредители сельскохозяйственных культур, представленные в подсемействе *Epilachninae*,

к которым относятся и картофельная коровка. Особенности биологии картофельной коровки освещены в работах [4] и [5]. Этот вид биотопически связан с широколиственными и хвойно-широколиственными лесами. В нашей стране этот вид распространен на юге Дальнего Востока (Приморский и Хабаровский края, Амурская и Сахалинская область), в Корею, Японии, Китае, Вьетнаме [8].

E. vigintioctomaculata отмечена как вредитель картофеля на Дальнем Востоке России с 30-х годов XX столетия. К 1964 г. зона ее вредоносности уже охватывает все районы Приморского края, Хабаровский край (Бикинский, Вяземский, Хабаровский, Комсомольский, Нанайский районы), Еврейскую автономную область, Амурскую область (Бурейский, Архаринский, Завитинский, Благовещенский районы). На Сахалине вредитель охватывает южные районы (Невельский, Анивский, Корсаковский, Томаринский, Холмский). Большой вред коровка наносила и на южных Курильских островах [8]. Раньше этот вид, как массовый вредитель, встречался толь-

ко в увлажненных таежных районах с морским умеренно-теплым климатом. Теперь же он вредит картофелю в лесостепных районах и районах с резко континентальным климатом.

Картофельная коровка – представитель лесной фауны, основными кормовыми растениями вредителя были травянистые растения из семейства пасленовых и тыквенных, но разреженность этих растений в местах обитания *E. vigintioctomaculata* и наличие естественных врагов сдерживало ее массовое размножение и расселение по территории. Прямое или косвенное влияние человека, осваивающего долинные земли, занятые

Даже при низкой численности вредителя в период появления всходов (2-5 особей на растение) к концу июля – началу августа все листья сплошь оказываются скелетированными, и урожай снижается в 1,5-3 раза.

широколиственными и смешанными лесами, привело к изменениям растительности и образованию полей и огородов с картофелем. Появление растений картофеля на обширных площадях благоприятно сказалось на развитии картофельной коровки. Картофельная коровка сразу же перешла на это растение, превратившись в опасного вредителя. Обширные плантации картофеля позволили коровке значительно расширить свой ареал. Кроме картофеля картофельная коровка сильно повреждает томат, огурец, тыкву, арбуз, кабачок, баклажан. Питание жуков на бахчевых культурах происходит весной и осенью, а летом жуки и личинки питаются главным образом листьями картофеля. Жуки и личинки выгрызают паренхимную ткань, скелетируют листья. Повреждения имеют вид «дорожек», идущих в разных направлениях от жилок, места повреждения приобретают сетчатый вид. В дальнейшем под воздействием роста

ткани и влиянием ветра эпидермис разрывается, выкрашивается. Листья желтеют и засыхают. В отдельные годы листовая поверхность картофеля повреждается на 20-100%. Уничтожение листьев приводит к резкому снижению урожая. Даже при низкой численности вредителя в период появления всходов (2-5 особей на растение) к концу июля – началу августа все листья сплошь оказываются скелетированными, и урожай снижается в 1,5-3 раза.

Возможный карантинный статус дальневосточной картофельной коровки рассматривался еще в советский период. Предполагалось, что вредитель способен акклиматизироваться и наносить

существенный вред картофелю и другим культурам на территории европейской части СССР, в республиках Закавказья, Средней Азии и в Казахстане. Однако реальных путей проникновения картофельной коровки в эти регионы не существовало, так как грузопотоки продукции, с которой мог быть завезен вредитель, шли только в одном направлении – с запада на восток. Ситуация резко изменилась в последние годы, прежде всего за счет товарооборота с Китаем. Вследствие изменения ситуации было предложено ввести *Epilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) в Единый перечень карантинных объектов Таможенного союза и начата разработка методов локализации и ликвидации очагов этого потенциально карантинного вредителя.

Сэтой целью в 2010-2011 гг. в Дальневосточном научно-исследовательском институте защиты растений в лабораторных условиях были проведены предварительные испытания эффективности хищного клопа пикромеруса двузубчатого *Picromerus bidens* L. как энтомофага картофельной коровки.



Рис. 1. Картофельная коровка на листе картофеля (фото О.Г. Волкова)

P. bidens – крупный клоп-щитник с выраженным половым диморфизмом. Самки достигают длины 15 мм и весят от 80 до 160 мг; самцы мельче и весят 30-80 мг. Этот хищный клоп широко распространен в Палеарктике и проник в Северную Америку [10]. Пикромерус – типичный обитатель лесолуговой растительности. Северная граница его распространения проходит по Финляндии, Карелии, Вологодской, Кировской и Свердловской области до Приморского края, Сахалина и южных Курил, южная граница – от Северной Африки до Китая [6]. В отличие от большинства щитников, пикромерус диапаузирует на стадии яйца. В конце лета и осенью самки клопа откладывают яйца на опавшие листья, сучья и другие сухие растительные остатки. Для откладки яиц самка зарывается вглубь растительного опада, откладывая яйца ближе к почве. В средней полосе личинки выходят из яиц в конце апреля – начале мая. Личинки проходят пять возрастов и имаго появляются в июне – июле. У этого вида в природе имеется летняя



репродуктивная диапауза – эстивация, взрослые клопы не спариваются до второй половины августа. В природных и в лабораторных условиях мы не наблюдали у этого вида активного полета имаго, только с растения на растение, или на землю. Другие авторы отмечают активный полет пикромеруса при расселении после выхода имаго из нимфы [11; 10]. В садках взрослые пикромерусы живут до 4-х месяцев, но наибольшее число яиц они откладывают в первые два месяца жизни. Спаривание происходит многократно, практически перед откладкой каждой партии яиц. Одна кладка состоит в среднем из 35-40

Рис. 2. Лист картофеля, поврежденный картофельной коровкой (фото О.Г. Волкова)

яиц, плодовитость самки доходит до 300 яиц, средняя плодовитость 154-107,5 яиц на самку [1]. В природных условиях спаривание и откладка яиц у пикромеруса наблюдается в течение всего сентября, клопы нередко встречаются и в октябре – до наступления устойчивых холодов. После наступления морозов взрослые клопы погибают, зимуют только яйца пикромеруса.



Рис. 3. Личинки пикромеруса нападают на личинку картофельной коровки (фото О. Г. Волкова)

В природных условиях и при расселении в посевах сельскохозяйственных культур пикромерус образует плотные скопления, у этого клопа развита звуковая коммуникация между особями [9].

Спектр насекомых, употребляемых в качестве пищи, весьма широк и насчитывает, по данным разных авторов, свыше 250 видов [10]. Уже со второго возраста личинки пикромеруса начинают нападать на личинок других насекомых, часто значительно превосходящих их по размерам. Групповой способ нападения и питания позволяет личинкам справляться с крупной добычей. Предпочитаемый корм – личинки пилильщиков, жесткокрылых и гусеницы самых разнообразных чешуекрылых.

В 2009 г. ВНИИКР совместно с ВНИИФ провели полевые испытания эффективности энтомофага по Colorado potato beetle жуку [2; 3]. Колонизацию хищного клопа проводили: 1) в фазу яйца на растения картофеля, предварительно заселенные яйцекладками Colorado potato beetle жука и 2) в фазу личинок I и II возрастов на растения, заселенные личинками вредителя (после их отрождения из яиц).

Под каждый вариант было отведено по 50 м (10 грядок по 10 растений

картофеля). Испытаны следующие варианты:

- 1) заселение по норме: 1 яйцекладка хищного клопа (22.06) и 1 яйцекладка Colorado potato beetle жука (22.06), соотношение хищник – жертва 1:1;
- 2) заселение по норме: 2 яйцекладки хищного клопа (29.06) и 1 яйцекладка Colorado potato beetle жука (22.06), соотношение хищник жертва 2:1;
- 3) заселение по норме: отродившиеся из 1 кладки яиц Colorado potato beetle жука личинки и выпуск на каждое такое растение по 10 личинок I возраста пикромеруса (29.06);

Одна кладка состоит в среднем из 35-40 яиц, плодовитость самки доходит до 300 яиц, средняя плодовитость 154-107,5 яиц на самку.

4) заселение по норме: отродившиеся из 1 кладки яиц Colorado potato beetle жука личинки и выпуск на каждое такое растение по 10 личинок II возраста пикромеруса (09.07);

5) контрольный вариант – заселение по норме: 1 яйцекладка Colorado potato beetle жука (22.06), выпуск хищного клопа не проводили.

Анализ данных, полученных в результате колонизации хищного клопа, показал, что эффективность мероприятия зависит как от срока выпуска, так и от физиологического возраста клопа. Высокая биологиче-

ская эффективность (от 80% и более) была достигнута:

- на 28 сутки после колонизации яиц пикромеруса;
- на 21 сутки после колонизации личинок I возраста;
- на 14 сутки после колонизации личинок II возраста.

На Дальнем Востоке России изучали эффективность пикромеруса против личинок I-IV возрастов 28-пятнистой коровки в различных соотношениях хищник – жертва: 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10. Наибольшую эффективность клоп проявил в отношении личи-

нок I возраста. В соотношении 1:1 и 1:2 100-процентную гибель личинок отмечали на третьи сутки после выпуска хищника, а при соотношении 1:3-1:10 – на седьмые сутки (таблица). Смертность личинок II-III возрастов при соотношении 1:1-1:3 на 5-7 сутки составила 89,3-100%, а при соотношении 1:5-1:10 не превысила 73,3%. Эффективность пикромеруса против личинок IV возраста картофельной коровки в зависимости от нормы выпуска клопа составила на седьмые сутки 58,3-80%.



Рис. 4. Растения картофеля, поврежденные картофельной коровкой (фото Т.К. Коваленко)

Биологическая эффективность применения *Picromerus bidens* L. в борьбе с картофельной коровкой *Epilachna vigintioctomaculata* Motsch.

| Вариант | Биологическая эффективность (%) по суткам | | |
|----------------------------------|---|---------|---------|
| | 3 сутки | 5 сутки | 7 сутки |
| Личинки I возраста | | | |
| 1:1 | 100 | | |
| 1:2 | 100 | | |
| 1:3 | 33,3 | 85,5 | 100 |
| 1:5 | | 65,4 | 100 |
| 1:10 | 35 | | 100 |
| Личинки II и III возраста | | | |
| 1:1 | 65 | 100 | |
| 1:2 | 55 | 73,3 | 90 |
| 1:3 | 60 | 58,8 | 89,3 |
| 1:5 | 58,6 | 47,0 | 73,3 |
| 1:10 | 25 | 18,0 | 55 |
| Личинки IV возраста | | | |
| 1:1 | 35 | 45 | 80 |
| 1:2 | 50 | 60 | 65 |
| 1:3 | 25 | 50 | 58,3 |

Выводы

1. Картофельная (28-пятнистая) коровка эпилыхна – *Epilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) в настоящее время остается одним из наиболее опасных вредителей картофеля на Дальнем Востоке России.
2. Вследствие многократно возросшего товарооборота с Китаем, появилась опасность заноса картофельной коровки на территорию европейской



Рис. 5. Личинка пикромеруса поедает картофельную коровку (фото О.Г. Волкова)

России и в другие страны Таможенного союза.

3. Необходимо разрабатывать методы локализации и ликвидации очагов картофельной коровки вне зоны ее постоянного обитания, отдавая предпочтение экологически безопасным средствам.

4. Пикромерус двузубчатый *Picromerus bidens* L., ранее проявивший себя как эффективный энтомофаг колорадского жука, является и эффективным энтомофагом картофельной коровки.

5. Экономически наиболее целесообразно применение энтомофага в стадии яйца или личинки I-II возрастов по личинкам младших возрастов вредителя.

Аннотация

В статье приводятся данные о распространении и вредоносности 28-точечной картофельной коровки (эпилыхны) в Российской Федерации, а также результаты испытания хищного клопа пикромеруса в борьбе с картофельной коровкой и колорадским жуком в Московской области и Приморском крае.

Литература

1. Волков О.Г. Некоторые проблемы сохранения культур насекомых на примере пикромеруса двузубчатого *Picromerus bidens* L. (Hemiptera, Pentatomidae, Asopinae). // В книге: «Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков и инсектариумов». М., 2011. С. 79-81.
2. Волков О.Г., Мешков Ю.И., Яковлева И.Н. Хищный клоп *Picromerus bidens* как средство контроля колорадского жука на картофеле. // В книге: «Сборник тезисов и докладов – II. VI съезд по защите растений с симпозиумом «Биологический контроль

инвазивных организмов». Златибор (Zlatibor), Сербия, 2009. С. 86-87.

3. Волков О.Г., Мешков Ю.И., Яковлева И.Н., Дудов М.В. Полевые испытания хищного клопа *Picromerus bidens* L. против колорадского жука на картофеле. // В книге: «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем». Выпуск 6. Краснодар, 2010. С. 379-381.

4. Вульфсон В.И. К биологии 28-точечной картофельной коровки в Дальневосточном крае. // Вестник ДВФ АН СССР, 1936. № 19. С. 153-164.

5. Иванова А.Н. Картофельная коровка на Дальнем Востоке. Владивосток, 1962. 54 с.

6. Канюкова Е.В. Сем. Pentatomidae – Щитники. // В кн.: «Определитель насекомых Дальнего Востока СССР». Т. 2. Л.: Наука, 1988. С. 919-930.

7. Кузнецов В.Н. Сем. Coccinellidae – Божьи коровки. // В кн.: «Определитель насекомых Дальнего Востока СССР». Т. 3, часть 2. Л.: Наука, 1992. С. 333-376.

8. Кузнецов В.Н. Кокцинелиды (Coleoptera, Coccinellidae) Дальнего Востока России: автореф. дис... д-ра биол. наук. Владивосток: Дальнаука, 1997. 48 с.

9. Čokl A., Žunič A., Virant-Doberlet M. Predatory bug *Picromerus bidens* communicates at different frequency levels. // Central European Journal of Biology. 2011. V. 6, I. 3, pp. 431-439.

10. Lariviere M.C., Larochelle A. *Picromerus bidens* L. (Hemiptera Pentatomidae) in North America, with world review of distribution and bionomics // Entomological News, 1989. V. 100, N. 4, pp. 133-146.

11. Mayne R., Breny R. *Picromerus bidens* L. La vielarvaile au premier age. // Parasitica, 1948, N 4, pp. 1-20.

THE 28-SPOTTED POTATO LADYBIRD, A HAZARDOUS POTATO PEST, AND ITS Biological Control

Oleg G. Volkov, Head of FGBU VNIKR's Phytosanitary Biology Department, Yuri V. Smirnov, Leading Researcher of FGBU VNIKR, Tatiana K. Kovalenko, Head of the Biological Method Department of the Far Eastern Research Institute for Plant Protection

Tangible damage to potato crops in the Far East is caused by the 28-spotted potato ladybird – *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) (Coleoptera, Coccinellidae).

Ladybirds (Coccinellidae) are one of the largest families of the Coleoptera order numbering 5200 species in the world fauna. The overwhelming majority of ladybirds are predators. Beetles and larvae are widely known as effective entomophages of such hazardous pests as aphids, psyllids, whiteflies, coccids, scale insects and mites. However, serious agricultural pests can also be encountered in the Coccinellidae family.

The Coccinellidae family includes a subfamily of Epilachninae represented by phytophagous species predominantly spread in the countries with warm and tropical climate. The basic biological characteristics of the 28-spotted potato ladybird are covered in the works by R.I. Wolfson (1936) and A.N. Ivanova (1962). Biotopically this species is associated with broad-leaved forests and mixed coniferous and broad-leaved forests. The ladybird overwinters in the phase of an adult insect under fallen leaves on the verges of mixed forests and scrubs.

The 28-spotted potato ladybird occurs in the south of the Far East (Primorsky Krai, Khabarovsk Krai, Amur region, Southern Sakhalin, Kunashir), in Korea, Japan, China and Vietnam [5]. The widening of the potato ladybird's habitat is related to the contact between the areas of its natural spread and the expanding plantations of cultivated potatoes with the phytophage's transition to a new host plant.

In the 1930's, the pest was observed in the southern and taiga regions of Primorsky Krai and on the southeastern coast of Sakhalin Island. In 1939, the potato ladybird was found by A.I. Mishchenko in the area of Amurzet village in the Jewish Autonomous region.

Within 25 years, the 28-spotted potato ladybird considerably spread in the Far East. In 1964, the affected area already covered all regions of Primorsky Krai, Khabarovsk Krai (Bikin, Vyaz'ma, Khabarovsk, Komsomolsk, Nanai regions), the Jewish Autonomous region, Amur region (Bureisky, Arkhara, Zavitinsk, Blagoveshchensk regions). The pest is spread in the southern regions of Sakhalin (Nevelsk, Aniva, Korsakov, Tomari, Kholmsk regions). Great damage

Even if the pest prevalence is low when sprouts emerge (2-5 specimens per plant), by the end of July – beginning of August all leaves are totally skeletonized and the yield drops by 1.5-3 times.

was also caused by the 28-spotted potato ladybird in the southern part of the Kuril Islands in Yuzhno-Kurilsky region [5]. This species as a mass pest used to occur only in humid taiga areas with temperate warm maritime climate. Now, it affects potatoes in forest-steppe zones and areas with extremely continental climate.

The change in prevalence of the pest and expansion of its habitat is often connected with the change in feeding conditions. The 28-spotted potato ladybird is a typical representative of a forest fauna and its main host plants were herbaceous plants of the solanaceous and cucurbitaceous family. However, the scarce distribution of these plants in the habitat of *H. Vigintioctomaculata*

and, probably, the presence of natural enemies restrained the pest from mass reproduction and spread over the territory. Direct or indirect human influence, as a result of bringing valley lands occupied by broad-leaved and mixed forests under cultivation, leads to radical changes of the greenery and formation of potato fields and plots. The change of greenery and accompanying fauna is the course of ecological succession flowing under the influence of secondary factors. Occurrence of potato plants on vast territories had a favourable impact on the development of the 28-spotted potato ladybird. Potato leaves are considerably softer and less sour than in wild plants and more attractive for feeding. The potato ladybird immediately

switched to this plant transforming from a harmless species into a hazardous pest. Abundant potato plantations allowed the potato ladybird to considerably expand its habitat.

Thus, a great role in the distribution of the pest was played by anthropomorphic factors which, in combination with high ecological flexibility of the species, allowed for the pest's far and wide spread in the potato production area of the southern Far East.

The 28-spotted potato ladybird is a serious potato pest in the south of the Far East. Due to the fact that feeding on potato leaves turned out to be very favourable for the potato ladybird's reproduction its fertility and viability increased. Apart from potatoes, the potato ladybird greatly affects tomatoes, cucumbers, pumpkins, water-melons, marrows and eggplants. Feeding on cucurbits crops takes place in spring and autumn and in summer



Fig. 1. A 28-spotted potato ladybird on a potato leaf (photo by O.G. Volkov)

beetles and larvae feed mainly on potato leaves. Beetles and larvae nibble at the parenchymal tissue and skeletonize leaves. Lesions have the form of "tracks" going in different directions from veins; the affected places have a reticulate look. Later on, under the influence of the tissue growth and wind epidermis tears apart and crumbles. Leaves become yellow and dry. In some years the leaf surface of potatoes is damaged by 20-100%. The destruction of leaves leads to a sharp yield decrease. Even if the pest prevalence is low when sprouts emerge (2-5 specimens per plant), by the end of July – beginning of August all leaves are totally skeletonized and the yield drops

One egg batch consists of 35-40 eggs, on average, the fertility of a female reaches 300 eggs with the medium fertility rate of 107.5 eggs per female.

by 1.5-3 times.

In 2010-2011, the Far Eastern Research Institute for Plant Protection conducted preliminary laboratory trials of the predator spiked shield bug *Picromerus bidens* L. against the 28-spotted potato ladybird *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch., the main potato pest in the Far East.

P. bidens is a large shield bug with apparent sexual dimorphism. Female

bugs are 15 mm in length and weigh 80 – 160 mg; male bugs are smaller and weigh 30-80 mg. This predator bug is widely distributed in the Palaearctic region and was introduced into North America. The spiked shield bug is a typical habitant of forest-meadow flora. The northern border of its distribution goes through Finland, Karelia, Vologda, Kirov and Sverdlovsk regions to Primorsky Krai, Sakhalin and southern Kuril Islands; the southern border goes from Northern Africa to China [4]. Unlike the majority of shield bugs, *Picromerus bidens* L. diapauses on the egg stage. In late summer female bugs lay eggs on fallen leaves, twigs and other dry plant debris. For oviposition, the female bug digs in the depth of the plant waste and lays eggs closer to the soil. In the temperate zone, larvae hatch in the end of April –

beginning of July. Larvae undergo five developmental stages and imagoes appear in June – July. Under natural conditions this species has a summer reproductive diapause – aestivation. Adult bugs don't mate before the second half of August.

Adult *Picromerus* bugs live up to 4 months in holding cages but the largest amount of eggs is laid in the first two months of life. Mating takes

place repeatedly almost before every oviposition. One egg batch consists of 35-40 eggs, on average, the fertility of a female reaches 300 eggs with the medium fertility rate of 107.5 eggs per female. Under natural conditions mating and oviposition in *Picromerus bidens* is observed during September, bugs are frequently found in October before sustained cold weather sets in. After frosts begin young bugs die and only eggs overwinter.

The range of insects used for feeding is extremely wide and, according to various authors, numbers over 250 species [6]. Beginning with the second developmental stage the larvae of *Picromerus bidens* start attacking larvae of other insects which are often considerably larger in size. The group hunting technique enables larvae to cope with a large catch. The preferred feed is larvae of sawflies, Coleoptera and various Lepidoptera species.

In Moscow region *Picromerus bidens* was introduced at two integrated agricultural plants "Belaya Dacha" and "Moskovsky" as a biological control agent against cutworm larvae on peppers and Colorado beetle larvae on eggplants. The high efficacy of *Picromerus bidens* is reflected in reports and articles prepared by the employees of the plants.

In field conditions *Picromerus bidens* was tested against the Colorado beetle on potatoes with 100,000 eggs or 50,000 larvae of the younger age per hectare. According to the official records of the trials conducted in collaboration with

the Russian Republican Station for Plant Protection, the efficacy of *Picromerus bidens* against Colorado beetle larvae reaches 92%.

In 2009, in cooperation with the Russian Research Institute for Phytopathology (VNIIF) trials were conducted for determining the efficacy of the entomophage against the Colorado beetle (Volkov et al., 2010). The colonization of the predator bug was carried out as follows: 1) during the egg stage on potato plants preliminary stocked with Colorado beetle egg batches, and 2) during the stage of the first and second instars on plants stocked with the larvae of the pest (after they hatch from eggs).

For every variant, 50 m² (10 potato plots with 10 plants) was provided. The following variants were tested:

1) stocking at the rate of 1 egg batch of the predator bug (22.06) and 1 egg batch of the Colorado beetle (22.06) with the predator – prey correlation of 1:1;

2) stocking at the rate of 2 egg batches of the predator bug (29.06) and 1 egg batch of the Colorado beetle (22.06) with the predator – prey correlation of 2:1;

3) stocking at the rate of Colorado beetle larvae hatched from 1 egg batch and release of 10 predator bug larvae of the first instar on each plant (29.06);

4) stocking at the rate of

Colorado beetle larvae hatched from 1 egg batch and release of 10 predator bug larvae of the second instar on each plant (09.07);

5) the control variant – stocking at the rate of 1 egg batch of the Colorado beetle (22.06), the predator bug was not released.

The analysis of the data received as a result of the predator bug colonization showed that the efficacy depends on the time of the release and physiological age of the bug. High biological efficacy (up to and over 80%) was achieved as follows:

– on the 28th day after the colonization of *Picromerus bidens* eggs;

Fig. 2. A potato leaf damaged by a 28-spotted potato ladybird (photo by O.G. Volkov)

– on the 21st day after the colonization of the first instar larvae;

– on the 14th day after the colonization of the second instar larvae.

The trials of *Picromerus bidens* L. against the 28-spotted potato ladybird showed the following results.



Fig. 3. *Picromerus bidens* larvae attacking a 28-spotted potato ladybird larva (photo by O.G. Volkov)





Fig. 4. Potato plants damaged by 28-spotted potato ladybirds (photo by T.K. Kovalenko)

Biological efficacy of using *Picromerus bidens* L. to control the 28-spotted Potato Ladybird *Epilachna vigintioctomaculata* Motsch.

| Variant | Biological efficacy (%) by days | | |
|--------------------------------|---------------------------------|--------|--------|
| | 3 days | 5 days | 7 days |
| First instar larvae | | | |
| 1:1 | 100 | | |
| 1:2 | 100 | | |
| 1:3 | 33,3 | 85,5 | 100 |
| 1:5 | | 65,4 | 100 |
| 1:10 | 35 | | 100 |
| Second and third instar larvae | | | |
| 1:1 | 65 | 100 | |
| 1:2 | 55 | 73,3 | 90 |
| 1:3 | 60 | 58,8 | 89,3 |
| 1:5 | 58,6 | 47,0 | 73,3 |
| 1:10 | 25 | 18,0 | 55 |
| Fourth instar larvae | | | |
| 1:1 | 35 | 45 | 80 |
| 1:2 | 50 | 60 | 65 |
| 1:3 | 25 | 50 | 58,3 |

The efficacy of *Picromerus bidens* against the first – fourth instar larvae of the 28-spotted potato ladybird in various predator – prey correlations: 1:1, 1:2, 1:3, 1:5 and 1:10. The highest efficacy was demonstrated against the first instar larvae. In correlation of 1:1 and 1:2 one hundred per cent mortality of larvae was observed on the third day after the release of the predator. And, in correlation of 1:3-1:10 – on the seventh day (Table). The mortality of the second



Fig. 5. A *Picromerus bidens* larva feeding on a 28-spotted potato ladybird (photo by O.G. Volkov)

and third instar larvae in correlation of 1:1-1:3 was 89.3-100% on the 5-7th day, and in correlation of 1:5-1:10 it didn't exceed 73.3%. The efficacy of *Picromerus bidens* against the fourth instar larvae of the potato ladybird amounted to 58.3-80% on the seventh day depending on the release rate.

Conclusions:

1. There is a risk of the 28-spotted potato ladybird emerging in other regions of the Russian Federation apart from the Far East.
2. The main protection area with regard to the 28-spotted potato ladybird is the European part of Russia – the main potato production area.
3. The predator bug *Picromerus bidens* L. is an effective entomophage of the potato ladybird and Colorado beetle.
4. The entomophage can be used on developmental stages of eggs and first and second instar larvae.
5. The most technically efficient technique is stocking *Picromerus bidens* L. on the pest larvae of younger ages.

Abstract

The article provides data on distribution and importance of the 28-spotted potato ladybird in the Russian Federation, as well as the trial results of the predator bug *Picromerus bidens* L. in controlling the potato ladybug and Colorado beetle in Moscow region and Primorsky Krai.

References

1. O.G. Volkov. Certain Problems Related to Maintenance of Insect Cultures Illustrated by the Case of the Stink Bug *Picromerus bidens* L. (Hemiptera, Pentatomidae, Asopinae). // Invertebrates in Zoo and Insect Collections. M., 2011. Pp. 79-81.
2. O.G. Volkov, U.N. Meshkov, I.N. Yakovleva, Using Predatory Stink Bug

Picromerus bidens to Control Colorado Beetle in Potato. // Reports and Theses Collection II. The 6th Conference on Plant Protection and Biological Control of Invasive Organisms. Zlatibor (Serbia), 2009. Pp. 86-87.

3. O.G. Volkov, U.N. Meshkov, I.N. Yakovleva, M.V. Dudov. Field Trials on Control of Colorado Beetle in Potato using Predatory Stink Bug *Picromerus bidens* L. // Biological Plant Protection – the Basis of Stable Agroecosystem, 6. Krasnodar, 2010. Pp. 379-381.

4. R.I. Wolfson. On the 28-spotted Potato Ladybird in the Far East Region. // USSR Academy of Sciences, Far East Branch Reporter № 9, 1936. P. 153-164.

5. A.N. Ivanova. The 28-spotted Potato Ladybird in the Far East. Vladovostok, 1962. P. 54.

6. E.V. Kanyukova. Pentatomidae Family, Stink Bugs. // Index of USSR's Far East Insects. T. 2. L.: Science, 1988. P. 919-930.

7. V.N. Kuznetsov. Coccinellidae Family, Ladybirds. // Index of USSR's Far East Insects. T. 2. L.: Science, 1988. P. 919-930.

8. V.N. Kuznetsov. Coccinellidae Family (Coleoptera, Coccinellidae) of Russia's Far East. Dalnauka, 1997. P. 48.

9. Čokl A., Žunič A., Virant-Doberlet M. Predatory bug *Picromerus bidens* communicates at different frequency levels. // Central European Journal of Biology. 2011. V. 6, I. 3, pp. 431-439.

10. Lariviere M.C., Laroche A. *Picromerus bidens* L. (Hemiptera Pentatomidae) in North America, with world review of distribution and bionomics // Entomological News, 1989. V. 100, N. 4, pp. 133-146.

11. Mayne R., Breny R. *Picromerus bidens* L. La vielarvaile au premier age. // Parasitica, 1948, N 4, pp. 1-20.

КАРАНТИННЫЙ СТАТУС АЗИАТСКОЙ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ В ПРИМОРЬЕ

В.Н. Жимерикин, ведущий научный сотрудник ФГБУ «ВНИИКР»,
С.В. Копченова, младший научный сотрудник ФГБУ «ВНИИКР»

Азиатская хлопковая совка *Spodoptera litura* Fabr. повреждает более 120 видов растений [4], является карантинным вредным насекомым, отсутствующим на территории Российской Федерации. Она пагубна для крестоцветных, бобовых, тыквенных, листопадных фруктовых деревьев и различных декоративных и овощных культур.

Впервые на территории Приморья совка обнаружена в начале 80-х годов прошлого столетия в г. Владивостоке [1]. После того как вредители стали отлавливать на феромонные ловушки, бабочки азиатской хлопковой совки (АХС) в единичном количестве выявлялись ежегодно.

За почти 30-летний период выявления очаги вредителя не были обнаружены и не был проведен анализ причин появления бабочек АХС в июле, августе и начале сентября на территории Приморья.

Лимитирующим фактором развития популяции АХС в Приморье являются низкие температуры в зимний период. Северной границей потенциального ареала совки в мире является территория, на которой в зимний период отсутствуют отрицательные температуры. Поэтому АХС отсутствует на острове Хоккайдо и в северной части острова Хонсю

(Япония), так как на западе Хоккайдо средняя температура января -5 °С (г. Саппоро), а в центральной части острова достигает -10 °С, но она присутствует в районе Токио, где температура января 5-7 °С.

В Приморье средняя январская температура широко варьирует. Она выше у побережья и ниже в континентальной части края. В районе озера Хасан она составляет -5 °С, а в Пограничном районе -16 °С.

Совки чувствительны к пониженным температурам. Неблагоприятными для них являются темпера-

Половые партнеры чувствуют друг друга на расстоянии 100 м. Наиболее выраженная аттрактивность феромона наблюдается на расстоянии 11 м.

туры ниже 13 °С. При температуре 1 °С отложенные яйца сохраняют жизнеспособность в течение 8 дней. Все стадии вредителя погибают при температуре 1,7 °С в течение 10 дней. Температура свыше 40 °С также считается неблагоприятной для развития совки.

В благоприятных условиях имаго сохраняют жизнеспособность в течение 10 дней.

Этот вид может непрерывно развиваться в Приморье только в закрытом грунте, а в природных

условиях – в летний период. Сумма эффективных температур для развития одного поколения составляет 840 град./дн. Количество градусов выше 10 в Приморье в летний период составляет 2250. Поэтому совка в условиях Приморья может развиваться в двух поколениях.

В Японии в течение мая – октября развивается четыре генерации вредителя [3]. Во влажных тропических условиях она может давать восемь поколений.

Можно предположить несколько вариантов заноса азиатской хлопковой совки в Приморье.

1. Проникновение с грузом и транспортными средствами. Такой путь заноса широко распространен для инвазионных видов, в том числе для карантинных объектов. При этом

наибольшая вероятность заноса существует на таможенных пропускных пунктах при ввозе растительной продукции из зараженных зон. В этом случае вредитель может находиться как на транспортном средстве, так и в грузе.

Высокий риск появления насекомых около пропускных пунктов «Гродековский» (п. Пограничный, на границе с Китаем) и «Хасанский» (п. Хасан, на границе с Кореей), где проходит несколько миллионов тонн груза в год. Кроме этого, сюда же

можно отнести морской торговый порт г. Владивостока. Во всех этих точках периодически отлавливаются на ловушки бабочки совки.

Риск занести вредителя судами в другие порты значительно ниже по сравнению с морским торговым портом Владивостока.

2. Занос имаго ветром из Японии, Кореи и Китая. Хорошо известны факты заноса насекомых с воздушными потоками. Примером этого является миграция лугового мотылька на расстояния в несколько тысяч километров. В Америке бабочка монарх совершает ежегодные весенние

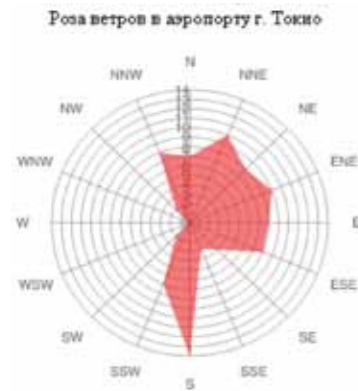


Рис. 1. Роза ветров в аэропорту г. Токио

полеты из Калифорнии и Флориды к югу Канады и обратно. Близкородственный вид АХС египетская хлопковая совка способна мигрировать из Испании, Португалии в северные регионы. Ее отлавливают во Франции, Германии, Англии, Дании, Нидерландах, Швейцарии, Швеции, Финляндии.

Известна ежегодная миграция бабочек рисовой листовертки, азиаткой хлопковой совки, а также коричневой цикадки в Японию из Филиппин и южного Китая [2, 5].

Тропические виды с островов Тихого океана достигают юга Японии и становятся вредителями сельскохозяйственных культур. Они могут быть вредоносными, но не могут перезимовывать в этих условиях.

Климат Приморья муссонный: зимой ветер дует с материка, а летом - с моря. Зимой преобладают ветры северо-западные, западные. Летом преобладают южные, юго-западные, юго-восточные ветры, отмечаются периоды штилевой погоды и бризовая циркуляция, т.е. ночная и дневная циркуляция воздуха в прибрежной зоне.

В июле - августе и начале сентября приходят тайфуны, зарождаю-



Рис. 2. Направление ветров в Японском море в основном совпадает с розой ветров Токийского аэропорта

щиеся в тропических широтах, в районе Филиппинских островов. Наиболее часто на территорию Приморья тайфуны выходят в августе - сентябре. Они зарождаются в районе Каролинских и Марианских островов. Пройдя Японию и попадая в Японское море, тайфуны слабеют и достигают Приморья. Выраженные юго-восточные ветры и тайфуны в июле - августе свидетельствуют о том, что с ними могут попасть бабочки совки.

В качестве примера можно привести движение тайфуна «Талас» в 2011 году. «В настоящее время «Талас» медленно перемещается от западного побережья Хонсю на северо-восток, в направлении Приморского края РФ. Порывы ветра на

По плотности потока и повышенной радиации, даже нормативной, можно определить места высокого риска обнаружения бабочек азиатской хлопковой совки.

отдельных участках достигают скорости 30 м/сек... Тайфун «Талас»... пришел к восточному побережью Приморья из Японского моря... За сутки тайфун преодолел расстояние от центральной части Японского моря до побережья Приморско-

го края» (<http://www.newsru.com/world/05sep2011/typhoon.html>).

Юго-юго-восточное направление ветров показано на розе ветров Токийского аэропорта (рис. 1). Диаграмма (перевернутое изображение, рис. 1) наглядно показывает направление ветра в сторону Приморья (рис. 2).

Первая половина осени отличается большой повторяемостью ветров южных румбов, но уже в октябре преобладают ветры северо-западных, северных, западных направлений.

С воздушными потоками бабочки

совки достигают прибрежной зоны и в результате бризовой циркуляции потока оседают. В этой связи они отлавливаются во Владивостоке, Зарубино, Находке, Врангеле, Трудовом, Ольге. С воздушными потоками они могут попасть и в таежную зону - от побережья в глубь материка по до-

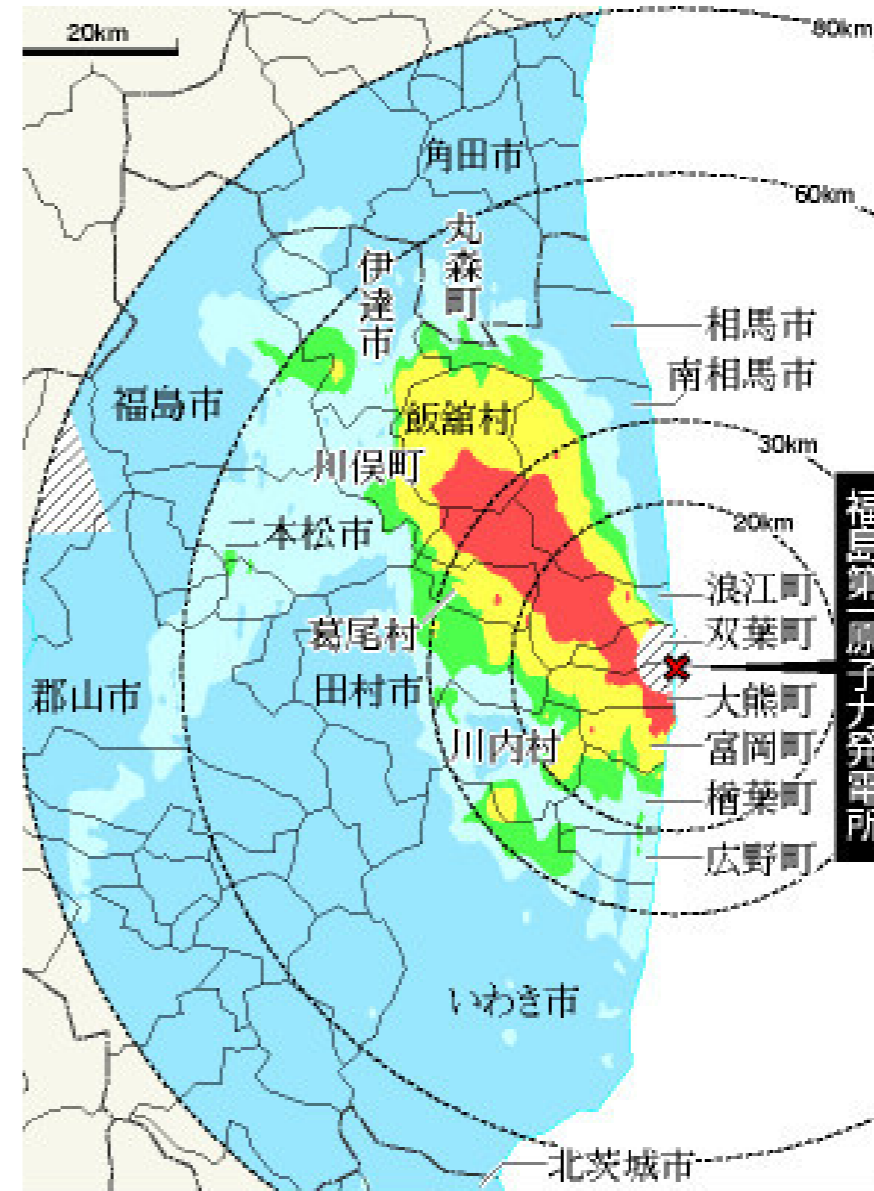


Рис. 3. Карта распространения радиоактивного заражения через два месяца (начало мая) после катастрофы на Фукусиме

линам рек, дорогам (Уссурйск, Партизанск, Терней).

Заносу вредителя на материк мешают хребты, проходящие вдоль северокорейского и приморского

Если вредитель обнаружен в поле, то очагом является территория радиусом в 1,5 км от места обнаружения насекомого.

побережья, высота которых нередко превышает тысячу и более метров. Орографический разрыв их в районе Владивостока может способствовать проникновению бабочек вдоль долины до Уссурйска и Приханкайской низменности.

В июле - августе возникают благоприятные условия для переноса бабочек: к этому времени значительно увеличивается численность вредителя, воздушные потоки направлены в сторону Приморского края. Все это можно подтвердить при анализе радиационного потока, идущего из Фукусимы. По плотности потока и повышенной радиации, даже нормативной, можно определить места

высокого риска обнаружения бабочек азиатской хлопковой совки.

На карте распространения радиоактивного заражения поверхности в районе Фукусимы видно, что в течение двух месяцев после катастрофы самая большая утечка радиоак-

тивного материала происходила в северо-западном направлении, т.е. преобладали юго-восточные ветры (рис. 3).

Среди других подходов по выявлению карантинных объектов можно анализировать информацию о прибытии воздушных и водных судов из стран широкого распространения вредных организмов, т.е. индивидуальное повышенное внимание к моментам высокого риска появления карантинных вредных организмов. При этом для выявления вредителя можно использовать феромонные ловушки.

Для того чтобы определить карантинные зоны, необходимо выявить очаги азиатской хлопковой совки, места, где проходит развитие насекомого. Они могут находиться в теплице, около теплицы, когда вид перезимовывает в ней, а затем развивается на растущих рядом кормовых растениях.

Очаги АХС могут быть в поле на хорошо прогреваемых местах с благоприятным микроклиматом, а также в городе. В городских условиях совку можно обнаружить на клумбах в скверах, различного рода цветниках, приусадебных участках, территориях возле детских садов, школ, а также вдоль дорог, где произрастают разнообразные кормовые растения.

Отлавливать бабочек в феромонные и световые ловушки следует при температуре выше 13 °С. Отлов на световые ловушки проводят в безлунный период. Половые партнеры чувствуют друг друга на расстоянии 100 м. Наиболее выраженная аттрактивность феромона наблюдается на расстоянии 11 м.

В случае визуального обследования проводят осмотр предпочитаемых в кормовом отношении растений: сладкий перец, капуста, батат (в частных хозяйствах), соя.

При обнаружении вредителя в теплицах очагом считается теплица, а если он обнаруживается в местах складирования овощной продукции, очагом считается склад. Если вредитель обнаружен в поле, то очагом является территория радиусом в 1,5 км от места обнаружения насекомого.

Очаг в городе может занимать территорию квартала или небольшую территорию возле детского сада, сквера, где есть кормовые растения. Заселенные вредителем очаги около дорог с твердым покрытием имеют вытянутую, возможно на несколько километров, форму по направлению дороги.

Очаг АХС с различными стадиями развития насекомого следует искать в конце августа в местах высокой плотности отлова бабочек, прогреваемых местах в Хасанском районе, Приханкайской низменности и районах, производящих овощную продукцию и сою. Следует особое внимание обратить на обследование стационарных теплиц. Именно в них были обнаружены, а затем ликвидированы очаги азиатской хлопковой совки в Германии, Дании, Англии. В данном случае вредитель занесен из стран Юго-Восточной Азии или стран-перекупщиков товаров, в частности Голландии.

Обследование территории на выявление вредителя и поиск его очагов представляет также научный интерес. В этой связи в этом могут принимать участие научные сотрудники, в том числе известные лепидоптерологи края, которые заинтересованы в изучении инвазионного процесса и сохранении биоразнообразия аборигенной фауны.

Занос карантинного вредного организма на чужеродную территорию еще не свидетельствует о возникно-

вании очага. Необходимо обоснование вредителя на новой территории. В это время происходит отбор особей, направленный на выживание вида, адаптация его к кормовым растениям и климатическим особенностям. Именно в этой стадии перед натурализацией и интеграцией популяции вредитель является наиболее уязвимым с точки зрения его ликвидации.

В настоящее время необходимо обратить повышенное внимание на досмотр растительной продукции в пограничных пунктах и обследование культур в теплицах и открытом грунте, чтобы предотвратить попадание АХС в европейскую часть России и другие страны Таможенного союза.

Очаг карантинного вредного организма является основным критерием в выделении карантинной зоны и проведении фитосанитарных мероприятий по его ликвидации.

Статус азиатской хлопковой совки *Spodoptera litura* Fabr.: карантинный вредитель для территории РФ, имеет большое практическое значение, имаго которого ежегодно от-

лавливается в Приморье, необходимы обследования на выявление его очагов, прежде всего в защищенном грунте и местах высокой численности бабочек.

Литература

1. Кононенко В.С. Совка *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera, Noctuidae), новый для фауны СССР карантинный вредитель. В сб.: Фауна и экология членистоногих Дальнего Востока, 1983, т. 101 (204). С. 60-62.
2. Kiritani K. (2001) Insects invasions in the world. *Insectarium*. v. 37, pp. 224-235.
3. Nakasuji F. (1976) Factors responsible for change in the pest status of the tobacco cutworm *Spodoptera litura*. *Physiology and ecology Japan*. V. 17, pp. 527-533.
4. Venette R.C., Davis E.E., Zaspel J., Heisler H., Larson M. (2003) Mini risk assessment rice cutworm *Spodoptera litura* F. [Lepidoptera: Noctuidae]. *University Minnesota*. 2003, 27 p.
5. Sakamaki Y. A database of the pest insects found on isolated islands in Kagoshima prefecture, Japan. *Kagoshima University*. 5 p.

THE STATUS OF THE COTTON LEAFWORM, SPODOPTERA LITURA (FABR.)

Vladimir N. Zhimerikin, Leading Researcher of FGBU VNIKR,
Svetlana V. Kopchenova, Junior Researcher of FGBU VNIKR

The cotton leafworm, *Spodoptera litura* (Fabr.), is a quarantine pest absent in the Russian Federation. It feeds on more than 120 species of host plants of crucifers, legumes, cucurbits, deciduous fruit trees and various ornamental and vegetable crops. It had not been found until pheromone trapping was used. For

the first time, the pest was detected in Vladivostok, Primorski Krai (Primorye), in the early 1980s [1]. Then, individual findings of *S. litura* were registered annually.

Since no *S. litura* outbreaks have been detected over the past thirty years, the source of it, i.e. whether it is a native

or introduced species, has not been determined.

In Primorye, the growth rate of the pest is affected by low winter temperatures. In the north, global potential distribution of the pest is limited to areas where temperature does not fall below the freezing point. Thus,

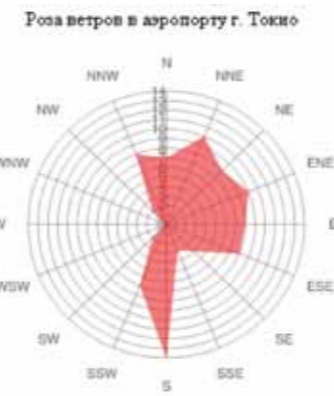


Fig. 1. Wind chart (Tokyo Airport)

it is absent in Hokkaido (Japan) where the mean temperature in January is -5 °C in the western part (Sapporo) and -10 °C in the central part of the island. In Japan, the pest is also absent in central Honshu, but it is present in Tokyo, where the mean temperature in January is 5-7 °C.

In Primorye, the mean temperature in June varies greatly. It is higher off the coast and it is lower in the continental part of the region with -5 °C in the



Fig. 2. Wind direction over the Sea of Japan largely coincides with that shown in Figure 1.

The attractive powers of pheromones are most intense at a distance of 11 meters. Mating adults are able to detect each other at a distance of 100 meters.

vicinity of the Lake Hasan and 16 °C in Pogradichny region.

S. litura is sensitive to low temperatures. Temperatures below 13 °C and over 40 °C are unfavorable for the pest. Eggs remain viable for eight days at 1 °C. All life stages die at 1.7 °C within 10 days.

In Primorye, the development of the pest in the wild is only possible during summer, but it can continuously develop indoors during any season. The effective accumulated temperature for development of one generation amounts to 840 degree-days per year. The effective accumulated temperature in Primorye during summer is 2250 degree-days; thus, *S. litura* is capable of developing two generations there. In Japan, the pest develops four generations per year [3], while in areas with moist tropical climate it has up to eight generations.

Several pathways for introduction of the pest may exist.

1. Commodity pathway. This is a common pathway for invasive species, including quarantine pests. Furthermore, the introduction is most likely to occur at customs checkpoints with imported plant products from infested areas. In this

case, the pest may be present both in the consignment and vehicle.

The risk of pest introduction is very high at the Grodnekovskiy (Pogradichny town) and Hasan (Hasan settlement) checkpoints. These checkpoints border on China and Korea respectively. The volume of plants and plant products moving through these checkpoints amounts to several million tons a year. Among commercial sea ports, the Vladivostok port presents the highest risk in terms of pest introduction. At all the above

By analyzing the density and radiation level in the Fukushima flows high risk-areas for pest detection can be identified.

mentioned points, adult specimens of the pest are occasionally intercepted in traps.

2. Wind borne introduction of pest adults from Japan, Korea and China. Some insects are known to be introduced via wind flows. For instance, sod webworms migrate with wind currents for thousands of kilometers. In the USA, the Monarch butterfly flies from California and Florida

over to south Canada and back during spring. The Egyptian cotton leafworm (*Spodoptera littoralis*) closely related to *S. litura* is capable of migrating from Spain and Portugal over to northern regions. It is intercepted in France, Germany, England, Denmark, Netherlands, Switzerland, Sweden and Finland.

The Rice leafroller, Asian cotton moth and the brown planthopper are also known to annually migrate from southern China and Philippines to Japan [2, 5].

Tropical species move from the Pacific to the southern part of Japan, where they may damage agricultural crops but cannot overwinter.

The climate in Primorye is monsoon. In winter, winds blow from the mainland, while in summer - from the sea. In winter, north-west and west winds blowing from the mainland prevail. In summer, south,

south-west and south-east winds blow from the sea. There are also periods of still weather and breeze circulation.

From July-August till early September, typhoons originating in tropical regions near Philippine Islands occur. They most frequently take place in August-September. These initially rise near the Caroline and Mariana Islands. They go over Japan and the Sea of Japan where they become weaker, and reach Primorye. The occurrence of south-east winds and typhoons in July-August create the possibility for cotton leafworm adults to be introduced into Primorye.

The «Talas» typhoon that occurred 2011 is exemplificative of this. «The typhoon is slowly moving from the west coast of Honshu to north-east, towards Primorsky krai of the RF. Wind gust velocity in some areas reaches up to 30 m/sec ... «Talas» ... has arrived at the eastern coast of Primorye from the Sea of Japan ... it took only a day for the typhoon to cover the distance from the central part of the Sea of Japan to the coasts of Primorye».

The Wind chart (Fig. 1) for Tokyo Airport shows that the winds blow in south-east direction, i.e. towards Primorye.

Till mid autumn, winds blowing from the south bearing prevail, while in October north-west, west and north winds occur more frequently.

Wind flows carry pest adults over to the coastal area, where they settle down due to the breeze circulation. Thus, the pest is intercepted in Vladivostok, Zarubino, Nakhodka, Wrangel, Trudovoy, Olga. Wind flows along river-valleys and roads may transfer adults from the coastal area farther into the taiga zone (Ussuriysk, Partizansk, Terney).

The mountain range running along the coasts of North Korea and Primorsky often reach a height of over a thousand meters. These prevent introduction of the pest. But the range breakage at

When the pest is detected in a field, a 1.5 meter-area (in radius) around the original place of detection is considered an outbreak.

Vladivostok region may contribute to its introduction to the area along the valley and up to Ussuriysk and the Prikhankaisky lowlands.

In July-August, the pest prevalence in the area of origin is high. And the wind blows towards Primorye. Thus, the conditions for transmission of the pest are favorable. By analyzing the density and radiation level in the Fukushima flows high risk-areas for pest detection can be identified.

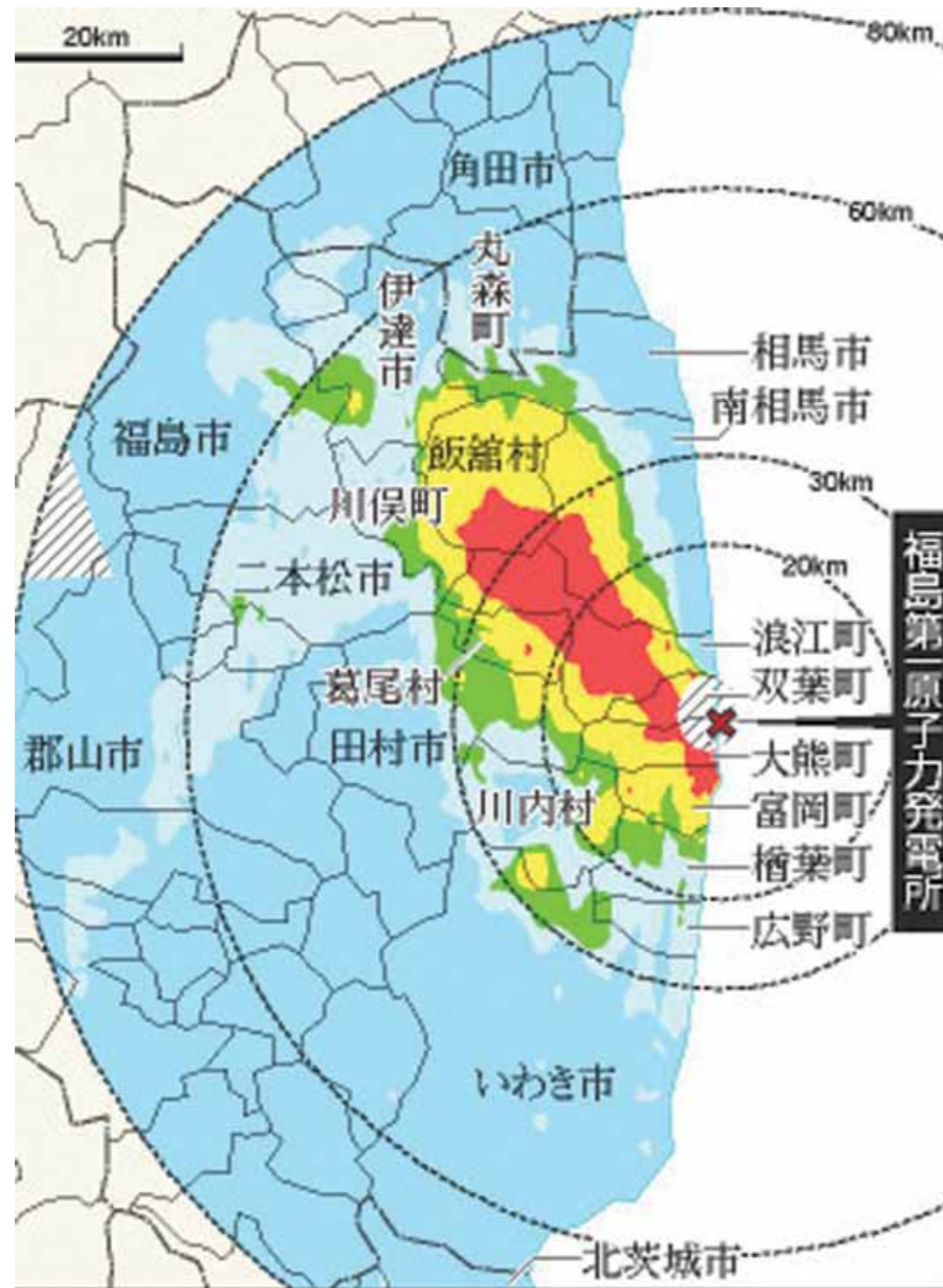


Fig. 3. Distribution map for radiation two month after the Fukushima Daiichi nuclear disaster

The distribution map of radiation around Fukushima shows that since south-east winds prevailed, the radiation leakage in north-west direction was the most intense (Figure 3).

Data on arrivals of aircraft and sea vessels from areas where the pest is widely distributed can be used as an alternative method for detection of quarantine pests. This allows paying appropriate attention to each individual case that may pose a high risk of pest introduction.

To determine quarantine areas, outbreaks of the pest should be detected. These may be located both inside and outside a greenhouse where the pest overwinters, and on feeding plants where it later develops.

The pest outbreaks may be found both in sufficiently heated field sites with suitable microclimate and urban areas, i.e. in flower gardens, public gardens, backyards, in the vicinity of kindergartens, schools and on feeding

plants growing along the roads. The pest outbreaks in urban areas may cover a whole quarter or a small territory. The shapes of pest outbreaks largely depend on the landscape and abundance of feeding plants.

Pheromone and light traps should be used at a temperature of over 13 °C. Light trapping should be carried out in the absence of moonlight. The attractive powers of pheromones are most intense at a distance of 11 meters. Mating adults are able to detect each other at a distance of 100 meters.

When using visual inspection, the most preferable host plants should be inspected. These are sweet pepper, cabbage, sweet potato (in private farms) and soybean.

When the pest is detected in a greenhouse, the greenhouse is considered an outbreak; when the pest is detected in a storage facility, the storage facility is considered an outbreak. When the pest is detected in a field, a 1.5 meter-area (in radius) around the original place of detection is considered an outbreak.

Detection surveys should be performed in late August in areas with the highest number of adults trapped, as well as in well-heated areas in Hasan region, the Prikhankayskaya Lowland and vegetable and soybean producing

areas. The pest has been reported to be detected (and eradicated) in stationary greenhouses in Germany, Denmark and England. Thus, particular care should be given to stationary greenhouses.

Detection surveys are not only of practical, but also of scientific value. Researchers, particularly those involved in Lepidoptera studies, seeking to get a deeper insight into the invasion process and preserve the biodiversity of the Primorsky krai native fauna, may also take part in the surveys.

Introduction of the pest does not necessarily lead to an outbreak. For an outbreak to take place, the pest has to become established in an area. During the process of establishing, natural selection of most viable individuals as well as adaptation to climate conditions and feeding plants take place. At this point, before the pest populations become naturalized and integrated into the native fauna, it is most vulnerable to eradication measures.

To prevent the introduction of *S. litura* into the European part of Russia and the Customs Union countries, a special attention should be paid to inspection of plants and plant products at border checkpoints and surveys both indoors (greenhouses) and outdoors.

Detection of the pest outbreak is fundamental to determining a quarantine area and applying eradication measures.

Spodoptera litura Fabr. status in the Russian Federation: a quarantine pest of significant importance, included into the List of quarantine pests; adults are annually intercepted in Primorye; detection surveys are required, particularly indoors (greenhouses) and areas of high pest prevalence.

References

1. Kononenko V.S. *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera, Noctuidae), a new quarantine pest for the fauna of the USSR. Fauna and ecology of the Far Eastern arthropods, 1983, V. 101 (204). pp. 60-62.
2. Kiritani K. (2001) Insects invasions in the world. Insectarium. v. 37, pp. 224-235.
3. Nakasuji F. (1976) Factors responsible for change in the pest status of the tobacco cutworm *Spodoptera litura* F. Physiology and ecology Japan. V. 17, pp. 527-533.
4. Venette R.C., Davis E.E., Zaspel J., Heisler H., Larson M. (2003) Mini risk assessment rice cutworm *Spodoptera litura* F. [Lepidoptera: Noctuidae]. University Minnesota. 2003, 27 p.
5. Sakamaki Y. A database of the pest insects found on isolated islands in Kagoshima prefecture, Japan. Kagoshima University. 5 p.

БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ОЖОГ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Н.А. Квашина, агроном Пятигорского филиала ФГБУ «ВНИИКР»

Одной из острейших проблем Северо-Кавказского региона в последние годы стало распространение и повышение вредности заболеваний плодовых культур, вызываемых фитопатогенными бактериями. Это явление объясняется биологическими, агротехническими и организационными факторами.

В силу экономических причин в последнее время внимание к садовым насаждениям садово-плодоводческих организаций и частного сектора значительно ослабло, многие стадии технологического процесса при уходе и выращивании урожая не выполняются. Часто игнорируются правила размещения культур и карантинные требования к ввозу посадочного материала.

Рис. 1. Ветки груши, пораженные бактериальным ожогом КЧР, Абазинский район, 2009 год (фото Н.А. Квашиной)



В последние годы на территории РФ в посадках груши, айвы и яблони выявлено новое заболевание – бактериальный ожог плодовых деревьев (возбудитель – *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.). Заболевание достаточно широко распространено в странах Европы и на территории бывшего СССР. Оно поражает более 180 видов из 39 родов семейства Rosaceae (различные виды и сорта груши, яблони, айвы, боярышника, кизильника, рябины, сливы и др.) Особенно страдает айва и груша, поражение которых приводит к гибели как отдельных деревьев, так и всех насаждений.

В 2007 году специалистами Пятигорского филиала ФГБУ «ВНИИКР» и Управления Россельхознадзора по КЧР впервые был выявлен бактериальный ожог плодовых в Хабезском районе Карачаево-Черкесской Республики. Деревья были уничтожены, а на очаг наложен карантин.

При совместном обследовании со специалистами Кабардино-Балкарского филиала ФГБУ «ВНИИКР» уже в 2008 году впервые выявили очаг заболевания на территории Кабардино-Балкарии – в Урванском районе (ОАО «Плодопитомник Старочеркесский») и в Нальчикском районе (ОАО «Кенже»).

В 2009 году в Карачаево-Черкесской Республике бактериальный ожог плодовых был обнаружен в частном секторе Хабезского и Абазинского районов, а также на декоративных посадках боярышника, вдоль центральных улиц города Черкесска.

Таким образом, ареал бактериального ожога плодовых на юге России увеличивается. Это связано с благоприятными для развития инфекции метеорологическими условиями: жаркое и дождливое лето, достаточно влажная (свыше 70%) погода весной. Довольно частые сильные ветры способствовали распространению возбудителя *E. amylovora* по территории



Карачаево-Черкесской Республики. Не исключено, что в ближайшие время это заболевание может проявиться и на территории Ставропольского края, особенно в районах, граничащих с Карачаево-Черкесской и Кабардино-Балкарской республиками (Предгорный, Кировский, Курский, Минераловодский, Георгиевский и т.д.).

Для выявления этого заболевания необходимо обращать внимание на следующие симптомы. Весной, в период цветения, распусившиеся цветки внезапно буреют или чернеют. Молодые побеги становятся коричневыми и, в большинстве случаев, изгибаются, этот симптом назван «shepherds crook» (пастуший посох) (рис. 1). Листья буреют, часто начиная с жилки. На коре образуются плоско-вдавленные или клиновидные язвы. Позже на границе больной и здоровой ткани этих язв возникают трещины. Древесина под ними красноватая или темно-коричневая, с характерным «мраморным» рисунком. Незрелые больные плоды тоже становятся черными. Все пораженные части растения мумифицируются, оставаясь на дереве, отчего оно выглядит как обожженное огнем, отсюда и название болезни – ожог (рис. 2). Во влажную погоду из пораженных частей растения могут выделяться капельки экссудата белого цвета.

Возбудитель болезни может распространяться с посадочным и прививочным материалом, инструментами при обрезке, насекомыми-опылителями (пчелы, мухи), сосущими насекомыми (тля), птицами, с дождем и воздушными массами.

В связи с тем, что основным источником распространения ожога плодовых деревьев является посадочный и прививочный материал, необходимо обращать внимание на происхождение этого материала, не ввозить его из зараженных районов. Во избежание переноса болезни пчелами нельзя допускать перемещения ульев из зараженных зон в чистые в период цветения плодовых и декоративных растений-хозяев. Для повышения устойчивости деревьев к поражению бактериозом следует создавать благоприятные условия для роста и развития растений. Почву между деревьями нужно содержать в чистом от сорняков состоянии, периодически вносить минеральные удобрения, избегая избытка азота.

В целях профилактики проводится опрыскивание медьсодержащими препаратами, при проведении обрезки инструменты дезинфицируются. Дикорастущие розоцветные (особенно груша, айва и боярышник) вокруг питомников и промышленных садов удаляют.

При обнаружении вышеупомянутых симптомов заболевания на

Рис. 2. Яблоневый сад, пораженный бактериальным ожогом КБР, Нальчикский район, 2008 год (фото Н.А. Квашиной)

деревьях – как в садах, так и декоративных посадках – необходимо обращаться к специалистам карантинной службы, которые решат вопрос о дополнительных мероприятиях, препятствующих распространению бактериального ожога плодовых.

Аннотация

Приведены данные обследований плодовых насаждений республик Северо-Кавказского региона, где впервые был обнаружен бактериальный ожог плодовых деревьев *Erwinia amylovora*. Описаны симптомы заболевания, условия развития и источники заражения. Представлены методы профилактики от проникновения этого возбудителя в незараженные районы.

Abstract

Erwinia amylovora, causal agent of fireblight disease, has been for the first time detected in North-Caucasian regions. This paper presents data on surveys of fruit plantings in the area, description of the disease symptoms and sources of infection, as well as preventive measures for pest introduction and spread into uninfected areas.

ОТКРЫТА ЛЬГОТНАЯ ПОДПИСКА НА 2013 ГОД!

Издательство «Успех-МЕДИА» напоминает Вам, что продолжается специальная акция от журнала «Агробезопасность» – «Подписка с преимуществом». Мы не только обеспечиваем Вас важной и полезной профессиональной информацией, но и с удовольствием печатаем о достижениях наших подписчиков. Бонус по тарифу «Дружественный» – публикации на сайте, подписчики пакета «Агрессивный» получают в подарок полосу в журнале!

Самый простой способ рассказать о важном профессиональному сообществу России и зарубежья!

Для оформления подписки Вам необходимо просто направить Ваш контактный телефон, ФИО на электронную почту издательства: abt@email.ru или заполнить форму на сайте журнала Agrobezopasnost.com

СПЕШИТЕ ЧИТАТЬ САМЫЙ АКТУАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ ПО КАРАНТИНУ РАСТЕНИЙ!

Чтобы получить следующий выпуск приложения журнала «Агробезопасность» «Карантин растений. Наука и практика», в редакцию необходимо направить следующую информацию:

1. Название Вашей организации
2. Почтовый адрес предприятия
3. ФИО контактного лица
4. Телефон (раб., моб.) для связи

Данные следует отправить на электронную почту karantin.r@yandex.ru, после чего наши специалисты свяжутся с Вами.

НАШИ КОНТАКТЫ:

Тел/факс: 8 (495) 744-01-52

г. Москва, Щелковское шоссе, д. 13, офис 402

ЗДЕСЬ МОЖЕТ БЫТЬ ВАША СТАТЬЯ!

Журнал «Карантин растений. Наука и практика» приглашает авторов для публикации своих научных работ

Редакция журнала «Карантин растений. Наука и практика» 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 «Карантин растений. Наука и практика» 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 10-12 страниц – но не менее 5 (при одинарном интервале и размере шрифта 12). Оптимальный объем статьи: до 20 тыс. знаков (включая пробелы).

СТРУКТУРА ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ СТАТЬИ*

1. Название статьи.
2. Имя, отчество, фамилия автора.
3. Место работы автора, должность, ученая степень, адрес электронной почты.
4. Резюме (краткое точное изложение содержания статьи, включающие фактические сведения и выводы описываемой работы): около 7–8 строк (300–500 знаков с пробелами).
5. Ключевые слова (5–6 слов, словосочетаний), наиболее точно отображающие специфику статьи.
6. Материалы и методы.
7. Результаты и обсуждения.
8. Выводы и заключение.
9. Список литературы (т. е. список всей использованной литературы, ссылки на которую даются в самом тексте статьи): Правила составления ГОСТ Р 7.05-2008.
10. Иллюстрированные материалы (фото, картинки) допускаются хорошей контрастности, с разрешением не ниже 300 точек на дюйм (300 dpi), оригиналы прикладываются к статье отдельными файлами в формате tiff или jpeg (Рисунки не соответствующие требованиям будут исключены из статей, поскольку достойное их воспроизведение типографским способом невозможно).
11. Рецензия на статью (доктор наук) и решение экспертной комиссии учреждения.

**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 «вмещаться» в печатное поле страницы. Название таблицы – над таблицей; название рисунка/графика – под рисунком/графиком.

БОЛЕЕ ПОДРОБНЫЕ УСЛОВИЯ О ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ ВЫ МОЖЕТЕ УЗНАТЬ В НАШЕЙ РЕДАКЦИИ:

Адрес: 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 13, офис 402

Контактное лицо: Бададгулова Юлиана Георгиевна

Телефон: +7 915 477 78 36



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

- ФГБУ «ВНИИКР» — партнер международной программы по координации научных исследований в области карантина растений EUPHRESKO II (EUropean PHytosanitary RESearch COordination)

- Ведущее научно-методическое учреждение в составе Координационного совета по карантину растений государств — участников СНГ

- Головное научно-методическое учреждение по реализации Плана первоочередных мероприятий, направленных на гармонизацию карантинных фитосанитарных мер государств — членов Таможенного союза

- Ведущее учреждение в Российской Федерации по синтезу и применению феромонов для выявления карантинных вредных организмов

- В ФГБУ «ВНИИКР» создан и действует Технический комитет по стандартизации ТК 42 «Карантин и защита растений»

- Имеет 24 филиала на территории Российской Федерации

Россия, 140150, Московская область, Раменский район,
пос. Быково, ул. Пограничная, д. 32

Тел./факс: (499) 271-38-24

e-mail: vniikr@mail.ru, <http://www.vniikr.ru>