

634.8  
178

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
«Ордена Трудового Красного Знамени»  
«Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр» РАН

Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
«Всероссийский национальный  
научно-исследовательский институт  
виноградарства и виноделия  
«Магарач» РАН»



**«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ  
ЗАЩИТЫ ПЛОДОВЫХ, ДЕКОРАТИВНЫХ, ЛЕСНЫХ  
КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА ЮГА РОССИИ»**

Материалы международной научно – практической конференции 24 – 28  
октября 2016 г, Ялта, Российская Федерация

Научное издание

2016

**235- летию со дня рождения основателя  
и первого директора Никитского ботанического сада Христиана  
Христиановича Стевена  
ПОСВЯЩАЕТСЯ**

УДК 634.2+635.9+630.2+634.8: 632.95(470.620) (477.75)

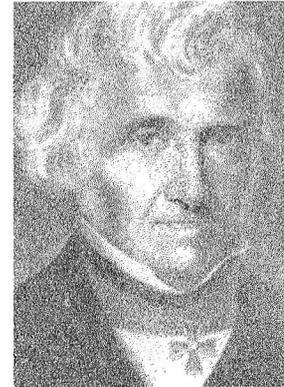
В данном сборнике представлены материалы научных исследований по энтомологии, микологии, экологии и акарологии.

Сборник рассчитан на научных работников, преподавателей, студентов, аспирантов, фермеров, специалистов сельского хозяйства.

*Редакционная коллегия:* д.б.н. Исиков В.П. (ответственный редактор); д.с.-х.н. Балыкина Е.Б. (зам. редактора); д.с.-х.н. Странишевская Е.П.; к.с.-х.н. Галкина Е.С.; д.с.-х.н. Алейникова Н.В.; м.н.с. Корж Д.А., м.н.с. Рыбарева Т.С.

Компьютерная подготовка текстов:

Исиков В.П., Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н., Корж Д.А.



30 января 2016 года исполнилось 235 лет со дня рождения выдающегося энтомолога и ботаника Российской империи Христиана Христиановича Стевена.

Развитие научных исследований по защите растений в России, и прежде всего в Крыму, исторически связано с Никитским ботаническим садом главным образом благодаря основателю казенного Императорского Никитского экономо-ботанического сада Х.Х. Стевену, широко известному своими трудами не только по ботанике, но и по энтомологии. Не случайно он носил почетное звание главного энтомолога и ботаника России.

Известный деятель биологической науки и сельского хозяйства России XIX века, основатель и первый директор Никитского ботанического сада родился 19 (30) января 1781 года в финском городке Фрихстамм (ныне Хамина) в семье таможенного чиновника. В 1799 г. окончил медико-хирургическую академию в Петербурге и за сочинение «Виды тайнобрачных Петербургской флоры» ему присуждают степень доктора медицины.

Большую роль в становлении Христиана Христиановича как ученого сыграли знакомство и многолетняя дружба с известным натуралистом, зоологом и ботаником Маршалом Биберштейном. Попав к нему на службу 19-летним юношей в качестве помощника инспектора по шелководству, Х.Х. Стевен в 1826 году уже занимает должность главного инспектора шелководства и сельского хозяйства юга России. Много внимания в этот период уделялось изучению биоразнообразия.

Находясь в постоянных разъездах, исследуя обширные территории, Христиан Христианович собирал материалы по ботанике и энтомологии, не упуская ни одной возможности пополнить свои коллекции редкими видами насекомых и растений. Особенно он увлекался сборами жуков и бабочек. Из 76-ти публикаций исследователя 13 отражают его обширные знания в области ботаники и 11 энтомологии. Энтомологические работы носят преимущественно фаунистический характер, а описания новых видов насекомых, например златок, чернотелок и др. свидетельствует о богатой эрудиции Х.Х. Стевена.

Не были ему чужды и некоторые вопросы прикладной энтомологии. Так, приводя краткие сведения о биологии виноградного скосаря, он пишет «... средство для предохранения винограда от сего насекомого поныне никак не изобретено, а так как оно летать не может, то вероятно обмазка нижней части виноградного куста близ земли мазью, употребляемой в Судаке от других червячков, может достаточно предохранять».

К 1822 г. энтомологическая коллекция Х.Х. Стевена, собранная им по странам Восточного Средиземноморья, Крыма и Кавказа во время его путешествий, стала столь богатой и обширной, что у него возникла мысль передать ее Московскому университету, а на проценты со стоимости коллекции учредить две стипендии студентам, достигшим особых успехов в области зоологии и ботаники. Первыми стипендиантами стали с осени 1825 г два студента-медика Александр и Андрей Берс. В дальнейшем стипендии им. Х.Х. Стевена существовали вплоть до 1916 г., о чем свидетельствует «Отчет о состоянии и действиях Московского университета за 1916 г.» (ч II, Москва, 1917, стр. 466). В настоящее время коллекция насекомых с собственноручными пометками автора храниться в специально изготовленном из дуба сундуке с покато выпуклой верхней крышкой, имеющем габариты размером с обычную подводку, в коридоре МГУ им. М.В. Ломоносова на этаже, где расположена кафедра беспозвоночных.

В 1849 г., когда исполнилось полвека служения Х.Х. Стевена науке и России,

Московское общество испытателей природы и Московский университет в высланном ему дипломе писали:

«Москва, 22 сентября 1849 г., № 3

Ваше превосходительство!

...Принимая в уважение долговременное служение Вашего превосходительства шелководству, виноделию и вообще сельскому хозяйству в России;

Важность заслуг, оказанных естество Вами, в котором Вы себе снижали общеуважаемое имя ботаника и энтомолога России;

Прочные значения составленного Вами энтомологического собрания, одного из первых и обширнейших в нашем отечестве и принадлежавшего ныне Московскому университету;

Наконец, оценивая вполне всю обширность пользы, которую Вы принесли России, доставив Московскому университету в 1826 г. возможность содержать по нынешнее число уже более 40 воспитанников по естественным наукам, которые Вы избрали сами предметом Ваших отлично — успешных занятий, — Общество испытателей природы создало справедливым избрать Ваше превосходительство в почетные свои члены...».

В разные годы Х.Х. Стевен был удостоен звания почетного члена Императорской академии наук и всех российских университетов, член Шведской академии наук, почетный член 22 ученых сообществ в России и Европе, кавалер ордена Святой Анны 2-й степени с императорской короной, Святого Владимира 3-й степени, а также Большой золотой медалью Министерства Государственных имуществ.

Поражает даже по оценкам нынешнего времени прозорливость, эрудиция и гений Христиана Христиановича Стевена, которого беспокоили судьба и процветание не только Никитского ботанического сада, но и всего государства и науки, в особенности в таких фундаментальных направлениях, как ботаника и энтомология, предвидевшего повышения их роли в естествознании в будущем. Мы имеем в виду такие актуальные сегодня проблемы, как анализ и классификация структуры фитоценозов и функциональная самоорганизация и саморегуляция их стабильности с помощью отрицательных и положительных обратных связей, которую выполняют консументы.

В память о Х.Х. Стевене следующие поколения энтомологов и ботаников увековечивали его имя в названиях во вновь открываемых ранее не известных для науки видах насекомых и растений. Около 25 видов флоры Крыма и Кавказа названы в честь Х.Х. Стевена. Известны и целые роды, названные в его честь, например *Stevenia Adam et Fisch* (сем крестоцветные) и род *Steveniella Schlechter* (сем. орхидные).

Но самым главным и ценнейшим наследием Х.Х. Стевена стал созданный им Никитский ботанический сад — крупнейшее научно-исследовательское учреждение России ботанико-растениеводческого направления. И наибольшим долгом перед его памятью является развитие Никитского ботанического сада как центра развития естественных наук.

**Примечание.** При подготовке материала использованы работы В.И. Митрофанова и А.А. Хаустова, 2006 г., И.И. Рубцова, И.З. Лившица и Н.И. Петрушовой, 1981 г.)

Балыкина Елена Борисовна, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией энтомологии и фитопатологии ФГБУН «НБС-ННЦ» РАН.

## СЕКЦИЯ I. ЗАЩИТА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР.

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОАКАРОКОМПЛЕКСА И ЗАЩИТЫ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

**Балыкина Елена Борисовна**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад — Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта

E-mail: e\_balykina@mail.ru

Энтомоакарокомплекс членистоногих плодовых культур начал формироваться еще в «третичный период кайнозойской эры, когда плодовые деревья существовали в виде дикорастущих массивов» (Гродский, 2001) и с тех пор находится в состоянии стремления к устойчивому «динамичному равновесию», которого в искусственно созданных многолетних агроценозах «нет и быть не может» (Митрофанов, 1991) И если формирование качественного состава происходит в основном по каналам трофических связей, в количественном отношении структура биоценоза зависит от экологических факторов. В настоящее время во всех плодовых агроценозах происходят как естественные эволюционные процессы изменения динамики видового и количественного состава насекомых и клещей, так и изменения, вызванные постоянно меняющейся технологией возделывания и защиты. Роль абиотических факторов в основном модифицирующая. В некоторых конкретных случаях они могут спровоцировать либо вспышку массового размножения, либо резкий спад численности.

Видовой и количественный состав членистоногих определяется наличием кормовой базы, а колебание численности происходит как ответная реакция на изменение пищевых качеств кормовых растений. В свою очередь динамику численности паразитов и хищников определяют фитофаги: с увеличением количества жертвы возрастает и количество энтомоакарифагов. Поэтому выбор оптимального средства защиты должен определяться по двум параметрам — экономическому порогу вредоносности и биотическому индексу — соотношению численности фитофагов и энтомоакарифагов.

Внутри — и межвидовая конкуренция в многолетних агроценозах выражена слабо. В годы с низкой плотностью популяций доминирующих видов и достаточным количеством пищевых ресурсов она практически отсутствует. При высокой численности усиливается конкуренция за кормовую базу, т.к. количество и качество корма резко снижается и тем самым сдерживает дальнейший рост популяции. За 20 лет исследований в плодовых насаждениях конкуренция за корм и экологические ниши наблюдалась лишь в единичных случаях у клещей фитофагов (2008-2010 гг.) и яблонной плодовой жоржки в годы с низкой урожайностью (1991-92, 2004 гг.).

Формирование энтомоакарокомплекса начинается в момент закладки сада и продолжается непрерывно на протяжении всего периода его возделывания под влиянием комплексного воздействия биотических и абиотических факторов, внесением с посадочным материалом и путем миграции из прилегающих территорий.

Видовой состав насекомых и клещей в молодых насаждениях не богат и представлен в основном широкоспециализированными поли- и олигофагами. Часто встречаются «случайные виды», попавшие из прилегающих ценозов или оставшиеся от возделывавшихся ранее культур. По нашим данным, в садах, посаженных на месте выращивания зерновых культур в течение первых двух-трех лет встречаются хлебные жуки и жужелицы, а в заложенных на месте овощных полей — совки, крестоцветные блошки и др. не специфические для плодовых культур членистоногие. Преобладают листовреждающие виды.

По мере увеличения возраста сада под воздействием изменяющихся погодноклиматических условий, интенсификации технологии возделывания и защитных мероприятий, меняется как видовой, так и количественный состав фитофагов и энтомоакарифагов. К 14-15 летнему возрасту сады имеют практически полностью сформированную крону, четко

обозначенные экологические ниши и сложившийся комплекс вредных и полезных видов. В число доминирующих, наряду с листоповерхжающими видами, (в основном тли и клещи) входят и плодopoверхжающие (казарка, плодoжорки карпофаги). В возрасте 25-30 лет в садах наблюдается четкая дифференциация кроны, увеличивается доля скелетных веток и побегов II – III порядков, соответственно увеличивается облиственность и урожайность, что способствует появлению и накоплению узкоспециализированных видов. К этому моменту в садах начинают доминировать плодopoверхжающие виды. Так, численность бабочек яблонной плодoжорки, отловленных тремя ловушками за сезон в саду 35 лет в 3 раза выше, чем в саду 23-х лет и в 7 раз выше, чем в саду 9-ти лет.

Численное соотношение фитофагов и энтомоакарифагов с увеличением возраста сада смещается в сторону преобладания фитофагов в пределах, в которых может существовать вид. Это также место и роль вида в общем круговороте веществ и превращениях энергии в природе.

Структурный анализ агроэкосистемы плодового сада свидетельствует о наличии 4-х групп экологических ниш. Формирование видового и количественного состава идет путем их заселения. Пространственно-временное распределение дает возможность полного заполнения экологических ниш, практически исключает межвидовую конкуренцию за кормовую базу, и обеспечивает наиболее экологически пластичным видам доминирующий статус. Высокая выживаемость доминирующих видов обеспечивается сменой экологических ниш на разных стадиях онтогенеза. Эта экологическая закономерность представляет теоретическую основу формирования энтомоакариокомплекса плодового сада.

Как показали практика и результаты научных исследований в настоящий момент проблема управления конкретным агробиоценозом с целью обеспечения его стабильности и продуктивности является первоочередной, т.к. использование отдельных методов не дает возможности достичь главную цель – долговременное сдерживание численности фитофагов на экономически допустимом уровне при минимальном отрицательном воздействии на окружающую среду.

Концепция управления агроэкосистемой плодового сада впервые была сформулирована в 80-х годах прошлого столетия В.П. Васильевым и И.З. Лившицем и в дальнейшем доработана и усовершенствована В.И. Митрофановым. Суть концепции состоит в переходе защиты растений с наиболее популярной программы под названием «управляемая борьба» («Lutte dirigee»), основанной на методах полного подавления численности вредных видов политоксичными препаратами к программе «интегрированного управления» («Integrated pest management»), т.е. переход от методов полного уничтожения вредителей и возбудителей заболеваний к методам предотвращения вспышек их массового развития путем регуляции возобновляемого роста популяций на основе применения биологически активных веществ (феромоны, гормоны) и их синтетических аналогов сигнального типа, биопрепаратов и селективных пестицидов.

Современная технология управления агроэкосистемой плодового сада представляет собой динамичную систему взаимодействия взаимосвязанных между собой ее функциональных элементов, позволяющую сдерживать численность вредных видов на субэкономическом популяционном уровне. Долговременное регулирование численности вредных видов основывается на ослаблении трофических связей в цепи питания между комплексом вредителей и плодовыми деревьями и усиления их в цепи питания между энтомоакарифагами и фитофагами, угнетения процессов роста, развития и размножения вредителей.

© Балькина Е.Б. 2016 г.

## ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРОМОНОВ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ ПЛОДОВЫХ И ВИНОГРАДНИКОВ

Вендило Наталия Владимировна, Плетнев Владимир Адольфович

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт химических средств защиты растений», Россия, г. Москва  
E-mail: nvvendilo@mbox.ru; vapletnev@mail.ru

Феромоны вредных насекомых давно применяются в системе интегрированной защиты растений. С момента их открытия (60-е годы прошлого века) и дальнейшего активного изучения исследованы феромоны более 7000 видов вредителей. В течение этого времени были изучены не только химический состав феромонных композиций и методы их синтеза, но и выяснены особенности химической коммуникации вредителей разных видов, механизмы биосинтеза молекул феромона в феромонной железе насекомого и многие другие вопросы. Были изобретены основные конструкции ловушек для отлова разных видов вредителей на феромон, и усовершенствованы материалы диспенсеров для выделения компонентов феромона. Это позволило стать феромонам вредных насекомых важной частью интегрированной системы защиты растений.

Феромоны применяются в первую очередь для мониторинга вредителей с помощью ловушек для определения сроков лёта, масштабов заражения, численности популяции и решения вопроса о необходимости применения химических или биологических методов борьбы. Если численность вредного насекомого не велика, феромоны могут быть использованы для её удержания ниже порога вредоносности методом массового отлова в ловушки или методом дезориентации. Преимущества этих методов состоят в экологической безопасности феромонов (природные летучие вещества, которые не участвуют в пищевой цепи) и их специфичности (действуют только на конкретный вид вредителя).

Использование феромонов особенно важно при выращивании продуктов питания, в частности плодовых культур и винограда. В связи с тем, что при частом опрыскивании виноградников и садов, особенно в начале вегетационного периода, наряду с положительным действием инсектицидов, способствующих сдерживанию развития вредных насекомых, эти препараты вызывают стрессовую реакцию у самого растения, угнетающее действие инсектицидов может превосходить эффект от борьбы с вредителями. Применение феромонов уменьшает количество химических обработок, и часто позволяет вообще отказаться от них, сдерживая численность популяции на безопасном уровне.

Среди вредителей семейства листоверток (Tortricidae) для виноградников нашей страны основными являются гроздевая (*Lobesia botrana*), двулетняя (*Eupoecilia* (*Chysia*) *ambiguella*) и в меньшей степени виноградная (*Sparganothis pilleriana*) листовертки. Феромонная коммуникация подробно изучена у всех этих видов. Феромоны их были идентифицированы в 80-е годы и почти сразу же началось их применение для определения сроков обработки виноградников инсектицидами. По мере совершенствования методов мониторинга вредителей винограда, эта часть интегрированной защиты становится обычным методом сигнализации, позволившей существенно сократить инсектицидные обработки в странах с развитым сельским хозяйством.

В 80-е годы начинают применяться феромонные ловушки для мониторинга гроздевой листовертки в республиках СССР. На Кубани и в Молдавии с их помощью определяют динамику лёта, сроки борьбы и создают схему защиты виноградника в зависимости от плотности заселения вредителя. В Грузии разрабатывается научное обоснование комплексного применения феромонов, химических и биологических средств борьбы с гроздевой листоверткой. В Азербайджане и Армении применение феромонных ловушек вдвое сокращает инсектицидные обработки для уничтожения листовертки 2-го и 3-го поколения и тем самым экономит средства на защиту растений. Тогда же стали применять метод массового отлова («самцовый вакуум») для борьбы с листовертками, против третьего поколения в Армении, в Таджикистане. В Азербайджане при исходной численности 0.55 гусениц на куст вывешивание феромонных ловушек в количестве 40 шт. на га для отлова самцов 2-го и 3-го поколений снизило поврежденность гроздей съемного урожая до 0.3%.

Однако, наиболее эффективным и применяемым в мире методом борьбы с вредителями винограда является метод дезориентации, так как массовый отлов в ловушки связан с большими затратами по обслуживанию ловушек. С конца 80-х годов по настоящее время метод дезориентации широко используется в Европе во Франции, Греции, Италии, Испании, Швейцарии, Израиле, Хорватии. Для успешного применения дезориентации необходим диспенсер, защищающий вещества в нем от окружающего воздействия (УФ-излучения, кислорода воздуха) и обеспечивающий равномерное испарение компонентов феромона с заданной скоростью и в течение всего периода лета насекомого. И такие диспенсеры были созданы и с успехом применяются за рубежом. Например, если в качестве диспенсеров используются ампулы с карабиновой защелкой, пластиковые трубки, либо резиновые кольца, вывешиваемые из расчета 500 шт./га, на их вывешивание уходит 45-60 мин. времени 1-го рабочего.

Кроме длительно работающей препаративной формы при применении метода дезориентации необходимо учитывать, что рассредоточение самок по винограднику находится в пределах 80 м, а это определяет ширину охранной зоны, которую необходимо создать вокруг обработанного виноградника для того, чтобы закрыть границу с другими высокозараженными виноградниками. Результат дезориентации в сильной степени зависит от концентрации феромона. По результатам многолетних исследований изменение концентрации феромона при дезориентации во времени и пространстве зависит от температуры и наличия листвы. Изменение концентрации феромона резко отличается в безлиственном винограднике в отличие от виноградника, не потерявшего листву. Под пологом листьев градиент концентрации феромона значительно выше и сохраняется дольше, чем между рядами кустов.

Интересен опыт применения дезориентации гроздевой листовертки в Германии. Так как в этой стране гроздевая листовертка имеет три поколения, а борьба с ней в третьем поколении с помощью инсектицидов запрещена, то метод дезориентации является в этом случае единственным возможным. Применение в течение нескольких лет дезориентации листовертки с помощью феромона привело к ситуации, когда численность популяции стала настолько низкой, что появилась возможность бороться с гроздевой листоверткой только нарушением спаривания с помощью феромона, без использования инсектицидов.

Таким образом, феромоны трех видов листоверток с успехом применяют, как средство мониторинга вредителей, так и для борьбы с ними дезориентацией при невысокой плотности популяции. При этом можно проводить мониторинг и борьбу с гроздевой и двулетней листовертками одновременно (один диспенсер содержит феромон двух этих видов), такой опыт существует. Мониторинг и борьбу с виноградной листоверткой необходимо осуществлять в стадии первой генерации, так как она вредит цветам и листьям винограда.

Феромонные препараты давно и успешно применяются в мире и для защиты садов от вредных насекомых. В первую очередь – от плодовых и листоверток, в частности от яблонной (*Cydia pomonella*), сливовой (*Grapholitha funebrana*), восточной (*Grapholitha molesta*) плодовых. Феромоны этих вредителей давно изучены и препараты на их основе активно применяются и для мониторинга вредителей, и как средство борьбы методами отлова в ловушки и дезориентацией.

В последние годы на основе феромонов вредных насекомых разработаны новые методы борьбы. Один из них – метод автоконфузии, заключающийся в использовании особого электростатического порошка, который смешивается на специальном вкладыше с феромоном. Вкладыш помещается в ловушку, имеющей свободный вход и выход для насекомого. Самец, привлеченный запахом феромона, попадает в ловушку с электростатическим порошком и феромоном, а затем, свободно покидает ловушку, унося на себе частички феромона, которые прикрепляются к ворсинкам насекомого. Такой «испачканный» самец становится сам источником феромона и дезориентирует остальных самцов.

Широко применяется метод борьбы с помощью феромонов, называемый «привлечь-уничтожить», в котором ловушка заменяется инсектицидной пластиной.

Такой метод менее трудоёмкий, так как позволяет обойтись без обслуживания ловушек, в частности без замены клеевых вкладышей.

Такой метод применялся в изолированных садах Подмосквы в течение трех лет для борьбы с яблонной плодовой. В один сад вывешивали экспериментальный препарат, содержащий феромон яблонной плодовой и инсектицидную пластину, по 1 шт. на дерево. Другой сад не обрабатывали. В обоих садах вывешивали контрольные ловушки с феромоном для мониторинга яблонной плодовой. Численность популяции вредителя оценивали по отлову контрольных ловушек и по подсчету поврежденных плодов. Общее количество самцов, отловленных в контрольные ловушки после размещения инсектицидно-феромонных пластин в опытном саду было меньше, чем на контрольном в 6,5 раз, количество поврежденных плодов – в 5 раз, причем, эффект от применения препарата увеличивался с каждым годом применения.

К сожалению, в нашей стране применение феромонов насекомых сдерживалось до настоящего времени непосильными условиями регистрации на разрешение применения препаратов. На сегодняшний день достигнуто понимание в полной безвредности феромонов для окружающей среды, что вселяет надежду в применении этих препаратов для защиты наших садов и виноградников от вредителей.

© Вендло Н.В., Плетнев В.А. 2016 г.

## РОЛЬ ЭНТОМОФАГОВ В СНИЖЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ *PSYLLA PYRI* L. НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Корж Дмитрий Александрович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта

E-mail: Dmitri\_korzha@ukr.net

В грушевых садах Крыма на протяжении последнего десятилетия *Psylla pyri* L. является доминирующим и самым экономически значимым фитофагом. Современные защитные мероприятия, стоимость которых в 2015 году доходила до 100000 руб./га, базируются на многократном использовании инсектицидов. Многократные обработки препаратами различных химических групп не только позволяют снизить численность *Psylla pyri* L., но и уничтожают представителей полезной энтомофауны, роль которых в регуляции численности вредителя нужно считать неотъемлемой частью интегрированного управления.

В биоценозах Крыма сотрудниками института зоологии И. И. Шмальгаузена НАН Украины было зарегистрировано 465 видов энтомоокарифагов, из которых 328 видов – хищники и 137 видов – паразиты. В промышленных грушевых садах Крыма, обитает 28 видов – представителей полезной энтомофауны, которые являются природными регуляторами численности *Psylla pyri* и уничтожают вредителя на разных стадиях его развития. Из них наиболее массово представлены 18 видов: *Coccinella septempunctata* L., *C. quinque punctata* L., *Anthocoris nemorum*., *Phytocoris* spp. *Adalia bipunctata* L., *Adonia variegata* Gz., *Deraeocoris* spp. *Campylomma verbasci*, *Chrysopa carnea* Steph., *Trechmites psyllae* Ruscka, *Prionomitus mitratus* Dalm., *Aphidencyrus taeniatus* Forst., *Coccophagus lycimnia* Wlk., *Pachyneuron aphidis* Bouche, P. *Solitarium* Hart., *Atractomus mali* M. D., *Nabis* spp., *Hemerobius* spp. Но наиболее доминирующими хищниками, оказались представители сем *Coccinellidae* (*Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L.), *Neuroptera* (*Chrysopa carnea* Steph., *Hemerobius* spp.), *Anthocoridae* (*Anthocoris nemorum* L.).

В ходе исследований было определено, что количество особей полезных видов, ограничивающих численность и вредоносность грушевой листоблошки широко варьирует в зависимости от степени токсичности применяемых инсектицидов. За время исследований проводился мониторинг энтомофагов на трех участках с разной пестицидной нагрузкой, а именно от 2,0 до 4,0 кг, л/га д. в за сезон, от 4,0 до 6,0 кг, л/га д. в за сезон и от 6,0 - 8,0 кг, л/га д. в за сезон (Корж, Балыкина, Ягодинская, 2015)

На участке с нагрузкой от 2,0 до 4,0 кг, л/га д. в. за сезон применялись низкотоксичные препараты относящиеся преимущественно к 3 - 4 классу опасности (неоникотиноиды, регуляторы роста и развития насекомых, биопрепараты). Численность *Coccinella septempunctata* L. и *Adalia bipunctata* L. составляла в среднем 31,2 и 16,4 особей, *Anthocoris nemorum* L.—11,2 особей; *Chrysopa carnea* Steph.— 13,1 особей; *Hemerobius* spp.— 9,6 особей, соответственно. На участке с пестицидной нагрузкой от 4,0 до 6,0 кг, л/га д. в. за сезон применялись препараты третьего и второго классов опасности (добавлены фосфорорганические пестициды), численность энтомофагов снизилась на 40 %. Участок с пестицидной нагрузкой от 6,0 до 8,0 кг, л/га д. в. за сезон обрабатывался преимущественно фосфорорганическими инсектицидами относящихся ко второму классу опасности, в следствие количество представителей полезных видов снижалось до присутствия на участках единичных особей. В контроле численность энтомофагов превышала таковую в опытных участках в 2 - 3 раза, и составляла: *Coccinella septempunctata* L. — 43,2; *Adalia bipunctata* L. — 23,8; *Anthocoris nemorum* L. — 13,5; *Chrysopa carnea* Steph.- 15,1; *Hemerobius* spp.— 10,6 особей/10 деревьев/сезон. (Корж, Балыкина, Ягодинская, 2015).

Корж Д.А. 2016 г.

## ПОСТУРОЖАЙНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ СОХРАНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Кипрушкіна Елена Ивановна

Институт холода и биотехнологий Университета ИТМО, Российская Федерация,  
г. Санкт-Петербург  
E-mail: kipelena@yandex.ru

Мировое сельскохозяйственное производство ориентировано на экологизацию, обеспечение безопасности продовольственного сырья и продуктов питания, как одним из основных факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда. One of the options of "green" agricultural technology is the use of microbiological preparations.

Биологический контроль грибных и бактериальных инфекций клубней картофеля при низких температурах холодильного хранения резко ограничен поисками биоконтрольных штаммов, способных конкурировать в данной окружающей среде.

Каждый определенный штамм будет эффективен в качестве биологического средства защиты, если он правильно подобран к конкретным условиям.

В данной работе в качестве потенциального биоконтрольного штамма был использован штамм *P. Asplenii*RH13H, выделенный ранее в составе эндофитной микрофлоры гаметофитов сфагновых мхов. Кроме того, было показано, что изучаемый штамм *P. asplenii*RF13H способен к росту на твердых и жидких питательных средах при пониженных температурах (до +4°C).

С помощью методов флуоресцентной *in situ* гибридизации (FISH) и конфокальной лазерной сканирующей микроскопии (CLSM) показана способность исследуемого штамма *P. asplenii*RH13H колонизировать поверхность клубней картофеля в условиях низких температур холодильного хранения при (3 ± 1)°C. Был установлен характер локализации бактерий исследуемого штамма на поверхности эпидермиса клубней.

© Кипрушкіна Е.И. 2016 г.

## ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ К БАКТЕРИАЛЬНОМУ НЕКРОЗУ

Маслова Марина Витальевна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Мичуринский Государственный аграрный университет»,  
Российская Федерация, г. Мичуринск  
E-mail: marinamaslova2009@mail.ru

Бактериальный некроз плодовых растений наносит значительный ущерб, приводя к снижению продуктивности садов, потере урожайности, гибели многолетних насаждений. В нашей стране система защиты садов в большинстве случаев основывается на мероприятиях по борьбе с микозами. При этом в некоторых районах России распространение патогенной бактерии *Pseudomonas syringae* van Hall на различных сельскохозяйственных культурах приобретает угрожающие масштабы.

На данном этапе чрезвычайно важным является выделение из существующего сортирмента генотипов плодовых культур, обладающих высокой степенью устойчивости к бактериозам для дальнейшего их использования в селекции и производстве.

Одним из факторов активного иммунитета против бактериальных патогенов являются различные антиоксидантные реакции растений, поэтому оценка степени устойчивости сортов плодовых культур к бактериальному некрозу на основе изучения способности растения-хозяина противостоять действию токсинов патогена является перспективным методом селекции. Биотехнологические способы получения токсических метаболитов патогенов открывают возможности ускорения селекционного процесса на устойчивость к болезням путем использования культурального фильтрата патогенов в качестве селектирующего агента.

Оценка фитосанитарного состояния плодоносящих садов и маточных насаждений ГНУ ВНИИГ и СПР им. И.В.Мичурина и ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ позволила выявить очаги поражения бактериальным некрозом на различных плодовых культурах.

Путем посева растительных тканей груши, яблони, вишни после поверхностной стерилизации на твердые питательные среды были выделены бактериальные колонии. Культурально-морфологические признаки выделившихся штаммов позволили нам отнести их к виду *P. syringae*.

При искусственном заражении побегов груши, яблони, вишни путем их погружения в бактериальную суспензию выявлена способность выделенных штаммов бактерии вызывать симптомы поражения характерные для бактериального некроза. Болезнь распространялась через сосуды на черешки и листовые пластинки, вызывая потемнение сосудов, появление некрозных и хлорозных пятен на листьях.

В результате культивирования бактерии *P. syringae* на жидкой питательной среде Чапека был получен раствор токсических метаболитов бактерии, который в дальнейшем использовали для моделирования токсической нагрузки на растительные ткани. С целью выявления дифференцирующей концентрации токсинов патогена листья вишни помещали в растворы с содержанием метаболитов бактерии 2,5%, 5,0%; 10,0%; 20,0%. Оценка степени поражения листьев по пятибалльной шкале на 6-е сутки после постановки опыта показала, что во всех вариантах, где содержание культурального фильтрата превышало 10%, отмечалась некрозность тканей выше 2,5 балла. В контроле данный показатель составил 1,9 балла.

В связи с этим, для дифференциации сортов по степени устойчивости к токсинам бактерии нами использовался раствор культурального фильтрата с концентрацией 10%. Балльная оценка степени пораженности листьев вишни показала, что сорта Владимирская, Тургенка и Фея оказались более устойчивыми к действию токсических метаболитов. Они характеризовались наименьшей степенью некрозности тканей листа (0,5 балла). При этом у сортов Жуковская и Превосходная Веньяминова данный показатель составил 1,25 и 2,0 балла соответственно.

Таким образом, изучение особенностей проявления иммунных реакций в отношении бактерии *P. syringae* у сортов плодовых культур позволило выявить различную степень их устойчивости к действию токсинов.

© Маслова М.В. 2016 г.

## ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ ЭНТОМО - ПАТОЦЕНОЗОВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Прах Светлана Владимировна, Мищенко Ирина Григорьевна

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо - Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»

г. Краснодар

E-mail: parsha8.2016@yandex.ru

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства агробиоценозы подвергаются разностороннему влиянию, наиболее сильное на садовый агроценоз оказывают антропогенные и абиотические факторы, приводящие к нарушению равновесия трофических связей, изменению видового состава функциональных групп.

Фитосанитарный мониторинг в адаптивно-ландшафтном земледелии показывает, что дестабилизация на сельскохозяйственных угодьях, в том числе в насаждениях косточковых культур, вызвана снижением объема защитных мероприятий, некачественной подготовкой посадочного материала, отходом от систем интегрированной защиты.

В результате комплексного воздействия этих факторов в современных средних условиях Краснодарского края выявлен ряд тенденций, характеризующих изменения в микопатогенезе наземной части косточковых культур.

Отмечено увеличение вредоносности и повышение адаптивности к стрессам у ряда возбудителей. Впервые установлено, что Краснодарская популяция возбудителя кластероспориоза сливы *Clasterosporium carpophilum* (Lev) Aderh. характеризуется большим размером конидиоспор, что может увеличивать агрессивность болезни. Такие изменения в биоэкологии гриба снижают эффективность традиционного контроля и требуют корректировки защитных мероприятий. У возбудителя коккомикоза *Coccomyces hiemalis* Higgins. (анаморфа *Cylindrosporium hiemale* Higg.) отмечена адаптация к высоким температурам: способность переносить температуру воздуха выше +30°C, не теряя жизнеспособности. Участилось поражение ослабленных морозом деревьев сливы полистигмозом *Polistigma rubrum* DC., конидиальная стадия *Polystigmia rubra* Sacc. В сравнении с 90-ми годами XX века, к новым адаптациям можно отнести более ранний (на 5-7 суток) срок созревания аскоспор и увеличение продолжительности периода инфицирования с 20-30 дней до 35-45 дней. Отмечено увеличение пораженности монилиальным ожогом (*Monilia cinerea* Bon.) на абрикосе и вишне до 90%, на черешне и слив от 10 до 35%. Распространение первичной и вторичной инфекции происходит спорами в течение всего вегетационного периода. После двух лет депрессии выявлено эпифитотийное поражение возбудителем «кармашек» сливы (*Taphrina pruni* Tul.). Первые признаки деформации плодов заметны через 12-15 дней после цветения, а у относительно устойчивых сортов – через 30-35 дней. Подтверждена тенденция возрастания роли возбудителя мучнистой росы *Podosphaera tridactyla* de Vary. на сливе, заражение происходит со второй декады июня. Отмечено увеличение периода активного патогенеза у возбудителя филлостиктоза *Phyllosticta prunicola* (Opiz.) Sacc.: заражение листьев на 20-25 дней раньше среднесезонных сроков вследствие жаркой погоды весны. Установлено, что в условиях региона биологические особенности возбудителя альтернариоза вишни сходны с биологией патогена на яблоне (Якуба, Мищенко 2016). На вишне гриб развивается как самостоятельно, так и в составе грибных комплексов, в частности с *Cl. carpophilum*, особенно на ослабленных после морозов деревьях. Срок появления комплекса – август-сентябрь, локализация – листья. Симптомы поражения – часто сливающиеся пятна и занимающие более 50% поверхности листа. Установлен фактор, ускоряющий течение патологического процесса и скорость инфекции: средняя температура воздуха +16...+21°C, максимальная + 27...+36°C. Под влиянием абиотических и биотических факторов происходит переход от сапротрофной фазы существования *Alternaria* в микопатогенезе вишни к полусапротрофной фазе (Мищенко, 2014).

На плодах черешни встречаются грибы рода *Alternaria* sp., сливы – гриб *Fumago vagans* Pers, а также эпифитные грибы из рода *Fusarium*, которые чаще заселяют деревья, ослабленные воздействием различных факторов биотического и абиотического происхождения, и вызывают гниль плодов в процессе транспортировки и хранения. На фоне подмерзания происходит заражение дерева грибами рода *Stereum*, развивающимися в его древесине. Деревья при этом постепенно ослабевают, урожай снижается.

Прозрастание плодовых деревьев на одном месте в садовых насаждениях создают в известной степени стабильные экологические условия, формирующие относительно постоянный состав вредной и полезной фауны. В последнее время происходят изменения в энтомоценозах косточковых насаждений, вызывая усиление роли второстепенных вредителей, появление новых фитофагов, ранее малозначимые виды трансформируются в экономически значимых.

В результате исследований косточковых насаждений региона выявлено увеличение вредоносности ксилофильных вредителей за счет ослабления деревьев под воздействием аномальных погодных явлений (длительной засухой, возвратными заморозками, «ледяным» дождем).

Уточнен видовой состав энтомоксилофильных комплексов, который представлен вредителями из: сем. короеды (Scolytidae), усачи (Cerambycidae), сем. древоточцы (Cossidae), отряд Homoptera сем Ricaniidae, сем. листовертки (Tortricidae), сем. выемчатокрылые моли (Gelechiidae), сем. пластинчатоусые (Scarabaeidae).

По пищевой специализации представленные фитофаги отнесены к двум трофическим группам:

- заселяющие деревья без видимых признаков ослабления. Типичным вредителем относящимся к этой группе является древесница вьедливая (*Zeuzera pyrina*), которая отмечается не только в молодых, но и в плодоносящих насаждениях;

- заселяющие ослабленные или почти утратившие свои жизненные функции растения. К ним относятся два вида короедов (западный непарный короед *Xyleborus dispar* F., заболонник морщинистый *Scolytus rugulosus* Ratzeburg). При высокой численности фитофаги способны увеличивать свою агрессивность и подавить сопротивляемость жизнеспособных деревьев, приведя свой деятельностью к их гибели.

В молодых насаждениях 1-2 года посадки происходит расширение ареала фитофагов повреждающих деревья. Отмечено вредители из семейства короеды (Scolytidae), сем. древоточцы (Cossidae). По данным и результатом исследований в питомниках наблюдаются жук из семейства пластинчатоусые (Scarabaeidae) – хрущ западный майский (*Melolontha melolontha* L.). Ранее фитофаг наблюдался в садовых агроценозах, только в плодоносящих насаждениях (Прах, Подгорная, 2016).

Впервые отмечена очаговая вредоносность стеблевой мухи ((*Pegomyia rubivora* Coq) на вишне и сливе. Вредитель вгрызается в стебель и проделывает спиральный кольцеобразный ход. Верхушки поврежденных побегов увядают, затем чернеют и загнивают, а личинки прокладывают червоточину до основания побега (Прах, 2015).

Отмечена цикадка – бабочка японская *Ricania japonica* Melichar (Ricaniidae, Homoptera) – полифаг, один из массовых вредителей плодовых растений на Черноморском побережье Кавказа. В период исследований отмечена его высокая численность в молодых насаждениях и расширение ареала вредоносности.

Анализ полученных данных позволил разделить энтомоксилофильный комплекс косточковых агроценозов на две группы:

- повреждающих многолетнюю древесину;
- повреждающие вегетативную часть растений (жизненный цикл яйца, личинки или гусеницы проходящая в побегах растений).

Увеличение ареала вредоносности ксилофильных вредителей происходит быстро и за короткий срок. В течение вегетационного периода численность вредителей может увеличиться от единичных особей до - 5-10% и более заселения сада.

Происходящие изменения связаны с тем, что против перечисленного видового состава в косточковых насаждениях не ведется целенаправленного мониторинга и защитных мероприятий, поэтому необходимо:

- вести мониторинг насаждений с целью определения видового состава вредителей.
- появления срока ксилофильных вредителей (в середине мая – июне, в конце июля – начале августа в период лета короедов, древесницы вездливой);
- вносить дополнительные обработки по выявленным объектам в систему защиты насаждений, в насаждениях сливы, вишни, черешни раннего срока,
- в очагах массового размножения проводить усиленную систему защиты, направленную на полное истребление фитофагов с целью не распространения на другие участки;

- подбор эффективных биопрепаратов против фитофагов на участках с низкой численностью ксилофильных вредителей.

Доминантами комплексов сосущих вредителей косточковых культур являются тли и клещи, также фитофаги, которые формируют очаговое распространение вокруг них – клоны, трипсы, пикадки, щитовки, ложнощитовки.

Самой многочисленной группой наносящий основной вред является тли и клещи. В афидокомплексах сливы отмечены следующие виды: сливовая опыленная (*Hyaloplerus arundinis* F.), чертополоховая (*Brachycaudus cardi* L.), черная персиковая (*Brachycaudus persicaecola* Boisid.), хмелевая (*Phorodon humuli* Schrk.), полосатая персиковая (*Brachycaudus prunicola* Kalt.) тли, кроме того, сливу осебно заселяет персиковая зеленая тля (*Myzodes persicae* Sulz.). В агроценозе сливы к доминантам относятся – серая опыленная и чертополоховая тли, остальные виды сопутствующие и представлены единичными экземплярами.

Расширяется видовой состав клещей на косточковых породах, помимо обыкновенного паутинного, боярышничкового, красного плодового, галлового, вредоносность которого носит очаговый характер, на сливе отмечен бурый плодовый клещ. Численность фитофага за последнее время увеличилось в 2-3 раза по сравнению с предыдущими годами исследования.

В результате исследований выявлены основные изменения структуры наземных энтомо-микопатогенных косточковых агроценозов Краснодарского края в современных средах условиях. Полученные данные позволяют определить стратегию оптимизации фитосанитарного состояния насаждений и разработать методологические и практические подходы к интегрированной защите от болезней и вредителей.

© Прах С.В., Мищенко И.Г. 2016 г

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ САДОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ФОНОВЫМИ И ИМПАКТНЫМИ ПЕСТИЦИДАМИ

Подгорная Марина Ефимовна

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо - Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» (ФГБНУ СКЗНИИСиВ)

E-mail: plantprotection@yandex.ru

Одной из основных проблем, существующих при возделывании яблони, является формирование экологически безопасных систем защиты, гарантирующих получение продукции высокого качества без остатков пестицидов. При этом, исходя из современной концепции ресурсосберегающих технологий в плодоводстве и виноградарстве, крайне важны знания об устойчивости агроэкосистемы к стрессорным воздействиям ксенобиотиков. Исходя из этого, мониторинг остаточных количеств пестицидов должен быть обязателен не только в продуктах питания (систему которого разработало Министерство здравоохранения), но и в объектах окружающей среды.

В регионе Краснодарского края в саду яблони для защиты от вредителей и болезней проводится от 15 до 20 обработок пестицидами. В лаборатории защиты плодовых и ягодных растений СКЗНИИСиВ ежегодно изучаются конкретные условия применения химического

метода защиты садов с учетом их фитосанитарного состояния; определяется динамика остаточных количеств фоновых и импактных пестицидов в объектах окружающей среды; проводится токсикологический мониторинг почв садов в базовых плодовых хозяйствах; осуществляется санитарно-гигиенический контроль плодов яблони.

Исследования проводятся методами экспедиционных обследований, постановкой вегетационно-полевых, мелкоделяночных и лабораторных опытов. Основной этап экспериментальной работы выполняется на опытных участках научного центра защиты и биотехнологии растений СКЗНИИСиВ. Образцы для проведения исследований отбираются в соответствии с «Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, пищевых продуктов и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов» (Клисенко, 1983).

Анализы проводятся в аккредитованной испытательной токсикологической лаборатории института с использованием методов спектрофотометрического, тонкослойной, жидкостной и газожидкостной хроматографии на оборудовании центра коллективного пользования «Приборно-аналитический»: хроматограф «Цвет-500М» с компьютерной программой «Хромос», атомно-абсорбционный спектрофотометр «Квант-Афа ГКНЖ.01.00.000», колориметр «КФК-2-4ХЛ», рефрактометры и другие вспомогательные приборы (Новожиллов, Петрова, 1995; Долженко, Петрова, Цибульская, 2002).

Проведение мониторинговых обследований садовых агроценозов в двух зонах Краснодарского края, в т.ч. черноморского побережья, позволило установить степень загрязнения пестицидами и выявить наиболее адекватные критерии оценки уровня ксенобиотической нагрузки: норм расхода препаратов, количества обработок, характера поведения пестицидов в почве, следствием чего были значительные колебания уровня остаточных количеств пестицидов в почве от 2-4 предельно-допустимых концентраций (ПДК) до полного их отсутствия.

Получены данные, указывающие на принципиальные отличия в поведении фунгицидов и инсектицидов при их комплексном применении в системах защиты сада. Экспериментально доказано, что бордоская смесь ускоряет, а хлорокись меди, байлетон, скор, топаз замедляют разрушение пестицидов, применяемых после или одновременно с ними. Так, T<sub>95</sub> для дифеноконазола увеличилось на 65% в почве, содержащей, помимо этого токсиканта, остаточные количества диметоата (1,2 ПДК), альфа-циперметрина (1,1 ПДК). Это выражается не только в скорости деградации фунгицидов, но и в увеличении миграционной активности. Остаточные количества дифеноконазола обнаруживались не только в пахотном горизонте, но и в слое 40-80 см. С целью подтверждения полученных результатов нами были заложены модельные эксперименты по изучению комбинированного действия пестицидов. Полученные данные при испытании пар пестицидов: скор – Би-58 Новый, скор – фастак, фундазол – Би-58 Новый, делан – фастак подтверждают эффект взаимного угнетения процессов детоксикации. Время полного разложения фунгицидов увеличилось на 30-75% по сравнению с их отдельным присутствием (Подгорная, 2013).

В литературе имеются аналогичные сведения о том, что динамика разложения инсектицидов (актелик, амбуш, волатон), применяемых после обработок гербицидами 2,4-Д, замедляется на 7-10 дней. Применение микроудобрений, содержащих медь, цинк, марганец, ускоряет, а содержащих бор и кобальт замедляет деградацию пестицидов. Сотрудники ВНИИ цветоводства и субтропических культур выявили, что T<sub>95</sub> для байлетона увеличилось на 57,5% в почве, содержащей, помимо этого ксенобиотика, остаточные количества омайт (1,2 ПДК) и карбофоса (0,8 ПДК) (Янушевская, Фогель, Аверьянов, 2005; Осташева, Игнатова, Янушевская, Фогель, 2007).

В наших исследованиях установлено, что микробиологические препараты, применяемые после обработок инсектицидами Би-58 Новый и фастак, не однозначно влияют на деградацию этих соединений. В вариантах, где в последствии были проведены обработки микробиологическими препаратами класса актиномицетов (алирин С, актинин, агравертин), разрушение диметоата и альфа-циперметрина протекало медленнее, чем при применении бактериальных препаратов (алирин Б, бактофиты, бакикол, лепидоцид) (Подгорная, 2013).

Выявлено, что количество действующего вещества в почве сада яблони находится в прямой зависимости от нормы расхода применяемого препарата. Обработки пестицидами с нормами расхода более 400-500 г/га могут привести к существенному загрязнению почвы. Низкой степенью разложения отличаются системные инсектициды (диметоат, хлорпирифос). Период их полураспада в почве находится в пределах 30-80 суток и существенно зависит от наличия других пестицидов.

Среди пиретроидных инсектицидов наиболее широкое применение в интегрированных системах защиты яблони от вредителей в регионе Краснодарского края нашли фастак, КЭ (100 г/л альфа-циперметрина); каратэ зеон, КЭ (50 г/л лямбда-цигалотрина); кинмикс, КЭ (50 г/л бета-циперметрина). Динамику остаточных количеств выше перечисленных пестицидов изучали на трех сортах яблони различных сроков созревания Боровинка, Айдаред, Ренет Симиренко. Деградация инсектицидов из группы синтетических пиретроидов (СП) протекала в плодах яблони более активно, чем фосфорорганических препаратов. Превышение максимально допустимого уровня (МДУ) по окончании срока ожидания (20 дней) было отмечено по лямбда-цигалотрину в 1,33 раза, альфа-циперметрину на 0,01 мг/кг. Содержание бета-циперметрина на 20 сутки после двукратной обработки составило 0,006 мг/кг, что ниже МДУ в 8,3 раза (МДУ 0,05 мг/кг). На 30-40 сутки после последней обработки и в период съема урожая остаточных количеств изучаемых СП в плодах яблук не отмечено.

Такие результаты до 2014 года, были получены в результате ежегодно проводимого в агроценозах яблони токсикологического мониторинга. С 2015 года были утверждены новые «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды» (ГН 1.2.3111-13), в которых содержание вышеперечисленных препаратов в продукции увеличилось в десять и более раз.

В садовых агроценозах к фоновым загрязнителям относятся препараты группы меди. Установлено, что на слабовыщелоченных черноземах центральной зоны Краснодарского края концентрация меди находится в пределах 8-20 мг/кг сухого веса почвы, в аллювиально-деллювиальных почвах черноморской зоны 12-18 мг/кг. Максимальное количество меди содержится на поверхности почвы в слое до 20 см. В расположенных ниже слоях идет уменьшение концентрации меди в почве. В 2003-2015 годах содержание валовых форм меди в промышленных насаждениях яблони края составило 40 – 30 мг/кг, что по ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве» (132 мг/кг) находилось в пределах ПДК, но было выше естественного фона в 8 раз (Подгорная, 2007).

Установлено, что превышение ПДК в почве в 1,5-2 раза вызывает увеличение содержания меди в плодах. Так, в почве, где валовое количество меди составляет 100 мг/кг и более, отмечено превышение МДУ в плодах. Следует отметить, что на участках, где прекращаются обработки медьсодержащими препаратами в первую половину вегетации в фенофазу «грецкий орех», содержание меди в плодах не превышает МДУ, а где обработки продолжались во второй половине вегетации, концентрация меди находилась на уровне МДУ или ее превышала. Несмотря на это, с 1 сентября 2002 года вышел СанПиН 2.3.2.1078-01, а в 2011 году Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011, где прописано что, при получении «Декларации о соответствии» на выращенную продукцию исключены из нормируемых показателей токсичные элементы (медь и цинк), т.е. определение препаратов группы меди в съёмном урожае проводить не обязательно.

Таким образом, экологически безопасное использование пестицидов подразумевает детальное исследование их поведения в конкретных агроэкологических условиях. Зная динамику разложения пестицидов из защищаемого растения и почвы, сопоставляя эти данные с погодными условиями в период проведения химических обработок можно корректировать регламенты применения препаратов в конкретных почвенно-климатических условиях и тем самым, предотвращать возможное загрязнение плодов и окружающей среды остатками пестицидов.

© Подгорная М.Е. 2016 г.

## ВОСПРИИМЧИВОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ НЕКТАРИНА К КУРЧАВОСТИ ЛИСТЬЕВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Цюпка Сергей Юрьевич, Шоферистов Евгений Петрович, Иващенко Юлия Александровна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», Российская Федерация, г. Ялта  
E-mail: tsupkanbg@mail.ru, yulja-ivash@mail.ru

Болезни и вредители ежегодно приводят к потере трети общего урожая сельскохозяйственных культур, несмотря на постоянно увеличивающийся объем производства ядохимикатов. В связи с этим из наиболее важных условий повышения урожайности существующих плодовых насаждений является правильная организация и своевременное проведение мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями. При использовании ядохимикатов выход товарных плодов косточковых составляет 90-95%. К сожалению, химические меры борьбы связаны с экономическими затратами и отрицательным воздействием от загрязнения пестицидами на организм человека, экологию, животных и насекомых. Причем, загрязнение пестицидами и др. веществами в последние годы приобрело глобальный характер.

Защита растений от различных вредителей и болезней включает целый ряд специальных мероприятий: агротехнические, санитарно-профилактические, химические и биологические методы борьбы, а также подбор устойчивых сортов. В связи с усилением в последние годы болезней плодовых и ягодных культур и необходимостью безотлагательного решения экологической проблемы, возросла потребность в выведении устойчивых сортов. Селекция устойчивых сортов является наиболее экономически выгодным и эффективным приемом борьбы с болезнями. Устойчивость растений к инфекционным болезням является важным средством повышения урожая сельскохозяйственных культур. Источники и доноры резистентности служат основным исходным материалом для создания непоражаемых сортов. Оценивая роль и место селекционно-генетических средств защиты от паразитов в ряду других методов, следует отметить высокую их эффективность, особенно у плодово-ягодных культур, где успех может быть быстро закреплен и воплощен в производство благодаря их вегетативному размножению.

Большую опасность для растений нектарина представляет курчавость листьев (*Taphrina deformans* Tul) Устойчивых сортообразцов нектарина – *Prunus persica* (L.) *nectarina* (Ait.) Shof. к курчавости листьев очень мало. В предыдущие годы выявлен ряд генотипов нектарина устойчивых и толерантных к курчавости листьев. В их числе, устойчивые к курчавости листьев – Литос, Нектовера, Стенвик-Эльрюж, Чеппанасный, Нектамира 124-78, Нектамира 140-75, толерантные – Анапасный, Виктория, Китайский и др.

Исследования проводили в соответствии с долгосрочным тематическим планом НИР отдела южных плодовых культур на базе коллекционно-селекционных насаждений Никитского ботанического сада (НБС). Восприимчивость к курчавости листьев изучали по методике В.И.Митрофанова, А.В. Смыкова, с применением 9-и балльной шкалы: 0 баллов – признак не проявился; 1 балл – очень слабое проявление признака – поражение до 5%; 3 балла – слабое проявление признака – 6-25%; 5 баллов – среднее проявление признака – 26-50%; 7 баллов – сильное проявление признака – 51-75%; 9 баллов – очень сильное проявление признака – 75-100%.

В изучении находилось 59 сортов и форм нектарина, из них сортов и внутривидовых гибридов нектарина – 42 шт., внутривидовых гибридов нектарина «ферганского типа» - 3 шт., межвидовых гибридов – с персиком Давида – 1 шт., межродовых гибридов с миндалем обыкновенным – 13 шт.

Сорта и внутривидовые гибриды нектарина: Nectared C-3, Nectared 306, Nectalate, Nectacrest, Natalie, May Red, May Grand, Le Grand, Lafayette, Flavor Gold, Fayette, Early Rivers, Crimson Gold, 40 лет Узбекистана, 33-3-3, Кзыл Шалили, Говерезный, Буйгур, Аметист, Weinberger, Vate 1007, Super Crimson Gold, Stanwick-Elruge, Silvery, Red Gold, NJN-21, Юлдуз, Эльбергазия,

Серго 152-91, Рубиновый 9, Рубиновый 8, Рубиновый 7, Рубиновый 4, Никитский 85, Неугасимый, Нектарин Хони, 945-89, Нектарин Желтый Ранний, Нектакульдж 142-91, Кульджинский 2х, Крымчанин, Крымцухт, Краснола 501-86.

**Гибриды нектарина ферганского типа:** Ферганский 570-85, Ферганский 594-81, Ферганский 7-3-3-35.

**Гибрид нектарина с персиком Давида:** Нектадиана Сладкосеменная 26-76

**Гибриды нектарина с миндалем обыкновенным:** 158-00, 159-03 х св. оп., 171-00, 173-00, 173-00 х св. оп., 174-00, 3-9-17 х св. оп., 629-89 х самооп., 631-89 х самооп., 644-89 х самооп., 779-90, 8-96 х св. оп., 936-89 х самооп.

Изучение восприимчивости сортов и форм нектарина к курчавости листьев проведены в полевых условиях на естественном инфекционном фоне.

Исследования по восприимчивости нектарина и его гибридов к курчавости листьев были проведены в 2012-2015 гг. на вновь высаженных растениях, произрастающих на коллекционно-селекционных участках Никитского ботанического сада.

Сильная восприимчивость к курчавости листьев у изученных растений в 2012 г. практически отсутствовала. Почти все сорта и гибриды были слабо поражены этим заболеванием (поражение 1-3 балла). Лишь один сорт – Желтый Ранний был восприимчив к курчавости листьев в средней степени (5 баллов).

С 2012 по 2015 гг. постепенно происходит накопление инфекционного фона и, как следствие, ослабление растений и потеря урожая. В 2013 году средняя поражаемость сортов и внутривидовых гибридных форм уже колебалась от 3 до 5 баллов. Генотипы с сильным поражением патогеном в этом году отсутствовали.

В 2014-2015 гг. погодные условия способствовали сильному развитию курчавости листьев, что привело к массовому проявлению признаков болезни: повреждению листового аппарата и преждевременному опадению листьев, повреждению и осыпанию плодов, полному усыханию некоторых растений. В 2014 г. средняя поражаемость сортов и внутривидовых гибридов варьировала от 5 до 9 баллов.

За годы исследований самое сильное поражение отмечено в 2015 году, когда большинство сортов и внутривидовых гибридов было поражено на 7-9 баллов.

Все сорта и внутривидовые гибриды проявили сильную и очень сильную восприимчивость к патогену (максимальное поражение 7-9 баллов). Со средним поражением выделено 3 сорта североамериканской селекции: NJN-21, Vate 1007, Stanwick-Elruge и один внутривидовой гибрид селекции Никитского ботанического сада – Краснола 501-86 st. (поражение 5 баллов). Среди сортов и внутривидовых гибридов нектарина самую низкую восприимчивость к патогену показал интродуцированный сорт китайского происхождения – Кульджинский 2х (максимальный балл поражения - 3 балла).

Все это подтверждает тот факт, что в пределах вида *Persica vulgaris* Mill. достаточно трудно найти доноры и источники устойчивости к курчавости листьев персика. Даже нектарины ферганского типа, которые считаются низко восприимчивыми к указанному патогену проявили максимальный балл поражения.

Исходя из этого можно заключить, что внутривидовая гибридизация нектарина не приводит к существенному повышению потенциала растений, который позволяет противостоять патогену.

Несмотря на сильное развитие болезни отдельные генотипы показали низкую восприимчивость к курчавости листьев.

В связи с этим особо актуальным является поиск доноров и источников устойчивости к этому заболеванию.

В Никитском ботаническом саду для создания генотипов нектарина, устойчивых или толерантных к курчавости листьев, использованы дикие эндемичные для Китая виды рода *Prunus*: персик тибетский – *P. mira* Koehe, персик горный – *P. davidiana* Franch, персик ганьсуйский – *P. kansuensis* Rehd., а также персик ферганский – *P. persica* subsp. *ferganensis* Kostina et Rjab. и отдельные таксоны *Prunus amygdalus* Batsch: миндаль обыкновенный – *P. amygdalus* Stokes (syn. *P. communis* Fritch, *P. communis* Arcang.), миндаль низкий (степной, бобовник) – *P. nana* Stokes (syn.: *P. tenella* Rehd.); миндаль Ледебуря (*P. ledebouriana* (Schlecht.) Grossely); миндаль Петунникова (*P. petunnicowii* (Litv.) Rehd.

В наших исследованиях для создания устойчивых генотипов использовали отдаленную гибридизацию нектарина с дикими видами персика и миндалем обыкновенным.

В изучении было 13 отдаленных гибридов нектарина с миндалем обыкновенным и один гибрид с персиком Давида. За годы исследований поражение этих гибридов редко превышало 1 балл. И даже в эпифитотийные 2014-2015 годы большая часть этих гибридов практически не поражалась патогеном. Максимальный балл поражения отдаленных гибридов нектарина с миндалем обыкновенным варьировал от 1 до 5 баллов.

Отмечено, что погодные условия 2014-2015 гг. способствовали сильному развитию грибных болезней. Накопленный инфекционный фон способствовал наиболее яркому проявлению генетических возможностей генотипа противостоять патогену и позволил дифференцировать сорта и формы на сильно и слабо поражаемые.

Первичное изучение генофонда НБС нектарина и его гибридов с персиком ферганским, персиком Давида и миндалем обыкновенным показало различную степень их восприимчивости к курчавости листьев. Выявлено, что значительная роль в устойчивости изученных растений принадлежит особенностям генотипа, а также участия в селекции нектарина источников устойчивости (персик Давида, миндаль обыкновенный) и экологических условий года. Выявленные источники устойчивости рекомендуем широко использовать в селекции нектарина.

© Цюпка С.Ю., Шоферистов Е.П., Иващенко Ю.А. 2016 г

## ИНСЕКТИЦИДЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ САДА ЯБЛОНИ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

**Черкезова Сайде Рустемовна**

ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», Россия, г. Краснодар

E-mail: parsha8.2016@yandex.ru

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства наиболее сильное влияние на садовый агроценоз оказывают антропогенные и абиотические факторы. Среди антропогенных факторов стрессорами выступают системы защиты растений от вредных организмов. Традиционная защита растений, в которой предпочтение отдается химическому методу, оказалась недостаточно эффективной и экологически небезопасной. Агробиоценозы подвергаются особенно разностороннему массивному влиянию человеческой деятельности, что зачастую отрицательно сказывается на их структурно-функциональной организации, фитосанитарном состоянии и продуктивности. Наибольшую экологическую опасность в дезинтеграции функционирования агробиоценозов представляют пестициды, в частности инсектициды, являясь в большинстве своем политоксичными соединениями, они изменяют состав и структуру популяций членистоногих, нарушают биоразнообразие экосистем и разрушают биоценоотические связи.

Серьезной экологической проблемой в настоящее время является приобретение устойчивости у около 400 видов вредных насекомых и около 70 видов фитопатогенов. Многолетнее применение фосфорорганических соединений и пиретроидов привело к формированию групповой или перекрестной устойчивости к ним: у 33 видов членистоногих выработалась устойчивость к фосфорорганическим соединениям, у 21 вида к пиретроидам и т.д.

Одной из форм проявления воздействия антропогенных факторов является изменение ареалов видов. По материалам ЕОКЗР за период с 1995 по 2004 год в 29 странах Европы зарегистрировано 8889 чужеродных (адвентивных) видов вредных организмов, переселившихся с других территорий. Среди выявленных адвентивных видов 75,9% составляют насекомые, из которых 30,7% – двукрылые, 30% – равнокрылые хоботные, 17,8% – жесткокрылые и 9,3% – чешуекрылые.

Анализ данных, полученных в ходе исследований последних десятилетий, позволил установить тенденцию к изменению видового состава и внутривидовой структуры вредных и полезных организмов. Отмечена возросшая вредоносность как доминирующих, так и ранее малозначимых видов, что требует введения в экосистему большого объема химических пестицидов, увеличение кратности обработок, в результате чего, после определенного времени, снижается эффективность используемых средств защиты, наступает дестабилизация в агроценозе вредных организмов.

В настоящее время исследования в области защиты растений ориентированы на решение вопросов интегрированного управления фитосанитарным состоянием агроценозов с использованием отечественных инсектицидов.

В течение пяти лет в интегрированных системах защиты яблони испытывались инсектициды ЗАО Фирма «Август» – (Герольд, ВСК - дифлубензурон, Борей, СК – имидклоприд + лямбда-цигалотрин, Брейк, МЭ - лямбда-цигалотрин; Сирокко, КЭ – диметоат) и ЗАО «Щелково Агрохим» - (Кинфос, КЭ (диметоат+бета-цигалотрин).

Против комплекса вредителей – яблонного плодового цветоеда (*Anthonomus pomorum* L.), яблонного плодового пилильщика (*Hoplocampa testudinea* Clug.), зеленой яблонной тли (*Aphis pomi* Deg.), пядениц и сетчатой листовёртки (*Adoxophyes orana* F. R.) при их средней численности близкой к экономическому порогу вредоносности весной в фенофазу яблони «розовый бутон» проведена обработка. Применен инсектицид Брейк, МЭ в норме расхода 0,2 л/га, в стандарте Каратэ Зеон, МКС (лямбда-цигалотрин) в норме расхода 0,4 л/га. Учеты проведены на 7-е и 21-е сутки после обработки.

Биологическая эффективность Брейка на 7-е сутки после обработки составила для: зеленой яблонной тли, пядениц, яблонного плодового цветоеда, яблонного плодового пилильщика 99,9%, садовых листовёрток 98,8%.

Биологическая эффективность Брейка и Каратэ Зеон на 21-е сутки оставались высокими и практически не отличались по уровню эффективности.

Таким образом, установлено, что инсектицид отечественного производства Брейк, МЭ целесообразно включать в системы защиты в весенний период против комплекса вредителей при их численности на уровне экономического порога вредоносности.

Против калифорнийской щитовки – *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. – обработка инсектицидом Брейк, МЭ в норме расхода 0,3 л/га проведена в начале первой декады августа в период отрождения личинок. В стандарте использован Сумитион, КЭ (фенитрогил) в норме расхода 3,0 л/га.

Биологическая эффективность инсектицида Брейк была ниже эффективности Сумитиона на 3,5% и на 7-е сутки после обработки его эффективность составила 97,3%.

Обработка инсектицидом Брейк, МЭ, проведенная в первой декаде августа, контролирует развитие калифорнийской щитовки до 97,3% в течение недели.

Вторая обработка против вредного вида проведена во второй декаде августа. В стандарте Суми-альфа, КЭ (эсфенвалерат) в норме 1,0 л/га, в варианте опыта ЗАО Фирма «Август» Сирокко, КЭ 1,5 л/га. Эффективность Сирокко была на уровне эффективности Суми-альфа и составила 99,3%. До съема урожая плодов заселенных вредителем не отмечено. Включение в систему защиты инсектицида Сирокко сдержит развитие калифорнийской щитовки и снизит зимующий запас вредителя.

Первая обработка против гусениц нижнесторонней минирующей моли – *Lithocolletis pyrifoliella* Grsm. – проведена в период отрождения гусениц 1-го поколения. Использованы, в стандарте Инсегар в норме расхода 0,6 кг/га, в варианте ЗАО Фирма «Август» применен Герольд в норме расхода 1,0 л/га. На 10-е сутки после обработки эффективность инсектицида Инсегар была выше эффективности препарата Герольд на 3,8% и составила для Герольда 96,1%.

В период отрождения гусениц 2-го поколения вредителя проведена обработка в третьей декаде июня – Герольд в норме расхода 1,0 л/га, в стандарте – Инсегар в норме 0,6 кг/га. При применении инсектицида Герольд против гусениц второго поколения сохранилась та же тенденция – эффективность препарата Герольд составила 97,4% и была на 2,5% ниже эффективности Инсегара.

В третьем поколении проведены такие же обработки в третьей декаде июля.

Экономический порог вредоносности для гусениц нижнесторонней минирующей моли 0,5-1,0 мина/лист. В контроле в первой декаде августа было 0,3 мины на лист при заселении гусеницами до 20% листьев.

Биологическая эффективность инсектицида Инсегар составила 99,6%, Герольда – 98,8%.

Таким образом, при низкой численности фитофага инсектицид Герольд сдерживает развитие вредного вида на уровне 96,1% – 98,8% в течение 10-и суток.

Против гусениц яблонной плодовой гусеницы – *Laspeyresia pomonella* L. – проведено по одной обработке инсектицидом ЗАО Фирма «Август» в каждом поколении инсектицидом Герольд, ВСК в норме расхода 1,0 л/га в период лета и яйцекладки. В стандарте в эти же сроки использован Инсегар, ВДГ в норме 0,6 кг/га.

После обработки, проведенной в первом поколении, эффективность Герольда через 6 суток после применения инсектицида к моменту очередной обработки была 96,2%.

В начале отрождения гусениц применен Борей, СК в норме 0,3 л/га, в стандарте – Ди-68, КЭ (диметоат) в норме 2,0 л/га. В период массового отрождения гусениц яблонной плодовой гусеницы использован инсектицид Сирокко, КЭ 1,5 л/га. В стандарте Суми-альфа, КЭ в норме 1,0 л/га.

После обработок, приведенных инсектицидами Борей, а затем Сирокко эффективность препаратов снизилась и к концу мая составила 92,3%. Эффективность инсектицидов, примененных в стандарте, так же составила 92,3%.

До начала обработок против 2-го поколения яблонной плодовой гусеницы проведен учет поврежденности плодов. Установлено, что в опыте по испытанию инсектицидов ЗАО Фирма «Август» повреждено на дереве 0,6%, в падалице 1,8% плодов; в стандарте повреждено на дереве 0,2% плодов, в падалице 0,8%, в контроле в этот период повреждено плодов на дереве 5,0%, в падалице 19%.

При подсчете общей потери урожая в контроле 24% эффективность инсектицидов ЗАО Фирма «Август» составила 90%, в стандарте – 95,8%.

Против гусениц 2-го поколения первая обработка проведена в третьей декаде июня в период массового лета вредителя и яйцекладки: в стандарте использован Инсегар. В варианте опыта Герольд.

На 10-е сутки проведена обработка по отрождающимся гусеницам Бореем. На 7-е сутки после обработки эффективность Борей была 93,8%. Эффективность Борей уступала эффективности Корагена, примененного в стандарте на 3,7%.

В третьем поколении против яблонной плодовой гусеницы в варианте ЗАО Фирма «Август» в период яйцекладки применен Герольд, в начале отрождения гусениц Брейк и в период массового отрождения гусениц Сирокко. В стандарте – Инсегар, Сумитион и Суми-альфа. Перед съемом урожая эффективность инсектицидов ЗАО Фирма «Август» составила 89,5%, эффективность инсектицидов, использованных в стандарте была 97,1% при повреждении плодов в контроле на дереве 31,1% в падалице 68,5%. Эффективность инсектицидов ЗАО Фирма «Август» была на 7,6% ниже эффективности инсектицидов, примененных в стандарте. Очевидно, при высокой численности вредителя не следует применять пиретроид Брейк (лямбда-цигалотрин), срок действия которого, как и у всех пиретроидов, при высокой температуре августа месяца значительно сокращается и его эффективность при этом снижается.

Против отрождающихся гусениц яблонной плодовой гусеницы в 1-м, 2-м и 3-ем поколениях был применен инсектицид ЗАО «Щелково Агрохим» кинфос, КЭ (диметоат+бета-циперметрин) в норме 0,2 л/га и 0,5 л/га.

На фоне высокой численности яблонной плодовой гусеницы в первом поколении Кинфос, КЭ в норме расхода 0,2 л/га сдерживал развитие вредителя в течение 10-ти суток на уровне 94,6%, в норме 0,5 л/га на уровне 98,8%.

Во втором поколении сохранилась та же тенденция, что и в первом поколении. Эффективность Кинфоса в норме 0,2 л/га была на 8-е сутки после обработки 89,6%, в норме 0,5 л/га выше эффективности Кинфоса в норме 0,2 л/га и составила 96,8%.

По началу отрождения гусениц 3-го поколения проведены обработки – Кинфос в норме 0,2 л/га и 0,5 л/га. На 9-е сутки после обработки Кинфосом в норме 0,2 л/га отмечено снижение его эффективности до 85,5%, в норме 0,5 л/га до 90,4%, тем не менее оставаясь достаточно высокой.

Очевидно, снижение эффективности Кинфоса, произошло из-за кратности обработок (трехкратно за вегетацию), что делать не желательно, из-за высоких температур августа и низкой относительной влажности воздуха в этот период.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что инсектициды отечественных производителей не уступают импортным инсектицидам и могут быть включены в интегрированные системы защиты яблони.

© Черкезова С.Р. 2016 г

## ВОСПРИИМЧИВОСТЬ СОРТОВ НЕКТАРИНА СЕВЕРОАМЕРИКАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ

Шоферистов Евгений Петрович, Цюнка Сергей Юрьевич, Иващенко Юлия Александровна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», Российская Федерация, г. Ялта  
E-mail: tsupkanbg@mail.ru, yulia-ivash@mail.ru

Благоприятные агроэкологические условия юга России способствуют не только успешному возделыванию различных сельскохозяйственных культур, но и определяют постоянное развитие многих видов вредителей и возбудителей заболеваний в плодовых насаждениях.

Видовой и количественный состав патогенов в садах не одинаков, не стабилен и зависит от возраста сада, сортового состава и агроклиматических условий вегетационного периода.

До недавнего времени теория и практика защиты растений стояла на позиции полной ликвидации вредных организмов, что достигалось широкомасштабным использованием политоксичных препаратов и неизбежно влекло за собой увеличение пестицидного прессинга и нарушение экологического равновесия в садовых агроценозах.

Такие меры борьбы связаны с миллионными затратами для производителей плодов персика и нектарина в виде вложений в оборудование для ведения борьбы при высокой фактической стоимости ядохимикатов.

Кроме того, негативное воздействие ядохимикатов на людей и окружающую природу привело к сокращению количества устойчивых соединений, имевшихся для борьбы.

Кажется неизбежным, что генетическая борьба с болезнями и вредителями со временем приобретает все большее значение.

Основная задача современной интегрированной системы защиты плодовых культур – получение высококачественной экологически чистой и экономически рентабельной продукции. Ведущая роль в данном случае принадлежит созданию устойчивых сортов, которые позволили бы сократить объемы применения ядохимикатов.

Одним из наиболее опасных болезней персика и нектарина является мучнистая роса, которая наносит значительный ущерб плодовым насаждениям этих культур. Возбудителем этой болезни является гриб *Sphaerotheca pannosa* (Lev.) var. *persicae* Woronich. Мучнистая роса поражает листья, побеги и плоды большинства сортов персика и нектарина. Больные листья деформируются и опадают. На побегах образуется сплошной мицелий гриба. В отдельные годы гибнет до 70 % прироста. Влажным летом пораженные плоды загнивают и опадают. Развитию болезни способствует повышенная относительная влажность воздуха, поэтому более сильное проявление мучнистой росы отмечается в орошаемых садах.

В генофонде нектарина устойчивы к мучнистой росе, как правило, редкие и малораспространенные сорта и формы

В связи с этим перспективным направлением современной интегрированной системы защиты плодовых культур считается поиск сортов с полевой устойчивостью к мучнистой росе.

Исследования проводили в 2012-2015 гг. на коллекционно-селекционных насаждениях Никитского ботанического сада (НБС). Восприимчивость к мучнистой росе изучали по методике В.И Митрофанова, А.В. Смыкова, с применением 9-и балльной шкалы: 0 баллов – признак не проявился; 1 балл – очень слабое проявление признака – поражение до 5%; 3 балла – слабое проявление признака – 6-25%; 5 баллов – среднее проявление признака – 26-50%; 7 баллов – сильное проявление признака – 51-75%; 9 баллов – очень сильное проявление признака – 75-100%.

В изучении находилось 16 сортов нектарина североамериканской селекции. Исследования проведены в полевых условиях на естественном инфекционном фоне.

В 2012 году степень восприимчивости сортов и форм нектарина варьировала от 1 до 5 баллов. Большинство сортов и форм показало низкую степень восприимчивости к патогену (поражение от 1 до 3 баллов) и лишь отдельные генотипы можно отнести к среднепоражаемым. Сорта и форм нектарина с сильной восприимчивостью в этом году отмечено не было.

2013 год характеризовался накоплением инфекционного фона и, как следствие, большим проявлением признаков болезни. Как и в 2012 году восприимчивость сортов и форм варьировала от 1 до 5 баллов, а также отсутствовали сорта с сильной степенью поражения, однако большинство сортов уже было поражено в пределах 3-5 баллов.

Таблица. – Восприимчивость сортов нектарина к *Sphaerotheca pannosa* (Lev.) var. *persicae* Woronich (2012-2015 гг.)

Сорт, форма	Поражение (по 9-ти балльной шкале)						σ
	2012	2013	2014	2015	X <sub>ср±m<sub>х</sub></sub>	X <sub>max</sub>	
Crimson Gold	3	5	9	9	6,5±1,50	9	3,00
Fayette	3	5	7	9	6,0±1,29	9	2,58
Lafayette	3	5	9	9	6,5±1,50	9	3,00
Le Grand	1	5	5	5	4,0±1,00	5	2,00
May Grand	1	3	5	9	4,5±0,95	9	1,91
May Red	5	5	9	7	6,5±0,95	9	1,91
Natalie	1	1	1	3	1,5±0,50	3	1,00
Nectacrest	3	5	9	9	6,5±1,50	9	3,00
Nectalate	5	5	9	9	7,0±1,15	9	2,31
Nectared 306	1	3	5	7	4,0±1,29	7	2,58
Nectared C-3	1	5	5	7	4,5±1,25	7	2,51
NJN-21	1	5	9	5	5,0±1,63	9	3,26
Red Gold	1	3	5	9	5,0±1,71	9	3,41
Silvery	1	3	5	9	4,5±1,71	9	3,41
Super Crimson Gold	3	5	9	9	6,5±1,50	9	3,00
Vate 1007	5	1	5	9	5,0±1,63	9	3,26

В 2014-2015 гг. погодные условия способствовали массовому размножению патогена и сильному проявлению признаков болезни, что позволяет более объективно оценить генофонд нектарина, выделить генотипы с высокой полевой устойчивостью и отбраковать сильновосприимчивые.

Поражаемость сортов и форм в эти годы варьирует от 1 до 9 баллов (в основном составляет 7-9 баллов, что позволяет отнести их к сильновосприимчивым). Однако на этом фоне выделяется сорт с максимальным поражением от 1 до 3 баллов (Natalie) и сорт со средней степенью поражения – 5 баллов (Le Grand).

Из 16 сортов нектарина североамериканской селекции 12 генотипов (75%) отнесены

по результатам наших исследований к очень сильно поражаемым (поражение 9 баллов), 2 генотипа (12,5%) – к сильно поражаемым (поражение 7 баллов), 1 генотип (6,25%) со средней степенью поражения, 1 генотипа (6,25%) со слабым поражением патогеном.

Наши исследования подтверждают тот факт, что большинство существующих сортов нектарина североамериканской селекции сильно поражаются мучнистой росой. Однако среди них выделяются отдельные генотипы со слабой восприимчивостью к указанному патогену, которые мы рекомендуем использовать в селекции на иммунитет.

© Шоферистов Е.П., Цюпка С.Ю., Иващенко Ю.А. 2016 г

## ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА АКАРОКОМПЛЕКСА ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ КРЫМА

**Ягодинская Лариса Павловна**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта

E-mail: [larisayagodinskaya@mail.ru](mailto:larisayagodinskaya@mail.ru)

Массовые размножения паутиных клещей на яблоне в Крыму наблюдаются, начиная с 50-х годов прошлого века и по настоящее время практически ежегодно. При этом три вида паутиных клещей: боярышниковый (*Amphytetranychus viennensis* Zacher), красный плодовой (*Metatetranychus ulmi* Koch.) и туркестанский (*Tetranychus turkestanii* Ug. et Nik.) входят в пятерку доминирующих вредителей яблони наряду с яблонной плодовой тлей и калифорнийской щитовкой.

Тем не менее, за прошедшие полвека в таксономической структуре акарокомплекса произошли существенные изменения. Так, в 1950-60-х годах массовое размножение получил бурый плодовой клещ, увеличение численности которого было отмечено в Бахчисарайском, Симферопольском, Белогорском и Нижнегорском районах Крыма. Очагово встречался клещ Удемана (*Tenuipalpus oudemansi* Geijskes). В этот же период появились сообщения о размножении в яблоневых садах боярышникового клеща. В 1970-1980-х годах в насаждениях зарегистрированы красный плодовой и обыкновенный паутиный клещи, плотность популяции которых в 3-4 раза превышала экономический порог вредоносности (ЭПВ 4,0 – 6,0 особей/лист). К концу прошлого столетия наряду с этими видами в плодовых насаждениях зарегистрированы единичные особи боярышникового и туркестанского клещей.

С 2000 г. по 2007 г. в Крыму в число доминирующих вредителей яблони входило сразу три вида паутиных клещей: боярышниковый (*Amphytetranychus viennensis* Zacher), красный плодовой *Metatetranychus ulmi* Koch.) и туркестанский (*Tetranychus turkestanii* Ug et Nik.). При этом долевое соотношение в группе клещей фитофагов постоянно смещалось в сторону доминирования туркестанского клеща и снижения доли боярышникового и красного плодового. До 2002 года в садах явно доминировал боярышниковый клещ, его доля на 32% превышала долю туркестанского и на 18% – долю красного плодового клеща.

В 2003-2006 гг. количество боярышникового и туркестанского клещей было практически одинаковым (35 и 45%, соответственно), а красный плодовой клещ встречался в садах единично.

Начиная с 2007 года, в садах в небольших количествах появился обыкновенный паутиный клещ (*Tetranychus urtica* Koch.) В 2009 году туркестанский клещ занял лидирующую позицию (46%), а красный плодовой был полностью вытеснен обыкновенным паутиным, доля которого в акарокомплексе достигла 20%.

Начиная с 2010 по 2013 годы доля боярышникового клеща в акарокомплексе начинает снижаться, хотя он и продолжает лидировать в Нижнегорском, Симферопольском и Бахчисарайском районах Крыма.

В 2013 году в Красногвардейском районе в результате межвидовой конкуренции красный плодовой клещ полностью вытесняет боярышникового клеща, его доля в 2013 – 2015 гг. составляет 95%.

Следует отметить, что массовому размножению тетраниховых клещей способствует многократное бессистемное применение пестицидов, губительно действующее на полезных членистоногих и вызывающее появление резистентных форм клещей, и как следствие, стимулирующее их размножение.

Основной метод регулирования численности клещей-фитофагов – применение акарицидов – решает проблему контроля плотности их популяции на непродолжительное время (срок защитного действия препарата), что требует проведения дополнительных химических обработок и приводит к удорожанию стоимости защитных мероприятий.

© Ягодинская Л.П. 2016 г

## ВОЗРАСТАНИЕ РОЛИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МИКОЗНЫХ УСЫХАНИЙ В ПАТОКОМПЛЕКСЕ ЯБЛОНИ СЕВЕРНОГО КAVКАЗА

**Якуба Галина Валентиновна**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо - Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», Россия, г. Краснодар

E-mail: [parsha8.2016@yandex.ru](mailto:parsha8.2016@yandex.ru)

Расширение площадей под насаждениями яблони на Северном Кавказе, обновляющийся спектр возделываемых сортов, изменяющиеся климатические условия в комплексе сопряжены с возрастанием вредоносности фитопатогенных грибов. Помимо ежегодно доминирующих, возрастает паразитическая активность ряда видов, ранее относившихся к второстепенным или единично встречаемым. Так, за период 2014-2016 гг. увеличились масштабы проявления микозных усыханий.

Обследования проводились в насаждениях яблони различных агроэкологических зон Краснодарского края и Республики Адыгея по общепринятым методикам. Идентификация видов выполнена в лабораторных условиях с использованием определительной литературы.

В процессе изучения видового состава и распространенности возбудителей микозных усыханий было установлено значительное расширение ареала и возрастание вредоносности данной группы патогенов. Это связано, в первую очередь, с воздействием температурного фактора. В результате сильного повреждения деревьев аномально низкими температурами в январе в 2015 и 2016 гг. (2015 г. до –17.. –22°C, в 2016 г. до –28°C) возросла площадь поврежденных тканей коры деревьев, которые данные патогены заражают в первую очередь. Поскольку споры большинства из этих микромицетов способны прорасти при температуре +2 – +5°C, увеличение длительности периода положительных температур зим 2014/2015 и 2015/2016 гг. привело и к более продолжительному инфицированию деревьев и развитию патогенов на стволах и ветвях еще до начала вегетации.

В насаждениях первого года посадки были выявлены очаги эпифитотийного развития возбудителей антракноза *Cryptosporiopsis curvispora* (Pk.) Gremmen (syn. *Cryptosporiopsis malicorticis* (Cordley) Nannf., *Gloeosporium perennans* Zeller et Childs, телеоморфа *Pezizula malicorticis* Jacks. Nannf.) и поверхностного некроза *Cryptosporiopsis corticola* (Edg.) Nannf., телеоморфа *Pezizula corticola* (Jorg.) Nannf. Споры обнаруживались на стволах, где покрывали до 50% и более поверхности, а также на корневой шейке и в мае содержали зрелые споры. В плодоносящих насаждениях распространение болезней от единичного перешло в настоящее время к очаговому. Паразитическая активность этих микромицетов резко повышалась в условиях выпадения аномального количества осадков (2-3 нормы) в мае-июне, заражение *Cr. curvispora* формирующихся плодов достигало максимально 3,8%.

В сезоне 2016 г. было отмечено заражение плодов яблони возбудителем черного рака

*Botryosphaeria obtusa* (Schw.) Schoem. (syn. *Sphaeropsis malorum* (Berk.) Berk.), телеоморфа *Physalospora cydoniae* Arn.), которое произошло в фенофазы яблони «завязь 1,5 см» – «плод-ледяница», с последующим проявлением симптомов в фенофазе «плоды торчат вверх». Количество пораженных плодов максимально достигало 0,3%. Симптомы заболевания на листьях также отмечались достаточно рано – в 1-й декаде мая, распространение максимально составляло 1,6%, степень поражения достигала максимума – 5 баллов. По результатам рекогносцировочных обследований выделены два типа распространения черного рака: единичный и локальными очагами. По степени развития на различных видах субстрата наибольшее число заражений выявлено на плодах. Впервые в регионе отмечен дополнительный источник инфекции патогена в ранневесенний период – половая стадия возбудителя *Physalospora cydoniae* Arn.

На участках, наиболее сильно пострадавших от аномально низких температур января, в апреле-мае было отмечено образование конидиальной стадии возбудителя обыкновенного рака – *Cylindrocarpum mali* (Allescher) Fr., телеоморфа *Dialonecra galligena* (Bres.) Petch. (syn. *Nectria galligena* Bres.) Патоген обнаруживался на ослабленных деревьях 1-3-го года посадки, а в плодоносящих насаждениях поражал плоды, начиная с фенофазы «завязь размером до 1,5 см» с последующим их усыханием. Эта форма поражения распространена в зависимости от зоны садоводства в 14-27% насаждений. Для вегетации 2016 г. было характерно образование спороншения на плодушках, распространение составляло 0,08%. Таким образом, чаще встречается закрытая форма рака.

Фомопсоз *Phomopsis mali* Schulz et Sacc. (Roberts) был выявлен в насаждениях 1-2 года посадки на ветвях и коре корневой шейки ниже места прививки. В очагах болезнь носила эпифитотийный характер: распространение составляло до 57%, на пораженной ткани плодовые тела гриба покрывали около 70% поверхности; большинство конидиом содержали зрелые споры. В плодоносящих насаждениях впервые в регионе зафиксировано заражение *Ph. mali* завязей размером 10-12 мм. На завязях образовывались светло-коричневые сухие пятна, занимающие до половины поверхности; пораженные завязи засыхали и осыпались. В лабораторных условиях на пораженной ткани были получены плодовые тела гриба. Увеличение продолжительности периода инфицирования яблони и образование дополнительных источников инфекции (на опавших завязях) является показателем возрастания вредоносности патогена в регионе; ранее гриб входил в группу редко встречаемых видов (Якуба, 2014).

В 2016 г. впервые для региона у возбудителя цитоспороза *Cytospora schulzeri* Sacc. et Syd. (Syn. *C. capitata* Sacc. Et Schulz.) выявлен дополнительный источник инфекции в ранневесенний период – сумчатая стадия в пораженной коре *Valsa malicola* Z. Urb. (syn. *Leucostoma persoonii* Nits.). Основные места локализации микопатогена – подмерзшие побеги.

Распространение возбудителя фомоза *Phoma pomorum* Thuem., который обнаруживается на стволах под корой и на корневой шейке, единичное.

Установлено, что наибольшие выпады деревьев, проявление симптомов микозных усыханий происходит в межвегетационный период. Микологический анализ позволил установить, что в большинстве случаев инфицирование микромицетами стволов и ветвей носит комплексный характер. Для первой половины вегетации установлено 2 типа патоккомплексов: двухкомпонентные и трехкомпонентные: *Cr. corticola* – *B. obtusa*; *Cr. curvispora* – *D. galligena*; *B. obtusa* – *Cytospora spp.*; *B. obtusa* – *Cytospora spp.* – *D. galligena*; *Ph. mali* – *D. galligena* – *Cr. curvispora*, из которых преобладает последний. Кроме того, изменилась структура патогенного комплекса возбудителей микозных усыханий. В ней, помимо *Cytospora spp.*, в последние два года превалируют грибы рода *Cryptosporiopsis*.

Рядом исследователей установлен факт взаимосвязи в развитии патологического процесса на яблоне между корневыми гнилями и возбудителями микозных усыханий (Головин, 2010). В наших исследованиях получены аналогичные результаты, свидетельствующие, что в насаждениях 1-3-летнего возраста на фоне ослабления деревьев воздействием экстремальных погодных условий происходит одновременное усиление заражения деревьев корневыми гнилями фитотрофной и ризоктониозной этиологии и увеличение численности популяций возбудителей микозных усыханий, наиболее часто *Ph. mali*, *Cr. curvispora*, *B. obtusa*.

Отмеченное в насаждениях яблони Краснодарского края возрастание вредоносности возбудителей микозных усыханий, в том числе очаговые эпифитотии фомопсоза и антракноза, факт формирования к началу вегетации дополнительных источников инфекции у исследователей о том, что в патогенезе древесных культур роль возбудителей микозных усыханий недооценена (Шилкина и др., 2016). Так как эти микромицеты постоянно присутствуют в насаждениях, развиваясь на единичных ослабленных деревьях, при массовом повреждении деревьев экстремально высокими и низкими температурами формируются сначала очаги, а затем число деревьев с признаками микозных усыханий резко увеличивается. В современных погодно-климатических условиях юга России эти очаги достаточно опасны, поскольку существует ряд других факторов, оказывающих влияние на распространение и численность популяций данной группы патогенов. К ним относится формальное проведение мониторинга насаждений по выявлению очагов инфекции, а также, вероятно, – недостаточная квалифицированность специалистов практического садоводства для выполнения таких обследований и оперативного проведения соответствующих защитных мероприятий, в том числе агротехнических. Низкая эффективность агротехнических мер, связана, в свою очередь, с тем, что их проведение не увязано с особенностями биологии конкретных патогенов. Таким образом, на возрастание распространения и вредоносности микозных усыханий яблони влияет комплекс погодных и антропогенных факторов, что ставит перед садоводством Северного Кавказа ряд существенных проблем.

© Якуба Г.В. 2016 г.

## СЕКЦИЯ II. ЗАЩИТА ДЕКОРАТИВНЫХ И ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР.

### ЭРИЗИФОВЫЕ ГРИБЫ, ПОРАЖАЮЩИЕ ДРЕВЕСНЫЕ И КУСТАРНИКОВЫЕ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

Валеева Наталья Григорьевна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» Академия биоресурсов и природопользования, Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь

E-mail: nvaleeva@mail.ru

Природно-климатические условия предгорного Крыма благоприятны для развития особой группы грибов, вызывающих болезни под названием мучнистая роса. С целью выявления видового разнообразия мучнисторосяных грибов, поражающих древесно-кустарниковые породы нами проводился многолетний, начиная с 2004 года, мониторинг в парке Академии биоресурсов и природопользования, расположенном в поселке Аграрное, который находится на расстоянии девяти километров от города Симферополь. Образцы пораженных листьев отбирались в конце вегетации, чтобы успели сформироваться зрелые клейстотеции, что облегчает диагностику. Видовой состав Эризифовых грибов, выявленных на основании молекулярных методов исследования.

Результаты исследований. Поражение мучнистой росой было выявлено на 35 древесно-кустарниковых породах. Питающие растения относятся к 17 семействам, в т.ч. к семейству розовые – восемь видов, семейству сапидиновые – пять видов и маслиновым – четыре вида. Семейства буковые, вязовые, кизилловые и барбарисовые включают по два вида поражаемых растений. В остальных семействах (платановые, берёзовые, ивовые, адоковые, бересклетовые, бобовые, жимолостные, бигониевые, виноградные, крыжовниковые) отмечено по одному виду питающих растений

Мучнистая роса ежегодно в сильной степени поражает такие породы, как дуб черешчатый и дуб каштанолистный, все четыре вида клена, яблоню, лещину, сирень, жимолость татарскую, виноград, крыжовник обыкновенный, розу гибридную, на остальных питающих растениях заболевание проявляется периодически. Последние два года отмечается значительное поражение платана клёнолистного. Проявляется болезнь в виде обильного плотного налета, сопровождается деформацией листьев. В поселке Аграрное была найдена только анаморфа гриба, телеморфа пока не обнаружена. Установлено, что *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Léw. обладает широкой специализацией, поражает растений из разных семейств – березовые, кизиловые, розовые. На растениях одного рода развиваются грибы *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam., *Erysiphe clandestina* Biv., *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss, *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma, *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary, и др. Для некоторых грибов питающими растениями являются виды из близких родов, например, *Erysiphe syringae* Schwein., *Erysiphe berberidis* DC.

По результатам многолетних наблюдений в п. Аграрное было установлено, что 35 древесно-кустарниковых пород поражаются 21 видом микромицетов, относящихся к четырем родам мучнисторосяных грибов. Большинство выявленных грибов относится к роду *Erysiphe* – 13 видов и *Podosphaera* – пять видов. Два вида гриба относятся к роду *Phyllactinia* и один – *Sawadaea*.

Видовой состав Эризифовых грибов, поражающих древесно-кустарниковые породы

*Erysiphe alphitoides* (Griffon et Maubl.) U. Braun et S. Takam.

*Erysiphe clandestina* Biv.

*Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr.

*Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam.

*Erysiphe platani* (Howe) U. Braun & S. Takam.

*Erysiphe elevata* (Burrill) U. Braun & S. Takam.

*Erysiphe hedwigii* (Lév.) U. Braun & S. Takam.

*Erysiphe syringae* Schwein.

*Erysiphe berberidis* DC.

*Erysiphe euonymi-japonici* (Vienn.-Bourg.) U. Braun & S. Takam.

*Erysiphe coluteae* (Kom.) U. Braun & S. Takam.

*Erysiphe lonicerae* DC.

*Erysiphe necator* Schwein.

*Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss

*Phyllactinia guttata* (Wallr.) Léw.

*Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma

*Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon

*Podosphaera clandestina* (Wallr.) Léw.

*Podosphaera pannosa* (Wallr.) de Bary

*Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary

*Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takamatsu comb.

Выводы В поселке Аграрное АР Крым Эризифовыми грибами поражается 35 древесно-кустарниковых пород, относящихся к 17 семействам. Мучнистую росу вызывают 21 вид микромицетов, относящихся к четырем родам. Большинство выявленных грибов относится к роду *Erysiphe*.

Мучнистая роса ежегодно в сильной степени поражает такие породы, как дуб черешчатый и каштанолистный, четыре вида клена, яблоню, лещину, сирень, жимолость татарскую, виноград, крыжовник обыкновенный, розу гибридную, на остальных питающих растениях заболевание проявляется периодически. Установлено, что *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Léw. обладает широкой специализацией, поражает растений из разных семейств. Большинство выявленных Эризифовых грибов развиваются на растениях одного рода. *Erysiphe syringae* Schwein. и *Erysiphe berberidis* DC развиваются на растениях близких родов в пределах семейства.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ХИЩНОЙ КОРОВКИ *CHEILOMENES SEXMACULATA* (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ В ОРАНЖЕРЕЕ «ДЕКОРАТИВНЫЕ И ПОЛЕЗНЫЕ РАСТЕНИЯ ТРОПИКОВ» БОТАНИЧЕСКОГО САДА БИН РАН

Варфоломеева Елизавета Андреевна, Поликарпова Юлия Борисовна

Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург.

E-mail: zaschita-bg@list.ru, julia.polika@gmail.com

Интегрированная защита растений предполагает долговременное сдерживание комплекса вредных организмов на безопасном уровне при использовании различных методов контроля, не наносящих вред окружающей среде. Одним из элементов системы защиты может быть использование хищных и паразитических насекомых-энтомофагов.

Многие хищные коровки (Coleoptera, Coccinellidae) отличаются ярко выраженной полифагией, высокой экологической пластичностью и значительной продолжительностью жизни имаго. Перечисленные характеристики делают этих энтомофагов перспективными агентами для использования в системах интегрированной защиты растений в условиях оранжерей ботанических садов.

В Ботаническом саду Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН РАН, Санкт-Петербург) нами была протестирована коровка *Cheilomenes sexmaculata* F. из коллекции энтомофагов Всероссийского НИИ защиты растений (ВИЗР, Санкт-Петербург). Данному виду свойственна широкая полифагия. Лабораторная культура хищника была заложена от природных особей, привезенных из Непала в 2013 году.

В 2015 году тестирование *Ch. sexmaculata* проводилось в оранжерее «Декоративные и полезные растения тропиков», общей площадью 470 м<sup>2</sup>. Выпуск имаго (0,45 особи/м<sup>2</sup>) был осуществлен 10 июня. Эффективность хищника определяли в отношении оранжерейной белокрылки – *Trialeurodes vaporariorum* West. (Hemiptera, Aleyrodidae) и мучнистого червеца – *Planococcus ficus* Sign. (Hemiptera, Pseudococcidae).

Учеты имаго белокрылки вели на декоративных растениях: аргирее (*Argyrea nervosa* (Burtt f.) Wojet), оксалисе (*Oxalis hedgesaroides* Kunth) и стефанотисе (*Stephanotis floribunda* Bron.) На стефанотисе учитывали также мучнистого червеца (личинки II-III возраста и самок). Численность фитофагов фиксировалась на 10 листьях каждого модельного растения, вычисляли среднюю плотность вредителя на лист. Биологическую эффективность *Ch. sexmaculata* рассчитывали по формуле:  $Bэ = (A-B) / A * 100\%$ , где  $Bэ$  – биологическая эффективность; А – численность вредителя до защитных мероприятий; В – численность вредителя после защитных мероприятий. Данные динамики численности фитофагов приведены на рисунке.

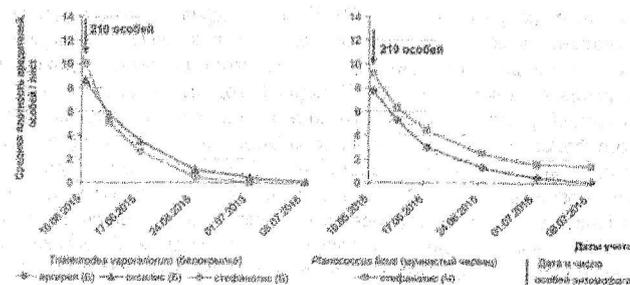


Рисунок. Динамика численности вредителей и выпуски *Cheilomenes sexmaculata* в оранжерее «Декоративные и полезные растения тропиков» Ботанического сада БИН РАН.

Начальная плотность белокрылки на учетных растениях составляла – 8-10 особей на лист, мучнистого червеца на стефанотисе – 9 особей на лист. Спустя 30 суток после выпуска биологическая эффективность *Ch. sexmaculata* достигла в отношении белокрылки – 98-100% и мучнистого червеца – 84%. Личинок энтомофага на растениях не отмечали, поэтому защитный эффект мы связываем с жизнедеятельностью имаго.

В целом, коровка *Ch. sexmaculata* оказалась пригодной для контроля численности белокрылки и мучнистого червеца в оранжереях. Максимальный защитный эффект отмечали спустя 30 суток после выпуска хищника. Но значительное снижение численности вредителей наблюдалось уже через 14 суток. Нами планируется продолжить изучение данного энтомофага, с целью использования его в качестве биологического агента в интегрированной защите растений от комплекса вредителей в условия оранжерей ботанических садов.

© Варфоломеева Е.А., Поликарпова Ю.Б. 2016 г

### ПОЛИМОРФИЗМ СОРТОВ *TRITICUM AESTIVUM* L. ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ФУЗАРИОЗУ КОЛОСА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ

Земцова Елена Сергеевна, Боме Нина Анатольевна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение ВО «Тюменский государственный университет», Российская Федерация, г. Тюмень.

E-mail: zemcovaelena@mail.ru; bomena@mail.ru

Наиболее эффективным способом защиты растений от болезней является возделывание резистентных и толерантных сортов. Иммуных к фузариозу колоса сортов зерновых культур нет, наблюдаются различия только по степени устойчивости растений к патогенам. В данной работе проведен анализ устойчивости сортов *Triticum aestivum* к фузариозу колоса на искусственном инфекционном фоне при различных погодных условиях. Исследование проводили в 2014-2015 гг. в таежной почвенно-климатической зоне Тюменской области. Объектом исследования служили 22 сорта яровой мягкой пшеницы, в том числе районированные на территории Тюменской области. Изучаемый материал высевали в двух вариантах (опыт и контроль) в двукратной повторности. В фазу цветения опрыскивали колосья водной суспензией гриба *Fusarium avenaceum*, распространенного в зоне возделывания (концентрация суспензии –  $4 \times 10^6$  конидий/мл, норма расхода – 150 мл/м<sup>2</sup>, обработка двукратная). Устойчивость сортов к фузариозу колоса оценивали после уборки растений на основе комплекса показателей – распространенность болезни, развитие болезни на колосе, зараженность зерна.

В период наблюдений сложились влажные условия, благоприятные для развития грибных патогенов. Vegetационный период 2014 г. отличался относительно низкими показателями температуры воздуха (14,5°C) по сравнению со средним многолетним значением, особенностью 2015 г были сильные ливневые дожди во второй половине вегетационного периода, что привело к полеганию растений яровой пшеницы, сумма выпавших осадков составила 379 мм. В первый год исследования выявлен значительный разброс показателей распространенности болезни на растениях изучаемых сортов – от 6 до 85%. Развитие болезни на пораженных колосьях варьировало от 6,1 до 20%. Диапазон колебаний зараженности зерна составил от 17 до 66%. Во второй год исследования сложившиеся погодные условия привели к более сильному поражению растений фузариозом. Показатели распространенности болезни изменились от 22 до 95%, развития болезни на колосе – от 9,8 до 52%, зараженности зерна – от 32 до 84%. Наблюдалось поражение контрольных образцов, не подвергавшихся инокуляции. Зараженность зерна различных сортов пшеницы в контроле варьировала от 3,1 до 16,6%. Наибольшую восприимчивость к болезни проявили сорта Казахстанская 10, Рикс, Икар, Терция, Серебряна, АВИАДа, в наименьшей степени поражались сорта Тюменская 32, Тюменская 25, Тюменская 31, Тюменская 29, Тюменская 27, Тюмонец 2.

Выявлены тесные связи между результатами опыта, полученными в разные годы исследования – коэффициенты корреляции составили для зараженности зерна 0,67, распространенности болезни – 0,86, развития болезни на колосе – 0,93 при уровне статистической значимости (p) менее 0,001. При сравнении результатов исследования в разных повторностях опыта также наблюдались сильные корреляции – от 0,76 до 0,89 при  $p < 0,0001$ . Определены статистически значимые связи между развитием болезни на колосе и морфометрическими признаками растений – длинные и рыхлые колосья поражались фузариозом в большей степени, чем короткие и плотные.

© Земцова Е.С., Боме Н.А. 2016 г

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ САДОВЫХ РОЗ НБС-ННЦ НА ПОРАЖАЕМОСТЬ ГРИБНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Звонарева Лариса Николаевна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр», Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта

E-mail: Larisa1980zvonareva@rambler.ru

Для озеленения парковой зоны городов и поселков широко используются садовые розы. Существенным недостатком, нарушающим декоративность роз, являются, поражающие их грибные заболевания. Декоративные розы в сильной степени подвержены поражению грибными болезнями, наиболее вредоносными из них являются мучнистая роса (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* Voronich), черная пятнистость (*Marasmiopsis rosae* (Lib.) Died., ржавчина (*Phragmidium tuberculanum* J. Muller).

Мучнистая роса является наиболее распространенным грибным заболеванием садовых роз, носит массовый характер и приводит не только к угнетению растений, но и гибели листьев, побегов, цветков. При этом на молодых листочках образуются желтоватые маслянистые пятна, поверхность листа сморщивается, затем появляется белый мучнистый налет. Сильно пораженные листья буреют, засыхают и опадают.

Черная пятнистость проявляется в виде бурых или черных пятен, на которых образуется спороношение гриба. В результате поражения растения преждевременно теряют листву, снижается их декоративность, интенсивность цветения. Молодые стебли слабые, часто без бутонов, к осени слабо вызревают и из-за этого сильно подмерзают.

При массовом проявлении ржавчины листья покрываются многочисленными разбросанными округлыми желтыми пятнами, с обратной стороны которых сформировываются многочисленные оранжевые пустулы. Вредоносность ржавчины обусловлена общим ослаблением кустов роз, гибелью бутонов и преждевременным опадением листьев, побеги буреют и постепенно засыхают.

Устойчивость сортов к болезням – один из важнейших показателей характеристики любого сорта или вида. В настоящее время использование устойчивых сортов – одно из наиболее перспективных направлений защиты растений. Этот метод способствует охране окружающей среды от загрязнения пестицидами, сокращению количества обработок и сохранению декоративности растений.

Коллекция НБС-ННЦ, насчитывающая 450 сортов, относящихся к различным садовым группам, была обследована с целью выявления наиболее устойчивых сортов к грибным заболеваниям. Оценка поражаемости мучнистой росой, черной пятнистостью и ржавчиной проводилась на естественном инфекционном фоне по 5-бальной шкале.

В результате проведенных исследований выявлено, что многие сорта селекции Никитского сада и зарубежной селекции, представленные различными садовыми группами, были поражены грибными болезнями. Степень развития заболеваний усиливалась на фоне благоприятных метеорологических условий вегетационного периода 2015 года. В апреле минимальная температура воздуха была + 20 °С, а осадков было всего 20 мм, что составило 53% нормы. Такие метеорологические условия способствовали появления на розах первых признаков мучнистой росы уже в апреле

Осадки в мае в виде кратковременных дождей составили 43.6 мм, или 132% нормы

Теплая с осадками (62.5 мм - 207% нормы) погода в июне также была благоприятна для развития грибных болезней. Наиболее интенсивным развитием мучнистой росы наблюдалось при температуре до +25 °С и относительной влажности воздуха 60-65%. Уже к началу августа установилась сухая и жаркая погода с максимальной температурой воздуха +35.6 °С, которая также способствовала дальнейшему развитию заболевания.

У пораженных растений наблюдалось опадение листьев, снижался декоративный вид цветков.

Для снижения инфекционного фона против комплекса болезней в течение вегетационного периода применялась система защитных мероприятий с использованием препаратов, согласно «Государственному каталогу пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» за 2015 год.

Проведение защитных мероприятий позволяло снижать инфекционную нагрузку, но не обеспечивало полную защиту от болезней.

Было установлено, что у сорта плетистой садовой группы зарубежной селекции Felicité Et Perpetue уже в апреле наблюдалось поражение мучнистой росой листьев, стеблей и бутонов в сильной степени (4 балла). В течение всего вегетационного периода растения этого сорта также были поражены черной пятнистостью и ржавчиной в различной степени (от 2 до 3 баллов) и являлись накопителем инфекции. Сорт Лезгинка селекции НБС-ННЦ группы грандифлора также был поражен черной пятнистостью и мучнистой росой (3 балла).

Сорт Польша – Бабочка плетистой формы в течение всего вегетационного периода был поражен черной пятнистостью (3 балла).

Установлено, что устойчивостью к мучнистой росе обладают сорта из следующих садовых групп: флорибунда (Anabell, Pussta, Prominent), Роза Кордеса (Sympathie), к ржавчине - флорибунда (Anabell, Prominent, Shocking Blue), чайно-гибридная (Erotica, Sophia Lopen), плетистая (Flammetanz), миниатюрная (Мальчик с Пальчик, Гранатовый Браслет). На этих сортах признаков поражения болезнями не выявлено.

Сорт Kronenbourg чайно-гибридной группы оказался устойчив к ржавчине, но до 2 баллов поражается черной пятнистостью. Выделен также сорт Montezuma группы грандифлора, устойчивый к черной пятнистости. Сорта Pink Grotendorst, F.I. Grotendorst выделены как устойчивые к болезням, но сильно поражаемые обыкновенным паутинным клещом (*Tetranychus urticae* Koch).

С комплексной устойчивостью к грибным болезням отмечены перспективные сорта различных садовых групп: плетистая садовая группа (Flammetanz, Grandessa, Rosanna, Casino), группа Роза Кордеса (Гудулочка, Sympathie), полуплетистая группа (Westerland, Fontaine, Robusta, Евпатория), миниатюрная группа (Sunmaid), почвопокровной группы (Nozomi, Swany), группы Ругоза (Pink Grotendorst, F.I. Grotendorst), группа грандифлора (Марина Стевен, Гурзуф, Сурож, Белый Жемчуг, Montezuma), группа флорибунда (Anabell, Bengali, Bella Rosa, Chorus, Prominent), а также чайно-гибридная садовая группа (Розовый Вальс, Carina, Caribia, Pristine, Paradise, Flamingo, Folklore, Fronsine), которые могут быть рекомендованы использования в дальнейшей селекции на устойчивость к болезням.

© Звонарева Л.Н. 2016 г

## БОЛЕЗНИ ТЮЛЬПАНОВ В УСЛОВИЯХ ЯЛТЫ

Иванова Ольга Владимировна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта

E-mail: vip.polskaya@mail.ru

Тюльпаны (*Tulipa* sp.) являются важной составной частью декоративного цветочного интерьера жемчужины Южного берега Крыма – Никитского Ботанического сада. Они представляют собой обязательный компонент ежегодных великолепных выставочных

мероприятий, которые открывают каждый новый сезон посещений парка. Благополучному состоянию коллекционных образцов тюльпанов в Никитском саду уделяется особое внимание.

Целью наших исследований являлось выявление инфекционных возбудителей болезней на выставочных образцах тюльпанов, которые могут вызвать эпифитотийное распространение и гибель ценных сортов культуры.

В процессе фенологического обследования на протяжении всего периода изучения отбирали вначале луковицы при хранении, а затем и больные растения. Все пораженные части тюльпанов подвергали фитопатологической экспертизе на выделение и идентификацию возбудителей грибных и бактериальных заболеваний.

В результате исследований были установлены как ранее описанные в работах других авторов болезни на тюльпанах (Г.В. Калинин и др., 1985), так и новые для культуры фитопатогены.

Луковицы тюльпанов при хранении оказались сильно заражены фузариозом (возбудитель – *Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae*). Очаг инфекции данного фитомикоза располагается в районе донца, на котором формируется светло-розовый воздушный мицелий с многочисленными спорами. Грибница постепенно пронизывает всю луковицу, делая ткани изначально мягкими, а затем приводя к затвердеванию, усыханию и гибели луковиц. Запах гнили кислый. Такая луковица, рассыпаясь в порошок, состоящий из спор и остатков мицелия, превращается в источник заражения других луковиц. Развитию заболевания способствует высокая влажность и температура в конце вегетации. Если данная инфекция сохраняется в латентном состоянии при хранении, то при посадке зараженных луковиц в открытый грунт формируется слабый росток и растение быстро погибает.

С корневых волосков хранящихся луковиц было выделено два гриба из рода *Botrytis* sp. Первый – *Botrytis cinerea* Pers. вызывает серую гниль корешков тюльпанов. Мицелий распростертый, пушисто-паутинный, дымчатый. При таком заражении вегетирующее растение дает слабые, бледно-зеленые листья и тусклую окраску цветков. Ботритиозная гниль на луковичных чешуях появляется в виде крупных, стекловидных, серо-коричневых пятен, на которых формируются черные склероции. Второй представитель – *Botrytis tulipae* чрезвычайно вредоносен для тюльпанов в вегетационный период. Так на листьях и стеблях он выделяется с пораженных тюльпанов с признаками сплошного усыхания с верхушки листа. На цветках в течение суток после заражения образуются светло-желтые или коричневые пятна, околоцветник быстро темнеет и засыхает. На больных органах растения формируются черные склероции, которые являются источниками заражения.

На ткани некоторых листьев пораженных тюльпанов в вегетационный период появляются вдавленные буро-оливковые пятнышки с рыло-войлочным центром, внутри которых развиваются споры патогенных грибов. Тщательный анализ образцов с такими симптомами заболевания позволил выявить ещё одного возбудителя грибной этиологии – *Rhizopus nigricans* Ehrenb., который вызывает мягкие гнили стебля и листьев. В случае повышения влажности (дожди, туманы) и температуры воздуха споры грибов смешанной инфекции быстро распространятся, что может вызвать развитие резкой эпифитотии на тюльпанах.

Ощутимый ущерб луковицам тюльпанов наносит мягкая бактериальная гниль (возбудитель – *Erwinia carotovora* Jones 1901). Бактерии сохраняются в луковицах на чешуйках и не проявляются до появления оптимальных условий. Зоны инокуляции ограничены синева- бурой каймой и могут быть незаметны под кроющей чешуей. Когда температура хранения поднимается выше 15° С и при влажности выше 80% патоген быстро размножается, превращая гниющую ткань луковицы в кашеобразную биомассу с резким запахом сероводорода. Болезнь чрезвычайно вредоносна и может приводить к значительным потерям тюльпанов как в полевых условиях, так и при хранении материала. Бактериальное поражение луковиц активно сопровождается пенициллезом, вызываемый грибами из рода *Penicillium* sp., который усугубляет быстрое разложение тканей растений.

На хранящихся луковицах голландского сорта Blenda Flame нами впервые обнаружен возбудитель «водянистой гнили» - *Geotrichum candidum* Lk emend. Carni.

Более известен для ягодников, поражает дыни. Выделен с верхних чешуи и донца луковиц тюльпанов, вызывает ослизнение и трухлявость тканей. На пораженных участках образуется белый порошковый налет из мицелия и конидий гриба. Мицелий слаборазвитый, стелющийся по субстрату. Конидии распадаются на отдельные клетки – оидии, прямоугольные, цилиндрические, бочкообразные. Высокая концентрация спор возбудителя на луковицах голландских тюльпанов говорит об опасности данного патогена, который распространившись может стать ещё одной серьезной проблемой вредоносности для ценной декоративной культуры парков и садов Крыма

Анализ образцов пораженных тюльпанов с различными симптомами заболеваний позволил обнаружить возбудителей грибной и бактериальной этиологии. на луковицах – фузариоз (*Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae*), ботритиоз (*Botrytis cinerea* Pers), «водянистую гниль» (*Geotrichum candidum* Lk emend. Cerm), бактериоз (*Erwinia carotovora* Jones 1901); на стеблях и листьях – *Botrytis tulipae*, *Rhizopus nigricans* Ehrenb. Возбудитель *Geotrichum candidum* Lk emend. Cerm на тюльпанах описан нами впервые

В связи с тем, что за последние годы нарушен карантинный надзор над ввозом в Крым для интродукции многих цветочных и декоративных культур в регионе стали выявляться фитопатогенные возбудители, которые ранее не обнаруживались на некоторых видах растений. Это нарушает эстетический вид ботанических садов и парков. Их распространению способствуют нарушения агротехнических и защитных мероприятий, возникающие в силу различных причин социального характера. Обнаружение на тюльпанах ранее не описанных возбудителей доказывает срочную необходимость проверки служб карантинного всего растительного посадочного материала, поступающего в Республику Крым из других стран.

© Иванова О.В. 2016 г

### ОСОБЕННОСТИ ОТБОРА МИКОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАТОГЕНА

**Исиков Владимир Павлович**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, Республика Крым,

г. Ялта

E-mail: darwin\_isikov@mail.ru

Грибы играют важнейшую роль в жизни растений. В природе не встречается ни одного вида, экземпляра растения, на которых отсутствовали бы грибы. Разнообразие грибов связано с их приуроченностью к различным органам растений. Грибы – симбиотрофные организмы, возникшие в процессе длительной коэволюции с растениями. В силу этого взаимоотношения грибов и растений должны строиться на клеточном уровне. Возможно существование жизненных форм грибов в виде органелл. Внешняя среда влияет на адаптивность побегов и нарушает гомеостаз гриба и растения. После прекращения физиологических функций органов растений или в результате сильных их нарушений появляются грибы, как индикаторы таких нарушений.

Древесные растения имеют свой специфический состав грибов и этим существенно отличаются от травянистых, водных и других групп растений. Зная, что объектом исследования являются древесные растения, можно прогнозировать нахождение тех или иных групп грибов и определять их количественные параметры. Соотношение доминантных таксономических групп грибов на древесных растениях следующее.

Грибов подотделов:	Deuteromycotina	60-70%
	Ascomycotina	20-30%
	Basidiomycotina	10-20%
Грибов подклассов:	Coelomycetes	90%
	Pyrenomycetes	50%

Грибов порядков:	Hymenomycetes	70%
	Sphaeropsidales	50%
	Sphaerales	25%
Грибов семейств:	Aphyllphorales	50%
	Sphaeropsidaceae	40%
	Cucurbitariaceae	15%
	Polyporaceae	30%

Это сводные данные, полученные при анализе микобиоты более 700 видов древесных растений, естественно произрастающих и интродуцированных в Крыму. Для других регионов соотношение доминантных групп грибов может быть несколько иным в количественном плане, но будет мало отклоняться от предлагаемых нами величин. Если прогнозировать нахождение грибов по органам древесных растений, соотношение грибов будет выглядеть следующим образом: на *побегах* 68%, на *листьях* 20%, на *стволах* 10%, на *плодах* 1%, на *цветках* 0,5%, на *корнях* 0,5%.

Отбор микологических образцов производится после внешнего осмотра растения. К этой, на первый взгляд, простой операции необходимо подходить очень серьезно и творчески. Выявить грибы в кроне растения порой бывает чрезвычайно трудно. Многое зависит как от опыта исследователя, от остроты его зрения, характера, эмоционального настроя, так и от самого растения, на котором проводятся сборы. Например, крону кустарниковых растений можно легко осмотреть всю целиком, а у древесных пород – не более 5-10%. У высокорослых древесных пород вообще невозможно взять образцы в кроне, не применив для этого специальные приспособления, лестницы. Каждый вид, экземпляр растения требует индивидуального подхода при изучении на нем микобиоты. От того, насколько учтены индивидуальные особенности растения, будет зависеть полнота изученности на них грибов. Сбор грибов необходимо осуществлять по правилам, которые приняты в микологических и фитопатологических исследованиях. Кроме этих правил мы предлагаем также учесть ряд пожеланий, которые помогут при создании грибных карт растений. Эти пожелания следующие. Визуальный осмотр растения на предмет выявления грибов следует производить очень тщательно. Обследуемое растение осмотреть все кругом. Не производить внешний осмотр против солнца или на светлом фоне. Не проводить сборы грибов в дождливую или пасмурную погоду. Крону взрослых растений лучше осматривать с помощью бинокля с небольшим увеличением. У исследователя должна быть твердая убежденность в том, что в природе не существует безгрибных растений. Отсутствие грибов в момент осмотра еще не означает, что на этом растении вообще нет грибов. Сбор грибов осуществляется на всех органах растения, на живых и отмерших частях, в том числе и на опале. Наличие отмерших побегов в кроне растения свидетельствует о том, что на нем обязательно присутствуют биотрофные и сапротрофные микромитеты.

Грибы не вызывают быстрого отмирания древесных растений. Процесс естественного отмирания длится многие годы и захватывает сначала периферическую часть кроны, затем центральную и ствольную. Появления грибов следует ожидать именно в этой последовательности. В одной экологической нише (органах) на растении должно быть собрано не менее 5-10 образцов грибов. Если один вид гриба занимает на растении несколько экологических ниш, сбор грибов осуществляется равномерно по всей расширенной эконише. Не ограничиваться одноразовым отбором образцов с одного и того же растения. Хорошие результаты дают двух-трехкратные микологические обследования одного объекта, осуществленные в течение года.

Сразу после сбора микологический образец необходимо просушить в гербарной сетке. После просушки гриб обычно прекращает свое развитие и консервируется в том виде и состоянии, в котором он был собран. Такой микологический образец может храниться много лет. Грибы, которые не сформировали полностью плодовые тела или имеют недозревшие органы плодоношения, можно оставить на «дозревание» в естественной обстановке или поместить во влажную камеру в лаборатории. В последнем случае необходимо удалить плесневые и другие сапротрофные грибы, которые развиваются на поверхности плодовых тел.

Сбор грибов на побегах древесных растений необходимо осуществлять круглогодично, на других органах растения – строго по сезонам с учетом фенологии их развития. Сбор однолетних трутовых грибов следует осуществлять через 15-20 дней после их появления. После идентификации плодовые тела трутовых грибов высушивают в термокамере при температуре 60-70°C в течение 2-3 часов, а затем запаивают их в полиэтиленовые пакеты. Эта операция позволяет избавиться от кожеедов и насекомых, которые обычно очень быстро уничтожают плодовые тела трутовых грибов, хранящиеся в открытом виде.

Новые для науки виды грибов можно выявить только на аборигенных породах в зоне естественного ареала растений.

На эндемичных, редких, исчезающих и вновь обнаруженных видах растений в их естественном ареале существует самая высокая вероятность нахождения новых видов

В культурном ареале на декоративных видах растений, на сортах растений у плодовых и роз, на видах, полученных путем радиомутагенеза и хемотерапии, на растениях, полученных способом "in vitro", не может быть новых видов грибов.

© Исиков В.П. 2016 г

## СИНТЕТИЧЕСКИЕ ФЕРОМОНЫ НАСЕКОМЫХ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

**Ишмуратова М.М., Яковлева М.П., Ишмуратов Г.Ю.**

*Уфимский Институт химии Российской академии наук, Российская Федерация, г. Уфа*  
**E-mail:** insect@anrb.ru

Феромоны насекомых хорошо вписываются в современную концепцию интегрированной защиты растений, главной целью которой выступает не полное уничтожение насекомых-вредителей, а управление их численностью без затрагивания или затрагивания в минимальной степени других организмов в биоценозе. Феромоны, особенно половые и агрегационные, часто являются единственной связующей нитью между особями вида, обеспечивающей сближение насекомых, первоначально разделенных определенным пространством. Причем её нетрудно оборвать, манипулируя синтетическим феромоном: во-первых, можно привлечь насекомое и уничтожить его, фиксируя на клеевых ловушках; во-вторых, дезориентировать самцов или самок в период спаривания созданием в воздухе концентраций полового феромона, намного превышающих естественную.

Хотя подавляющее большинство известных ныне феромонов насекомых относится к алифатическим соединениям липидной природы, их структурное разнообразие очень велико, благодаря чему каждый вид насекомых «говорит» на собственном химическом языке, причем, феромоны насекомых одни из самых биологически активных веществ. К тому же феромоны являются продуктами генетически запрограммированного метаболизма насекомых, они не токсичны и у них практически невозможно развитие нечувствительности к высоким дозам своего феромона. Эти обстоятельства позволяют использовать феромоны в совершенно новых аспектах борьбы с насекомыми-вредителями.

Поскольку, феромоны вырабатываются в организмах насекомых чаще всего в нанограммовых количествах, единственным путем их получения для практических целей является многостадийный химический синтез.

В наших работах по направленному синтезу феромонов насекомых были использованы субстраты с высоким синтетическим потенциалом синтетического (циклические и линейные олигомеры, соолигомеры и телемеры бутадиена и изопрена, 4-метилтетрагидропиран, ацетилден и его производные) и природного (*l*-ментол,  $\alpha$ -(+)-пинен [(S)-(+)-дигидромирцен],  $\Delta^3$ -карен, гераниол, цитраль) происхождения.

В результате развито перспективное научное направление направленного синтеза низкомолекулярных биорегуляторов насекомых, включающее разработку технологичных методов получения большой группы универсальных блок-синтонов ациклического типа и осуществления на их основе оригинальных и экономичных схем синтеза феромонов более 60

видов насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур и лесных древесных растений ацетогениновой, изопреноидной и макролидной структуры.

Как итог, было организовано широкомасштабное производство и внедрение запатентованных и сертифицированных феромонных препаратов «Армигаль» (до 1 млн. диспенсеров/год при норме расхода 6 штук/га) и «Кюнемон» (до 200 тыс. клеевых ловушек/год при норме расхода 1 ловушка/150 м<sup>2</sup>) для регулирования численности хлопковой совки и мельничной огневки соответственно.

В заключение хотелось бы отметить, что в настоящее время США, страны Запада, Япония и Китай переживают настоящий феромонный бум. В сельском хозяйстве этих стран идет целенаправленный процесс замены традиционных инсектицидов экологически чистыми феромонными ловушками. Так, в США и странах Европы созданы и внедрены до 200 феромонных препаратов. Несмотря на определенные известные трудности, лаборатория биорегуляторов насекомых УФИХ РАН сумела сохранить и даже повысить свой научный статус, научные наработки и плодотворно работает в этом направлении.

© Ишмуратова Н.М., Яковлева М.П., Ишмуратов Г.Ю. 2016 г

## КАРАНТИННЫЕ ВИДЫ ГРИБОВ И ИХ ПРОГНОЗ

**Исиков Владимир Павлович**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад - Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта*

**E-mail:** darwin\_isikov@mail.ru

Для того, чтобы решить вопрос о природе карантинных видов грибов необходимо знать основные закономерности формирования грибов на древесных растениях. Какое общее количество грибов может быть найдено на растениях одного вида в естественной популяции и в искусственных насаждениях? В некоторых справочниках для одного вида растения приводится один-два вида грибов, для другого 50-100 видов. А какова же истинная биологическая «норма» грибов на одном виде растения, на какую цифру необходимо ориентироваться, чтобы избежать субъективного заключения при оценке полноты микологической изученности растения? Мы предлагаем способ подсчета видов грибов, исходя из их видового разнообразия по экологическим нишам и разделению грибов на группы специализации.

Видовой состав грибов на растениях состоит из трех групп грибов: узкоспециализированных к виду растения, с широкой специализацией по родам и семействам растений и викарных видов. Наличие той или иной группы грибов зависит от того, в какой зоне ареала находится растение – в зоне оптимума ареала, адаптации, интродукции или дискомфорта.

**Первая группа специализированных грибов** приурочена к зоне оптимума ареала. Входящие в нее виды грибов встречаются только на растениях определенного вида и являются его таксономическим признаком. Они не встречаются на других растениях того же рода, имеют узкий, ограниченный ареал. Географическое распространение этих грибов определяет границу зоны оптимума ареала. Узкоспециализированные виды грибов могут быть представлены как анаморфами, так и телеоморфами. По нашим наблюдениям, эта группа грибов часто имеет широкие экологические ниши. Общее количество таких видов грибов на одном растении только по основным экологическим нишам – органам растений – и только с учетом стадий их развития, может составлять от 15 до 35 видов, в среднем около 20.

**Вторая группа специализированных грибов** встречается в зонах оптимума, адаптации и интродукции. В эту группу входят виды грибов, которые первыми замещают в экологических нишах высокоспециализированные грибы. Причем, эти виды должны быть специализированы, как минимум, по родам растений. Вторую группу специализированных

грибов, например, на побегах древесных растений, составляют виды преимущественно из родов *Cytospora*, *Phomopsis*, *Sphaeropsis*, *Diplodia*, *Camarosporium*, *Hendersonia*. Если исходить из расчета выделенных по органам растений 17 экологических ниш, с учетом нахождения в одной нише как минимум 8 видов грибов (биотрофы + ксилотрофы), общее количество грибов этой группы на одном растении будет составлять 100-130 видов. В зоне оптимума количество возможных находок грибов может достигать 160-170 видов. Микобиоту интродуцированных растений определяет вторая группа специализированных грибов. В отличие от аборигенных растений, находящихся в зоне адаптации, у интродуцентов видовой состав грибов беднее как по родам, так и по видам. У более адаптированных растений он может насчитывать примерно половину состава грибов, которые встречаются на аборигенном растении в зоне адаптации. У менее адаптированного интродуцированного растения количество биотрофных видов грибов в кроне составляет всего один-два вида. Представители первой группы специализированных грибов на интродуцентах, как правило, отсутствуют.

**Викарные виды** – это систематически близкие, биологически сходные виды, замещающие друг друга географически и имеющие соприкасающиеся ареалы или встречающиеся в пределах одного ареала но в разных экологических условиях. С явлением викаризма и викарными видами сталкиваются все, кто изучает микобиоту интродуцированных растений. Вместе с интродуцентами вносятся и виды грибов, которые существенно отличаются от видов, распространенных на аборигенных растениях. Некоторые авторы даже ввели новый термин – «иноземные» виды грибов. На растениях, произрастающих в схожих географических условиях, отмечается больше общих видов грибов, чем на растениях из контрастных ареалов.

Виды грибов, которые выявляются на растениях в новых условиях, обычно отсутствуют на их родине или встречаются крайне редко. Например, на многих представителях семейства *Cupressaceae* в Крыму широко распространен биотрофный гриб *Eutrybliella sabina*, который на родине этих растений, в частности, в Северной Америке, не встречается. Или же, наоборот, в США на многих растениях семейства *Rosaceae* рак побегов вызывает гриб *Botryosphaeria dothidea*, который в Крыму не отмечен. Анализ микобиоты древесных растений, произрастающих в Крыму (аборигенные виды + интродуценты), показывает, что 65% всех видов грибов привнесено с интродуцентами. В систематическом отношении 77% видов относятся к подотделу *Deuteromycotina*, 19% к *Ascomycotina* и 4% к *Basidiomycotina*. Самое большое количество привнесенных грибов приходится на порядок *Sphaeropsidales*, почти все виды этого порядка являются биотрофами. В группе сумчатых грибов 58% приходится на биотрофные виды и 42% относятся к ксилотрофам. И только в подотделе *Basidiomycotina* наблюдается самое высокое сходство грибов на интродуцированных и аборигенных растениях.

**Виды грибов, которые выявлены только на интродуцированных растениях и отсутствуют на местных, являются викарными.**

**Карантинные виды** – это виды грибов, вызывающие эпифитотии среди культивируемых и интродуцированных растений. У аборигенных видов растений карантинные виды грибов не встречаются. Распространены карантинные виды грибов как на видах растений, так и на сортах.

На сегодняшний день у специалистов не существует единого мнения, что такое «карантинный вид», не определена его биологическая сущность. Почему появление карантинных видов до сих пор носит неожиданный, внезапный, случайный характер? Почему невозможно прогнозировать карантинные виды и можно ли вообще решить эту проблему? Мы предлагаем свой вариант решения этого вопроса.

Исходя из того, что гриб это неотъемлемая часть растения, определим место карантинных видов в общей системе грибов, приуроченных к растениям. Прежде всего, карантинный вид это биотрофный гриб, а не сапротроф. Поскольку он распространен на растениях, находящихся за пределами естественного ареала, он не может относиться к специализированным грибам первой группы.

Поэтому, карантинными видами могут быть или викарные грибы, или специализированные биотрофы второй группы.

Растения с карантинными грибами должны встречаться на границе зон адаптации и интродукции растения. Карантинный вид в этом случае может быть выявлен в своей естественной, а не расширенной экологической нише (по органам растения) и находиться в стадии телеоморфы. В зоне интродукции карантинный вид гриба будет встречаться в стадии анаморфы, относиться к специализированным биотрофам второй группы и располагаться в широкой экологической нише (по органам растения).

По происхождению карантинные виды можно разделить на возникшие в результате деятельности человека и сформировавшиеся естественным образом. Получение новых сортов растений является основным способом тиражирования карантинных видов грибов, а микрочлновальное размножение растений способствует максимальному их распространению. При интродукции сортов появления карантинных видов следует ожидать на границе естественного и культурного ареалов растений. В зоне дискомфорта культурного ареала нахождение карантинных видов на сортах и клонах растений маловероятно.

Другой способ появления и распространения карантинных видов связан с влиянием на растение абиотических факторов. Известно, что даже в зоне интродукции на растениях распространены не только специализированные биотрофы второй группы. В отдельные годы здесь могут появляться специализированные грибы первой группы, а также викарные виды. Интенсивность их развития, а следовательно, и распространность зависят от продолжительности периода с климатическими аномалиями. Он может длиться от одного года до нескольких лет. Годы с аномальными климатическими показателями являются наиболее благоприятными для развития и распространения таких грибов. В этот период агрессивность обычных биотрофов заметно повышается и за пределами естественных ареалов растений достигает карантинного уровня.

Прогноз появления карантинных видов можно осуществлять, основываясь на очередности поражения грибами органов растений. В зоне интродукции, в первую очередь, поражается вегетативная сфера растений, затем генеративная. В зоне дискомфорта, наоборот, наиболее уязвимыми становятся репродуктивные, затем вегетативные органы. Поэтому в зоне интродукции можно прогнозировать появление карантинных видов на листьях и побегах, в зоне дискомфорта – на цветках и плодах.

*Перечень карантинных объектов, отсутствующие на территории  
Российской Федерации  
(Приказ Минсельхоза России от 15.12.2014 г., №501)*

Аскохитоз хризантем – *Didymella ligulicola*; Белая ржавчина хризантем – *Puccinia horiana*; Бурая монилиозная гниль – *Monilinia fructicola*; Веретеноподобная ржавчина сосны – *Cronartium fusiforme*; Головная картофеля – *Thecaphora solani*; Диплодиоз кукурузы – *Diplodia macrospora*; *Diplodia maydis*; Желтая кольцевая гниль хвойных – *Phellinus weirii*; Западная галлоподобная ржавчина сосны – *Endocronartium harknessii*; Индийская головня пшеницы – *Tilletia indica*; Коричневый ожог хвои сосны – *Mycosphaerella gibsonii*; Коричневый пятнистый ожог хвои сосны – *Mycosphaerella dearnessii*; Рак стволов и ветвей сосны – *Atropellis pinicola*; Рак стволов и ветвей сосны – *Atropellis piniphilla*; Ржавчина груши и можжевельника – *Gymnosporangium asiaticum*; Ржавчина тополя – *Melampsora medusae*; Ржавчина хвои ели – *Chrysomyxa arctostaphyli*; Ржавчина яблони и можжевельника – *Gymnosporangium yamadai*; Рожковидная ржавчина буковых – *Cronartium quercuum*; Септориоз хвои японской лиственницы – *Mycosphaerella laricis-leptolepidis*; Синевя древесины платана – *Ceratocystis fimbriata*; Сосудистый микоз дуба – *Ceratocystis fagacearum*; Фиалофоровое увядание гвоздики – *Phialophora cinerescens*; Черный ожог листьев картофеля – *Phoma andigena*.

*Карантинные объекты, ограниченно распространенные на территории  
Российской Федерации*

Рак картофеля – *Synchytrium endobioticum*; Фитофторозная гниль малины и земляники – *Phytophthora fragariae*; Фомопсис подсолнечника *Diaporthe helianthi*. = *Phomopsis helianthi*.

ЭНТОМОАКАРОКОМПЛЕКС ФИТОФАГОВ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА САДОВЫХ РОЗ

Луцай Наталья Александровна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, Республика Крым,

г. Ялта

E-mail: pitomnikm@yandex.ru

Цветы – прекрасные спутники нашей жизни. При существующем огромном цветочном разнообразии наибольшей популярностью всегда пользуются розы. Выращивание качественного посадочного материала садовых роз невозможно без систематического контроля численности фитофагов. В результате их вредоносной деятельности замедляется рост и развитие кустов, нарушается целостность органов, уменьшается количество цветоносов. При массовом размножении некоторых видов возможна полная потеря растений.

Цель исследований – изучить таксономическую структуру комплекса фитофагов посадочного материала садовых и эфиромаслянистых роз на различных стадиях онтогенеза и выявить доминирующие по численности и степени вредоносности виды.

В результате исследований, проведенных в 2015-2016 гг. в отделении агротехники и питомниководства «Джанкойский интродукционно-карантинный питомник», установлено, что посадочный материал садовых роз повреждают около 30 видов фитофагов, относящихся к 5-ти отрядам и 13-ти семействам. В таксономической структуре наиболее массово представлены членистоногие из отрядов Homoptera: зеленая розанная тля (*Macrosiphum rosae* L.), розанная щитовка (*Aulacaspis rosae* Bouche), калифорнийская щитовка (*Guadraspidiotus perniciosus* Comst), розанная цикада (*Edwardsina rosae* L.) и пенница слюнявая (*Philaenus spumarius* L.), Coleoptera: бронзовка золотистая (*Cetonia aurata* L.), Оленка мохнатая (*Tropinota hirta* Poda), скосарь (*Otiorrhynchus sulcatus* F.) и малиновый долгоносик (*Anthonomus rubi* Hbst), а также Lepidoptera: листовертки розанная (*Peronea variegana* Schiff.) и сетчатая (*Adoxophyes orana* F.R.), розанная моль малютка (*Stigmella anomalella* Goetze). Из отряда Hymenoptera выявлено два вида: розанный пилильщик (*Arge rosae* L.) и розанный нисходящий пилильщик (*Arge bruniventris* Hart.). Отряд акариформные (Acariiformes) был представлен обыкновенным паутиным клещем (*Tetranychus urticae* Koch). Единично встречались трипсы (Thysanoptera). В процентном соотношении на долю представителей отрядов Homoptera и Coleoptera приходилось в среднем по 30 %, Lepidoptera до 18,0 %, Hymenoptera и Thysanoptera по 12,0 %. Некоторые виды встречались единично. Также следует отметить, что в питомнике присутствовали и не специфичные для культуры фитофаги, попавшие в результате миграции из прилегающих территорий.

Установлено, что заселенность садовых роз вредными видами различается в зависимости от периода вегетации и сорта. Так, в ранневесенний период (апрель) доминирующими видами были скосарь и бронзовка золотистая, в мае-июне розанная цикада и Оленка мохнатая. В первой декаде июля на растениях наиболее массово были представлены два вида: обыкновенный паутиный клещ и зеленая розанная тля. При этом отмечена четкая сортовая дифференциация: на сортах, заселенных паутиным клещем розанной тли не выявлено. В наиболее сильной степени *Tetranychus urticae* Koch. были заселены сорта Парадиза – 105 имаго и 30 личинок/10 листьев, Дина – 14 имаго и 18 личинок/10 листьев и Янки Дудле – 14 имаго и 5 личинок/10 листьев. На сортах Фолклер и Блэк Меджик выявлены только личинки и имаго *Macrosiphum rosae* L.: 30 имаго и 3 личинки/10 листьев на сорте Фолклер и 15 имаго на сорте Блэк Меджик.

© Луцай Н.А. 2016 г

Нестеренкова Анастасия Эдуардовна, Пономарёв Владимир Леонидович, Логинов Александр Николаевич, Федосов Сергей Алексеевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр карантина растений» ФГБУ «ВНИИКР», Российская Федерация, пос. Быково, Московская область.

E-mail: anastasiiae@mail.ru; vladimir\_1\_ponomarev@mail.ru; disant\_d@mail.ru

Самшитовая огнёвка *Cydalima perspectalis* Walker – агрессивный первичный вредитель самшита (*Buxus* sp.). На территории юга европейской России вид был впервые выявлен в районе Большого Сочи осенью 2012 года. Вероятнее всего, вредитель был занесён из питомников Средиземноморья с саженцами самшита и, судя по тому, что уже в течение следующего, 2013 года, огнёвка была выявлена в Новороссийске, Краснодаре и Грозном, занос был множественным. За счёт активного разлёта имаго вредитель широко расселяется по югу России, повсеместно оголяя самшит, как в искусственных озеленительных посадках, так и в природных лесных массивах. В настоящее время огнёвка отмечена в Абхазии, Грузии и Турции, практически по всему Черноморскому побережью Кавказа, весной 2015 года официально выявлена в Крыму, а к осени того же года появились данные об обнаружении её в районе Кисловодска.

Особую опасность огнёвка представляет для распространённого в горах Кавказа эндемичного реликтового самшита колхидского (*Buxus colchica* Pojark.) Защита его от огнёвки является очень острой проблемой, поскольку большая часть популяций самшита колхидского произрастает на охраняемых территориях, на которых запрещено применение каких-либо химических мер борьбы с вредителями. Аналогичная проблема возникает и при повреждении самшита венхозелёного *Buxus sempervirens* L., широко применяемого в городских озеленительных посадках и рекреационных зонах. Выход из сложившейся ситуации можно обеспечить путём разработки системы интегрированной защиты самшита, включающей схему надёжного мониторинга и комплекс экологически безопасных мер по борьбе с самшитовой огнёвкой.

Известно, что биологические методы достаточно эффективны лишь при своевременном обнаружении локальных, недавно обособившихся, пока ещё немногочисленных популяций вредителя. В настоящее время основным способом выявления огнёвки остаётся визуальный осмотр повреждаемых растений. При этом выявление на листьях небольших кладок плоских полупрозрачных яиц вредителя без специальной подготовки практически невозможно, выявление гусениц младших возрастов в гуще молодых побегов растения крайне затруднительно, а в случае перехода потомства хотя бы одной самки на стадию гусеницы V-VI возраста растение полутораметровой высоты фактически полностью лишается листьев в течение недели. Более того, начиная с третьего-четвёртого возраста, особенно при недостатке корма, гусеницы огнёвки достаточно серьёзно повреждают и кору дерева, что приводит к быстрому усыханию растения. Меры защиты в такой ситуации, как правило, опаздывают.

В системе интегрированной защиты растений наиболее перспективным средством раннего выявления вредителей являются феромонные ловушки. В 2015 году отдел синтеза и применения феромонов ФГБУ «ВНИИКР» приступил к разработке феромонного препарата для выявления и мониторинга популяций самшитовой огнёвки на юге европейской части России. Параллельно с лабораторными исследованиями в течение сезона 2015 года в Крыму и на Кавказе были проведены полевые испытания искусственной феромонной смеси, в состав которой входили цис-11-гексадеценаль, транс-11-гексадеценаль, цис-11-гексадеценон и цис-11-тетрадеценаль, взятые в различных соотношениях. Диспенсеры с феромоном помещали в стандартные дельтовидные клеевые ловушки для чешуекрылых.

Испытания проходили в насаждениях самшита, находившихся на разных стадиях повреждения. Так, самшитники на территории Ботанического сада Крымского федерального университета (КФУ), а также в посёлке Криница Геленджикского района на базе Кубанского государственного аграрного университета, были достаточно интенсивно обработаны и

потому сохранили большую часть кроны (гусениц в этих точках выявить не удалось), в парке имени Ю.А. Гагарина в Симферополе повреждения были очень серьезными (местами – до 100% кроны), на территории б/о «Нефтяник» в окрестностях Геленджика самшитники были полностью уничтожены вредителем и на 100% усохли за два месяца до вывешивания ловушек и, наконец, свежевываженный (2015 г.) самшитник в посёлке Бетта Геленджикского района был лишь слегка затронут гусеницами огнёвки младших возрастов, фактически не выявляемых визуально. По итогам испытаний огнёвка была выявлена с помощью феромонных ловушек во всех трёх типах опытных участков В Симферополе из пяти протестированных вариантов смеси аттрактивность проявили четыре, в окрестностях Геленджика – два из четырёх. Таким образом, в 2015 году нам удалось подобрать тип ловушки и диспенсера, пригодные для мониторинга, а также установить набор необходимых основных компонентов феромона.

Известно, что в различных географических популяциях насекомого соотношения компонентов феромона могут немного отличаться, поэтому дальнейшие работы должны быть направлены на уточнение оптимального состава искусственной феромонной смеси для выявления и мониторинга самшитовой огнёвки по всей территории юга европейской части России, а также на изучение возможных географических особенностей её естественного феромона.

Интересным оказался тот факт, что в Крыму на все варианты феромонной смеси для самшитовой огнёвки привлекался дополнительно и родственный вид – большая крапивная огнёвка *Pleuroptya ruralis* Scop., повреждающая кукурузу, сою, землянику и чёрную смородину. В состав её феромона входят транс-10-гексадеценаль и цис-10-гексадеценаль, отличающиеся от компонентов феромона самшитовой огнёвки лишь положением двойной связи.

Одновременно были начаты опыты по поиску возможных экологически безопасных мер борьбы с самшитовой огнёвкой. Так, личинки хищного клопа *Picromerus bidens* в условиях лаборатории легко расправлялись с гусеницами огнёвки II–VI возраста, несмотря на имеющийся у последних паутинный кокон, однако 100%-ное уничтожение гусениц вредителя было достигнуто лишь при соотношении «хищник : жертва = 3 : 1» (100 : 33).

В качестве возможных препаратов для сокращения численности самшитовой огнёвки были протестированы в лабораторных условиях препараты на основе вирусов ядерного полиэдроза непарного шелкопряда «Панквир» (РНШ) и рыжего соснового пиллальщика «Неовир» (РСР).

Анализируя результаты, можно сказать, что во всех опытах практически сразу после обработок (в течение 48–72 часов) у большинства гусениц резко замедлялось развитие, нарушался аппетит, они переставали питаться, многие заворачивались в плотный кокон между листьями, аналогичный тому, в котором они традиционно проводят диапаузу, переживая неблагоприятные условия зимнего периода. Такие гусеницы погибли в течение 2 – 3 недель, практически не нанося никакого ущерба: если здоровая гусеница за время развития уничтожает от 50 до 70 листьев самшита, то гусеницы, заражённые вирусом, повреждали не более 10 листьев, не съедая их целиком. В итоге бабочки смогли вылететь лишь из 4,35% гусениц, обработанных препаратом РНШ, и из 6,25% гусениц, обработанных препаратом РСР.

Также в лабораторных условиях был протестирован препарат дифлуцид, являющийся одним из вариантов димилина (аналога ювенильного гормона насекомых). Было изучено действие 0,1%-ного раствора препарата на гусениц огнёвки II и III возраста, а также действие 0,5%-ного раствора препарата на гусениц II–IV возраста. Результаты оказались положительными. Реакция гусениц на обработки была почти аналогичной предыдущим опытам с вирусами: в течение первых дней у гусениц практически полностью пропал аппетит, некоторые из них пытались уйти в кокон, аналогичный зимовочному. Несмотря на то, что до 25% гусениц II возраста и до 50% гусениц III возраста после обработки 0,1%-ным раствором препарата смогли перейти на следующий возраст, в течение трёх недель все гусеницы погибли, фактически не повредив листья кормового растения. Обработка 0,5%-ным раствором препарата также привела к 100%-ной гибели гусениц в течение трёх недель без заметного повреждения листьев.

Таким образом, по итогам лабораторных испытаний в качестве мер борьбы с самшитовой огнёвкой на особо охраняемых природных объектах и в рекреационных зонах может быть предложено сочетание мониторинга с применением высокочувствительных феромонных препаратов и обработок экологически безопасными биоинсектицидами. В ближайшее время запланировано проведение опытов в этом направлении в полевых условиях.

БЛАГОДАРНОСТИ. Авторы выражают большую благодарность нач. отдела биометода ФГБУ «ВНИИКР» О.Г. Волкову за помощь в проведении лабораторных экспериментов, зав. лаб. защиты леса от инвазивных и карантинных организмов ФБУ «ВНИИИМ» Ю.И. Гиненко за предоставленные биопрепараты, а также руководству СОЛ «Криница» КубГАУ и Ботсада КФУ за помощь в проведении полевых испытаний.

© Нестеренкова А.Э., Пономарёв В. Л., Логинов А.Н., Федосов С.А. 2016 г

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОСЕИД ПРОТИВ ПАУТИННЫХ КЛЕЩЕЙ В ОРАНЖЕРЕЕ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Рыбарева Татьяна Сергеевна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта

E-mail: diza\_alex\_a@mail.ru

Приведены результаты применения двух видов хищных клещей – *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, *Amblyseius andersoni* Chant против комплекса паутинных клещей в оранжереях НБС ННЦ. Представлены данные по видовому составу и численности паутинных клещей в теплицах НБС ННЦ. Выявлен круг кормовых растений, определено соотношение численности акарифага и фитофага до и после выпуска хищного клеща в условиях закрытого грунта.

Видовое разнообразие декоративных растений, размещенных на территории закрытого грунта, создают сложности в проведении защитных мероприятий от комплекса вредителей. Частое применение пестицидов приводит к резистентности фитофагов, их интенсивному размножению, и, как следствие, потере декоративного вида растений.

С 1976 г. отделом защиты растений Государственного Никитского ботанического сада совместно с ВНИИ фитопатологии проводились опыты по испытанию хищного клеща *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt) в садах и на виноградниках Крыма. Полученные результаты свидетельствовали о целесообразности широкого расселения хищника в промышленных агроценозах, а также высокой биологической эффективности после его адаптации.

Исследования, проводимые в течение вегетационного периода 2015 г. в закрытом грунте НБС ННЦ, показали, что численность паутинных клещей и круг их кормовых растений постоянно менялись в зависимости от фенологического состояния растений. Очаги массового размножения фитофагов были выявлены на глицинии, розе, пасифлоре, датуре, розмарине, бамбуке, лантане, павловнии. Это привело к обесцвечиванию листьев и их частичному усыханию. Для разработки эффективных мер борьбы с клещами-фитофагами в теплицах, были начаты исследования по внедрению на вышеуказанных растениях хищных клещей-фитосеид методом наводнения.

Этот метод эффективен для защиты растений при высокой численности паутинных клещей. Он применяется в основном в теплицах и представляет собой массовые выпуски хищных клещей, после предварительного размножения в лаборатории. Именно эти особи, а не дочерние поколения, должны справиться с многочисленной популяцией фитофага.

В качестве контрольного объекта было выбрано растение датура индийская (*Datura stramonium*), которое было полностью заселено обыкновенным паутинным клещом.

Размер и средняя площадь листьев датуры не одинаковы, верхние и боковые молодые листья могут быть в 3–4 раза меньше старых, поэтому плотность популяции вредителя рассчитывали на см<sup>2</sup>. Исходная численность обыкновенного паутинного клеща на момент

выпуска хищного клеща составила 50 особей/см<sup>2</sup>.

В первой декаде августа на Дагуру, было выпущено 2 вида хищного клеща, *Amblyseius andersoni* Chant и *Phytoseulus persimilis* Athias-Henriot из расчета 300 особей/растение. По пищевой специализации персимилис является олигофагом, он питается клещами семейства паутиных, жертва высасывается полностью. Фитосейулос может питаться подвижными стадиями фитофагов, особенно при ее большой численности, однако предпочитает свежесотложенные яйца, *Amblyseius andersoni* Chant более эффективен при минимальной численности вредителя, а также в комплексе с другими биологическими агентами. Во взаимодействии фитосейулоса и амблисейулоса обеспечивается экологический баланс, при котором численность вредителя постепенно сводится к минимуму. Соотношение хищник-жертва после выпуска фитосейид составило 1:100.

Учет проведенный через 7 суток после выпуска показал, что хотя хищные клещи акклиматизировались, *Phytoseulus persimilis* Athias-Henriot находился в угнетенном состоянии в связи с низкой влажностью воздуха в помещении (63%). Его самки сконцентрировались в основном на нижних листьях и стебле на уровне почвы, тогда как паутиный клещ расположился в основном на верхних листовых пластинах растений. Однако, даже при неблагоприятных условиях, гибель *Phytoseulus persimilis* Athias-Henriot не превысила 10%. В тоже время *Amblyseius andersoni* Chant начал активно питаться фитофагом, находясь непосредственно в местах его скопления, так как он хорошо переносит пониженную влажность воздуха и повышенные температуры. Несмотря на то, что его размножение происходит медленнее, чем у фитосейулоса, амблисейулос первое время эффективно сдерживал численность паутиного клеща. Соотношение хищник-жертва в этот период составило 1:91.

Спустя 7 суток, в следствии повышения влажности в теплице, *Phytoseulus persimilis* Athias-Henriot начал перемещаться на листовые пластины среднего яруса. В это же время *Amblyseius andersoni* Chant продолжал активно питаться особями фитофага. Соотношение хищника – жертва составило 1:30, было отмечено начало яйцекладки *Phytoseulus persimilis* Athias-Henriot.

При учете, проведенном спустя месяц после выпуска фитосейид, было выявлено, что *Phytoseulus persimilis* Athias-Henriot постепенно переместился на верхние листья. Этот период наиболее интенсивного питания и развития хищных клещей, когда встречались взрослые особи, нимфы и продолжалась откладка яиц. Соотношение хищник-жертва достигло 1:17.

Оба вида хищных клещей продолжали питаться особями паутиного клеща и уже через 2 недели соотношение хищник-жертва достигло 1:1. На растения появился молодой прирост без признаков повреждения фитофагом. Для питания фитосейид данного количества паутиного клеща стало недостаточно и хищник переместился на соседние растения в поисках пищи.

Впоследствии, паутиный клещ, в теплицах, где были выпущены хищные клещи, до конца сезона выявлен не был, а хищные клещи постепенно переместились на соседние растения и расселились по всей площади теплиц. В закрытом грунте, где не проводилось наводнение фитосейидами, были выявлены очаги паутиного клеща на павловнии, гибискусе, будлее, пассифлоре, малине, розе и др., где он интенсивно продолжал размножаться, что привело к необходимости применения акарицидов.

Результаты исследований показали, что при применении двух видов хищных клещей *Phytoseulus persimilis* Athias-Henriot и *Amblyseius andersoni* Chant в закрытом грунте НБС ННЦ против паутиных клещей соотношение хищник-жертва с 1:100 сместилось к 1:1. В теплицах, где был проведен выпуск хищника численность фитофага не достигала экономического порога вредности в течении всего вегетационного периода.

В условиях закрытого грунта эффективно применять метод наводнения акарифагов для борьбы с паутиным клещом. Хищный клещ способен сдерживать популяцию паутиного клеща даже при его высокой численности и потере растений декоративного вида. Для применения в теплицах подходят виды фитосейид – *Phytoseulus persimilis* Athias-Henriot и *Amblyseius andersoni* Chant, которые обеспечивают такой экологический баланс видов, который сдерживает развитие вредителя и постепенно сводит его численность к минимальной.

Стрюкова Наталья Михайловна

ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского Академия биоресурсов и природопользования (структурное подразделение) Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь  
E-mail: strukovanata@mail.ru

Фитосанитарный мониторинг декоративных насаждений в Крыму на протяжении десяти лет даёт представление не только о ежегодно проявляющих себя фитофагах, но и о чужеродных, или инвазивных насекомых, среди которых есть виды, отмеченные впервые на территории Республики Крым.

На альбиции ленкоранской основным фитофагом является альбициевая листоблошка *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) (Homoptera: Psyllidae). В августе 2011 года в черте г. Симферополя и п. Форос на листьях ленкоранской акации, или альбиции нами впервые в Крыму была обнаружена листоблошка *Acizzia jamatonica*, которая в настоящее время представляет реальную угрозу альбиции. В колониях *Acizzia jamatonica* на листьях были обнаружены следующие энтомофаги: жуки и личинки *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata* и личинки мух-сирфид, но их роль в снижении численности вредителя невелика.

Берёзу в отдельные годы повреждает лунка серебристая *Phalera bucephala* L. (Lepidoptera: Notodontidae).

Бересклету вредит бересклетовая щитовка *Unaspis evonymi* (Comstock, 1881) (Homoptera: Diaspididae). При сильной степени заселения растения вредителем листья и побеги бывают сплошь покрыты щитками, что, безусловно, приводит к ослаблению и гибели растения.

На биоте восточной обычно встречается туевая тля *Cinara juniperina* L. (Homoptera: Aphididae).

На буксе вечнозелёном обнаружен целый комплекс специфических вредителей самшитовой войлочник *Eriococcus buxi* Fonsc. (Homoptera: Eriococcidae), самшитовая галлица *Monarthropalpus buxi* Lab. (Diptera: Cecidomyiidae), самшитовая листоблошка *Psylla buxi* L. (Homoptera: Psyllidae), самшитовый клещ *Eurytetranychus buxi* Garman. (Arachnida: Acariformes: Tetranychidae) и самшитовая огнёвка *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae). Самшитовая огнёвка, или самшитовая травянка *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) – ещё один новый инвазивный фитофаг, стремительно распространяющийся по Европе, был обнаружен на территории Республики Крым в июле 2015 года. В ходе бесед с дендрологом (г. Севастополь) и работниками ботсада КФУ им. В.И. Вернадского (г. Симферополь) первые немногочисленные повреждения самшитовой огнёвкой отмечались ещё в 2014 году. В настоящее время представляет большую угрозу различным видам самшита в Крыму. Самшитовая огнёвка родом из Восточной Азии, где питается различными видами самшита, однако отмечали питание её гусениц и на падубе пурпурном, а также на бересклетах – японском и крылатом. Биологические особенности самшитовой огнёвки в Крыму ещё недостаточно изучены. Пока можно привести только предварительные данные, в результате которых в 2015 году уже наблюдалось развитие трёх поколений. Но возможно это не предел, т.к. на Кавказе самшитовая огнёвка развивается в четырёх поколениях. Нами этот опасный фитофаг был обнаружен 17 июля 2015 года на самшите на территории Таврической академии, причём повреждения были не значительны. Особенность заселения самшита огнёвкой заключается в том, что при невысокой численности повреждаются только нижние ветви. Гусеницы младших возрастов скелетируют молодые листья, скрепляя их паутиной, а старших – грубо объедают их. Если листья не скрепляются друг с другом паутиной, то гусеница сплетает на верхней стороне листа купол из паутины и под ним питается. Зимуют гусеницы в паутиной колыбельке между несколькими скреплёнными листьями.

Естественные враги самшитовой огнёвки-травянки в Крыму настоящее время не обнаружены.

После зимовки в 2016 году были собраны погибшие гусеницы. Ещё предстоит выяснить причину их гибели. В настоящее время огнёвка – один из опасных чужеродных фитофагов.

На гледичии обыкновенной в 2008 году обнаружен ещё один чужеродный вид – галлица *Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken, 1866) (Diptera: Cecidomyiidae), образующая галлы на листьях, расположенных на верхушке побега.

На грецком орехе вредят ореховая никтеолина *Erschoviella musculana* Ersch. (Lepidoptera: Noctuidea), повреждая побеги и плоды, ореховый бородавчатый клещ *Aceria trisiriatus* Nal. (Arachnida: Acariformes: Eriophyidae) и ореховый войлочный клещ *Aceria erinea* Nal. (Arachnida: Acariformes: Eriophyidae). Клещи образуют галлы на листьях, а бородавчатый в отдельные годы и на плодах.

В комплекс фитофагов дуба черешчатого входят следующие виды: дубовый блошак *Haltica saliceti* Ws. (Coleoptera: Chrysomelidae), непарный шелкопряд *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae), орехотворка нумизматическая *Neuroterus numismalis* Fourc. (Hymenoptera: Cynipidae), яблочковидная орехотворка *Cynips quercusfolii* L. (Hymenoptera: Cynipidae) и орехотворка виноградообразная *Neuroterus quercusbaccarum* L. (Hymenoptera: Cynipidae). Все эти виды обычны для Республики Крым.

На ели европейской из сосущих вредителей встречаются жёлтый еловый хермес *Sacchiphantes abietis* L. (Homoptera: Adelgidae) и еловая ложнощитовка *Physokermes piceae*, (Homoptera: Coccidae), а из стволовых – древесинник хвойный *Trypodendron lineatum* Ol. (Coleoptera: Scolytidae), короед пожарщик *Orthotomicus suturalis* Gyll. (Coleoptera: Scolytidae), пушистый полиграф *Polygraphus polygraphus* L. (Coleoptera: Scolytidae) и гравёр обыкновенный *Pityogenes chalcographus* L. (Coleoptera: Scolytidae). Короеды представляют большую угрозу, т.к. являются переносчиками сосудистых грибных заболеваний хвойных пород, приводящих к их гибели.

Ильм, или вяз шершавый повреждается вязово-злаковой тлёй *Tetraneura ulmi* L. (Homoptera: Aphididae), ильмовым листоедом *Xanthogaleruca luteola* (Coleoptera: Chrysomelidae). В 2016 году 19 мая обнаружен новый чужеродный вид на территории Республики Крым – ильмовый пилильщик-зигзаг *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae). Его личинки прогрызают ткань листа в виде зигзагообразных лентовидных участков.

В конце девяностых годов прошлого века впервые в Республике Крым было отмечено появление охридского минёра *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić (Lepidoptera: Gracillariidae) на каштане конском. В настоящее время вид широко распространён по всей территории и массово повреждает каштаны в Крыму, вызывая минирование листьев. К повреждению минёром добавляется поражение грибной инфекцией, в результате чего листья преждевременно засыхают и осыпаются. Зимуют куколки в опавшей листве. Комплекс энтомофагов каштановой минирующей моли сложился, но существенной роли в снижении численности не играет.

На кедре ливанском ежегодно отмечается питание на побегах туевой тли *Cinara juniperina* L. (Homoptera: Aphididae).

Платан восточный повреждается платановой коритухой, или кружевницей *Corythucha ciliata* Say (Heteroptera: Tingidae) и платановой молью пестрянкой *Phyllonorycter platani* Stgr. (Lepidoptera: Gracillariidae). Платановая коритуха – инвазивный вид, была обнаружена нами в 2007 году. Наблюдения за клопом в Крыму позволяют предположить об отсутствии сформировавшегося комплекса паразитов. В местах обитания коритухи были обнаружены личинки златоглазки *Chrysopa* sp., которые питаются личинками коритухи. Имаго платановой кружевницы в местах зимовки поражает патогенный гриб р. *Beauveria*.

Робиния псевдоакация в последние годы всё чаще повреждается двумя инвазивными видами – робиниевой верхнесторонне минирующей молью *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 (Lepidoptera: Gracillariidae) и белоокациевой листовой галлицей *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae). Первая минирует листья, а вторая образует галлы по краю листа.

На сосне крымской сложился целый комплекс фитофагов: бурый сосновый усач *Arhopalus rusticus* L. (Coleoptera: Cerambycidae), рагий ребристый *Rhagium inquisitor* L.

(Coleoptera: Cerambycidae), короед вершинный *Ips acuminatus* Gyll. (Coleoptera: Scolytidae), большой сосновый лубоед *Tomicus (Blastophagus) pumiperda* L. (Coleoptera: Scolytidae), малый сосновый лубоед *Tomicus (Blastophagus) minor* Hart. (Coleoptera: Scolytidae), короед шестизубый *Ips sexdentatus* Boern. (Coleoptera: Scolytidae), сосновая мохнатая тля *Schizolachnus tomentosus* Deg. (Homoptera: Aphididae), сосновая хвоевая тля *Eulachnus agilis* Kalt. (Homoptera: Lachnidae), сосновая щитовка *Leucaspis pusilla* Low. (Homoptera: Diaspididae). В 2012 году в г. Симферополе коре сосны в единственном экземпляре нами был обнаружен ещё один инвазивный вид – североамериканский сосновый клоп *Leptoglossus occidentalis* Heid (Heteroptera: Coreidae). В 2013 году студентом заочного отделения М.Д. Плахотным был сдан в коллекции один экземпляр, найденный под корой сосны обыкновенной из Херсонской области. Появление этого фитофага уже было отмечено в Крыму (г. Симферополь) в 2010 и 2011 годах В.В. Шапоринским (четыре экземпляра). Вид был определён и описан сотрудником Зоологического института РАН (Санкт-Петербург) Д.А. Гапоном. В Северной Америке вредит лесному хозяйству, снижая всхожесть семян хвойных растений.

На розе плетистой ежегодно вредит розановый пилильщик *Arge ochropus* Gmel (Hymenoptera: Argidae), а на розе чайно-гибридной – розанная тля *Macrosiphum rosae* L. (Homoptera: Aphididae).

В июне 2013 года в Белогорском районе (п. Зуя) АР Крым была впервые в Крыму найдена азиатская божья коровка *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae). Инвазивный вид, ранее не встречавшийся в Крыму. Этот морфологически изменчивый вид является хищником, пищей которого служат вредные и полезные насекомые, а также наносит существенный экономический ущерб хозяйствам, занятым плодоводством и переработкой плодов и внесён в список 100 самых опасных инвазивных насекомых мира (Branquart, Koch, 2010).

В 2015 году на хурме в районе п. Массандра был обнаружен карантинный вид – японская восковая ложнощитовка *Ceroplastes japonicus* (Homoptera: Coccidae), повреждающая листья и побеги. Полифаг, повреждает более 130 видов растений, предпочитая хурму, шелковицу, лавр, цитрусовые культуры и др.

Ясень обыкновенный повреждается шпанской мушкой *Lytta vesicatoria* L. (Coleoptera: Meloidae), ясеневого листоблошки рода *Psyllopsis* Low. (Homoptera: Psyllidae) и чёрным ясеневым пилильщиком *Tomostethus nigratus* (Fabricius, 1804) (Hymenoptera: Tenthredinidae). Последний на протяжении пяти лет представляет серьёзную опасность насаждениям ясеня в Республике Крым, полностью объедая листву.

Полученные данные мониторинга фитофагов в парках Крыма могут быть использованы для разработки системы мероприятий по защите насаждений от наиболее опасных видов.

© Стрюкова Н.М. 2016 г

## ФИТОФАГИ АРБОРЕТУМА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Трикоз Наталья Николаевна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, г. Ялта  
E-mail: zaschitanbs@rambler.ru

Арборетум Никитского сада – это коллекция древесно-кустарниковых растений, в которой насчитывается более 250 видов и форм деревьев и кустарников, как местной флоры, так и интродуцентов, отличающихся по породному и возрастному составу. На долговечность и декоративность растений влияют многие факторы, в том числе их повреждаемость вредителями и болезнями.

Энтомокомплекс Арборетума представлен 52 видами фитофагов из 7 отрядов, из которых наиболее многочисленным является отряд Homoptera, включающий 9 семейств.

Отряд Hemiptera представлен только одним видом. *Stephanitis pyri* F, который в последние несколько лет дает массовые вспышки в середине лета, в результате растения обесцвечиваются и теряют свой декоративный вид. Отряд Hemenoptera включает один вид *Endelomyia aethiops* F, который встречается редко отдельными очагами и впервые был выявлен на коллекции роз в 2012 году. Отряд Lepidoptera представлен 8 видами, из которых наиболее вредоносными являются самшитовая огневка, непарный шелкопряд и древесница вьедливая. Из представителей отряда Diptera встречаются два вида *Dacus oleae* Gmel, вспышка размножения которого была отмечена в 2013 году, когда потери урожая маслины достигли 50% и *Monerthorpalpus buxi* Lab., которая встречается единичными очагами и ощутимого ущерба не наносит. К отряду Coleoptera относятся виды, повреждающие листья и генеративные органы. Это жуки-скобари *Phyllobius sinuatus* F., *Otiorhynchus sulcatus* F. бронзовка золотистая *Cetonia aurata* L., оленка мохнатая *Tropinota hirta* Poda

По происхождению фауна фитофагов представлена как местными так и завезенными субтропическими видами. К местным видам относятся *Leucaspis pusilla* Low, *Chloropulvinaria floccifera* Westw. *Coccus hesperidum* L. *Planchonia arabidis* Sign. *Unaspis euonymi* Comst, *Eriococcus buxi* Fonsc. Виды из других климатических зон завезены вместе с кормовыми растениями и впоследствии расселились на культуры не только открытого, но и закрытого грунта (*Dynaspidiotus britanicus* Newst, *Aspidiotus nerii* Bouche, *Diaspis echinocacti* Bouche, *Trioza alacris* Flor., *Psylla pulchella* Löw, и др.).

По характеру пищевой специализации выявленные виды делятся на монофагов, олигофагов и полифагов. К специализированным видам относятся *Trioza alacris* Flor. и *Trialeurodes lauri* Sign. обитающие только на лавре, *Unaspis euonymi* Comst, *Choreutis nemorana* Hbn.

*Homotoma ficus* L., кормовым растением которых является инжир, *Eriococcus buxi* Fonsc., *Forda hirsute* Mordv., *Psylla pulchella* Löw., *Cinara cedri* Mun., *Endelomyia aethiops* F. и др. К олигофагам относятся *Frauenfeldiella jelinekii* Frauenf., которая помимо калины обитает на земляничниках, *Filippia viburni* Sign., развитие которой с мая по август проходит на площе, а затем ее личинки переползают на калину вечнозеленую, где продолжают свою жизнедеятельность. К полифагам относятся фитофаги, круг кормовых растений которых насчитывает более 100 видов из разных семейств. К наиболее серьезным относятся продолговатая подушечница, мягкая ложнощитовка, яблоневая запятовидная щитовка, приморский мучнистый червец, древесница вьедливая, которая в последние годы помимо плодовых культур активно повреждает декоративные растения как отечественной так и зарубежной селекции.

Появление некоторых видов носит спорадический характер и определяется комплексом факторов. Часть видов в течение всего вегетационного периода присутствует на растениях (калиновая белокрылка; лавровая белокрылка, самшитовая листоблошка), но существенных повреждений не наносит, но в отдельные годы при благоприятных условиях массовое размножение фитофагов приводит к гибели отдельных органов и растений в целом. К наиболее серьезным вредителям Арборетума относятся бересклетовая щитовка и буксусовый червец, которые развиваются в течение всего сезона и при отсутствии защитных мероприятий могут привести к усыханию как отдельных кустов, так и бордюров в целом.

С 2002 года энтомокомплекс Арборетума пополнился новыми видами фитофагов, которые были завезены с посадочным материалом зарубежной селекции. На каштане конском продолжается развитие *Cameraria jhriddella* Deschka, в результате чего в конце сезона листья усыхают и осыпаются. Участились вспышки размножения австралийского желобчатого червца и японской восковой ложнощитовки, которые являются объектами внешнего и внутреннего карантина и постепенно увеличивают круг кормовых растений. Личинки и самки фитофагов располагаются колониями на ветках, листьях и при массовом размножении приводят к усыханию веток, а в дальнейшем и растений в целом.

В течении 5 лет особенно в летний период наблюдается массовое размножение желтой олеандровой тли *Aphis nereii* Boyer., колонии которой покрывают соцветия, приводя к их деформации. В результате период цветения сокращается, а цветки преждевременно опадают. С 2008 года ежегодно наблюдается заселение ланкоранской акации листоблошкой *Acissia jamatonica* Kuwayama.

По литературным данным вид был завезен из Азии и с 2007 года уже отмечен на территории Крыма. В результате вредной деятельности листоблошки начинается пожелтение и осыпание листьев и в дальнейшем усыхание веток.

Серьезную опасность для самшита в Арборетуме представляет самшитовая огневка *Cydalima perspectalis* Walker, которая впервые появилась на территории парка в июне 2015 года и по степени вредоносности ее можно отнести к доминирующим видам. На сегодняшний день сохраняется опасность появления на территории Крыма новых инвазивных объектов. Поэтому для выявления новых видов фитофагов, а также с целью повышения эффективности защитных мероприятий необходимо проводить регулярный мониторинг за фитосанитарным состоянием парков, который позволит не только предотвратить массовое размножение фитофагов, а также ограничить расселение новых.

© Трикоз Н.Н. 2016 г

## ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА *PISTACIA MUTICA* FISH. ET C.A. MEY В ГЕНЕТИЧЕСКОМ РЕЗЕРВАТЕ

Шиловская Эвелина Алексеевна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, Российская Федерация, г. Ялта  
E-mail: baum.lebens@gmail.com

Одной из лесообразующих пород Горного Крыма является *P. mutica*. Фисташка туполистная (*Pistacia mutica* Fish. et C.A. Mey (*P. atlantica* Desf. subsp. *mutica* (Fish. et C.A. Mey.) Rech f.) из семейства (Anacardiaceae) – редкий средиземноморский вид на границе своего ареала. Произрастает в условиях рекреационного использования и в зоне курортного строительства, что ведёт к сокращению ареала. С 1980 года вид занесён в Красную книгу, в Красную книгу Краснодарского края (1994,2007), в Красную книгу Украины (1996,2009), в Красную книгу России (2008), в Красную книгу Крыма (2015). Сообщества *P. mutica* занесены в Зелёную книгу Украины (2009).

Для сохранения генофонда *P. mutica* в 1983 году выделен генетический резерват. Генетический резерват *P. mutica*, площадью 5 га находится на территории ботанического памятника природы регионального значения «Ушакова балка» в городе Севастополе. В генетическом резервате разрешён сбор семян, как для научных исследований, так и для создания в будущем лесных культур *P. mutica*. Инвентаризация 2013 – 2015 годов показала, что на территории необходимо проведение интегрированной защиты произрастающей популяции *P. mutica*.

В Крыму на *P. mutica* выявлено 38 вредных видов фитофагов из 24 семейств и 7 отрядов. 12 видов (32 %) – монофаги, специализированные для фисташки; 2 вида (15 %) – олигофаги; остальные – многоядные. Почки повреждают 6 видов, листья – 29. На ветвях, стволах – кокциды, шестизубый короед, фисташковый лубоед; в цветках – клопы, трипсы, выемчатокрылая моль, листовёртки, малашки, горбатки, оленка мохнатая; плоды повреждаются фисташковой плодояркой и молью, а семена – фисташковым семяедем (Е.А. Васильева).

На территории генетического резервата возможно применение: биологического метода борьбы с вредителями и болезнями (использование микробиологических препаратов, мероприятия по привлечению и сохранению насекомых – энтомофагов, летучих мышей, насекомоядных птиц); истребительные мероприятия (простейшие приёмы уничтожения вредных организмов, биофизические методы борьбы, использование феромонов и аттрактантов) и проведение лесохозяйственных мероприятий (содействие естественному возобновлению, очистка от захламлённости, проведение санитарных рубок).

Для планирования и осуществления защитных мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями популяции *P. mutica* в генетическом резервате необходимо проведение локального экологического мониторинга

Проведение защитных мероприятий должно привести к повышению устойчивости и сохранению древостоев *P. mutica*. Использование здорового посевного материала позволит создать устойчивые лесные экосистемы в Горном Крыму

© Шиловская Э.А. 2016 г

### Секция III. ЗАЩИТА ВИНОГРАДА.

#### ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ ПРИ СПОЛЬЗОВАНИИ ПАВ

**Алейникова Наталья Васильевна, Диденко Павел Александрович**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, г. Ялта,  
E-mail: plantprotection-magarach@mail.ru

**Догода Петр Ануфриевич**

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского Академия биоресурсов и природопользования, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, пос. Аграрное,  
E-mail: petr.dogoda@mail.ru

В настоящее время при возделывании винограда химическая защита от болезней, вредителей и сорняков занимает особое место. Наибольший фунгицидный прессинг получают многолетние насаждения. В зависимости от климатических условий, агротехники, устойчивости сорта и т. д. за вегетационный период виноградные насаждения обрабатывают препаратами и агрохимикатами от 1-2 до 15 раз. Широкое использование химических препаратов – это результат существующей во временном и территориальном плане, причем постоянно и практически во всех регионах страны, угрозы загрязнения окружающей среды.

Одним из основных направлений научных исследований в области выращивания сельскохозяйственных культур является усовершенствование существующих и разработка новых экологизированных и ресурсосберегающих технологий защиты растений от вредных организмов. В последнее время при защите виноградных насаждений используются не только пестициды, но также препараты для усиления их действия. Элементом экологизации современных систем защиты винограда является использование поверхностно-активных веществ (ПАВ).

ПАВ – вещества с асимметричными молекулярной структурой, молекулы которые содержат одну или несколько гидрофильных групп и один или несколько гидрофобных радикалов. На современном рынке агрохимикатов появляются все больше препаратов, которые применяются в системах защиты винограда, поэтому актуальным являются регламенты применения ПАВ, в частности нормы и сроки применения, увеличение периода защиты и т.д.

Цель исследований заключалась в определении затрачиваемой энергии при использовании ПАВ в ресурсосберегающей технологии защиты виноградных плантаций.

В наших исследованиях для приготовления баковой смеси пестицидов использовали многофункциональный адъювант природного происхождения. Кодасайд 950, м. э. При смешивании адъюванта со средством защиты растений эмульгаторы, которые входят в состав адъюванта и образуют, вокруг молекул химического препарата, капсулы. Когда эта смесь попадает в бак опрыскивателя с водой, образуется «контролируемая эмульсия», такое явление капсуляции обеспечивает уникальную эффективность Кодасайда 950, м.э. как «транспортёрщика» средств защиты растений на культуру.

Исследования проводились 2013-2015 гг. в условиях Юго-западной зоны виноградарства Крыма, на виноградных насаждениях сорта Ркацители (АО «Агрофирма «Черноморец»)

При постановке полевых опытов использовались общепринятые методы, которые применяются в виноградарстве и защите растений.

Опыт заложен в четырех вариантах. Опытные варианты с применением адъюванта Кодасайд 950, м.э. сравнивали с эталонным вариантом и контролем (без химической защиты от вредных организмов). В первом варианте эксперимента (Опыт 1) при каждой химической обработке добавлялся адъювант Кодасайд 950, м.э. – 2 л/га. Во втором варианте эксперимента (Опыт 2), в связи с увеличением периода защитного действия при добавлении Кодасайда, кратность обработок сократили с шести до четырёх (исключены 3 и 5 обработка в фазы вегетации винограда «после цветения» и «роста ягод»). В эталонном варианте адъювант Кодасайд 950 м.э. в баковой смеси с химическими препаратами не использовался.

При проведении эксперимента на контрольном варианте (без химических обработок) диагностировали развитие *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni с интенсивностью от слабой до сильной степени. В среднем за годы исследований развитие основного экономического значимого заболевания – милдью на контрольном варианте составляло: в фазу «мелкая горошина» по листьям – 0,2 % и не отмечено по гроздям, «рост ягод и побегов» – 21,3-7,1 %, «начало созревания» – 26,7-15,1 % по листьям и гроздям соответственно. Расчёт биологической эффективности системы защиты винограда от милдью при использовании баковой смеси пестицидов с изучаемым адъювантом Кодасайд м.э. показал высокие значения – выше 86,6 % по всем вариантам опыта.

Энергетический анализ технологий химической защиты виноградников проводили по двум вариантам: 4 обработки пестицидами + Кодасайд 950, м.э. (2 л/га) и эталон – 6 обработок пестицидами (Опыт 2).

Известно, что величина затрат при химических обработках винограда зависит от многих факторов, но основными являются производительность опрыскивающих агрегатов, стоимость машин, пестицидов и ГСМ, норма расхода рабочей жидкости.

На сегодняшний день большое значение имеет направленность на снижения энергоёмкости производства. Полная энергоёмкость технологии химической защиты виноградников от болезней и вредителей определялась как сумма затраченной энергии при выполнении каждой технологической операции.

Расчет полной энергоёмкости технологии с сокращением обработок (4 обр. + адъювант) показал –  $E_{\text{эксп}} = 1685,78$  МДж/га, что на 765,28 МДж/га ниже, чем в эталонном варианте (2451,06 МДж/га).

В результате проведения исследований определено, что использование адъюванта Кодасайд 950, м.э. позволяет сократить количество химических обработок в системе защиты до 4-х и уменьшить удельные затраты совокупной энергии на 31,2 %. Установлено, что сокращение пестицидных обработок обеспечивает снижение экологической опасности химической защиты виноградных насаждений от вредителей и болезней на 6 %.

В структуре удельных затрат энергии при опрыскивании виноградников наибольшее количество энергии расходуется на использование топлива и пестицидов. Анализируя структуру затрат совокупной энергии на выполнение технологического процесса химической защиты виноградников в сравнении с эталонным вариантом, отметили снижение ГСМ на 259,6 МДж/га или 33,3 %; снижение расхода пестицидов на 302,9 МДж/га или 28,5 %.

Таким образом, применение поверхностно-активных веществ в баковой смеси пестицидов позволяет сократить количество химических обработок, снизить пестицидную нагрузку на агробиоценоз и количество затрачиваемой энергии при химической защите виноградных насаждений. При дальнейшей интенсификации виноградарство может превратиться в одну из самых энергоёмких отраслей сельского хозяйства. Высокие урожаи винограда должны быть получены не любой ценой, а при наименьших затратах людских, энергетических и материально-денежных ресурсов.

© Алейникова Н.В., Диденко П.А., Догода П.А. 2016 г

## ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Алейникова Наталья Васильевна, Галкина Евгения Спиридоновна, Радионовская Яна Эдуардовна, Шапоренко Владимир Николаевич, Андреев Владимир Владимирович, Диденко Павел Александрович, Мирзаев Ильхом Бурханович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, г. Ялта,

E-mail: plantprotection-magarach@mail.ru

Экологизация технологий выращивания винограда, на фоне общей химизации, является приоритетным направлением в защите растений. Современные технологии интегрированной защиты направлены на максимальное оздоровление агросистем и включают комплекс агротехнических, иммунологических, биологических и других методов защиты сельскохозяйственных культур. Большое значение в данном процессе принадлежит профилактике развития вредных организмов с помощью высокоэффективных малоопасных пестицидов нового поколения и оптимизации их применения по порогу вредоносности; составления прогнозов появления и массового развития вредных организмов, включения в общую систему защиты биологических препаратов; применения в баковых смесях вспомогательных веществ, выращивания сортов с групповой устойчивостью. Особое значение придаётся способам, методам и технологиям нанесения препаратов, позволяющим снизить влияние стрессовых ситуаций, обусловленных химическими агентами.

При сравнительной оценке технологий защиты винограда в Крыму до и после 1990 г., установлено, что в советский период доля всех методов защиты была равнозначной. Это обеспечивало успешный контроль вредных организмов на экономически неощутимом уровне, но многократное из года в год использование препаратов широкого спектра действия на многолетних насаждениях винограда (фосфор-, хлорсодержащие инсектициды и др.), дестабилизировало экологическую ситуацию региона, в т.ч. в курортных зонах.

В конце XX века существенно увеличилась доля химического метода, до минимального уровня снизилась доля агротехнического метода, а использование биологического – носило лишь эпизодический характер. В результате произошло накопление инфекционного начала основных болезней, рост их интенсивности развития и вредоносности. Появились новые экономически значимые вредители и болезни винограда, в т.ч. болезни древесины и инвазивные объекты (насекомые, вирусы и фитоплазмы). Всё это привело к снижению эффективности защитных мероприятий на виноградных насаждениях.

Целью наших исследований являлось научное обоснование элементов экологизации технологий интегрированной защиты виноградных насаждений Крыма с учетом изменения климата, современных требований к качеству выращиваемой продукции и необходимости минимизации негативного влияния пестицидов и агрохимикатов на окружающую среду, в том числе в рекреационных зонах.

В качестве критериев оценки (целевых индикаторов) разрабатываемых экологизированных систем защиты винограда использовали три показателя: экотоксикологический риск (в том числе пестицидная нагрузка), биологическая эффективность, качество урожая.

Для оценки экотоксикологического риска применения пестицидов на виноградных насаждениях Радионовской Я.Э. (2012) была адаптирована модель прогнозирования загрязнения препаратами агроценозов на основе расчёта агроэкологического индекса (АЭТИ), разработанная Васильевым В.П., Кавецким В.Н., Бублик Л.И. (1989) для полевых и плодовых культур.

Разработку интегрированных систем защиты винограда от комплекса вредных организмов проводили с учетом конкретной почвенно-климатической зоны и ассортимента пестицидов с лучшими экотоксикологическими характеристиками, чтобы значения АЭТИ были минимальными. При значениях АЭТИ больше единицы необходим обязательный контроль за остаточными количествами пестицидов в урожае винограда и объектах агроэкосистемы виноградника.

Исследования проводились в 2006-2015 гг. на виноградниках четырёх виноградарских зон Крыма: Южнобережная (ФГУП «ПАО «Массандра»), Горно-долинная (ФГУП «ПАО «Массандра»), Юго-западная (АО «Агрофирма Черноморск»), ООО «Инвест Плюс»), Центрально-степная (ООО «Крымские виноградники»). Виноград возделывается в соответствии с агротехническими мероприятиями, рекомендованными для данных зон виноградарства. Культура укрывная, привитая. Закладка опыта и учёты проводились по общепринятым в виноградарстве методикам.

В результате многолетних полевых экспериментов установлено, что снижение пестицидной нагрузки возможно за счёт сокращения кратности химических обработок, снижения норм расхода препаратов и рабочей жидкости.

Доказано, что сокращение кратности химических обработок достигается в следующих случаях: применение биопрепаратов в общей системе защиты, культивирование сортов с групповой устойчивостью селекции института «Магарач» и использование прогноза развития вредных организмов.

Разработана научно-обоснованная технология использования в общей защите виноградных насаждений биологических препаратов от основных болезней эпифитотийного характера (милдью и оидиум), которая подразумевает их применение в двух первых или двух последних опрыскиваниях за вегетацию виноградного растения и характеризуется минимальным экотоксикологическим риском. Технология стала основной моделью для внедрения в производство традиционных и новых биологических фунгицидов, в том числе отечественного производства, созданных на основе бактерий *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas aureofaciens*.

Например, в Юго-западном Крыму условия для развития основных болезней складываются в первой-второй декадах июня, поэтому первые полные туры обработок начинаются с фазы развития виноградного растения «до цветения» и «после цветения». В этот период на виноградниках развитие заболеваний либо еще не проявляется, либо находится в слабой и средней степени, поэтому использование биопрепаратов в этот период обосновано и эффективно.

В целях снижения пестицидной нагрузки в ампелоценозах актуальным является культивирование сортов с групповой устойчивостью. Известно, что устойчивость сорта к факторам абиотической и биотической природы в конкретных экологических условиях возделывания, может отличаться от той устойчивости, которая была присуща сорту в момент его выведения. В этой связи проведены полевые испытания на сортах с групповой устойчивостью селекции института «Магарач», наиболее широко культивируемых в промышленных насаждениях – Первенец Магарача, Подарок Магарача, Цитронный Магарача и Рислинг Магарача с целью определения оптимального количества химических обработок. Фитосанитарным мониторингом установлено, что на изучаемых сортах винограда необходимо контролировать развитие следующих вредных организмов: милдью – Первенец Магарача, Цитронный Магарача; оидиума – Рислинг Магарача; чёрной пятнистости – Цитронный Магарача, Рислинг Магарача, Подарок Магарача; трипсов и листовой формы филлоксеры – Подарок Магарача. Полученные результаты по степени полевой устойчивости к милдью технических сортов винограда с групповой устойчивостью селекции института «Магарач» позволяют рекомендовать оптимальное количество обработок для эффективной защиты от болезни (при условии ее эпифитотийного развития) и получения урожая высокого качества: на сорте Первенец Магарача – 5-6 опрыскиваний, Цитронный Магарача – 3-4, Рислинг Магарача – 2-3, Подарок Магарача – 2 опрыскивания.

В условиях изменения климата прогнозирование развития основных болезней на многолетних насаждениях, в том числе и на винограде, является актуальным, ведь 1/5 потерь мирового урожая происходит от болезней. Для стабилизации фитосанитарной ситуации необходим четкий прогноз развития заболеваний, который позволит определить оптимальные сроки и кратность обработок.

Впервые для Крыма Алейниковой Н.В. разработан и запатентован (2013) алгоритм краткосрочного прогноза развития милдью и оидиума, позволяющий определить сроки появления первых визуальных признаков болезней на листьях, гроздях и проведения защитных мероприятий, что позволило перейти от системы профилактической защиты к системе защиты по прогнозам.

Количество применяемых фунгицидов при этом резко сокращается (до 40 %), а также снижается экотоксикологический риск применения средств защиты.

Снижение пестицидной нагрузки в производственных условиях может достигаться за счет уменьшения нормы расхода пестицидов и рабочей жидкости при использовании современной техники опрыскивания, вспомогательных поверхностно активных веществ (ПАВ), удобрений и регуляторов роста.

Доказано, что применение современных опрыскивателей позволяет увеличить в два раза площадь покрытия органов виноградного куста рабочим раствором, исключить потери рабочего раствора; сократить норму расхода пестицида до 50 % и объем рабочей жидкости в 4 раза, что снижает негативное влияние на окружающую среду

Возможность сокращения до 50 % норм расхода фунгицидов установлена при использовании в баковых смесях удобрений и регуляторов роста при слабом и среднем уровне развития болезней. Биологическая эффективность в этом случае была на уровне 85-97 %, что соответствовало производственному эталону (полная норма расхода пестицидов). Такая рациональная комбинация удобрений и пестицидов позволяет защитить виноград и получать существенную прибавку урожая – до 5 т/га по сравнению с аналогичным использованием химических препаратов.

В условиях 2013-2015 гг. в двух зонах виноградарства Крыма (Юго-западной и Южнобережной) апробирована и подтверждена высокая эффективность использования многофункционального адьюванта природного происхождения Кодасайд 950, м.э. (2 л/га) и биологического прилипателя Агролип в баковой смеси с химическими препаратами.

Экспериментально доказано возможность сокращения кратности обработок с шести до четырех при использовании в баковой смеси пестицидов адьюванта Кодасайд 950, м.э., на фоне среднего и высокого развития милдью и оидиума биологическая эффективность по листьям и гроздям в среднем составляла 80,7 % и 81,1 % соответственно. Применение адьюванта Кодасайд 950, м.э. положительно повлияло на количество урожая технических сортов винограда Ркацителли и Каберне-Совильон.

Установлена высокая биологическая эффективность защиты от милдью и оидиума баковой смеси биологического прилипателя Агролип со сниженными нормами расхода фунгицидов (до 50-70 %):

- на столовом сорте винограда Галбена Ноу при среднем уровне развития милдью на листьях и слабом на гроздях эффективность защиты была достаточно высокой и составляла – 96,7-100 % против 96,9-98,6 % в эталоне;

- на техническом сорте винограда Мускат белый при сильном развитии оидиума на гроздях получена высокая эффективность защиты – 93,7-98,9 %, против 91,5 % на эталоне.

Применение биологического прилипателя Агролип положительно повлияло на количество урожая столового сорта винограда Галбена Ноу и качественные показатели технического сорта винограда Мускат белый.

Таким образом, в результате исследований на виноградных насаждениях Крыма отработан каждый элемент экологизированной системы защиты винограда, доказана его экономическая и биологическая эффективность, а также безопасность для окружающей среды.

© Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Радионовская Я.Э., Шапоренко В.Н., Андреев В.В., Диденко П.А., Мирзаев И.Б. 2016 г

## ПЕРИДЕРМ И УСТОЙЧИВОСТЬ ВИНОГРАДА К ФИЛЛОКСЕРЕ

**Александров Евгений Георгиевич**

*Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений Академии Наук Молдовы, Республика Молдова, Кишинев*

**E-mail:** e\_alexandrov@mail.ru

Виноградарство является одной из основных отраслей сельского хозяйства многих стран, которое обеспечивает стабильную экономическую прибыль, но одновременно требует

решения проблем по внедрению агротехнических приемов, защите от болезней и вредителей и охране окружающей среды.

Проблема устойчивости винограда к филлоксере (*Phylloxera vastatrix* Planch) исследуется уже более ста лет и до сих пор не решена окончательно. Создание привитого здорового посадочного материала на подвой с устойчивостью к этому вредителю является довольно сложной задачей. Создание корнесобственных плантаций винограда было бы гораздо экономичнее и проще, но для этого нужно иметь устойчивые к филлоксере сорта винограда. Для создания таких сортов необходимо определить анатомические и биохимические характеристики, обеспечивающие иммунитет к филлоксере.

В конце 19-го века, после того как от филлоксеры погибли почти все виноградники Европы, «привитая культура» принималась везде «как неизбежное зло». Но на Международном конгрессе 1887 года, французский виноградарь Ж. Пюлья предсказал, что будущее «будет принадлежать лозам, полученным из семян, а период восстановления виноградников при посредстве прививок будет тяжелым и временным, в конце которого возвратятся к старому способу размножения и культуры – и получат устойчивые лозы, столь же хорошие, если не лучше, чем теперешние сорта».

Таким образом, остается актуальной проблема создания новых сортов винограда с агробиологическими признаками, которые бы максимально удовлетворяли требования к столовым сортам винограда, употребляемым в свежем виде, а также к тем, которые предназначены для промышленной переработки (соки, концентраты, вино, спиртные напитки).

Американский дикий виноград *Muscadinia rotundifolia* Michx., обладает абсолютной устойчивостью к филлоксере, однако культурный виноград *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* DC. не обладает устойчивостью к этому вредителю.

В результате скрещивания американского дикого винограда *Muscadinia rotundifolia* Michx. с культурным виноградом *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* DC. были получены разные поколения межвидовых корнесобственных гибридов винограда.

Изучение анатомической структуры корней межвидовых гибридов винограда имеет целью установить их первичную и вторичную структуру для определения анатомических признаков, свойственных дикому винограду *Muscadinia rotundifolia* Michx., который обладает абсолютной устойчивостью к филлоксере.

Первичная анатомическая структура корней межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.) состоит из следующих анатомических элементов:

- *Ризодерма* – первичная покровная ткань, сформированная из одного слоя удлинено тангенциальных клеток, которые варьируют в пределах от 18,60 μm до 24,80 μm в длину и от 15,50 μm до 21,70 μm в толщину. Наружные стенки клеток ризодермы утолщены.

- *Первичная кора корня* состоит из следующих элементов:

- *интеркутис* – первый слой тангенциально удлиненных клеток, плотно прилегающих друг к другу. По размерам они больше чем клетки ризодермы;

- *мезодерма* – состоит из 12-25 слоев с концентрическими овально-круглыми клетками, межклеточные пространства имеют треугольную и прямоугольную форму. Клеточные стенки содержат целлозу. Клетки содержат зерна крахмала, дубильные вещества и кристаллы оксалата, в виде рафид;

- *эндодерма* – последний слой клеток первичной коры корней, сформированный из удлиненных клеток, расположенных параллельно поверхности корня. Радиальные стенки этих клеток более утолщенные.

- *Центральный цилиндр (сте́ла)* состоит из следующих элементов:

- *перицикл* – 2-3 ряда многоугольных клеток, более крупных чем клетки эндодермы, но с более тонкими стенками, содержат целлозу. Из перицикла развиваются вторичные и придаточные корни;

- *простые проводящие пучки первичной ксилемы* – 2-5 рядов клеток, расположенные по кругу;

- *проводящие пучки первичной флоэмы* – расположены альтернативно с проводящими пучками ксилемы. Проводящие пучки первичной ксилемы имеют форму конуса с верхушкой направленной к периферии центрального цилиндра. Проводящие пучки флоэмы имеют форму полукупола и расположены тангенциально в сравнении с перициклом.

- *сердцевинные лучи* – разделяют проводящие пучки первичной ксилемы от проводящих пучков первичной флоэмы;

- *осевой цилиндр* – расположен в центре корня и состоит из 8-10 рядов многоугольных клеток с неутолщенными стенками.

Вторичная анатомическая структура корней межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.), образуется в результате деятельности вторичных тканей – камбия и феллогена.

Камбий дифференцируется из паренхимных клеток первичной флоэмы и из клеток перикцикла, а феллоген формируется из клеток расположенных под ризодермой.

Камбий, в результате деления, формирует вторичный ксилем и вторичный флоэм (луб) а феллоген формирует перидерм корней.

Вторичная флоэма создана из проводящих путей (ситовидные трубки), паренхимных клеток и твердого луба.

Вторичная ксилема образована из проводящих путей ксилемы, паренхимных клеток. Вторичный флоэм и вторичный ксилем входят в состав проводящих сложных коллатеральных пучков.

У межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.), первый перидерм корня, с вторичной анатомической структурой, создан из 8-12 слоев радиальных тангенциально удлиненных клеток, компактно расположенных между ними, созданных из слоя клеток, расположенных под ризодермой. Другой слой перидермы, если создается в один и тот же год, формируется из более глубоких слоев клеток коры корней.

Этот морфо-анатомический и гибридо-специфический признак определяет устойчивость к корневой филлоксере межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.).

В результате исследования констатируем факт, что первая перидерма формируется из клеток расположенных под ризодермой и толщина первой перидермы корня у межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.), варьирует от 80 мкм до 124 мкм и создана из 8-12 рядов компактно расположенных клеток. Длина этих клеток варьирует в пределах 30 мкм до 45 мкм, а ширина – от 8 мкм до 12,5 мкм. Толщина феллемы варьирует от 75 мкм до 93 мкм. Следующий слой феллемы, если создается в тот же год, формируется из более глубоких слоев клеток коры корня. У межвидового гибрида DRX-M5-(4-6) второй слой феллемы расположен под слоем коры коричневого цвета, с толщиной в пределах 93-110 мкм. В результате, эта зона мертвых тканей, созданная из двух слоев феллемы, внутри и снаружи, и одного слоя коры, расположенного между двумя слоями феллемы, имеет толщину в пределах 170-180 мкм и предохраняет корни от воздействия филлоксеры и патогенных организмов. Тогда как у сортов культурного винограда *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* DC, неустойчивого к корневой филлоксере, первый перидерм корня формируется в перикцикле и изолирует всю первичную кору корня, которая отмирает и отдалается, не предохраняя его от вредителей.

© Александров Е.Г.2016 г

### КОНЦЕНТРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В СОКЕ ЯГОД МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ОТДАЛЕННОСТИ ОТ ДИКИХ ВИДОВ

**Ботнаръ Василий Федорович, Александров Евгений Георгиевич, Александров Евгений Георгиевич**

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений Академии Наук Молдовы,  
Республика Молдова, Кишинев

E-mail: e\_alexandrov@mail.ru, asm\_igfpp@yahoo.com, vasilbotnari@yahoo.com,  
e\_alexandrov@mail.ru

**Гаина Борис Сергеевич**

Отделение сельскохозяйственных наук Академии Наук Молдовы, Республика Молдова, Кишинев  
E-mail: b.gaina@mail.ru

Процесс создания новых разновидностей винограда приводит к изменению химического состава сока ягод винограда, ответственный за аромат, цвет и вкус ягод, сока и полученного вина.

Цвет ягод винограда стабильный морфологический признак. Этот признак имеет не только практическое значение для виноделия, но используется и как признак определения и классификации разновидностей винограда, некоторые из них можно определить лишь по окраске ягод. У разновидностей культурного винограда цвет ягод очень богат оттенками.

Растения винограда, в ответ на влияние патогенов (грибы, бактерии и т.д.), выделяют биологически активные вещества из группы полифенолов, в том числе ресвератрол, имеющий защитную функцию.

В результате исследований было установлено, что вино, особенно красное, богато полифенолами, которые оказывают положительное воздействие на организм человека. В настоящее время идентифицировано более 4000 разных типов полифенолов с различными физиологическими эффектами. Они являются мощными антиоксидантами, которые защищают клетки от различных патогенов и свободных радикалов, образующихся в результате физиологических процессов и способствуют замедлению процесса старения организма.

В качестве объекта исследования послужили дикие виды винограда: *Muscadina rotundifolia* Michx., *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* C.C.Gmel., сорта культурного винограда *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* D.C. и межвидовые гибриды: *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* DC. x *Muscadina rotundifolia* Michx. Биохимический анализ был выполнен согласно современным методикам в лабораториях Высшей национальной агрономической школы (г. Монпелье, Франция) Научно-практическом институте садоводства, виноградарства и пищевых технологий Республики Молдова.

Создание разновидностей винограда с устойчивостью к корневой и листовой формам филлоксеры, милдью, оидиуму, серой гнили и другим биотическим факторам, а также с высокой устойчивостью к низким зимним температурам и засухе, позволит решить проблему получения экологических столовых и винных сортов винограда.

Ресвератрол представляет собой фитоалексин, который определяет устойчивость винограда к *Botrytis cinerea*, *Daktulosphaera vitifoliae* (Fitch 1855) etc.

В соке ягод дикого американского винограда *Muscadina rotundifolia* Michx, содержится около 35 мг/л ресвератрола. Транс-ресвератрол варьирует в пределах от 9,2 мг/л до 35 мг/л.

Анализ сока ягод дикого винограда *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* C.C.Gmel. с ягодами сине-фиолетового окраса, показал, что концентрация ресвератрола составляет 16 мг/л.

При определении концентрации ресвератрола в соке ягод разновидностей винограда *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* DC. установлено, что концентрация транс-ресвератрола варьирует в пределах от 0,8 мг/л до 3,9 мг/л, а концентрация транс-ресвератрола варьирует в пределах от 1,2 мг/л до 6,4 мг/л.

Анализируя результаты биохимического исследования сока ягод винограда на предмет наличия ресвератрола, было установлено, что в соке ягод дикого винограда концентрация ресвератрола намного выше, чем в соке ягод сортов культурного винограда.

В результате скрещивания *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* DC. с *Muscadina rotundifolia* Michx, были созданы разные поколения межвидовых гибридов винограда.

Исследованиями физико-химические свойства сока ягод межвидовых гибридов винограда установлено, что концентрация химических веществ, таких как: фенолы, ресвератрол, пектины, метил антрацилат, 3,5 диглюкозид-малвидол и др. варьирует в зависимости от цвета ягод. Разновидности межвидовых гибридов винограда с зелено-желтым оттенком ягод содержат ресвератрол в пределах от 4,9 мг/л (DRX-M4-510 etc.) до 9,3 мг/л (DRX-M4-515 etc.), а гибриды с сине-фиолетовым оттенком ягод содержат от 8,5 мг/л (DRX-M3-3-1 etc.) до 14,0 мг/л (DRX-M4-660 etc.).

При сравнении концентраций ресвератрола сортов винограда Каберне-Совиньон, Мерло и Пино нуар, выращиваемых в южной части Республики Молдова, установлено, что данный показатель варьирует в пределах от 5 мг/л до 7 мг/л, т.е. концентрация ресвератрола в соке ягод межвидовых разновидностях винограда *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* DC. x

*Muscadina rotundifolia* Michx. превышает в два раза уровень этого вещества в сортах культурного винограда *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* DC.

Концентрация фенольных веществ в соке ягод межвидовых гибридов винограда варьирует в зависимости от цвета ягоды, так гибриды с зелено-желтым цветом ягоды содержат 268 мг/л фенольных веществ, межвидовые гибриды с розовым цветом ягод содержат 597 мг/л, а гибриды с сине-фиолетовым цветом ягод – 1970 мг/л.

Концентрация пектинов в соке ягод межвидовых гибридов винограда варьирует в пределах от 478,8 мг/л в ягодах зелено-желтого цвета, 711 мг/л ягодах розового цвета и 680 мг/л ягодах сине-фиолетового цвета.

Очевидно, что на качество и вкус винограда влияет большое количество компонентов, но роль пектинов бесспорна.

Существует прямая зависимость между содержанием пектиновых веществ в ягодах и выходом товарного винограда после хранения. Повышенное содержание пектиновых веществ является одним из признаков хорошей лежкости винограда.

Другой химический компонент сока ягод винограда – это метил антранилат (3,4-бензоксазол), который создает вкус и запах так называемого «лишьего привкуса» и варьирует (особенно у гибридов прямых производителей) в количестве от 0,2-3,5 мг/л. В результате исследований было установлено, что в соке ягод межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.) с зелено-желтым цветом концентрация этого вещества варьирует в пределах от 0,08 мг/л (DRX-M4-502) до 0,17 мг/л (DRX-M4-571), в ягодах с красно-фиолетовым цветом – от 0,20 мг/л (DRX-M4-665) до 0,24 мг/л (DRX-M3-3-1). Определяя концентрацию метил антранилата в соке ягод межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.), установлено, что гибриды третьего поколения (BC2) содержат метил антранилат в пределах 0,24 мг/л (DRX-M3-3-1 etc.), гибриды четвертого поколения (BC3) – примерно 0,21 мг/л (DRX-M4-660 etc.).

Согласно требованиям Европейского Союза, дигликозид-3,5-малвидол не должен превышать уровень 15 мг/дм<sup>3</sup> в соке ягод винограда.

При исследовании уровня дигликозид-3,5-малвидола, установлено, что его количество варьирует в зависимости от отдаленности от первичных форм. В результате анализа сока ягод межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.) определено, что гибриды третьего поколения (BC2) содержат дигликозид-3,5-малвидол в пределе 9,3 мг/л (DRX-M3-3-1 etc.), гибриды четвертого поколения (BC3), содержат 7,7 мг/л (DRX-M4-660 etc.).

Среди главных задач современной энологии – изучение содержания в винах металлов, а именно тяжелых металлов. На сегодняшний день уделяется большое внимание источникам тяжелых металлов в винах и применению разных разрешенных технологических приемов, способствующих уменьшению уровня этих металлов.

В результате исследования было установлено, что в соке ягод межвидовых гибридов винограда уровень тяжелых металлов Fe, Cu, Zn, Pb, Cd, As, Hg содержится в концентрациях на много ниже, чем максимально допустимые концентрации, одобренные Международной организацией виноградарства и виноделия.

Исследования уровня титруемой кислотности в соке ягод межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.) с разным цветом ягод, установлено, что в ягодах с зелено-желтым цветом титруемая кислотность находится в пределах 6,26 мг/л, розовым цветом – 7,2 мг/л, сине-фиолетовым цветом – 8,1 мг/л.

Создавая в дальнейшем новые поколения гибридов, в результате межвидовых скрещиваний, мы придём к тому, что концентрация ресвератрола будет постепенно снижаться.

Это можно доказать на примере результатов создания разновидностей винограда в пределах вида *Vitis vinifera* L. Определяя уровень ресвератрола в соке ягод дикого лесного винограда *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* C.C.Gmel., было установлено, что он достигает 16 мг/л. В соке ягод разновидностей культурного винограда *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* DC. ресвератрол варьирует в пределах 4-6 мг/л, а в некоторых случаях гораздо ниже.

То есть, было установлено, что новые поколения разновидностей винограда, отдалёясь от первичных форм (спонтанных), содержат все более низкий уровень химических веществ, в том числе ресвератрола.

Концентрация ресвератрола в соке ягод межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.) зависит от цвета ягод, т.е. если условно ягоды с сине-фиолетовым цветом содержат 10 единиц ресвератрола, то ягоды с розовым цветом содержат 2-3 единицы, а ягоды с зелено-желтым цветом содержат 0,5-1 единицу.

Новые разновидности винограда, созданные путем межвидовых или внутривидовых скрещиваний, должны содержать как можно более высокий уровень полифенолов в соке ягод, в том числе ресвератрола, который обеспечит устойчивость растений к различным негативным факторам окружающей среды. Поэтому при создании новых разновидностей винограда, межвидовым или внутривидовым методом, очень важно обеспечить высокий уровень ресвератрола, который способствует устойчивости растений к определенным факторам окружающей среды.

Уровень ресвератрола в соке ягод диких видов примерно в два раза выше, чем в соке ягод последующих созданных поколений, т.е. по мере отдаления от диких видов он снижается.

В зависимости от уровня отдаленности от первичных видов, концентрация дигликозид-3,5-малвидола и метил антранилата в соке ягод межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.) уменьшается. Определено, что гибриды третьего поколения (BC2) содержат более высокий уровень дигликозид-3,5-малвидола и метил антранилата, чем гибриды четвертого поколения (BC3), т.е. по мере отдаления от родительских форм, концентрация дигликозид-3,5-малвидол и метил антранилата в соке ягод межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.) уменьшается.

© Александров Е.Г., Ботнарь В.Ф., Гаина Б.С. 2016 г

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА ОТ БОЛЕЗНЕЙ

**Выпова Александра Александровна, Авидзба Анатолий Мканович, Якушина Надежда Альфонсовна**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, г. Ялта

E-mail: magarach@mail.ru

Так как система защиты винограда от вредных организмов является большой статьей расхода в каждом виноградарском хозяйстве, совершенствование этого важного элемента агротехники выращивания является актуальным. При этом актуально применение альтернативных химическим пестицидам современных биологических средств, в том числе новых биопрепаратов в защите от вредных организмов, позволяющих снижать загрязнение окружающей среды и выращивать экологически чистый урожай. Сокращение норм расхода пестицидов, без снижения эффективности защитных мероприятий, при использовании адьювантов, также позволяет снижать экокотоксикологический риск применяемых систем защиты и себестоимость выращивания продукции.

Исследования по изучению эффективности защитных мероприятий и продуктивности виноградных растений при использовании в системе биопрепарата (на примере нового биопрепарата Сатек) и адьюванта (на примере нового адьюванта Супер Кап), а также по изучению эффективности экологизированной системы защиты проводили в течение 2011-2013 гг. в двух зонах виноградарства Крыма: Юго-западной (АО «Агрофирма «Черноморец», с. Угловое Бахчисарайского района) и на Южном берегу Крыма (ПГ «Лявандия», г. Ялта). Изучение вели на насаждениях сортов Ркацители, Мускат белый и Каберне-Совиньон.

Биокомплекс Сатек (в) – смесь препаратов ризосферных азотфиксирующих, фунгицидных, фосформобилизирующих бактерий, гуминовых кислот, микроэлементов для

обработки сельскохозяйственных культур в вегетационный период. Применяется совместно с прилипателем. По данным производителя – ООО «Торговый Дом «Сатек» (г. Киев), он повышает потребление растениями питательных веществ, снижает поражение фитопатогенами, способствует повышению продуктивности растений.

В ходе проведенных исследований экспериментально доказана высокая эффективность нового биопрепарата Сатек в защите от милдью и оидиума при использовании в двух последних опрыскиваниях в системе защитных мероприятий. Уровень технической эффективности Сатека за годы исследований был на уровне применения химических фунгицидов во всех обработках и на уровне применения в двух последних опрыскиваниях известного биопрепарата Микосан В

Показана возможность сохранения урожая винограда и его качества при использовании нового биопрепарата Сатек в защите от основных болезней винограда милдью (5,26 кг/куст винограда сорта Ркацители) и оидиума (4,4 кг/куст винограда сорта Мускат белый, 8,4 кг/куст винограда сорта Каберне-Совиньон) – на уровне химических препаратов (5,26, 4,2 и 8,6 кг/куст соответственно) и биопрепарата Микосан В (4,87; 4,1 и 8,6 кг/куст соответственно).

Супер Кап компании ООО «Химагромаркетинг» – это высокоэффективный органо-силиконовый суффрактант (адьювант), способный, по данным разработчика, увеличивать эффективность гербицидов, фунгицидов и инсектицидов, так как значительно улучшает смачивающую способность рабочего раствора, помогает препаратам попасть в растение через устьица, кутикулярный воск и опушение органов растения, что значительно повышает биологическую эффективность пестицидов.

Полевые опыты по изучению возможности снижения на 20 % норм применения препаратов при использовании препарата Супер Кап в экологизированной системе защиты винограда от основных болезней были заложены в 2011-2013 гг. в двух зонах виноградарства Крыма (Юго-западной и Южнобережной) на двух поражаемых сортах винограда – Ркацители, Мускат белый. Сравнение вели с незащищенными растениями (контроль) и вариантом снижения норм препаратов на 20 % без применения Супер Капа.

Экспериментально доказано, что применение на винограде нового адьюванта Супер Кап позволяет снижать нормы расхода пестицидов на 20 %, без снижения эффективности защитных мероприятий, и экологизировать систему защиты. При этом сдерживается развитие болезней на незначительном уровне, что дает возможность получать высокие кондиционные урожаи (в среднем на 43,6 % выше контроля при применении в защите от милдью и в 2,3 раза выше контроля при применении в защите от оидиума).

Расчет экономической эффективности отдельных элементов технологии и разработанной экологизированной технологии в целом вели по АО «Агрофирма «Черноморец». При этом расчет вели для урожая винограда в целом за три года исследований, а фактические данные по цене винограда и фактическим затратам на выращивание брали за 2011 и 2012 гг. Перевод украинских цен в российские осуществлялся по коэффициенту перевода «3». Цена 1 кг винограда сорта Ркацители составляла в 2011 году – 6,51 руб., в 2012 году – 33,6 руб., в среднем – 20 рублей за килограмм.

Анализ фактических данных по затратам на уход за насаждениями в среднем за 2 года позволяет выделить главные статьи расходов хозяйства: 43 % заработная плата, 15,7 % начисления на зарплату, 13,1 % средства защиты растений – фунгициды. Всего затраты на 1 га составили в среднем – 38,78 тыс. рублей. Эти данные использовали для расчета экономической эффективности.

Затраты на приобретение средств защиты растений – фунгицидов – составили 5086,5 рублей при 100 % норме и 4069,2 рублей при 80 % норме, т.е. сокращение затрат на фунгициды при 80 % норме составляет 1016,3 руб.

Стоимость Супер Капа составляла в 2013 году 70 грн./га или 210 руб./га. Стоимость Сатека, гектарная норма, в двух последних опрыскиваниях составляла 100 грн./га или 300 руб./га. Стоимость фунгицидов, вместо которых применяли Сатек в двух последних опрыскиваниях (по ценам хозяйства, которое имело часть фунгицидов на остатке):

Кабрио Топ, в.г., (203 х 2 = 203 грн.), Блу Бордо, в.г. (32,4 х 5 = 162 грн.), Топсин М, с.п. (149 х 1 = 259 грн.), всего – 624 грн. или 1872 руб.

При применении экологизированной системы защиты затраты уменьшаются, по сравнению с вариантом применения Сатека, на 20 % от стоимости гектарной нормы Сатека в двух последних опрыскиваниях или на 60 руб. Урожай экологизированной системы защиты составил 5 кг/куст, урожайность – 10,52 т/га. Производственные затраты на выращивание 1 га винограда составило 37,149 руб., что ниже варианта со 100 % нормой применения фунгицидов на 4%. Себестоимость производства винограда снижается на 4% Хозрасчетный экономический эффект экологизированной системы составляет 37,74 тыс. руб.

Анализ данных позволил установить, что применение адьюванта Супер Кап позволило:

1. Снизить себестоимость производства 1 т винограда на 140 рублей или на 4 % (снижение с 3,53 тыс. руб. в эталонном варианте до 3,39 тыс. руб.) за счет сокращения на 20 % нормы применения фунгицидов.

2. Увеличить чистый доход с 1 га на 4810 рублей. Эталонный вариант 100 % норма фунгицидов чистый доход составил 181,22 тыс. руб., в варианте с Супер Капом и сниженной на 20 % нормой – 186,03 тыс. руб.

3. Получить хозрасчетный экономический эффект на 4810 руб./га выше по сравнению с эталонным вариантом (63,72 тыс. руб. против 58,91 тыс. руб.).

Применение биопрепарата Сатек позволило:

1. Снизить себестоимость производства 1 т винограда на 150 рублей – до 3,54 тыс. руб. с 3,69 тыс. руб. в эталонном варианте или на 4,1 %.

2. Увеличить чистый доход с 1 га на 1570 рублей – до 173,19 тыс. руб. против 171,62 тыс. руб. в эталонном варианте.

3. Получить хозрасчетный экономический эффект на 1570 руб./га выше по сравнению с эталонным вариантом (37,68 тыс. руб. против 36,11 тыс. руб.).

Применение усовершенствованной экологизированной системы защиты винограда экономически выгодно – позволяет получить чистый доход на 1630 руб. с 1 га больше по сравнению с эталонным вариантом (173,25 тыс. руб. против 171,62 тыс. руб. в эталонном варианте). Хозрасчетный экономический эффект составляет 37,74 тыс. руб./га (в эталонном варианте он на 1630 руб./га меньше – 36,11 тыс. руб./га). Себестоимость продукции составила 3,53 тыс. руб./т, что на 160 руб./т меньше, чем в эталонном варианте, снижение составляет 4,3 %

Использование отдельных элементов интегрированной системы – использование нового биопрепарата Сатек или нового адьюванта Супер Кап при сниженной на 20 % норме расхода фунгицидов, как и применение экологизированной системы, включающей совместное использование этих двух элементов:

- обеспечивает получение ежегодного хозрасчетного экономического эффекта от 37,68 до 63,72 тыс. руб./га (на эталонном варианте – от 36,11 до 58,91 тыс. руб./га), и снижение себестоимости производства продукции, по сравнению с применением существующей системы защитных мероприятий, на 4-4,3 %;

- позволяет снижать агроэкоксикологический индекс (практически до нуля), риск загрязнения окружающей среды и получать гигиенически чистый урожай винограда.

Цены и стоимость работ и услуг растут, и фактическая цена препаратов увеличивается, но соотношение хозяйственных затрат сохраняется.

Таким образом, проведенные исследования позволили разработать экологизированную систему защиты винограда от основных, наиболее вредоносных болезней – от милдью и оидиума – на основе использования нового отечественного биопрепарата Сатек, а также нового адьюванта Супер Кап, эффективность которых на винограде ранее не изучалась. Эта система, как важный элемент технологии выращивания винограда, позволяет сократить количество применяемых фунгицидов, без снижения эффективности защитных мероприятий, снизить загрязнение окружающей среды и экоксикологический риск применения защитных мероприятий – до малоопасного уровня

Себестоимость производства продукции, по сравнению с применением существующей системы защитных мероприятий, снижается на 4-4,3 %.

## ОБОСНОВАНИЕ АНТИРЕЗИСТЕНТНОЙ ТАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ВИНОГРАДА ОТ ОИДИУМА НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Галкина Евгения Спиридоновна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»,  
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта  
E-mail: galkinavine@mail.ru

На современном этапе сельскохозяйственного производства, в том числе выращивания винограда, получение стабильных урожаев возможно только при условии эффективного контроля развития болезней и вредителей на экономически неощутимом уровне с помощью использования химического метода защиты. Серьезной проблемой современного химического метода защиты растений является развитие резистентности (приобретенной устойчивости) у вредных организмов к пестицидам. Неизбежным следствием резистентности становится увеличение норм пестицидов и кратность химических обработок, что ведет к вспышкам размножения вредных организмов. Если процесс формирования резистентной популяции вовремя не прекратить, он может привести к полной потере эффективности препаратов, экономическому ущербу, а также к загрязнению окружающей среды. Развитие резистентности связано с приспособлением возбудителей болезней к действию химических соединений. Это сложный генетический процесс, в ходе которого под воздействием пестицида большинство нормальных штаммов патогена погибают, а индивидуально устойчивые, которые являются мутантами с измененными биохимическими процессами, выживают и размножаются.

Целью исследований 2006-2015 гг. являлось проведение многолетнего мониторинга возможности и скорости возникновения устойчивых форм *Uncinula necator* к фунгицидам из таких классов химических соединений, как ингибиторы синтеза стерола, азафталены, бензофеноны и стробилурины при разных условиях применения, а также разработка антирезистентной тактики их использования для эффективного контроля оидиума на виноградниках Южного берега Крыма (ЮБК).

Полевые опыты проводились согласно общепринятым в виноградарстве и защите растений методикам на виноградных насаждениях сорта Мускат белый (фишал «Ливадия» ФГУП «ПАО «Массандра»), выращиваемого в соответствии с агротехническими требованиями, рекомендуемыми для данной зоны виноградарства. Тестирование чувствительности возбудителя оидиума к изучаемым действующим веществам фунгицидов осуществляли в условиях лаборатории отдела защиты и физиологии растений института «Магарач».

В результате многолетних исследований проведена теоретическая и практическая оценка риска развития резистентности у возбудителя оидиума к фунгицидам, зарегистрированным для применения в Украине и России для эффективного контроля развития данного заболевания.

Проанализированы внутренние факторы (характеристики препаратов и возбудителей болезней) и факторы, связанные с условиями использования пестицидов, которые способствуют развитию практической резистентности, в каждой конкретной ситуации.

Оценка современного ассортимента фунгицидов, зарегистрированных для применения на винограде в защите от оидиума по механизму действия и уровню риска развития резистентности согласно данным современной научной литературы и документов Международной комиссии по резистентности к фунгицидам (FRAK) показывает, что преобладают препараты со средним уровнем риска резистентности.

Возбудитель оидиума (*Uncinula necator* Вит.) по своим характеристикам – короткому инкубационному периоду (7 дней), большому количеству генераций (до 20) за вегетационный период виноградного растения, наличию полового размножения, высокой репродуктивной способности и широкого распространения потомства, а также высокой жизнеспособности – относится к патогенам с средним риском развития резистентности к фунгицидам.

Внутренний риск резистентности, который определяется свойствами фунгицидов и патогена, может быть увеличен условиями ведения культуры, внешним или, так называемым «агрономическим риском». Для виноградарства можно выделить следующие факторы, повышающие агрономический риск выращивания винограда в монокультуре; необходимость в большом количестве обработок для эффективной защиты, недостаток разнообразия доступных защитных мероприятий, экологические условия, способствующие эпифитотийному развитию заболеваний винограда; широкое использование сортов, восприимчивых к оидиуму; географическая изоляция популяций, которая мешает обновлению чувствительных рас.

Таким образом, теоретический анализ показывает высокий риск развития практической резистентности возбудителя оидиума винограда к фунгицидам из различных химических классов при их применении на виноградных насаждениях.

Полевыми экспериментами 2006-2015 гг. изучены возможность и скорость снижения биологической эффективности применяемого фунгицида и, следовательно, возникновения устойчивых форм возбудителя оидиума к действующим веществам, принадлежащим к таким классам химических соединений, как ингибиторы синтеза стерола (флутриафол, триадимефон, пенконазол, тебуконазол) азафталены (проквиназид), бензофеноны (метрофенон) и стробилурины (крезоксим-метил, азоксистробин), при различных условиях применения.

Установлено, что основными факторами, способствующими развитию резистентности, являются количество опрыскиваний одним и тем же фунгицидом и нормы применения препаратов. Показано, что увеличение нормы применения тебуконазола, проквиназида и азоксистробина значительно ускоряет потерю эффективности применяемых препаратов.

В 2012-2014 гг. при постановке методик экспресс тестирования чувствительности возбудителя оидиума к действующим веществам фунгицидов в лабораторных условиях были адаптированы методы, описанные в зарубежных публикациях и применяемые ФРАК. С помощью предварительно экспериментально установленных диагностических концентраций фунгицидов на основе тебуконазола, крезоксим-метила, азоксистробина, метрафенона и проквиназида выявлены устойчивые биотипы в гетерогенных популяциях *Uncinula necator*, с применением Пробит-анализа и электронных таблиц Excel рассчитаны концентрации, при которых гибнет 50 % и определен фактор резистентности изучаемых популяций к исследуемым действующим веществам.

Результаты лабораторных экспериментов согласуются с данными полевых наблюдений по мониторингу возникновения устойчивых форм возбудителя оидиума к действующим веществам фунгицидов. Существенное снижение биологической эффективности при применении фунгицидов в полевых условиях наблюдало вследствие высокого фактора резистентности изучаемых популяций возбудителя оидиума.

Мониторинг развития резистентности возбудителя оидиума к фунгицидам из группы триазолов, ингибиторов синтеза стерола, как в полевых, так и лабораторных условиях показывает, что в южнобережных популяциях патогена присутствуют устойчивые к ним формы, которые после трех-четырёх кратного применения препарата на основе одного действующего вещества выживают и интенсивно размножаются. Такое положение дел объясняется широким использованием ингибиторов синтеза стерола при эпифитотийном развитии оидиума на виноградниках Южного берега Крыма в последние два десятилетия, что способствовало появлению и распространению изолятов с высоким уровнем сопротивления.

Наши экспериментальные данные, полученные в полевых и лабораторных условиях, для фунгицидов из классов стробилурины, бензофеноны и азафталены согласуются с результатами зарубежных исследований и свидетельствуют о том, что существенное снижение биологической эффективности в защите винограда от оидиума происходит после появления и размножения в популяциях *Uncinula necator* устойчивых форм (биотипов) при использовании их на одном участке в течение 7 и 5 лет соответственно.

Таким образом, изученные действующие вещества фунгицидов по скорости возникновения устойчивых форм *Uncinula necator* на виноградном участке ЮБК можно разделить на две группы. К первой группе относятся активные соединения из класса ингибиторы синтеза стерола потеря эффективности, которых происходит после трех-четырёх опрыскиваний. Во вторую группу входят фунгициды из трех классов – стробилурины, бензофеноны и азафталены устойчивость к которым развивается в течение нескольких лет применения.

Полученные результаты позволяют рекомендовать для эффективной защиты от оидиума в условиях Южного берега Крыма (с учетом практики защитных мероприятий на виноградниках в последнее десятилетие) следующую антирезистентную тактику применения фунгицидов

- из группы триазолов, ингибиторов синтеза стерола – применять профилактически, максимум 3 раза за сезон; использовать в максимальной норме расхода только в исключительных случаях; чередовать или применять в смеси с фунгицидами, не обладающими перекрестной резистентностью; обработки проводить своевременно, качественно (в каждый ряд) и максимально быстро;

- из группы стробилурины – для предупреждения накопления устойчивых популяций возбудителя оидиума необходимо: применять фунгициды строго в соответствии с рекомендациями производителя до 3 раз за сезон (не увеличивать нормы расхода препаратов), с учетом особенностей развития заболевания и фенологической фазы виноградного растения, профилактически, в строгом чередовании с фунгицидами, не обладающими перекрестной резистентностью со стробилуринами;

- из группы азафталены – применять максимум 3 раза за сезон в случае применения в максимальной норме расхода, не более 2 раз подряд, профилактически в системах с фунгицидами разного механизма действия.

- из группы бензофеноны фунгициды следует применять профилактически в строгом чередовании с фунгицидами разного механизма действия и строго в соответствии с рекомендациями производителя.

В целом, по результатам проведенных исследований на сегодняшний день можно констатировать, что высокоэффективная защита винограда от оидиума является ключевым моментом в предупреждении накопления устойчивых форм в популяциях *Uncinula necator* и соответственно развития резистентности к применяемым фунгицидам.

© Галкина Е.С. 2016 г.

## РЕГЛАМЕНТЫ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА КОМПЛЕКСА ЦИКАДОВЫХ НА ВИНОГРАДНИКАХ КРЫМА

**Радноновская Яна Эдуардовна, Диденко Лиана Владимировна**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»,

Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта

E-mail: plantprotection-magarach@mail.ru

На виноградных насаждениях Крыма исследованиями 2008-2016 гг. установлено, что потенциально опасными вредителями из подотряда цикадовые Cicadinea (или шеехоботные Auchenorrhyncha), за которыми необходим фитосанитарный контроль, являются прогрессирующие инвазионные виды: цикадка североамериканская *Scaphoideus titanus* (= *littoralis*) Ball. – как возможный вектор карантинного фитоплазменного заболевания винограда «золотистое пожелтение»; цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* Mats., в процессе питания обесцвечивающая листья винограда; и горбатка-буйвол *Ceresa bubalus* Fab., которая при развитии на виноградных кустах нарушает нормальный рост и вызревание побегов.

Кроме того, с появлением в нашем регионе вредоносного фитоплазменного заболевания «почернение древесины» винограда потенциальную опасность для стабильного развития крымского виноградарства представляют следующие выявленные аборигенные виды цикадовых: гилалестес выюнквой *Hyalestes obsoletus* Sign., гилалестес желтоватый *Hyalestes luteipes* Fieber, респал чёрноволоосистый *Reptalus quinquocostatus* Dufour, способные распространять фитоплазменную инфекцию. Значение остальных видов цикадовых, как фитофагов винограда, на сегодняшний день в Крыму является не существенным в силу их ограниченного распространения и/или малочисленности, что, однако, не снижает актуальности их дальнейшего изучения в условиях амплитоденозов.

Для оптимизации процесса изучения на виноградниках Крыма видового состава и биоэкологических особенностей развития цикадовых, а также их своевременного выявления, достоверной оценки вредоносности и определения оптимальных сроков защитных мероприятий была разработана методика фитосанитарного мониторинга цикадокомплекса

Методика проведения фитосанитарных обследований виноградных насаждений. В течение сезона вегетации виноградные насаждения обследуют по постоянным маршрутам. В случае обследований небольших участков (до 5 га) маршрут должен проходить в двух местах массива: по краю и центру, где осматривают по 20 кустов в одном направлении движения (10 кустов подряд справа и 10 – слева). В случае осмотра участков площадью более 5 га, маршрут должен проходить от одного края участка через центр к другому краю (движение через клетки со смещением в сторону при переходе в следующую клетку), где осматривают по 20 кустов в трёх местах (10 кустов подряд справа и 10 – слева). Маршрут прокладывают с учётом особенностей рельефа участка (понижения, балки и др.). Для осмотра края участка заходят в 3-5 ряды со стороны примыкания к винограднику дикой (лес, кустарники, травостой, лесополосы) или культурной (приусадебные участки, сады и т.д.) растительности.

Для определения количества повреждённых (заселённых) цикадовыми вегетативных и генеративных органов растений на участках детально осматривают по 6 кустов, типичных для конкретного виноградника и равномерно распределённых по длине маршрута. На каждом учётном кусте осматривают не менее 3 побегов, листьев (10-25 штук), все (но не более 20) соцветия (грозди) с записью в журнале количества повреждённых (заселённых) и осматриваемых органов. В дальнейшем рассчитывают показатели повреждения (заселения) побегов, листьев, соцветий (гроздей) в процентном выражении от числа осматриваемых.

При оценке степени повреждения (заселения) цикадовыми осматриваемых органов модельных кустов следует использовать балльную шкалу. Результаты фиксируют в журнале, а в дальнейшем используют для расчета интенсивности повреждения (заселения) вредного объекта (R, %) – комплексного показателя, учитывающего как количество повреждённых (заселённых) органов, так и степень их повреждения (заселения).

Шкала оценки степени поврежденности и/или заселенности органов виноградных растений представителями цикадовых. В виду необходимости разностороннего изучения и контроля актуальной на сегодняшний день группы цикадовых, была проведена модификация оценочных шкал, используемых ранее в научных и научно-производственных исследованиях института «Магарач» по мониторингу основных вредных организмов виноградных насаждений («Методические указания по государственными испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян с.-х. культур», Москва, 1985 г. и «Методические рекомендации по применению фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений Юга Украины от вредителей и болезней», Ялта, 2006).

Модифицированная шкала содержит 7 оценочных баллов степени поврежденности и/или заселенности листьев, побегов и соцветий (гроздей) винограда для представителей цикадовых:

0 баллов – повреждение или заселение отсутствует,

1 балл – единичные признаки;

2 балла – очень слабая степень (5-10 % площади поверхности органа растения повреждено или заселено);

3 баллов – слабая степень (10-25 % площади поверхности органа растения повреждено или заселено);

4 баллов – средняя степень (25-50 % площади поверхности органа растения повреждено или заселено);

5 баллов – сильная степень (50-75 % площади поверхности органа растения повреждено или заселено);

6 баллов – очень сильная степень (более 75 % площади поверхности органа растения повреждено или заселено).

Для большей точности, быстроты и удобства использования данной шкалы в полевых и/или лабораторных условиях для видов цикадовых, вызывающих обесцвечивание или изменение окраски листьев винограда, на примере поврежденных цикадкой японской виноградской, к каждому баллу шкалы подобраны фотографии листьев винограда, поврежденные вредителем в разной степени (Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу комплекса цикадовых на виноградных насаждениях Крыма, 2015.). По результатам успешной апробации иллюстрированной шкалы рекомендовано её использование в научных исследованиях для оценки состояния и вредоносности популяций листопогрызающих цикадовых на виноградниках Крыма.

*Календарь проведения фитосанитарных обследований* промышленных насаждений был разработан с целью своевременного выявления и предоставления достоверной оценки состояния популяций цикадовых на виноградниках. В календаре содержится информация о сроках (по фенологическим фазам развития виноградных растений и по месяцам) и кратности проведения обследований для каждого объекта. Указанные сроки обследований позволяют своевременно оценить угрозу повреждения винограда фитофагами или поражения растений фитоплазменной инфекцией через цикадовых – переносчиков и предупредить, или снизить потери урожая.

*Регламенты применения цветочных клеевых ловушек.* В результате анализа данных отлова имаго цикадовых на цветочные клеевые ловушки в 2012-2015 гг. подтверждено предпочтение всех видов цикадовых ловушек жёлтого цвета. Соотношение количества отловленных насекомых несколько колебалось по годам, но в среднем составило – 87,6 % на жёлтые и 12,4 % синие ловушки от общего количества особей. Таким образом, для наблюдений за цикадовыми на виноградниках целесообразно использовать жёлтые клеевые ловушки.

Используя опыт применения цветных клеевых ловушек для мониторинга насекомых на виноградных насаждениях других стран, а также опираясь на результаты собственных наблюдений в 2011-2015 гг., определена оптимальная высота размещения жёлтых клеевых ловушек на винограднике для эффективного отлова цикадовых: в начале вегетации – нижний ярус кроны листьев, во второй половине вегетации – средний ярус кроны. Плотность размещения ловушек на маршрутах фитосанитарных обследований виноградных насаждений. одна сигнальная ловушка на 5-10 га в зависимости от поставленной задачи; для исследований в стационарном опыте – одна желтая клеевая ловушка на 0,01-0,02 га виноградника.

Замена ловушек: при фитосанитарных обследованиях достаточно 1 раза в 3-4 недели при использовании площади клеевой поверхности размером 20x10смx2 (ловушка с двух сторон полностью открыта) или 2 раза в 3-4 недели при использовании 20x10 см (одна сторона ловушки полностью открыта); в стационарном опыте – 1 раз в неделю при использовании площади клеевой поверхности размером 10x10 см (одна сторона ловушки открыта наполовину). Идентификация и подсчет имаго отловленных на ловушки насекомых проводятся в лабораторных условиях с помощью бинокля.

Графическое изображение полученной с помощью жёлтых клеевых ловушек информации о численности и сезонной динамике развития видов цикадовых, имеющих несколько генераций в году, позволяет представлять одно- и многолетние данные более полно и наглядно. Эти данные используют для научного обоснования целесообразности проведения или отмены защитных мероприятий на виноградниках, в том числе для расчёта оптимальных сроков и кратности инсектицидных обработок

*Правила отбора проб листьев винограда.* Для определения уровня заселенности листового аппарата виноградных растений цикадовыми общепринятая методика отбора проб листьев была адаптирована применительно к видам, чьи нимфы питаются на нижней стороне листьев (цикадка японская виноградная, цикадка североамериканская, цикадка виноградная зелёная, цикадка розанная и др.):

- в период развития нимф цикадовых частота отбора проб листьев – 1 раз в неделю для изучения биоэкологических особенностей развития цикадовых в стационарных опытах и 1 раз в 3-4 недели при проведении маршрутных обследований;

- для определения заселённости листьев нимфами цикадки японской виноградской отбор проб необходимо проводить, учитывая особенности заселения виноградного растения данным фитофагом: в первой половине вегетации – с нижнего яруса листьев, со второй половины (с середины июля) – с нижнего и среднего ярусов, в конце вегетации (с середины августа) – со среднего и верхнего яруса листьев;

- на каждом участке в полиэтиленовый пакет с этикеткой проводится отбор 30 листьев, собранных в начале, середине и в конце виноградника. В лаборатории с помощью бинокля листья в пробах осматривают с нижней стороны и подсчитывают все экземпляры цикадок, с занесением результатов в журнал. Если в день отбора проб нет возможности провести осмотр листьев, то пакеты до 3 дней можно хранить в холодильнике при температуре воздуха +4 – +6°C.

На основе полученных данных рассчитывают показатели заселенности листьев, а для визуализации полученных результатов строят графики сезонной динамики развития наблюдаемого фитофага по плотности заселения листьев. Информация об уровне заселённости листьев винограда нимфами вредителя может быть использована для определения эффективности проведённых защитных мероприятий

Таким образом, для получения достоверной информации о видовом составе цикадокомплексов, их количественных и качественных характеристиках, а также фенологии развития отдельных видов в условиях промышленных виноградников необходимо использовать систему мониторинга, включающую как метод визуальных наблюдений при маршрутных обследованиях и лабораторных осмотрах растительных проб, так и инструментальный метод – применение жёлтых клеевых ловушек.

© Радионовская Я.Э., Диденко Л.В. 2016 г

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОФУНГИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ОТ ОИДИУМА НА ВИНОГРАДНИКАХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

**Страшневская Елена Павловна, Волков Яков Александрович, Матвейкина Елена Алексеевна, Шадура Надежда Ивановна, Володин Виталий Александрович, Чеботарь Владимир Кузьмич, Заплаткин Александр Николаевич.**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН,*

*Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта.*

*E-mail: stranishevskayaelena@gmail.com, troglobiont@yandex.ru, hollen-19@mail.ru, shadura-82@mail.ru, vldinvalija@rambler.ru, pisemnet-@mail.ru, pisemnet-@mail.ru.*

Применение средств защиты растений от болезней, вредителей и сорняков является неотъемлемой частью получения стабильных и качественных урожаев сельскохозяйственных культур. Но вследствие химизации сельское хозяйство оказалось в числе отраслей, опасных для окружающей среды и причиной 30% техногенных загрязнений. При этом тенденции загрязнения окружающей среды в современном мире приобрели глобальный характер (Боубэтрын, Лиманова 2016).

В России пестицидная нагрузка значительно ниже, чем в развитых странах: в Англии и Франции показатели превышают в 6 раз, Китае – 4,8, Германии – 4,4, США – 3,6, Канаде – 2 раза.

Однако за последние годы наблюдается рост пестицидной нагрузки по всем группам средств защиты, при этом следует отметить, что основной объем применения средств защиты растений приходится на гербициды (Михайликова, Стрибкова 2016). В 2015 г. на территории Российской Федерации было использовано 55,9 тыс т пестицидов, из них расход химических средств защиты растений составил 54,3 тыс т или 97,1 %, биологических средств – 1,6 тыс т или 2,9 %, соответственно, от общего количества израсходованных пестицидов (Говоров и др., 2016). Безусловно, такой низкий процент применения биопрепаратов в России, при общей мировой тенденции к экологизации сельскохозяйственного производства, обусловлен их часто нестабильной эффективностью, зависящей от ряда абиотических и биотических факторов. По нашим данным средняя эффективность биофунгицидов на Южном берегу Крыма составила 29,9%, поэтому целью наших исследований был поиск эффективных биопрепаратов для защиты от болезней винограда.

Исследования проводили в 2015 году в условиях Южного берега Крыма на насаждениях технического сорта винограда Бастардо магарачский ГП «Ливадия» (г. Ялта). Климатические условия периода проведения исследований способствовали эпифитотии оидиума (возб. грибок – *Erysiphe necator* (syn. *Uncinula necator*), – развитие болезни на контрольном варианте в период технической зрелости винограда составляло более 82 % (табл.). Оценивали биологическую эффективность 5 биологических фунгицидов на основе бактерий рода *Bacillus* в сравнении с химической системой защиты, традиционно применяемой в данной виноградарской зоне.

Таблица  
Развитие оидиума на гроздях, биологическая эффективность и средняя масса грозди винограда при применении защитных препаратов, сорт Бастардо магарачский, ГП «Ливадия», 2015 г.

Вариант	Развитие болезни на гроздях, %	Биологическая эффективность, %	Средняя масса грозди, г
Контроль (защитные средства не применялись)	82,3	-	115,0
Химзащита (применение органических фунгицидов)	8,9	89,2	156,2
Экстрасол ( <i>Bacillus subtilis</i> Ч-13)	27,1	67,1	151,6
<i>Bacillus subtilis</i> 1*	57,1	30,6	115,5
<i>Bacillus subtilis</i> 2*	52,7	36,0	-
<i>Bacillus subtilis</i> 3*	60,2	26,9	-
<i>Bacillus mojavensis</i> бп	45,7	44,5	115,0
НСР <sub>05</sub>	7,14	-	10,96

Примечание: 1-4\* – торговые марки биопрепаратов штаммы *B. subtilis* не указаны по просьбе производителя.

Наиболее эффективным биофунгицидом для защиты от оидиума был препарат Экстрасол (*Bacillus subtilis* Ч-13), эффективность которого даже на высоком фоне инфекции и экстремально высоких температур июля-августа, когда защитные свойства большинства фунгицидов резко снижаются, составила 67,1%. Биологическая эффективность других биопрепаратов в 1,5-2,5 раза уступала биофунгициду Экстрасол, что недостаточно для их успешного применения в условиях ЮБК. Несмотря на то, что биологическая эффективность препарата Экстрасол была на 22 % ниже соответствующего показателя на варианте с применением химических препаратов, существенных различий по количественным и качественным кондициям урожая не выявлено.

При этом средняя масса грозди на вариантах с биологической эффективностью биофунгицидов ниже 45 % была на уровне показателя контрольного варианта, на котором урожай был некондиционным, сильно пораженные оидиумом ягоды оказались не пригодными для производства вина.

Другие болезни на опытных участках развивались в слабой степени (до 3 %), поэтому исследование эффективности защитных мероприятий от них не проводили.

По результатам исследований, из пяти изучаемых биофунгицидов, препарат Экстрасол (*Bacillus subtilis* Ч-13) на фоне эпифитотии оидиума показал высокую защитную эффективность – 67,1 %, позволил сохранить урожай на уровне варианта с применением химических препаратов и может быть рекомендован для применения в системах органического виноградарства.

© Странишевская Е.П., Волков Я.А., Матвейкина Е.А., Шадура Н.И., Володин В.А., Чеботарь В.К., Заплаткин А.Н. 2016 г.

## ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО СОРТИМЕНТА ФУНГИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА ОТ БОЛЕЗНЕЙ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Якушина Надежда Альфонсовна, Болотянская Елена Александровна  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»,  
Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта.  
E-mail: magarach@rambler.ru, saktina@rambler.ru

Исследования проводили в зоне ежегодного эпифитотийного развития оидиума на Южном берегу Крыма, где характерно интенсивное развитие и высокий уровень потенциальных потерь урожая от оидиума, погибает 50-90 % и даже 100 % урожая винограда. Здесь оидиум ежегодно развивается и распространяется особенно интенсивно (от Фороса до Алушты), также как и в районе Судака, менее вредоносен он в степной части Крыма. В изучение взят сорт Мускат белый; на виноградных насаждениях этого восприимчивого сорта оидиум развивался в основном по типу эпифитотии, когда максимальное развитие болезни было на уровне 32,8-100 % по листьям и 85,9-100 % по гроздям (экспериментальные данные 2006 и 2008-2012 гг.). В целом, оценивая особенности развития оидиума на ЮБК, можно констатировать его доминирование в патоккомплексе виноградного растения.

Целью данной работы являлось изучение развития и распространения оидиума и усовершенствование системы защитных мероприятий, а также формирование и расширение регионального сортимента фунгицидов.

Полевые опыты были заложены в условиях Южного берега Крыма, на производственном винограднике сорта Мускат белый (филиал «Ливадия») в 2006-2009 гг., год посадки – 1987, схема посадки – 3 x 1,5 м, формировка – двухплечий кордон на среднем штамбе. Подвой – Кобер 5 ББ. Культура неорошаемая. Почва участка – коричневая горная некарбонатная, механический состав – суглинистый. Содержание гумуса – 1,48 %, pH почвы – 6,9.

На опытном участке были проведены агротехнические мероприятия, общие для всех вариантов опыта: осенне-зимняя пахота, обрезка (февраль), сухая подвязка (март), веялки (май-июнь), летние подвязки, летнее рыхление почвы (3-кратное), чеканка (август).

Испытываемые новые фунгициды для защиты винограда от оидиума – Вивандо, к.с, Принцип 90 SC, КС, Ориус 250, в.э, Сфинкс Экстра, в.г. Препараты предоставлены на испытание фирмами БАСФ АГ, Германия, «Доу АгроСайенсис ВмБХ», Австрия, «Ирвита Планта Протекшн», Нидерланды и «Мактешим Кемикал Воркс, Лтд», член группы компаний «Мактешим-Аган Индастриз», Израиль.

Испытываемые фунгициды, также как и эталонные, применяли с интервалом 2 недели. Двухлетнее изучение Вивандо, к.с (действующее вещество *метрафенон*, 500 г/л) показало, что эффективность его в защите винограда от оидиума в 2007-2009 гг., при умеренном развитии заболевания, в среднем составила на листьях 99 % в июне, 96,3-97 % – июле, 94,6-98,8 % – августе, на гроздях – 100 % в июне, 89,9-92,3 % – июле, 89,1-89,4 % – августе.

Проведённые исследования позволили охарактеризовать новый фунгицид, как высокоэффективный в защите от оидиума. Его применение в норме расхода 0,2 л/га сдерживало развитие заболевания на уровне 0-0,2 % на листьях и 0-3,3 % на гроздьях.

При двухлетнем испытании фунгицида Ориус 250, в.э. (действующее вещество тебуконазол, 250 г/л) установлено, что при эпифитотийном развитии оидиума в 2008-2009 годах применение нового препарата с нормами расхода 0,4-0,6 л/га позволило получить высокую биологическую эффективность. в норме расхода 0,4 л/га – 95,8 % на листьях и 79,1 % на гроздьях, в норме расхода 0,5 л/га – 96,8 % на листьях и 82,1 % на гроздьях, в норме расхода 0,6 л/га – 96,5-98,0 % на листьях и 85,7 % на гроздьях. На эталоне биологическая эффективность была на уровне 91,8 % на листьях и 91,3 % на гроздьях. Максимальная эффективность и лучшая защита урожая винограда была получена при применении Ориуса 250, в.э., с нормой расхода 0,6 л/га.

Эффективность применения Сфинкса Экстра, в.г. (действующее вещество диметоморф, 113 г/кг + фолпет, 600 г/кг) в защите винограда от оидиума на опытных вариантах (с максимальной кратностью применения – 4) была высокой и составляла 98,2-100 % для листьев и 82,5-100 % для гроздей. При двухлетнем испытании установлено, что в условиях эпифитотийного развития оидиума проведение четырёх опрыскиваний новым фунгицидом в норме расхода 1,8; 2,0 и 2,2 кг/га позволило получить высокую эффективность, в норме расхода 1,8 л/га – 94,3 % на листьях и 65,5-70,3% на гроздьях, в норме расхода 2,0 л/га – 94,9 % на листьях и 73,4 % на гроздьях; в норме расхода 2,2 л/га – 99,8 % на листьях и 67,4 % на гроздьях. На эталоне биологическая эффективность была на уровне 98,2 % на листьях и 81,3 % на гроздьях.

Биологическая эффективность нового фунгицида Принцип 90 SC, КС (действующее вещество миклобутанил, 45 г/л + квиноксифен, 45 г/л) в нормах применения 0,8 и 1,0 л/га при эпифитотийном развитии оидиума была высокой как в 2006-2007, так и в 2009 гг. В среднем за два года в норме расхода 0,8 л/га она составила: 88,2-97,0 % для листьев и 86,5-100 % для гроздей; в норме расхода 1 л/га в среднем за три года: для листьев 95,6-97,1 % и гроздей 86,0-100 %. На эталоне эффективность была на уровне 83,5-95,8 % на листьях и 82-98,7 % на гроздьях.

Изучение эффективности фунгицидов в Крыму проводили в рамках государственных испытаний новых средств защиты растений в Украине, что позволило включить эти фунгициды в «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения в Украине». Учитывая вхождение Крыма в состав Российской Федерации, проведенные исследования можно адаптировать следующим образом.

Практическое значение полученных результатов заключается в усовершенствовании системы защитных мероприятий против оидиума винограда (уточнение сроков и кратности проведения защитных мероприятий на Южном берегу Крыма, с учетом биоэкологических особенностей развития заболевания), а также в рекомендациях по расширению ассортимента фунгицидов за счет внесения в нормативный документ «Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения в РФ» на виноградниках Крыма ряда фунгицидов – аналогов изученным препаратам:

- Вивандо, КС (действующее вещество *метрафенон*, 500 г/л), полный аналог изученного Вивандо, к.с.,

- Колосаль, КЭ (действующее вещество тебуконазол, 250 г/л) полный аналог изученного Ориуса 250, в.э.,

- Универсал, СП (действующее вещество тебуконазол, 500 г/л), аналог Ориуса 250, в.э. (действующее вещество тебуконазол, 250 г/л), однако в другой препаративной форме и меньшей норме расхода – 0,3 кг/га вместо 0,6 л/га, за счет двойного содержания действующего вещества в конечном продукте.

Необходимо обратить особое внимание на то, что фунгицид Сфинкс КС, разрешенный для применения в РФ на зерновых культурах, не является аналогом изученного нами фунгицида Сфинкс Экстра, в.г., так как действующим веществом его является тебуканазол (60 г/л), т.е. это аналог изученного нами Ориуса 250, в.э. (действующее вещество тебуконазол, 250 г/л)

Можно также рекомендовать фирмам-производителям изученных нами фунгицидов Сфинкса Экстра, в.г. (два действующих вещества: диметоморф, 113 г/кг + фолпет, 600 г/кг) и Принцип 90 SC, КС (два действующих вещества: миклобутанил, 45 г/л + квиноксифен, 45 г/л) внести в список разрешенных к применению препаратов в РФ, в том числе и на виноградниках Крыма, эти новые высокоэффективные средства защиты растений, особенно для применения в антагонистических программах.

© Якушина Н.А., Болотанская Е.А. 2016 г

## СОДЕРЖАНИЕ

**СЕКЦИЯ I - ЗАЩИТА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР**

Балькина Е.Б. Особенности формирования энтомоакарокомплекса и защиты плодовых культур	5
Вендило Н.В., Плетнев В.А. Применение феромонов в интегрированной защите плодовых и виноградников	7
Корж Д.А. Роль энтомофагов <i>Psilla pyri</i> , на фоне применения средств защиты растений	9
Кипрушкина Е.И. Постурожайная биотехнология сохранения растительной продукции	10
Маслова М.В. Иммунологические аспекты устойчивости плодовых растений к бактериальному некрозу	11
Прах С.В., Мищенко И.Г. Фитосанитарный мониторинг энтомо-патогенозов косточковых культур в условиях Краснодарского края.	12
Подгорная М.Е. Оценка уровня загрязнения садовых агроценозов Краснодарского края фоновыми и импактными пестицидами	14
Цюпка С.Ю., Шоферистов Е.П., Иващенко Ю.А. Восприимчивость сортов и гибридов нектарина к курчавости листьев в условиях южного берега Крыма.	17
Черкезова С.Р. Инсектициды отечественного производства в интегрированных системах защиты сада яблони от вредителей.	19
Шоферистов Е.П., Цюпка С.Ю., Иващенко Ю.А. Восприимчивость сортов нектарина североамериканской селекции к мучнистой росе	22
Ягодинская Л.П. Таксономическая структура акарокомплекса яблоневых садов Крыма	24
Якуба Г.В. Возрастные роли возбудителей микозных усыханий в патоккомплексе яблони Северного Кавказа	25

**СЕКЦИЯ II - ЗАЩИТА ДЕКОРАТИВНЫХ И ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР**

Валева Н.Г. Эризифовые грибы, поражающие древесные и кустарниковые породы в условиях предгорного Крыма	27
Варфоломеева Е.А., Поликарпова Ю.Б. Опыт применения хищной коровки <i>Cheilomenes sexmaculata</i> (Coleoptera, Coccinellidae) для борьбы с вредителями в оранжерее «Декоративные и полезные растения тропиков» Ботанического сада БИН РАН	29
Земцова Е.С., Боме Н.А. Полиморфизм сортов <i>Triticum aestivum</i> L. по устойчивости к фузариозу колоса в полевых условиях на искусственном инфекционном фоне	30
Звонарева Л.Н. Сравнительная оценка коллекции садовых роз НБС-ННЦ на поражаемость грибными заболеваниями	31
Иванова О.В. Болезни тюльпанов в условиях Ялты	32
Исиков В.П. Особенности отбора микологических образцов для идентификации патогена	34
Ишмуратова Н.М., Яковлева М.П., Ишмуратов Г.Ю. Синтетические феромоны насекомых в защите растений	36
Исиков В.П. Карантинные виды грибов и их прогноз	37
Луцай Н.А. Энтомоакарокомплекс фитофагов посадочного материала садовых роз	40
Нестеренкова А.Э., Пономарев В.Л., Логинов А.Н., Федосов С.А. Разработка мер интегрированной защиты самшита от самшитовой огнёвки	41
Рыбарева Т.С. Опыт применения фитосейд против паутинных клещей в оранжерее Никитского Ботанического Сада	43
Стрюкова Н.М. Местные и чужеродные фитофаги в парках Республики Крым и факторы, ограничивающие их вредоносность	45
Трикоз Н.Н. Фитофаги арборетума Никитского Ботанического Сада	47

Шиловская Э.А.

**Интегрированная защита *Pistacia mutica* Fish.et C.A.Mey в генетическом резервате** 49

**СЕКЦИЯ III - ЗАЩИТА ВИНОГРАДА**

Алейникова Н.В., Догода П.А., Диденко П.А.

**Энергетический анализ технологии защиты винограда от вредных организмов при использовании ПАВ** 50

Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Радионовская Я.Э., Шапоренко В.Н.,

Андреев В.В., Диденко П.А., Мирзаев И.Б.

**Экологизация технологий интегрированной защиты винограда от вредных организмов в современных условиях** 52

Александров Е.Г.

**Перидерм и устойчивость винограда к филлоксеру** 54

Ботнарь В.Ф., Александров Е.Г., Гаина Б.С.

**Концентрация химических веществ в соке ягод межвидовых гибридов винограда в зависимости от степени удаленности от диких видов** 56

Выпова А.А., Авидзба А.М., Якушина Н.А.

**Экономическая эффективность экологизированной системы защиты винограда от болезней** 59

Галкина Е.С.

**Обоснование антирезистентной тактики применения фунгицидов в защите винограда от оидиума на южном берегу Крыма** 62

Радионовская Я.Э., Диденко Л.В.

**Регламенты фитосанитарного мониторинга комплекса цикадовых на виноградниках Крыма** 64

Страницевская Е.П., Волков Я.А., Матвейкина Е.А., Шадура Н.И.,

Володин В.А., Чеботарь В.К., Заплаткин А.Н.

**Эффективность биофунгицидов в защите от оидиума на виноградниках южного берега Крыма** 67

Якушина Н.А., Болотянская Е.А.

**Формирование регионального сортимента фунгицидов для защиты винограда от болезней на южном берегу Крыма** 69