

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ



ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО АГРОРУС» ◆ КОНСТРУКЦИИ ◆ МИКРОКЛИМАТ ◆ СОРТА ◆ ТЕХНОЛОГИИ

ПРИМЕНЕНИЕ ХИЩНОГО КЛЕЩА МАКРОЛОФУСА ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ТОМАТА В ТЕПЛИЦАХ

Применение биологических средств защиты растений против вредных организмов обеспечивает получение экологичной продукции. Это особенно актуально в условиях защищенного грунта, поскольку сбор урожая проходит каждые 1–2 дня и овощи, как правило, употребляются в свежем виде.

Большинство специалистов по вопросам биологической защиты растений считают, что узкоспециализированные энтомофаги (монофаги) более перспективны для регулирования численности вредителей, чем полифаги. Однако это, по мнению некоторых авторов, не совсем так: именно ориентация на применение узкоспециализированных хищников и паразитов снижает эффективность использования биометода в интегрированных системах защиты растений в условиях защищенного грунта.

Для внедрения в системы защиты растений был предложен многоядный хищный клоп-слепняк макролофус — *Macrolophus nubilis* (H.S.), который в условиях защищенного грунта в качестве корма может использовать белокрылку (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), тлю (*Myzodes persicae* Sulz), табачного трипса (*Thrips tabaci* Lind.), паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch). Цель исследований — проследить за динамикой накопления макролофуса в производственных условиях защищенного грунта, а также установить эффективные соотношения хищник : фитофаг для защиты томата от основных сосущих вредителей.

На протяжении более 5 лет были получены данные, которые подтверждают, что в защищенном грунте в производственных условиях при достаточном количестве корма макролофус успешно размножается и накапливается.

Первоначально в шахматном порядке на 10 растений томата каждого пролета теплицы (225 м²) выпускали хищника (личинки старших возрастов) в количестве 20 особей/растение. До появления фитофагов — природных жертв клопа — в качестве корма использовали яйца ситотроги (8–10 шт/особь клопа в сутки).

Наибольшая численность клопа отмечена при его колонизации в весенне-летний (март) и летний (июнь) периоды и сопровождалась накоплением хищника в количестве около 40 особей/растение в течение 40–50 дней.

Были изучены нормы выпуска макролофуса для регулирования численности белокрылки при различных соотношениях хищник : жертва.

При соотношениях макролофус : белокрылка, равных 1:5 и 1:10, хищник успешно регулировал численность вредителя, который на 49-й и 56-й дни был уничтожен. При соотношении 1:20 плотность белокрылки увеличилась через 28 дней в 3 раза, и, несмотря на то что через 70 дней она была полностью подавлена, отмечалось повреждение растений вредителем, численность которого превышала экономический порог вредоносности (10 особей/лист). Плотность макролофуса была высокой — 2–3 особи/лист. После уничтожения белокрылки клоп охотно питался появляющимися другими вредителями: тлей, паутинным клещом, табачным трипсом. Анализы результатов наблюдений позволяют сделать вывод, что при соотношении макролофус : белокрылка, равном 1:5 и 1:10, создаются условия для регулирования системы триотрофа «растение — фитофаг — энтомофаг».

При изучении влияния макролофуса для регулирования численности тли установлено, что наиболее эффективными соотношениями хищник : жертва являются 1:5 и 1:10. При этих соотношениях вредитель был уничтожен на 28-й и 43-й дни наблюдений. Максимальная плотность вредителя при этом составила 3,2–3,4 особи/лист. При соотношении макролофус : тля, равном 1:20, численность вредителя увеличилась в 2 раза (максимально — до 10,2 особи/лист), и несмотря на то что на 49-й день вредителя не было замечено, растения имели характерные признаки повреждений. Численность хищника доходила при этом до 2,6 особи/лист, а при уменьшении корма резко снижалась.

Во всех вариантах при отсутствии тли клоп охотно переходил на питание другими вредителями, которые появлялись в отдельных очагах, и успешно их уничтожал. При соотношениях хищник : жертва, равных 1:5 и 1:10, устанавливается эффективное функционирование системы «растение — фитофаг — энтомофаг» на протяжении всего периода вегетации томатов.

При изучении оптимальных норм выпуска макролофуса против табачного трипса установлено, что наиболее эффективное соотношение вредителя и хищника в производственных условиях составляет 1:5, при котором вредитель был уничтожен на 49-й день наблюдений. Учет вредоносности вредителя оценивали по 5-балльной шкале повреждений растений трипсом. При соотношениях хищник : жертва, равных 1:10 и 1:20, отмечено повреждение растений вредителем на уровне 2,5 и 3,5 баллов, что приводило к снижению их фотосинтетической деятельности.

Таким образом, макролофус в условиях теплиц размножается и накапливается при достаточном количестве корма, а его применение в системе защиты томата в рекомендованных соотношениях позволяет регулировать численность комплекса сосущих вредителей.

Н.М. Третьяков, В.В. Боярин — Материалы II Всероссийского съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5—10 декабря, 2005 г.

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ТАБАЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКОЙ НА МАЛЬТЕ

Вирус желтой карликовости листьев томата (TYLCV) и его переносчик — табачная белокрылка были впервые обнаружены на Мальте в начале 1990-х гг. Они причинили серьезный ущерб культуре томата в теплицах и открытом грунте. Хотя были разработаны методы химической, физической и биологической борьбы, но наиболее эффективным был признан метод использования сортов томата, устойчивых к TYLCV.

Теплый и влажный климат Мальты идеально подходит для репродуктивного цикла табачной белокрылки (*Bemisia tabaci*). Максимум численности популяции вредителя отмечается в период вегетации (с мая по ноябрь). Именно в это время происходит интенсивное повреждение томата, усугубляемое развитием вируса Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV). Главная причина интенсивной инвазии связана с тем, что большинство фермеров использовали томат сорта Даун, восприимчивый к TYLCV. В результате производители понесли значительные убытки. В начале XXI века большинство фермеров стали использовать сорта томата, устойчивые к TYLCV.

Для борьбы с табачной белокрылкой и вирусом TYLCV могут быть использованы различные методы защиты растений, а также возделывание устойчивых к вирусу сортов.

Применение химических инсектицидов — самый обычный способ борьбы с вредителем. Фермеры используют препараты на основе ацефата, бупрофезина, цифлутрина, дельтаметрина, имидаклоприда, перметрина, пиримифос-метила. Наиболее широко используют Конфидор (имидаклоприд). Химические инсектициды против табачной белокрылки используют как в открытом, так и защищенном грунте.

Для борьбы с белокрылкой применяют и физический метод. Чтобы выловить имаго белокрылки, используют очень тонкую сеть, натягиваемую над растениями томата. Этот способ защиты применяют как в защищенном, так и открытом грунте. В теплицах также используются клеевые ловушки — желтые пластиковые карточки подвешивают с различным интервалом между рядами растений томата.

Фермеры Мальты в качестве альтернативного средства борьбы с белокрылкой в теплице используют биологический метод. На островах локально в дикой природе распространены перепончатокрылые *Eretmocerus mundus* и *Encarsia lutea*. Эти паразитоиды способны уничтожать табачную белокрылку и на культивируемых растениях в защищенном грунте. Большая популяция *Eretmocerus mundus* была обнаружена на острове Гозо, где эффективно контролировала вредителя. Также специально для защиты овощных культур на Мальту и Гозо в 1995 г. интродуцировали *Eretmocerus californicus* и *Macrolophus caliginosus*, а специально для использования в теплицах в 1994 г. завезли гриб *Verticillium lecani*.

На мальтийском рынке средств защиты растений представлены следующие системы биологического контроля: En-Strip (*Eretmocerus californicus* и *Encarsia formosa*), Mirical (*Macro-*

lophus caliginosus), *Verticillium lecani*. В связи с тем что продукты биологического контроля достаточно дороги, министерство сельского хозяйства Мальты предоставляет 50%-е субсидии на них, что должно способствовать расширению использования биометода. Однако в последние два года очень незначительное число фермеров внедряют биологический метод защиты. Это связано с тем, что производители выращивают сорта томата, устойчивые к вирусу желтой карликовости листьев и применяют инсектициды, которые эффективнее и дешевле, чем предлагаемые продукты биологического контроля.

В теплицах Мальтийской экспериментальной фермы сравнивали различные сорта томата по устойчивости к TYLCV. Лучшими оказались Фиона и DRW 3414. В настоящее время выращивают и другие устойчивые сорта:

Защищенный грунт	Открытый грунт
Розалин	Балтико
Самсон	Variety 8099
Джеффри	Top 21,
Валентин	Генриетта
Говита	
Черрилино	
HA 3108	

Мальтийские фермеры прекрасно понимают, к каким потерям приводит распространение TYLCV и его переносчика — табачной белокрылки. В последние два года в стране производство томатов снизилось именно в связи с распространением TYLCV. Поэтому сейчас мальтийские фермеры вынуждены возделывать устойчивые к этому вирусу сорта. Однако многие сорта, восприимчивые к вирусу желтой карликовости листьев, более продуктивны. Поэтому очевидно, что методы интегрированной защиты томата должны широко использоваться, при этом основное внимание необходимо уделять обычным методам профилактики — обеззараживанию внешних и внутренних конструкций теплиц.

D. Attard — Plant Biotechnology Centre, Department of Plant Health, Ministry of Agriculture (Malta) / Bulletin OEPP, 2002, vol. 32, N 1. — P. 39—40

БИОЛОГИЧЕСКАЯ БОРЬБА С ГАЛЛОВЫМИ НЕМАТОДАМИ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

В России тепличные комбинаты заражены галловыми нематодами из рода *Meloidogyne* четырех видов: *M. incognita* (южная), *M. javanica* (яванская), *M. arenaria* (арахисовая), *M. hapla* (северная). Борьба с этими фитогельминтами требует больших материальных затрат. Сложность борьбы с галловыми нематодами связана с их скрытым образом жизни. Определение проникновения инвазионных личинок в корневую часть растений требует точного анализа каждого корня.

Глубина залегания галловых нематод зависит от толщины плодородного слоя тепличного грунта, поврежденные корни растений можно обнаружить на глубине 80—100 см. Большое количество нематод вредят в основной части залегания корневой системы на глубине 15—25 см. Через 6—8 дней после высадки рассады огурца и томата на корнях образуется 3—7 галлов. Поэтому перед посадкой рассады необходимо провести профилактическую обработку теплицы. Без проведения защитных мероприятий против галловых нематод повысить урожайность овощных и зеленых культур весьма проблематично.

Фитогельминты в течение 50—65 дней способны поразить корневую систему огурца и томата на 65—70%. В результате этого происходит закупорка проводящих сосудов корней и затрудняется поступление питательных веществ и влаги из тепличного грунта, развитие растений замедляется и развитие погибает. Для борьбы с галловой нематодой тепличные комбинаты затрачивают огромные средства. Ежегодные потери урожая от галловых нематод из рода *Meloidogyne* в странах Европы и США оцениваются до 32 млрд долл.

В России зараженность фитогельминтами тепличных комбинатов из года в год увеличивается, и только в Дальневосточном регионе она уже достигает 92% площади защищенного грунта. Важное условие для развития галловых нематод — температура. Температурный оптимум почвы для развития самок составляет от +20 до 24°C, а для инвазионных личинок достаточно +16...+18°C. Проведенные наблюдения показали, что при пониженных температурах вредоносность нематод уменьшается до 48—56%. При высокой насыщенности тепличного грунта инвазионными личинками, проникновение их в корневую систему молодых посадок огурца и томата происходит за 12—18 часов, а сплошное проникновение — за 6—10 дней.

Галловые нематоды являются облигатными эндопаразитами корневой системы растений. При выращивании овощных культур в два культурооборота галловые нематоды способны развиваться до 12—13 поколений в год, а на культурах с продленным культурооборотом — 8—9 поколений. При наличии кормовых растений и оптимального температурного режима (+22...+26°C) нематода от яйца до яйца развивается 26—44 дня, а при пониженных температурах (+16...+18°C) часть инвазионных личинок погибает, а оставшиеся в живых развиваются 62—66 дней. В тепличных комбинатах в очагах заражения грунт насыщен личинками нематоды на всю глубину плодородного слоя (до 1 м). Они обладают очень высоким инвазионным потенциалом, т.к. одна самка способна отложить до 2500 яиц.

Перед подготовкой теплицы к следующему культурообороту необходимо проводить дезинфекцию теплицы и пропаривание тепличного грунта. Вначале перед пропаркой тепличный грунт рыхлят, чтобы горячий пар смог равномерно проникать в плодородный слой, застилают почву пленкой. По краям пленку плотно придавливают к земле. Горячий пар при температуре +110...+130°C поступает под пропарочную пленку в течение 12—15 часов. Пленка должна быть целой, без повреждений, от этого зависит качество пропарки. Эффективность пропарки может достигать 86-92%. Однако на практике получить такой высокий результат довольно сложно. Тем не менее после пропарки развитие галловых нематод наблюдается только через 55—70 дней. Это является большим успехом для производства.

После пропарки оставшиеся в живых в труднодоступных для пропарки местах (близ стенок, дорожек и столбиков) инвазионные личинки составляют 4—9%, и они движутся по рыхлому грунту к корням молодых растений. Если инвазионные личинки находятся на расстоянии 18—45 см от корневой части растений, для достижения и закрепления личинок на корнях огурца и томата необходимо 6—8 дней. Скорость движения инвазионных личинок за сутки составляет 2,9—3,6 см. С этого момента на корнях огурца и томата начинается новое (очередное) поколение галловых нематод.

Нами проведены исследования в тепличном комбинате «Лазурный». Проведен отбор проб вокруг корневой части огурца и томата, в общей сложности по 40 проб в каждом домике. В результате учетов определили неравномерное заражение фитогельминтами культур томата и огурца.

Начиная с 1995 г. на Дальнем Востоке начали применять суспензии трех штаммов-продуцентов против галло-

вых нематод. В результате нам удалось определить наиболее активный и высоковирулентный штамм — *Paecilomyces lilacinus* П-К1. Основное внимание было уделено разработке методов борьбы с галловой нематодой с использованием этого штамма.

Вегетативное развитие спор гриба начинается с момента прорастания спор и продолжается внутри тела нематод, а заканчивается выходом на поверхность тела погибших от микоза нематод конидиеносного аппарата, на котором образуется новое поколение инфекционных конидий. Важнейшей особенностью данного вида гриба является паразитизм на яйцах нематод.

Процесс заражения галловых нематод начинается с внедрения инфекционных гиф в яйцевые мешки, где гриб утилизирует желатиновый матрикс. Затем гифы обволакивают яйца снаружи и внедряются внутрь, уничтожая полностью содержимое яиц.

Дочернее поколение конидий формируется как внутри, так и снаружи яиц. Гифы могут проникать через вульварное отверстие тела самок на ранних стадиях эмбриогенеза, когда яйца более восприимчивы к поражению, чем в стадии формирования личинок (в случае личиночной стадии активность грибов значительно снижается). Поэтому внесение суспензии грибов в тепличный грунт лучше приурочить к посадке рассады, чтобы контакт спор гриба с яйцевыми мешками нематод был гарантированным.

В местных условиях разработана технологическая схема по применению жидкого грибного препарата в теплицах. Мы рекомендуем на 1 м² производить посадку 2,5 растений с размером лунки 20 x 20 см и глубиной 20—25 см; расстояние между лунками — до 40 см. Через 12—15 дней споры грибов в поисках хозяина распространятся по всему участку, где выращиваются растения.

Для повышения качества нарабатываемого препарата из штамма *Paecilomyces lilacinus* мы использовали комплекс питательных сред, состоящий из макро- и микроэлементов, пищевого сырья с добавлением соевого и кукурузного экстрактов и азотосодержащих минеральных удобрений. В помещениях, где готовился препарат, поддерживали температуру 26—28°C. В течение 5 суток мы получали готовый препарат с титром 9—14 млрд бластоспор/мл.

Площадь тепличного комбината «Приморье» составляет 180 тыс. м². На базе этого хозяйства в биологической лаборатории производятся биопрепараты, которыми ежегодно перед посадкой рассады лунки проливаются суспензией гриба *Paecilomyces lilacinus* при концентрации 55—60 млн спор/мл. В период вегетации овощных культур ведется наблюдение для определения начала заражения корней огурца и томата инвазионными личинками. В случае выявления нематод на корнях растений (через 45—50 дней) проводится повторный пролив прикорневой части растений суспензией грибов (концентрация — 50 млн спор/мл).

После завершения культурооборота анализируются по схеме корни огурца и томата и составляются нематодные карты с указанием номера цеха, теплицы, домика и ячейки от центральной дорожки, названия культуры и сорта. При подготовке к очередному культурообороту проводятся профилактические защитные мероприятия с учетом зараженности нематодами теплиц.

В тепличном хозяйстве «Лазурный» из-за недостаточности финансовых средств тепличный грунт не пропаривали в течение четырех лет. Перед посадкой рассады, без пропарки грунта, увлажненные лунки проливали суспензией гриба *Paecilomyces lilacinus* с концентрацией 60 млн спор/мл. Через 42—46 дней, не дожидаясь результатов воздействия препарата, проводили повторный пролив прикорневой части растений.

По завершении культурооборота во всех теплицах, где применяли биопрепараты, откапывали корни огурца и томата, учитывали действие спор грибов по сравнению с контрольными растениями. В основном, на корнях растений яйцевые мешки были разрушены от микоза. Живые яйцевые мешки встречались крайне редко. При этом корни растений сохранились свежими, урожайность огурца была на 2,3—2,8 кг, томата — на 1,4—1,7 кг/м² больше по сравнению с контрольными растениями.

**Ф.Я. Яркулов — Сборник научных трудов
«Аграрная наука — сельскому производству
Дальнего Востока», Приморский НИИСХ, 2006 г.**

О МОНИТОРИНГЕ ТАБАЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В настоящее время резко возросла возможность завоза и распространения опасных карантинных вредителей, возбудителей болезней и семян сорняков. С каждым годом объем ввоза подкарантинной продукции в нашу страну растет. Проникновение новых чужеродных вредных организмов повышает затраты на производство растительной сельскохозяйственной продукции.

Согласно «Перечню вредителей растений, возбудителей болезней растений, растений (сорняков), имеющих карантинное значение для Российской Федерации» (2003 г.), табачная белокрылка (*Bemisia tabaci* Genepadius) принадлежит к группе объектов 2 А (карантинные вредители растений, ограниченно распространенные на территории РФ).

В Россию этот вид белокрылки заносится путем ввоза посадочного материала, срезки цветов. Наиболее частый источник распространения в Европе — пуансеттия.

Табачная (хлопковая) белокрылка — широкий полифаг, вредит более чем 200 видам растений, она опасна тем, что на имагинальной стадии является переносчиком возбудителей многих вирусных заболеваний растений.

В Российской Федерации табачная (хлопковая) белокрылка (не агрессивный крымско-кавказский биотип) отмечена на Черноморском побережье Краснодарского края. Агрессивный (североамериканский) биотип белокрылки при проникновении на территорию России может акклиматизироваться в Краснодарском, Ставропольском и Приморском краях. Особую опасность табачная белокрылка представляет для защищенного грунта, где способна вредить на всей территории России.

В целях своевременного выявления, локализации и ликвидации очагов табачной белокрылки, в районах возможной акклиматизации вредителя (а также во всех тепличных хозяйствах) устанавливаются системы мероприятий согласно Правилам по охране территории Российской Федерации от карантинных вредителей, болезней и сорняков (Москва, 1994).

Два раза в год (в начале июня и в августе) проводятся обследования теплиц и оранжерей, функционирующих круглогодично, на всей территории Российской Федерации.

Признаки повреждений белокрылкой — наличие обесцвеченных пятен, образование сладких выделений белокрылок — медвяной росы, на которых поселяется сажистый грибок. Но при единичных случаях заражения симптомы могут быть и незаметны. Как правило, при досмотре можно обнаружить неподвижные стадии вредителя, прикрепленные к нижней стороне листа, — личиночные стадии и pupарий — желтовато-белые овальные плоские «нашлепки» длиной 0,6—0,9 мм.

Внешне личинки, нимфы и имаго табачной белокрылки практически неотличимы от тепличной белокрылки. Для точной идентификации готовят микроскопический препарат. Тем не менее два этих вида удастся различить по некоторым признакам поведения. Тепличная белокрылка, находясь на субстрате, держит свои крылья плоско над телом, причем крылья равномерно белые. Табачная белокрылка держит крылья более косо, приподняв их над телом, как тент. При этом они слегка раздвинуты, через щель видно желтое тело. Pupарий табачной белокрылки немного более сплюснут по концам. У тепличной белокрылки по его краям расположены короткие восковые нитевидные щетинки, у табачной белокрылки они отсутствуют.

При выявлении очагов табачной белокрылки на хозяйство налагается карантин. Сжигаются все растения и листья, упавшие на землю. Проводится фумигация теплиц бромистым метилом согласно «Инструкции по обеззараживанию почвы бромистым метилом» № 01-19/138-11, утвержденной 28.11.1996 г., или обработка инсектицидами, разрешенными к применению в открытом или защищенном грунте в борьбе с белокрылками с учетом их применения на конкретной культуре («Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации»). Проводится пропаривание почвы или замена ее. В Краснодарском, Ставропольском, Приморском краях вывоз непропаренной или непрофумигированной почвы из теплиц категорически запрещается в связи с возможностью акклиматизации вредителя в природе.

При обнаружении в сельскохозяйственных угодьях карантинных вредителей органы Россельхознадзора должны принимать неотложные меры по локализации и ликвидации выявленных очагов заражения и направлять в административные органы представления о наложении карантина на соответствующую территорию. Также ставятся в известность областные, республиканские и местные сельскохозяйственные органы и вышестоящие органы Россельхознадзора.

Карантин налагается на хозяйства граждан, коллективное хозяйство или населенный пункт; территорию или часть территории предприятия, учреждения или организации; группы населенных пунктов или район, область, край, республику.

Карантин снимают после проведения необходимых карантинных мероприятий и полной ликвидации очагов карантинных вредителей.

Перевозка с территории одного субъекта РФ на территорию другого импортной подкарантинной продукции, ввезенной в страну на основании импортного карантинного разрешения и в сопровождении фитосанитарного сертификата страны-экспортера, осуществляются после получения карантинного сертификата.

**И.А. Карташева, Т.В. Зимоглядова, О.Ю. Лобанкова,
Ставропольский ГАУ**

ВИДЫ КОКЦИД НА ТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЯХ В ОРАНЖЕРЕЕ

Кокциды относятся к группе насекомых, обитающих во всех климатических зонах, однако наибольшее значение как вредители они имеют в тропиках и субтропиках. Заселяют плантации цитрусовых, ананаса, кофе, чая. Некоторые из них уже давно отмечены в теплицах Польши.

К настоящему времени на разных культурах, возделываемых в защищенном грунте Польши, установлено более 40 видов кокцид. Это космополиты и полифаги, распростра-

няющиеся благодаря международной торговле и обмену растительными материалами. Многоядные виды, заселяющие новые территории, становятся опасными вредителями главным образом из-за отсутствия естественных врагов, высокого репродуктивного потенциала (партогенез) и специфического морфологического строения (защитные щитки, восковой порошок и нити, склеротизация спинной части тела), затрудняющих контроль их численности химическим методом.

Основная вредоносность кокцид заключается в высасывании соков из растений, что приводит к снижению тургора, отставанию в росте, опадению листвы, отмиранию ветвей, а иногда и всего растения. Кроме того, выделяемая насекомым при прокалывании тканей слюна может быть токсичной и вызывать хлоротическое пожелтение листьев и деформацию растения. Некоторые виды кокцид переносят вирусные заболевания растений и, повреждая поверхность растений, облегчают доступ различным патогенам. Из-за восковых слизистых выделений, покрывающих поверхность растений, замедляются ассимиляция и фотосинтез, что приводит к задержке роста и развития растений, листопаду и уменьшению содержания сахаров в плодах, а также ухудшению декоративных качеств растений. Кроме того, на медвяной росе оседают пыль и прочие загрязнители, прежде всего на них развиваются сажистые грибы, покрывающие растения некрасивым черным слоем. Выделения привлекают также других насекомых (например, муравьев), присутствие которых дополнительно снижает эстетическую ценность растений.

В 2002—2004 гг. проведено изучение видового состава кокцид в оранжереях Ботанического сада Университета им. М. Кюри-Скłodовской в г. Люблине (Польша) на 10 видах тропических растений со съедобными плодами, принадлежащих к 7 родам: *Ananas*, *Citrus*, *Eriobotrya*, *Eugenia*, *Feijoa*, *Ficus*, *Musa*.

Выявлено 4 вида кокцид из двух семейств: мучнистые червцы (*Pseudococcidae*) — приморский (*Pseudococcus maritimus*) и виноградный (*Planococcus citri*), а также ложнощитовки (*Coccidae*) — полушаровидная (*Saissetia coffeae*) и мягкая (*Coccus hesperidum*). Не обнаружены следы обитания кокцид семейства щитовок (*Diaspididae*), которые в Польше относительно многочисленны и представлены 27 видами.

Кокциды отмечены на 9 видах растений, относящихся к семействам *Moraceae*, *Musaceae*, *Myrtaceae*, *Rosaceae*, *Rutaceae*. Единственным видом, на котором не обнаружено кокцид, был *Ananas comosus*. На протяжении двух лет на нем не наблюдалось кокцид, хотя, по литературным данным, род *Ananas* указывается как кормовое растение для нескольких десятков видов, в том числе виноградного мучнистого червца и мягкой ложнощитовки.

На большинстве растений встречался виноградный мучнистый червец (6 экз.). Приморский мучнистый червец и полушаровидная ложнощитовка отмечены на трех видах растений, а мягкая ложнощитовка — только на двух видах. Наибольшая численность полушаровидной щитовки зарегистрирована на *Feijoa sellowiana* (875 экз.), а мягкой — на *Citrus paradisi Grapefruit* (649 экз.). Самая низкая численность ложнощитовки полушаровидной была на *Eugenia uniflora* (2 экз.).

Кокциды встречались в теплице, несмотря на интенсивно проводимые мероприятия по защите растений. Согласно литературным данным, благодаря особенностям морфологии и биологии они обитают даже в самых лучших теплицах.

Все виды, обнаруженные в теплице Ботанического сада, относятся к повсеместно распространенным и многоядным вредителям, обитающим практически во всех теплицах. Несмотря на то что все обследованные растения произрастали в одинаковых условиях среды, создавая единую композицию, они в разной степени заселялись кокцидами.

Исследуя встречаемость кокцид на нескольких видах растений, можно предположить, что степень их заселенности кокцидами зависит от вида растения. Например, наименьшая численность полушаровидной щитовки (2 экз.) была на *E. uniflora*, наибольшая — на *F. sellowiana* (875 экз.). Как указывают литературные источники, некоторые особенности растений могут обуславливать их защитные реакции. К ним относятся морфологические особенности (высота и тип растений, размер листьев, наличие волосков и бороздок на поверхности растений), анатомические (количество и размер устьичного аппарата, толщина и степень лигнификации клеточных стенок, толщина слоя склеренхимы, окружающей проводящие пучки) или физиологические (синхронизация фенофаз растений с требованиями, предъявляемыми жизненным циклом насекомого). На заселенность отдельных видов растений также могут оказывать влияние синтезируемые ими специфические пахучие вещества, которые, привлекая энтомофагов, влияют на снижение поврежденности растений кокцидами.

К. Голан, Э. Гурска-Драбик, Сельскохозяйственная академия г. Люблин (Польша) — Земляробства і ахова раслін, 2007, №5, с. 43

ЗАЩИТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

В настоящее время в условиях адаптированного земледелия и растениеводства большое внимание уделяется разработкам и внедрению программ экологизации защиты растений, которые предусматривают максимальное использование природных ресурсов энтомофагов и энтомопатогенов, адаптированных к региональным условиям, а также биологически активных веществ или фиторегуляторов, когда происходит активизация защитных реакций самих растений.

Муссонный климат Приморского края, наличие здесь большого разнообразия дикой и культурной растительности способствуют распространению и размножению как фитофагов, так и росту численности хищных и паразитических видов.

Комплекс фитофагов, повреждающих тепличные культуры в Приморье, представлен большим их разнообразием, среди которых наибольшее экономическое значение имеют тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*), бахчевая (*Aphis gossypii*), персиковая (*Myzodes persicae*) и большая картофельная тля (*Macrosiphum euphorbia*), табачный трипс (*Thrips tabaci*), обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae*).

Из болезней наибольшее значение на огурце имеют мучнистая и ложно-мучнистая роса, аскохитоз, корневые гнили, бактериальные и вирусные болезни, на луке — пероноспороз и пурпурная пятнистость, на томате — фитотфоз.

При разработке биологической защиты тепличных культур от комплекса вредителей обращалось самое серьезное внимание на выявление местных энтомофагов. В 1985 г. было начато и в дальнейшем продолжено освоение для биологической защиты природных ресурсов энтомофагов. Природные ресурсы фауны хищных и паразитических насекомых и клещей являются единственным источником для формирования естественного комплекса полезных организмов в оранжереях и теплицах.

В Приморье для защиты овощных культур в теплицах нами отобраны из местной фауны и рекомендуются для широкого применения против бахчевой тли хищная галлица (*Aphidoletes aphidimyza*), отличающаяся повышенной гигрофильностью и термофильностью, хищник микромуса ангулятус (*Micromus angulatus*), характеризующийся высокой прожорливостью и паразит лизифлебус японика (*Lysiphlebus japonica*). Против персиковой тли рекомендуются афидиус гифуензис, который способен самостоятельно размножаться в теплицах и в высокой степени паразитировать тлю (личинок и взрослых). В борьбе с тепличной белокрылкой на огурцах и томатах использовали энкарзию формоза ашхабадской популяции в соотношении 1:10—1:1. В условиях теплиц Приморского края этот энтомофаг наиболее эффективен при температуре +25...+27°C, относительной влажности 70-80% и хорошей освещенности.

Бахчевая тля в условиях крупноблочных теплиц Приморского края имеет огромный потенциал размножения. Попав в теплицу, она за 2—3 недели может распространиться по всем посадкам. В борьбе с этим вредителем применяют комплекс энтомофагов: хищную галлицу, микромуса угольчатого и лизифлебуса японика.

При появлении первых очагов тли используют галлицу афидимизу из расчета 2—3 кокона/3 особи тли. Наиболее эффективен выпуск взрослых особей в соотношении 1:20. В местах, где численность тли достигает 500—1000 особей/растение, дополнительно выпускают личинок микромуса в соотношении 1:5—1:10 или раскладывают этого энтомофага в фазе инкубированных яиц — 1:1—1:3. Биологическая эффективность такого сочетания энтомофагов через 2—3 недели составляет 87—90%.

Не менее эффективно другое сочетание энтомофагов — галлицы и лизифлебуса японика. Выпуск галлицы осуществляют в стадии имаго в соотношении паразит : хозяин, равном 1:20. Лизифлебуса раскладывают в мумиях — 1:1 или 1:3.

В борьбе с трипсами используют хищного клеща амблисейуса (*Amblyseius barkeri*). Его выпускают на пораженные листья от 50—250 особей в зависимости от численности вредителя, добиваясь соотношения хищник : жертва 1:1 или 1:5.

В борьбе с паутинным клещом использовали фитосейюлюса. Выпускали хищника в очаги вредителя в самом начале его обнаружения из расчета 10—60 особей/растение.

Против персиковой тли на сладком перце был апробирован и нашел широкое применение афидиус гифуензис, а при высокой численности дополнительно использовали микромуса угольчатого, методики массового разведения которых разработаны на бывшей Дальневосточной станции ВИЗР (ныне отдел биометода ДВНИИЗР).

На зеленных культурах в борьбе с персиковой тлей также рекомендован афидиус гифуензис. При своевременном выпуске энтомофаг выполняет регулирующую роль, удерживая численность вредителя на низком уровне.

Успех биологической борьбы с теми или иными вредителями зависит от своевременного обнаружения их в теплице. Для этого в каждом хозяйстве необходимо организовать тщательный осмотр растений, обращая внимание на распространение вредителей в нижнем, среднем и верхнем ярусах, а также по периметру теплицы. Применение биологической системы защиты овощных культур в тепличном комбинате «Лазурный» Партизанского района в 1991—1995 гг. позволило на 1—1,5 месяца продлить вегетацию, успешно бороться с грибными болезнями и вредителями и получать дополнительно 1,5—2 кг/м² экологичной продукции.

По итогам этой большой работы совместно с краевой биологической лабораторией подготовлены и изданы «Методические указания по системе биологической защиты овощных культур

тур в теплицах Приморского края». Данная разработка в настоящее время широко используется в защищенном грунте Приморья.

Как упоминалось выше, основными заболеваниями огурца и томата в теплицах Приморского края являются мучнистая роса, корневые гнили, фитофтороз.

Отделом биометода (филиалом) Дальневосточного НИИ защиты растений с 1998 г. и по настоящее время на базе тепличных комбинатов «Приморье» (г. Владивосток) и «Дальневосточный» (г. Артем) проводятся исследования по изучению эффективности ряда биопрепаратов в борьбе с грибными болезнями огурца и томата. Изучались и изучаются различные биопрепараты.

Обработка семян и вегетирующих растений огурца и томата в теплицах комбината «Дальневосточный» раствором Иммуноцитифита в 1998—2000 гг. позволила снизить поражение этих культур на опытных делянках мучнистой росой на 12%, фитофторой — на 9%, причем на экспериментальных участках собран урожай огурцов на 1,7 кг/м², томатов — на 1,3 кг/м² больше, чем в контроле.

Производственные испытания Иммуноцитифита в первом цехе комбината «Дальневосточный» в 1999—2000 гг. (площадь 1 га) показали, что на опытном участке отмечено значительное (на 41,5%) снижение гибели рассады и молодых растений огурца от корневых гнилей, уменьшение на 25% поражения посадок мучнистой росой по сравнению с площадями, где обработку Иммуноцитифитом не проводили. На опытном участке получено продукции на 2,2 кг/м² больше, чем в среднем по цеху, о чем имеется акт внедрения.

В 2002 г. отделом биометода начато изучение биологических препаратов с фунгицидной активностью на семеноводческих посевах огурца. Установлено, что биопрепарат Иммуноцитифит положительно влияет на семенную продуктивность огурца сорта Восток: урожайность семенников составила 230,4 ц/га, а семян — 4,08 ц/га (выше контроля на 47,2 ц/га и 1,23 ц/га соответственно).

Нет никакого сомнения, что за биологической защитой растений большое будущее, с ее помощью можно успешно бороться с вредителями и болезнями защищенного грунта.

Ю.В. Смирнов, В.И. Потемкина, Т.Н. Киртаева, Т.А. Белова — Сборник научных трудов «Аграрная наука — сельскому производству Дальнего Востока» // Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. — 2006

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД ПРОТИВ ОГУРЕЧНОГО КОМАРИКА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

*В тепличных хозяйствах Беларуси в последние годы ощутимый вред огурцу наносит огуречный комарик (*Bradysia brunripes* Mg.). Учитывая, что цикл развития насекомого связан с субстратом, особый интерес в борьбе с вредителем представляют препараты на основе энтомопатогенных нематод.*

Энтомопатогенные нематоды являются эффективным средством биологической борьбы со многими видами вредных насекомых. Особенно целесообразно использование нематод в почве и искусственных субстратах, где они защищены от высыхания. В настоящее время в овощеводстве защищенного грунта в качестве субстрата все шире используют минеральную вату. Наши многолетние наблюдения показали,

что фитофаг повреждает корни и стебель огурца, возделываемого как в почвогрунте, так и на искусственных субстратах. Нами разработана технология применения препарата на основе энтомопатогенных нематод с учетом динамики численности огуречного комарика, дозы, сроков и кратности применения препарата.

Оценку биологической эффективности энтомопатогенных нематод *Steinernema feltiae* (Filipjev) штамм SBS2-96 в борьбе с личинками огуречного комарика проводили в производственных условиях теплиц ГП «Парниково-тепличный комбинат» на огурце сорта ТСХА-14-17 (почвогрунт) и УП «Агрокомбинат «Ждановичи» на огурце сорта Мистика (минеральная вата). Контроль численности имаго огуречного комарика вели с помощью желтых клеевых ловушек.

В условиях производственных теплиц вылет огуречного комарика начинается в середине февраля, массовый вылет — в конце третьей декады месяца. Первую обработку провели в период массового лета имаго. Водную суспензию энтомопатогенных нематод вносили однократно на поверхность почвы или кубика с минеральной ватой из расчета 1 млн/м² и двукратно — по 0,5 млн/м².

В условиях почвогрунта однократное и двукратное внесение энтомопатогенных нематод сдерживало численность личинок огуречного комарика на протяжении всего вегетационного периода. Биологическая эффективность нематод *S. feltiae* штамм SBS2-96 составила 86—100% (табл.).

Эффективность энтомопатогенных нематод *S. feltiae*, штамм SBS2-96 против огуречного комарика (*B. brunnipis* Mg.) на огурце сорта Мистика (УП «Агрокомбинат «Ждановичи»)

Вариант	Доза нематод, млн инвазионных личинок/м ²	Численность огуречного комарика на 1 см ² желтой клеевой ловушки			Биологическая эффективность, %	
		До обработки	После обработки		15-е сутки	28-е сутки
			15-е сутки	28-е сутки		
Контроль (без обработки)	—	0,8	2,1	2,7	—	—
ЭПН	0,5	0,9	0,6	0,5	75	84
ЭПН	1,0	0,8	0,4	0,4	81	85

Для теплиц с продленным культурооборотом, где необходимо использовать механизмы долгосрочного сдерживания популяции вредителя, особенно актуальна продолжительность периода защитного эффекта энтомопатогенного препарата. Энтомопатогенные нематоды сохраняются в активном состоянии в течение 9 месяцев как в почве, так и на минеральной вате и эффективно контролируют численность вредителя. В период возделывания культуры огурца энтомопатогенные нематоды способны не только проникать в личинки огуречного комарика, но и продуцировать в погибших насекомых новое поколение нематод.

Таким образом, использование энтомопатогенных нематод для защиты огурца от огуречного комарика эффективно и особенно актуально в защищенном грунте, где отсутствие севооборота и плодосмена, специфика почвенных и климатических условий способствуют быстрому накоплению и интенсивному развитию вредителя.

Н.И. Микульская, Л.И. Прищепа, М.С. Герасимович, Н.Н. Безрученко — Материалы II Всероссийского съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5—10 декабря, 2005 г.

СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДВУХ ВИДОВ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ ПРОТИВ ОБЫКНОВЕННОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

*Против опасного вредителя тепличных культур обыкновенного паутинного клеща широко применяется хищный клещ фитосейулюс (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot).*

Этот гигрофильный вид требователен к внешним условиям, особенно к влажности воздуха. В теплицах в весенне-летний период относительная влажность воздуха иногда может снижаться до 35—40% при температуре днем до +40°C. Это ограничивает репродуктивные возможности и контролирующее значение хищника, тогда как экологически более пластичный вредитель продолжает успешно размножаться. В жаркую солнечную погоду паутинный клещ, несмотря на высокую температуру, на растениях огурца поднимается на листья верхнего яруса, тогда как фитосейулюс из-за своих экологических потребностей находится в основном на листьях нижнего и среднего ярусов. Вследствие этого верхний ярус растений остается без акарифага, и паутинный клещ здесь получает возможность беспрепятственно размножаться.

Против паутинного клеща на огурце был испытан интродуцированный из США другой фитосейидный клещ *Amblyseius californicus* McGregor. Амблисейус менее требователен к влажности воздуха. Поэтому на растениях огурца, в отличие от фитосейулюса, распределяется более равномерно, продвигаясь вслед за вредителем на листья верхнего яруса. Следует отметить, что амблисейус предпочитает питаться яйцами и протонимфами паутинного клеща, в то время как фитосейулюс истребляет более крупных жертв.

Различие в занимаемых экологических нишах и трофических предпочтениях у двух видов фитосейидных клещей послужили основанием для выяснения возможности их совместного применения на культуре огурца в защищенном грунте. Эффективность совместного выпуска фитосейулюса и амблисейуса (соотношение около 1:3) изучали в производственных стеклянных и пленочных теплицах на огурце. Норму выпуска устанавливали, исходя из соотношения хищники : вредитель примерно 1:5—7. В каждом учете анализировали по 10 листьев с нижнего, среднего и верхнего ярусов растений и выводили средний показатель заселенности вредителем и акарифагами.

В стеклянной отапливаемой теплице акарифагов выпустили в начале апреля, когда появилось несколько крупных очагов паутинного клеща на площади около 200 м². Средняя заселенность листьев составила 123,3 экз/лист, на отдельных листьях среднего яруса насчитывалось свыше 500 взрослых особей вредителя. Через 2 недели после выпуска хищников численность паутинного клеща снизилась на 99%, и на листьях встречались лишь единичные особи вредителя.

Изменение соотношения в пользу жертвы в начале мая связано с миграцией хищных клещей из очагов в поисках пищи. Так, 27 мая акарифаги были обнаружены в соседнем боксе на растении 10—12 м от первоначального места выпуска. Совместный выпуск хищных клещей в другие появившиеся в конце апреля — начале мая очаги общей площадью более 1800 м² также был достаточно эффективен — численность паутинного клеща снижалась не менее, чем на 84%.

Менее активно хищники подавляли размножение паутинного клеща в неотапливаемых пленочных теплицах в летний период. При исходной средней заселенности листьев вредителем 26,4 экз/лист хищники через 2 недели после выпуска

снизили его численность на 74%, а через 3 недели — на 79%. Лишь в одной пленочной теплице на фоне относительно низкой заселенности листьев паутиным клещом (около 12 экз/лист) через месяц после выпуска эффективность хищника достигла 88%.

Таким образом, в стеклянных теплицах надежную защиту огурца от паутинового клеща обеспечивает совместный выпуск двух видов хищных клещей. Вместе с тем необходима отработка технологии их применения в плане определения оптимального соотношения фитосейулюс : амблисейус при различной плотности популяции паутинового клеща.

***В.А. Мацюк, В.М. Яровой, Л.И. Васильченко,
Н.А. Попов — Материалы II Всероссийского съезда
по защите растений, Санкт-Петербург,
5—10 декабря 2005 г.***