

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ



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

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПРИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ТЕПЛИЧНОГО ОВОЩЕВОДСТВА

Гидропонные технологии выращивания овощных культур в защищенном грунте могут привести к снижению эффективности комплекса применяемых энтомофагов. Для защиты растений от тлей предлагается дополнить сезонную колонизацию галлицы афидимизы и паразитических перепончатокрылых насыщением очагов вредителя личинками тропической кокцизеллы [Leis dimidiata (Fabr.)].

В настоящее время в тепличных хозяйствах России и за рубежом все шире применяют технологии выращивания растений, связанные с уменьшением объема торфяных грунтов и даже полной их заменой на синтетические материалы с питательными растворами. Так, при малообъемном способе получения тепличной продукции корневая система растений размещается в небольших емкостях из пластиковой пленки с торфяной смесью или другими наполнителями. Полив осуществляется автоматически, с помощью системы гибких и тонких трубок, подводящих питательный раствор к каждому растению. В некоторых хозяйствах такое орошение практикуется и на обычных торфяных грунтах: это так называемый капельный полив. Автоматизированные линии для выращивания салата и других зеленых культур полностью механизированы — от посева семян до сбора урожая. Выращивание растений на них осуществляется только гидропонным способом, при этом производственный цикл очень короткий и составляет около одного месяца.

Новые технологии позволяют получать дополнительную продукцию овощей при наименьших затратах труда, но отнюдь не облегчают защиту растений от вредителей. Несмотря на то что введение капельного полива изменяет микроклиматические условия в теплице, а отсутствие грунта затрудняет окукливание насекомых, практически все основные вредители культур адаптируются к условиям новых технологий. Это, в первую очередь, все виды тлей, паутинные клещи, оранжевая белокрылка. Даже те вредители, которые в своем развитии на определенных фазах связаны с почвой (трипсы, совки рода *Mamestra*), оказались способны воспроизводиться и накапливаться в теплицах при этих условиях. Если по технологии торфяной грунт полностью отсутствует, эти вредители проходят фазы нимфы или куколки под полиэтиленовой пленкой, в песке дорожек. Поскольку

система капельного полива делает невозможным ежегодное пропаривание нижней части теплиц, трипсы и совки частично сохраняются в межсезонный период и начинают вредить уже рано весной.

Методы биологической защиты от трипсов и совок пока окончательно не разработаны и не апробированы в широких масштабах. Наиболее перспективным нам представляется использование для защиты растений от трипсов клопов-антокорид, а от совок — специализированных совковых рас трихограммы.

В отличие от вредителей, некоторые энтомофаги и акарифаги оказались плохо адаптированными к условиям новых технологий из-за двух факторов, влияющих на их развитие. Это, во-первых, пониженная влажность воздуха, временами наблюдающаяся при капельном поливе растений, и, во-вторых, отсутствие или резкое сокращение объемов грунта, служащего субстратом для окукливания. Так, основной широко применяемый афидофаг галлица афидимиза окукливается во влажной почве, и поэтому гидропонные технологии препятствуют ее нормальному развитию. Ухудшает воспроизводство галлицы в теплице также низкая относительная влажность воздуха (45—50%). Этот же параметр снижает отрождаемость личинок из яиц у фитосейулюса.

Повысить влажность воздуха в теплице сравнительно несложно, это вопрос чисто технического. Лучше всего для увлажнения воздуха использовать форсунки с мелкодисперсным разбрызгиванием воды. Часто применяемое с этой целью опрыскивание растений и дорожек водой из шланга менее предпочтительно из-за возможности разбавления гидропонного раствора.

В целях создания галлице условий для окукливания, в некоторых хозяйствах дорожки между рядами растений засыпают песком. Это дает эффект, но неполный, темпы накопления галлицы в теплице при этом уменьшаются по сравнению с обычным способом выращивания растений на торфяных грунтах. Кроме того, песок создает благоприятные условия для воспроизводства трипсов и совок.

Такие энтомофаги, как энкарзия и паразитические перепончатокрылые, изначально, в силу своих биологических особенностей, хорошо приспособлены к условиям новых технологий: весь цикл их развития проходит на зеленых частях растений, они способны нормально развиваться в широком диапазоне относительной влажности воздуха.

Однако в целом биологическая защита растений при гидроронном производстве овощей затруднена, т.к. уровень эффективности паразитических перепончатокрылых непостоянен из-за их узкой пищевой специализации.

Для усиления биологического контроля за размножением тлей в сложных условиях гидроронных технологий мы предлагаем дополнить сезонную колонизацию энтомофагов (галлицы, паразитических перепончатокрылых) периодическими выпусками в теплицы крупных прожорливых афидофагов (кокцинеллид, златоглазок, микромуса). Мы, в частности, успешно использовали для этой цели тропическую кокцинеллиду *Leis dimidiata* (Fabr.).

Работу проводили в САОЗТ «Лето» в Санкт-Петербурге на ряде культур защищенного грунта как при обычной грунтовой технологии, так и при капельном поливе на грунтах, при малообъемном способе культивирования и на автоматизированных гидроронных линиях по выращиванию салата и других зеленых культур.

Энтомофагов для биологической защиты растений нарабатывали в биологической лаборатории предприятия и в инсектарии ВИЗР.

Регуляция численности тлей при грунтовом способе выращивания тепличных культур

В последние годы в тепличных хозяйствах России для защиты растений от тлей широко используют афидофага галлицу афидимизу и ряд паразитических перепончатокрылых, применяемых методом сезонной колонизации. При грунтовом способе выращивания растений эти энтомофаги, вносимые в теплицу по отдельности или в комплексе, эффективно регулируют численность тлей. В первую очередь, это относится к защите перца от персиковой тли и несколько в меньшей степени — к защите баклажана от этого же вредителя. На огурце при наличии бахчевой и большой картофельной тлей этот комплекс афидофагов часто не срабатывает, особенно в летнее время при температурах более 30°C. Но бывает и так, что в силу ряда объективных и субъективных причин вышеуказанные афидофаги и на перце, и баклажана оказываются недостаточно эффективными, численность тли выходит из-под их контроля, приходится прибегать к химическим обработкам растений.

При испытании леиса на баклажанах и огурце при обычном грунтовом способе их культивирования с использованием при этом сезонной колонизации галлицы афидимизы и афидиуса матрикарии показано, что личинки этой кокцинеллиды способны быстро ликвидировать те очаги персиковой и бахчевой тлей, которые по какой-либо причине не смогли подавить искусственно внесенные и местные природные афидофаги. Причем в этом случае растения оставались неповрежденными, не загрязненными падью и сажистым грибом. Дальнейшее размножение вредителя обычно сдерживалось галлицей афидимизой, паразитическими перепончатокрылыми и местными, залетевшими из природы энтомофагами: сирфидами, кокцинеллидами, златоглазками, афидиусом эрви, клопами-антакоридами. Положительный результат при выпуске личинок леиса достигался при варьировании соотношения хищник-жертва в диапазоне от 1:30 до 1:100.

Личинки этой кокцинеллиды оказывались очень полезным компонентом системы биологической защиты и в том случае, когда искусственно внесенные и местные природные афидофаги длительное время сдерживали численность вредителя на почти постоянном, но довольно высоком уровне, небезопасном для растений (50—150 тлей/лист). Выпуск личинок леиса в соотношении с тлей 1:100 позволил в течение нескольких суток освободить растения от вредителя.

Для ликвидации очагов бахчевой тли на огурце потребовались большие нормы внесения хищника. Быструю ликвидацию очагов тли наблюдали при соотношении хищник-жертва 1:10. При соотношении 1:30—1:50 происходило медленное нарастание численности вредителя.

Как следует из экспериментальных данных, эффективность применения личинок леиса непостоянна. Сильное влияние на нее может оказывать ряд факторов: плотность вредителя, вид и сорт защищаемого растения, вид и физиологическое состояние вредителя, наличие или отсутствие эпизоотий инфекционных болезней в его популяции, а также эффективность уничтожения тли искусственно внесенными и местными природными афидофагами. Суммарно все последние, связанные с воспроизводимостью факторы может хорошо отразить среднесуточная скорость нарастания численности тлей. Этот легко определяемый параметр позволяет дать краткосрочный прогноз фитосанитарной обстановки и выбрать соотношение хищник : жертва, дающее максимальный эффект. Выявлена четкая зависимость равновесного соотношения хищник : жертва от скорости нарастания численности тлей на основании как расчетных, так и фактических данных. В практической работе достаточно учитывать нарастание численности тлей за 2—3 суток.

Регуляция численности тлей на баклажанах при капельном поливе

При переходе к капельному поливу растений условия воспроизводства галлицы в теплицах значительно ухудшились. Это произошло из-за существенного снижения относительной влажности воздуха и влажности грунта. Несмотря на регулярные внесения коконов галлицы, этот энтомофаг не способен был в достаточной степени сдерживать размножение персиковой тли. Для спасения урожая число выпускаемых на всю площадь теплицы (1 га) личинок леиса приходилось значительно увеличивать по сравнению с производством баклажана на грунтах при поливе из шланга. Наиболее высоким расход личинок леиса был в июне-июле, когда численность афидиуса резко сократилась в связи с массовым размножением гиперпаразитов из семейств *Alloxystidae* и *Megaspilidae*. Тем не менее, благодаря выпуску личинок кокцинеллиды, удалось избежать обработок растений пестицидами. До октября численность тли поддерживалась на очень низком уровне как за счет галлицы, которой специально создали нормальные для ее воспроизводства условия, искусственно повысив относительную влажность воздуха в теплице до 70—95%, так и за счет личинок леиса и местных природных афидофагов.

Таким образом, при капельном поливе торфяных грунтов при условии дополнительного увлажнения воздуха и грунта комплекс афидофагов, состоящий из галлицы афидимизы, афидиуса матрикарии и леиса, надежно защищал баклажан от персиковой тли. При этом галлицу и афидиуса применяли методом сезонной колонизации, а леис вносили при необходимости в очаги способом наводнения. Без увлажнения воздуха в теплице сезонная колонизация галлицы была недостаточно результативной, и основная нагрузка по снижению численности тли ложилась на личинок леиса.

Регуляция численности тлей при малообъемном способе выращивания баклажана

При выращивании баклажана по малообъемной технологии в хозяйстве были созданы благоприятные условия для деятельности галлицы: дорожки между рядами растений были засыпаны песком, торфяные брикеты оставлены открытыми сверху, воздух в теплице увлажняли. Но, несмотря на это, вспышки массового размножения персиковой и особенно большой картофельной тлей наблюдали

неоднократно на фоне внесения этого энтомофага. Без выпусков личинок леис химические обработки были неизбежны, и даже леис не всегда могла контролировать ситуацию на фоне резко недостаточной численности галлицы (соотношение хищник : жертва от 1:500 до 1:1000) и почти полного отсутствия паразитических перепончатокрылых в очагах большой картофельной тли.

Биологический метод борьбы с большой картофельной тлей сложен из-за ее высокой миграционной активности и слабой удерживаемости на поверхности листьев. При этом усложняется учет вредителя. Подсчитывать тлю приходится не на отдельных фиксированных листьях, а на всем растении, т.к. при падении на грунт с верхнего яруса тля обычно переползает на нижние листья. Упасть с нижней поверхности листа баклажана большая картофельная тля может от сотрясения растения при уходе за ним, сборе плодов, случайного прикосновения хищного афидофага, даже такого мелкого, как личинки галлицы. Повышенная по сравнению с другими видами тлей подвижность большой картофельной тли не согласуется с особенностями поведения галлицы афидимизы и леис. Личинки галлицы из-за своей слабой способности к передвижению часто лишаются пищи в результате случайного стряхивания тли с листа и могут погибнуть. Личинки леис практически не покидают поверхности листа, если они окружены тлей, но их двигательная активность резко повышается, когда на листе остаются единичные особи вредителя. Нашими экспериментами установлено, что в поисках пищи они способны пробежать до 200—300 м в сутки. Поэтому, оставшись без корма после внезапного падения вредителя, кокцинеллида может быстро покинуть очаг, не обнаружив упавшую на грунт тлю, которая затем формирует новые колонии. Большая картофельная тля опасна еще и потому, что обычно разводимый в биолaborаториях тепличных хозяйств афидофаг афидиус матрикария неэффективен против этого вида тли. Хорошо регулирует ее численность афидиус эрви, но в России его массовое производство пока не налажено.

При применении личинок леис второго возраста на баклажане при малообъемном способе их выращивания получили следующие результаты.

Персиковую тлю личинки кокцинеллиды при однократном выпуске в соотношении с тлей 1:30 практически полностью уничтожили в течение нескольких суток. Это произошло, несмотря на то что комплекс афидофагов, способный эффективно сдерживать численность тли в теплице, в тот период времени еще не сформировался. Проведенные в это же время выпуски кокцинеллиды против большой картофельной тли показали значительно меньшую ее эффективность. Для сдерживания численности тли на хозяйственно неощутимом уровне потребовался повторный выпуск личинок леис даже при первоначальном их соотношении с жертвой 1:10. При однократном внесении кокцинеллиды в соотношении 1:30 наблюдали лишь кратковременное снижение численности вредителя, затем ее уровень стал нарастать. Для того чтобы практически освободить растения от большой картофельной тли пришлось произвести по три выпуска личинок в один и тот же очаг вредителя в соотношении с тлей 1:30.

Множественное внесение личинок леис в очаги вредителя в соотношении с жертвой 1:50 и 1:100 позволило на протяжении длительного времени сдерживать численность большой картофельной тли на невысоком, ниже порога вредности уровне. Образовалась своеобразная «биофабрика» внутри теплицы, где постепенно накапливалась галлица, вылетали из куколок и начинали откладывать яйца жуки леис, размножались залетевшие из природы сирфиды (*Syrphus balteatus* De Geer, *S. vitripennis* Mg.), златоглазки (*Chrysopa*

carnea Steph.), клопы-антокориды (*Anthocoris nemorum* L., *Orius niger* Wolff), паразитические перепончатокрылые (*Praon* sp., *Aphidius ervi* Hal.). Постепенно в теплице формировался комплекс афидофагов, способный эффективно регулировать численность большой картофельной тли на баклажане. Поскольку некоторые представители этого комплекса, а именно златоглазки и антокориды, являются полифагами, их массовое размножение в теплице способствовало поддержанию численности табачного трипса на невысоком уровне. За весь сезон вегетации растений против этого вредителя была проведена только одна химическая обработка примерно на 1/4 площади теплицы.

Таким образом, при малообъемном способе выращивания тепличных культур значительно возрастает роль крупных хищных афидофагов, применяемых обычно способом наводнения. В сложных ситуациях, когда не удается быстро подавить вредителя, они (в частности леис, златоглазки) могут размножиться в теплице, помогая регулировать численность тли галлице и другим афидофагам, которые, как правило, используются методом сезонной колонизации.

При малообъемном способе производства овощей необходимо также широко применять паразитических перепончатокрылых. Целесообразно вводить в культуру и налаживать массовое производство новых и редко используемых видов этих афидофагов, в первую очередь афидиуса эрви и афидиуса колемани.

Регуляция численности тлей на автоматизированных гидропонных линиях для выращивания салата и других зеленых культур

Автоматизированные гидропонные линии по выращиванию салата и других зеленых культур совершенно не приспособлены для сезонной колонизации энтомофагов. Исключение составляют лишь паразиты тлей из родов *Aphidius* и *Lysiphlebus*, но их мумии отнюдь не украшают внешний вид салата, петрушки или сельдерея. К тому же постоянное круглогодичное применение этих паразитических перепончатокрылых (а именно в таком режиме обычно работают автоматизированные гидропонные линии) неизбежно приведет к накоплению гиперпаразитов, что вызовет резкое снижение эффективности этих энтомофагов. Применению леис на гидропонных линиях пока нет альтернативы. Личинки этой кокцинеллиды могут использоваться как для ликвидации очагов тли, так и для профилактики. Регулярные выпуски личинок леис на салате позволяют сначала резко снизить, а затем поддерживать в течение всего сезона вегетации растений численность большой картофельной и персиковой тли на хозяйственно неощутимом уровне.

Слабая удерживаемость на поверхности листа большой картофельной тли на гидропонных линиях не мешает эффективному применению личинок леис. В отличие от баклажана, на салате тля колонизируется, как правило, на верхней стороне листа и при случайном падении оказывается внутри розетки растения, где ее легко находят личинки кокцинеллиды. На салатные линии вносили личинок не второго возраста, как на других культурах при ликвидации очагов тли, а третьего и начала четвертого возрастов, отличающихся большей подвижностью и способностью долго обходиться без пищи. Это было необходимо из-за особенностей конструкции линий, которые ограничивали доступ для обследования основной массы растений и соответственно визуального обнаружения очагов тли.

Эффективность личинок леис на гидропонных линиях сдерживалась снижением их прожорливости и двигательной активности при температурах ниже 16°C, а также из-за уничтожения их пауками-тенетниками.

Роль пауков в биологической защите тепличных культур в условиях гидропонных технологий их выращивания

В отличие от насекомых-энтомофагов, пауки в гидропонных технологиях проявляют очень высокую пластичность, причем значение их в защите растений двояко. Так, на гидропонных автоматизированных линиях активно размножаются крупные виды пауков семейства Theridiidae из местной природной фауны. Их ловчие сети находятся в верхней части конструкции, чуть ниже розетка салата. Поздней осенью и зимой эти хищники сильно затрудняют борьбу с тлей с помощью личинок леис, уничтожая последних или своими укусами вводя их в оцепенение. Численность пауков в это время достигает 2—3 особей/м². В отличие от пауков тех же видов, обитающих в природных условиях и дающих только одно поколение в году, эти переселенцы в условиях гидропонного производства салата, т.е. при круглосуточном освещении и более или менее стабильной температуре (15—25°C), дают несколько поколений за один год. Из-за этого и формируется их высокая численность и соответственно вредоносность. В то же время на баклажане, выращиваемом по малообъемной технологии, более мелкий паук того же семейства Theridiidae *Achaearanea tabulata* Levi существенно помог биологической защите. Впервые этот паук был описан в США в 1980 г., затем его находили в Европе, Японии, несколько лет назад он был обнаружен в теплицах Подмосковья, а теперь и в Санкт-Петербурге.

Из-за того, что теплицы при новых технологиях не подвергаются пропариванию, паук благополучно перезимовал и за лето на баклажане сильно размножился. Этому способствовало также то, что за весь сезон в теплице не было проведено ни одной полной химической обработки, к тому же препараты системного действия (Конфидор и Актара) вводили в систему капельного полива, что помогло сохранению в теплице большей части энтомофауны и паукообразных, за исключением сосущих насекомых-вредителей. В конце сентября — октябре численность *A. tabulata* достигала 2—4 особей/растение. Когда в конце августа на баклажане появилась оранжерейная белокрылка, эти энтомофаги, а также пауки семейства Dictynidae, мигрировавшие с окружающей теплицу территории, стали активно уничтожать этого вредителя. В их ловчих сетях обнаруживалось в среднем 20—30 особей имаго белокрылки. Химические обработки против вредителя, помимо ликвидационной, проводить не пришлось, несмотря на то что энкарзии вносили крайне мало: фиксировались лишь единичные мумии паразита на сотни пупариев жертвы. В отсутствие белокрылки пауки питались мелкими комариками из нескольких семейств двукрылых. Таким образом, налицо формирование нового энтомофага, способного работать при более низких температурах, чем энкарзия, и свободно обосновываться в теплицах даже при отсутствии вредителя.

Трудности в биологической защите культур, выращиваемых по новым технологиям, не могут быть препятствием для использования биоагентов. В защищенном грунте, как и в полевых условиях, мы должны придерживаться принципа экологического управления популяциями насекомых. Все усилия следует направить на то, что-

бы не произошло «ускользание» популяции вредителя и ее выход на неконтролируемое размножение. Не только при обычном грунтовом способе выращивания растений, но и при гидропонном производстве овощей необходимо стремиться к созданию в теплице комплекса из искусственно вносимых и местных природных энтомофагов, который длительное время существовал бы на растениях, поддерживая численность вредителя на хозяйственно неощутимом уровне. Поскольку при малообъемном способе выращивания растений создаются условия, неблагоприятные для галлицы афидимизы, ей на помощь в систему биологической защиты обязательно следует включать крупного хищного афидофага — лучше всего личинок леис. За счет своей высокой прожорливости они в считанные дни уничтожат избыток тлей, предохранят растения от повреждений, при этом практически не мешая накапливаться другим энтомофагам, в том числе и местным природным. При малообъемном способе получения овощей леис можно использовать не только в качестве агента для наводняющих выпусков, но и методом сезонной колонизации как компонент комплекса афидофагов, длительное время поддерживающего численность вредителя на низком уровне.

На автоматизированных гидропонных линиях сезонная колонизация энтомофагов неприменима. Исключение могут составить только паразитические перепончатокрылые, но их мумии портят товарную продукцию. Кроме того, размножение афидиид затруднено из-за постоянного выноса из теплиц большей части их мумий вместе с готовыми к реализации растениями салата. Особенности поведения паразитических перепончатокрылых также не полностью согласуются с условиями производства овощей на линиях: как и галлица, самки афидиид предпочитают откладывать яйца в более крупные колонии тлей, а последние формируются обычно на растениях, почти готовых к выборке. В этой ситуации главный упор необходимо делать на наводняющих выпусках крупных хищных афидофагов. Они эффективно уничтожают тлю, и растения при этом остаются чистыми, безопасными для здоровья потребителей, с хорошим товарным видом.

При современных новых технологиях получения овощной продукции нельзя не учитывать роли пауков, которые очень хорошо адаптируются к этим условиям. Однако их хозяйственное значение неоднозначно. На автоматизированных гидропонных линиях их, как хищников афидофагов, следует уничтожать (лучше с помощью пылесоса), а при малообъемной культуре растений при наличии пауков *Achaearanea tabulata* Levi, наоборот, необходимо всячески способствовать их сохранению и накоплению в теплице.

Таким образом, проблемы, возникающие в биологической защите растений при переходе на гидропонные способы производства овощной продукции в теплицах, вполне преодолены и могут быть разрешены путем модернизации системы защиты с расширением набора применяемых энтомофагов.

И. П. Лежнева — «Биологические средства защиты растений, технологии их изготовления и применения».
РАСХН, Всероссийский НИИ защиты растений,
Инновационный центр защиты растений.
Санкт-Петербург. — 2005.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦАХ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛПХ

Растениям в защищенном грунте в большей степени причиняют вред такие вредители, как паутинные клещи, тли, трипсы, белокрылка, ложнощитовки и щитовки, червецы. Болезни, наносящие вред растениям защищенного грунта, могут быть инфекционными, которые вызываются паразитарными грибами, вирусами и бактериями, и непаразитарные, возникающие при неблагоприятных условиях произрастания растений, при недостатке или избытке тепла, света и питания.

Вредители

Паутинный клещ

Паутинные клещи поселяются преимущественно на нижней стороне листьев. Вред растениям наносят личинки, нимфы и взрослые особи, которые питаются клеточным соком. На поврежденных листьях появляется своеобразный «мраморный» рисунок, они оплетаются тончайшей паутиной, буреют и преждевременно опадают.

Тли

Тли поселяются колониями на листьях и побегах растений, высасывая клеточный сок. Это приводит к угнетению и деформации растений, потере их декоративности. При сильном распространении вредителя растения покрываются липкими сахаристыми выделениями, которые служат питательной средой для сажистого гриба.

Трипсы

Взрослые особи и личинки поселяются на нижней стороне листьев, высасывая из них клеточный сок. Верхняя сторона листьев пораженных растений из-за многочисленных укулов приобретает серебристый блеск, на нижней стороне вредитель оставляет экскременты в виде бурых мелких точек. В результате повреждения нарушается нормальный рост и развитие растений, теряется их декоративность.

Белокрылка

Вредитель селится на нижней стороне листа, питается его содержимым и тем самым вызывает его обесцвечивание. Кроме того, белокрылка выделяет сахаристое вещество, на котором селится сажистый гриб.

Ложнощитовки и щитовки

Основной вред наносят самки и личинки вредителей. Самки неподвижны, их тело покрыто плотным щитком, состоящим из воскового выделения. Личинки первого возраста называются бродяжками, они подвижны. Однако после прикрепления к растению они теряют свою подвижность и образуют щиток. Щитовки селятся на ветках, стволах, побегах и листьях растений. В местах питания вредителя на листьях появляются желтоватые пятна. Сильно заселенные щитовками побеги и листья постепенно засыхают. Растения ослабляются и теряют свою декоративность.

Червецы

Червецы — малоподвижные насекомые с удлинённым телом, покрытым порошковидным воском. Их колонии обычно располагаются в пазухах листьев или на их нижней стороне. Личинки и взрослые особи высасывают клеточный сок из листьев, черешков и побегов, что приводит к ослаблению растений. Червецы выделяют большое количество сахара, покрывая растения каплями липкой жидкости, известной под названием «медвяная роса». На этих выделениях поселяется сажистый гриб, что приводит к нарушению ассимиляционных процессов и ухудшает внешний вид декоративных растений.

При выращивании рассады, помимо вышеназванных вредителей, могут наблюдаться повреждения растений **слизнями, кивсяками и мокрицами**. Эти вредителя питаются в ночное время, объедая молодые листья растений.

При чрезмерном поливе почвы в ней могут развиваться прыгающие вредители белого цвета — **подуры** или **ногохвостики**, которые питаются почвенными растительными остатками.

Паразитарные болезни

Мучнистая роса проявляется в виде мучнистого налета бело-серого цвета, покрывает листья и стебли. Пораженные листья скручиваются и преждевременно отмирают.

Пятнистости проявляются на листьях в виде некротических, коричневых пятен. При сильной степени развития заболевания листья засыхают и опадают.

Увядание и корневые гнили вызываются грибами и бактериями. При увядании у пораженных растений желтеют листья, теряется их тургор, растения погибают. Если болезнь развивается в форме корневой гнили, то корни и корневая шейка буреют и загнивают.

Сажистый гриб проявляется в виде черной, как сажа, плотной пленки, которая затрудняет физиологические процессы в растениях.

Непаразитарные болезни

Эти заболевания приводят к ослаблению растений, которые в большей степени повреждаются вредителями и поражаются болезнями. Так, пожелтение листьев у некоторых видов растений (фикусы, драцены, пальмы, монстеры и др.) может быть связано с избытком солнечного света, полива жесткой водой и резкими изменениями температуры воздуха. Опадание листьев наступает при недостатке или избытке влаги. Побурение кончиков листьев вызывается сухостью воздуха, недостатком калия и неправильным водным режимом.

Система защиты растений в теплицах

Профилактические мероприятия

Профилактические мероприятия направлены на предотвращение появления вредителей и болезней. Их необходимо проводить с целью уничтожения источника болезней и вредителей, т.к. вредители и возбудители болезней могут сохраняться на растительных остатках, стеллажах и в почве. Поэтому вначале проводят дезинфекцию теплиц и почвы.

При проведении мероприятий по обеззараживанию теплиц из нее удаляют все растения. Затем проводят влажную дезинфекцию с использованием растворов хлорной извести (400 г/12 л воды); 0,5%-м раствором медного купороса с добавлением 0,2% раствора Би-58 Нового или Актеллика. После обработки теплицу закрывают на 2 дня, а затем тщательно проветривают до исчезновения запаха хлорной извести.

Обеззараживание почвы можно проводить термическим или химическим путем. Ввиду трудностей при проведении термической обработки, можно провести химическую дезинфекцию почвы. Для этого применяют 5%-ю хлорную известь, 0,2%-й Фундазол. Обеззараживание почвы хлорной известью проводят за 15—20 дней до посева, посадки и пикировки растений.

Один из главных путей проникновения вредителей и возбудителей заболеваний в теплицу — завоз их с посадочным материалом. В связи с этим необходимо провести тщательный осмотр поступающего растительного материала и при необходимости обработать его рекомендуемыми препаратами. Тепличный инвентарь, используемые вазоны и ящики для рассады также необходимо обработать крутым кипятком или 0,2%-м раствором марганцовки. Для предотвращения вторичного заражения теплицы необходимо регулярно уничтожать вокруг нее все сорные растения, которые могут быть рассадниками вредных организмов.

Для обнаружения вредителей и болезней один раз в неделю проводят обследование всех растений, произрастающих в теплице. При обнаружении вредителей и болезней необходимо проводить очаговую или сплошную обработку химическими и биологическими средствами.

Таблица 1. Растительные препараты, обладающие инсектицидным действием

Растение	Вредитель	Способ применения
Бархатцы	Тли, трипсы	Для получения настоя 500 г сухих измельченных растений помещают в эмалированное ведро, затем заливают 5 л теплой воды и настаивают в течение двух суток. Затем настоем процеживают
Лук репчатый	Тли, трипсы, паутинные клещи	Для приготовления настоя берут 200 г луковой чешуи, заливают 3 л кипятка, настаивают в течение одних суток, затем процеживают и доводят объем до 5 л
Календула (ноготки)	Клещи, трипсы	Для опрыскивания используют водный настой семян или соцветий календулы из расчета 100 г/5 л воды, время настаивания — 24 часа
Одуванчик лекарственный	Тли, паутинные клещи	Для приготовления настоя берут 100—150 г измельченных корней или 2,5 кг свежих листьев и настаивают 2—3 часа в 5 л теплой воды (не выше 40°C)
Пижма обыкновенная	Тли, паутинные клещи	Для приготовления отвара берут 300 г сырых растений или 100 г сухих соцветий, заливают 3 л воды, кипятят 25—30 минут и настаивают в течение одних суток. Затем настоем процеживают
Перец стручковый острый	Тли, трипсы, паутинные клещи, слизни	200 г размолотых стручков перца кипятят 2 часа в закрытом эмалированном ведре в 2 л воды. Затем раствор настаивают в течение одних суток, отжимают и процеживают. Этот раствор можно хранить долгое время в темном прохладном месте в плотно закрытых бутылках. Для опрыскивания берут 30—35 мл настоя на 3 л воды
Полынь горькая	Тли	Для приготовления отвара берут 250 г мелко нарубленной сырой или 100 г сухой травы, заливают 3 л воды, кипятят в течение 30 минут, затем настаивают в течение 24 часов и отфильтровывают. Для приготовления настоя свежескошенную траву (500 г) заливают 1 л кипятка и настаивают в течение 24 часов. Перед опрыскиванием разбавляют водой в 3 раза
Ромашка аптечная	Тли	Для приготовления препарата берут 300 г высушенной травы или 1 кг сырой, заливают 3 л воды, нагретой до 60—70°C, настаивают в течение 12—16 часов, процеживают
Тысячелистник обыкновенный	Тли, трипсы	Для приготовления отвара берут 200 г сухой измельченной травы, заливают 2 л воды и кипятят в течение 30 минут, затем раствор охлаждают и процеживают
Чеснок посевной	Тли, паутинные клещи, трипсы, щитовки	Для приготовления настоя 100 г луковиц чеснока измельчают, кладут в банку и заливают 100 мл теплой воды, плотно закрывают и настаивают в течение суток. Затем процеживают и разбавляют до 5 л
Чистотел большой	Тли, щитовки	Для приготовления настоя берут 70 г сухой травы, измельчают, настаивают в 3 л горячей воды и настаивают в течение 3 часов
Щавель конский	Тли, трипсы, паутинный клещ	Для приготовления настоя берут 300 г мелко нарубленных корней, заливают 3 л горячей воды и настаивают в течение трех часов
Табак настоящий и махорка	Тли	Для обработки табачную пыль заливают горячей водой в соотношении 1:10, настаивают в течение суток, профильтровывают, разбавляют водой в соотношении 1:3

Меры борьбы

Для борьбы с *паутинным клещом* применяют биопрепарат Фитоверм (0,1%), инсектоакарицид Актеллик (0,2%), а также коллоидную серу (0,5%). Против *тлей* и *трипсов* проводят обработки Фитовермом (0,1%) или растворами Актеллика (0,2%), Конфидора (0,1%), Актары (0,08%). Против *белокрылки*, *червецов*, *щитовок* используют Актеллик (0,2%), Моспилан (0,2%), эффективно применение баковой смеси пиретроидных препаратов Инта-Вира (0,1—0,15%) или Кинмикса (0,1%) с Конфидором (0,1%) или Актарой (0,08%). При появлении *слизней* около растений и по краям стеллажей посыпают суперфосфат (5—8 г/м²). Для борьбы с *подурами* необходимо снять верхний слой почвы и умерить полив.

Против *корневых гнилей* используют биопрепарат Фитолавин-300 (0,3%), химические средства Фундазол (0,25%), Превикур (0,15%), против мучнистой росы — Строби (0,05%), Топаз (0,05%), препараты на основе серы. Для борьбы с пятнистостями лучше применять оксихлорид меди (1%) или Фундазол (0,2%), а против сажистого гриба — Строби (0,05%).

Растения, которые выбраны для формирования фитомодуля, должны содержаться в отдельном помещении, где осуществляется контроль за вредителями и болезнями. Если растения произрастали в теплице, в которой наблюдалось размножение вредителей, то желательно провести профилактическое опрыскивание системными инсектицидами — Конфидором (0,1%), Актарой (0,08%), Актелликом (0,2%).

В теплицах можно использовать и народные средства, обладающие инсектицидным или фунгицидным действием (табл. 1 и 2).

Для повышения эффективности отваров и настоев перед применением в рабочие растворы необходимо добавить хозяйственное мыло из расчета 10 г/л. Обработки отварами и настоями проводят через 4—6 дней.

Для борьбы с *червецом* можно использовать 50%-й спирт. Для этого мягкой кисточкой наносят его на листья и стебли, затем аккуратно, чтобы не повредить растения, заострен-

ной палочкой соскабливают насекомых. После этой операции можно опрыскать растения настоем лука, чеснока с мылом или двухдневным настоем из корок цитрусовых. Для приготовления настоя берут сухие корки апельсина или лимона (100 г), заливают 1 л воды и выдерживают в темноте в течение двух-трех суток. *Щитовок* можно устранить, соскоблив их с растений тупой частью ножа. После этого необходимо обработать растения мыльным раствором (40 г хозяйственного мыла/л воды). Для уничтожения *белокрылки* можно провести опрыскивание нижней части листа мыльным раствором (15 г мыла/л воды). Обработки проводят один раз в неделю в течение 1—1,5 месяцев.

Таблица 2. Растительные препараты, обладающие фунгицидным действием

Растение	Вредитель	Способ применения
Алоэ древовидное	Корневые гнили	Сок растения разводят водой 1:10 для замачивания черенков в течение 4—5 часов. Можно также опрыскивать всходы цветочных культур
Бархатцы	Корневые гнили	Для получения настоя 300 г сухих измельченных растений заливают 3 л теплой воды и настаивают в течение двух суток. Затем настоем процеживают. Так же можно обрабатывать корни рассады перед посадкой и проводить полив почвы
Зверобой продырявленный	Корневые гнили	Для получения настоя 200 г травы заливают 3 л горячей воды и настаивают в течение суток
Календула (ноготки)	Корневые гнили	Для полива почвы используют водный настой семян или соцветий из расчета 100 г/5 л воды, время настаивания — 24 часа
Чеснок посевной	Пятнистость листьев, бактериальные болезни	Для опрыскивания берут 10%-й водный настой чеснока

По материалам: В.А. Быков, Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина «Защита лекарственных культур от вредителей, болезней и сорняков» (Справочник). — М., 2006

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ШАМПИНЬОНА И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕР БОРЬБЫ С НИМИ

Современное производство шампиньонов представляет собой сложный технологический процесс. В него входят приготовление компостов, прошедших определенные циклы микробиологической ферментации и пастеризации, приготовление покровной смеси, в которой происходит формирование плодовых тел грибов и контроль за большим количеством видов микроорганизмов, насекомых, нематод, которые, так или иначе, влияют на развитие культуры шампиньонов.

Технология производства шампиньонов значительно отличается от выращивания овощных культур в защищенном грунте, а микроклимат, который создается в культивационных сооружениях, является благоприятным для развития большинства организмов, в т.ч. и патогенных, которые наносят ущерб культуре грибов непосредственно или являются переносчиками возбудителей болезней.

Работу по определению состава возбудителей болезней шампиньона проводили во ВНИИ защиты растений. Сбор материала осуществляли в шампиньоннице КХ «Рубикон» (Воронежская область) в различные фазы развития грибов. На сельскохозяйственном предприятии грибы выращивали по общепринятой технологии. Субстратом для культивирования шампиньонов служил компост из пшеничной соломы, куриного помета и минеральных добавок, который проходил две фазы ферментации. Пастеризацию компоста проводили в камерах при температуре +55...+65°C. Выращивание грибов осуществляли на стеллажах. Покровным материалом служила смесь торфа с молотым известняком в соотношении 1:1. Перед каждой новой закладкой субстрата культивационные камеры дезинфицировали. Отработанный субстрат (после завершения плодоношения) пропаривали. Обследования проводили в культивационных камерах в фазе вегетативного роста мицелия (до покрытия покровной смесью), в фазе начала образования плодовых тел и конце плодоношения. Патогенные микроорганизмы выделяли на твердые питательные среды и использовали в опыте по определению их влияния на мицелий грибов шампиньонов *in vitro*.

Для определения влияния патогенов и их антагонистов на развитие мицелия шампиньонов на искусственных питательных средах выращивали чистые культуры выделенных нами микроорганизмов, определяли совместимость или антагонизм тех или иных штаммов. При совместном выращивании мицелия шампиньонов с патогенами и антагонистами констатировали, что скорость роста и у тех, и других заметно снижалась. Это говорит о выделении микроорганизмами в среду своих метаболитов, которые способны влиять на рост мицелия.

Наиболее активным антагонистом, подавляющим развитие болезней шампиньонов является триходерма, которая, однако, способна отрицательно влиять на рост вегетативного мицелия шампиньона. Поэтому триходерму целесообразно применять в период плодоношения, локально, в очагах заболевания. Профилактические обработки покровной смеси необходимо делать осторожно, т.к. это может повлечь угнетение роста мицелия и образование плодовых тел. Перспективным, на наш взгляд, является применение актиномицета *St. avermitilis* и хищного гриба *A. oligospora*, которые, кроме сдерживания развития возбудителей болезней шампиньонов, способны ограничивать численность популяций сапробиотических и микопатогенных

нематод. Применение препаратов, основанных на бактериальных штаммах, требует дальнейшего изучения, т. к. они являются природными антагонистами грибных организмов и могут вызывать заболевания шляпок шампиньона.

Полевые опыты по разработке экологических мер борьбы с болезнями шампиньонов проводили в культивационных сооружениях КХ «Рубикон» (штамм шампиньона №20). Опыты заложены в 4-кратной повторности на площади 64 м². Биопрепараты вносили в фазе покрытия покровной смесью.

В начале плодоношения лишь единичные плодовые тела были поражены болезнями. В основном это была бурая бактериальная пятнистость (*Pseudomonas tolaasii*). Во время учета обнаружили больные плодовые тела, из которых выделили гриб *F. oxysporum*. Распространенность фузариоза была в пределах 2%. Такое незначительное количество пораженных объектов в защищенном грунте (при выращивании овощных культур) не вызывало бы серьезного опасения. Однако условия, создаваемые в шампиньоннице, могут способствовать быстрому распространению заболевания, если не применять комплекс санитарно-гигиенических мер в отношении больных плодовых тел грибов. В результате рекомендованных искореняющих мер борьбы с болезнями к моменту следующего учета количество грибов с симптомами бурой бактериальной пятнистости увеличилось незначительно. Распространенность заболевания была в пределах 12%. При учете болезней в третью декаду ноября, кроме того, были обнаружены плодовые тела, пораженные вертициллезом (сухой гнилью) шампиньонов, и подсчитаны остатки мумифицированных плодовых тел. Это были зародыши и мелкие плодовые тела, т.к. при каждом сборе достаточно развившиеся грибы убирала. Количество мумифицированных грибов составило 5,0—6,5%.

Результаты производственного опыта по применению биопрепаратов подтвердили, что на естественном инфекционном фоне они значительно уменьшили распространение фузариозного увядания шампиньонов, а также снизили численность личинок грибного комарика и мух в опытном варианте на 56%, нематод — на 33%. Урожайность при этом увеличилась на 29%.

Одна из важнейших причин развития конкурентов и антагонистов шампиньона — недостаточная элективность компоста и несоблюдение технологии выращивания. Поражение шампиньонов болезнями происходит в фазы роста вегетативного мицелия и плодоношения. Распространению и развитию болезней способствует температура 22—24°C и влажность субстрата и воздуха 87—95%, а также наличие энтомофауны и нематод, которые являются активными переносчиками спор патогенов и сами могут повреждать мицелий и плодовые тела грибов. Борьба с ними должна быть основана на соблюдении санитарно-гигиенических норм, использовании средств улавливания насекомых и применении биологических препаратов на разных фазах развития грибов.

Г.В. Песков — «Нетрадиционные овощные культуры и грибы. (Особенности выращивания, видовой состав возбудителей болезней и экологически безопасные меры борьбы с ними)». Монография. Тула.

