

Пути формирования популяций фитопатогенных микроорганизмов в условиях теплиц

Рудаков Олег Леонидович, к.б.н., в.н.с. ВНИИ фитопатологии
Рудаков Валерий Олегович, к.б.н., с.н.с. ВНИИ фитопатологии

Болезни растений существовали задолго до того, как человек начал их возделывать. Однако и до настоящего времени, производство сельскохозяйственной продукции не обходится без потерь от болезней.

Гарантией получения высоких урожаев служит правильное и своевременное проведение мероприятий по защите растений.

Начинаются они с регулярного, внимательного фитопатологического обследования посевов и посадок. При обнаружении заболевания очень важным является его диагностика до видовой принадлежности. От этого, как известно, зависит эффективность защитных мероприятий. Кроме того, в последние годы, из-за массового проявления у фитопатогенных микроорганизмов резистентности к фунгицидам, возникла необходимость лабораторного скрининга реакции возбудителей болезней к ним.

Применение препарата, без учета возможной резистентности, завершается констатацией, что возбудитель болезни имеет или не имеет резистентность к этому препарату, если имеет – времени для эффективного изменения ситуации обычно уже не остается - болезнь активно распространяется, растения снижают продуктивность, хозяйство несет убытки.

Такая проверка в лаборатории занимает от 3 до 7 дней и завершается рекомендацией эффективного средства.

Например, против ботритиса на томатах, в теплицах продолжается использование фундазола, который был высокоэффективен в прошлом. Последние годы мы выделяли колонии этого патогена из теплиц в разных областях страны и проверяли их чувствительность к наиболее известным фунгицидам. В числе слабоактивных оказались, наряду с фундазол, препараты: авиксил и даконил; более эффективными: байлетон, кумулус, ридомил МЦ; самая высокая эффективность установлена у препаратов: текто, ровраль, дивидент и премис.

По нашим наблюдениям, в настоящее время, наибольшее распространение имеет препарат ровраль. Однако при сложившейся частоте и объемах его применения можно в ближайшие годы ожидать повсеместное формирование резистентных к нему популяций ботритиса. Уже в настоящее время, при обмазывании больных участков стеблей пастой с ровралем иногда наблюдается образование спорулирующих колоний патогена, это один из путей появления высокорезистентных форм. Чтобы сдержать этот процесс необходимо в состав пасты вводить другие фунгициды, чем те, которые применяли на этих посадках при опрыскивании.

Однако в практике использования препаратов не всегда обеспечиваются результаты, которые соответствуют показателям проверочных оценок. Происходит это из-за проявления сложных взаимодействий между патогенами и растениями, которые нормально развиваются в комплексе с сопутствующей непатогеной микрофлорой.

Известно, что на поверхности и внутри тканей растения развивается ценоз сопутствующей микрофлоры обычный для каждого вида растения. В его составе всегда присутствуют виды, которые проявляют, в той или иной степени, конкурентные или антагонистические воздействия на возбудителей болезней растений. Значение этого фактора известно давно.

Например, широкое применение беномила на Северном Кавказе принято считать одним из факторов распространения фузариозов. Подавление церкоспореллеза злаков в Западной Европе вызвало нарастание ризоктониоза. Подавление церкоспороза сахарной свеклы вызвало эпифитотии мучистой росы. Борьба с ризоктониозом и гельминоспориозом злаковых трав старым фунгицидом беноданилом привела к нарастанию фузариозной снежной плесени. Все это выдвинуло новые требования к оценке защитных свойств препаратов.

Фунгициды нового поколения, как правило, высоко активны и токсичны для узкой группы видов или родственных групп микроорганизмов. За счёт этого свойства они заменяют менее избирательные препараты, обладающие, к тому же, токсичностью для полезной микрофлоры. Однако применение любого высокоизбирательного препарата сопровождается селективирующим эффектом в ценозе микроорганизмов. Место подавленного патогена занимает новый, иногда более вредоносный вид.

Такое явление объясняется тем, что этот препарат подавил его антагонистов из естественного ценоза сапротрофных микроорганизмов, а на антагонистов других патогенов не подействовал. В идеале, фунгицид должен подавлять патогенов, не оказывая губительного влияния на полезные виды микробиоты.

В наших опытах дивидент-стар показал стимулирующий эффект на размножение бактерий, создавая, таким образом, биологический буфер против патогенных грибов. При испытании байтан-универсала такого действие не обнаружено.

Эндогенные микроорганизмы выделяли в чистые культуры. Их антагонистическую активность изучали методом парных посевов с чистыми культурами фитопатогенов. Эти микроорганизмы испытывали так же на способность к выделению фитотоксинов или биостимулирующих веществ. В качестве тест-растения использовали проростки огурца. В этих опытах проросшие семена высаживали в вазоны с песком, подкладывая под корень колонию испытываемого гриба. Контроль – без гриба. Растения выращивали до 4-го листа. На этой стадии учитывали площадь листа и вес растений. Результаты исследований показали, что у изолятов бактерий показатели активности физиологически веществ изменчивы, а у грибов более или менее

однотипны, в соответствии с видовой принадлежностью. Из внутренних тканей семян выделены токсинообразующие непатогенные грибы из родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Chaetomium*, а период вегетации – 12 видов вторичных грибов с разными физиологическими свойствами. В опытах с люпином из тканей его стеблей выделен токсинообразующий гриб *Gymnoascus reesii*, а из ризопланы – *Mortierella stylbospora*, обладающий биостимулирующими свойствами. Последний предложен для предпосевной обработки семян, что в полевых опытах, в том числе производственных, дало прибавку урожая до 8 ц/га.

Все непатогенные микроорганизмы, ассоциирующие на растениях с патогенами, проверены на их чувствительность к фунгицидам. Результаты показали, что некоторые препараты, убивая патогенов, проявляют щадящие свойства по отношению к полезным видам и антагонистам, такой эффект мы установили для препаратов: – авиксил, байлетон, ридомил, превикур, дивиденд. Свойства успешного подавления токсинообразователей мы выявили у препаратов: даконил, ридомил МЦ, ровраль, ТМТД, максим, премис, дивиденд, суми-8.

Известно, что с растениями ассоциируют большое разнообразие микроорганизмов, часть видов которых, является индуктором ускорения роста и развития растений, другая индуцирует иммунитет растений, наряду с ними присутствуют виды, продуцирующие фитотоксины, которые могут способствовать развитию болезни в присутствии соответствующего возбудителя. Таким образом, паразитическая активность возбудителей болезней зависит не только от иммунных свойств растения, но и от взаимодействия с ассоциирующими микроорганизмами. Фунгициды оказывают на эндогенные микробные популяции такой же селективирующий эффект, как и во внешней среде. Это хорошо проявляется при протравливании зерна фундазолом. Фузариозная инфекция подавляется, но ее место занимает альтернариозная и гельминтоспориозная. В результате, последние занимают трофические ниши, которые ранее принадлежали подавленным фузариям.

Большой ущерб урожаю приносят болезни, вызываемые возбудителями переносимыми с семенами. Особенно это ощутимо в условиях теплицы. В их числе корневые и прикорневые гнили, трахеомикозные поражения стеблей, увядания, пятнистости листьев.

Наиболее опасным возбудителем болезней растений являются патогены, развивающиеся в сосудистой системе растений.

К таким относится, например, возбудитель сосудистого бактериоза *Pseudomonas corrugata*. Его высокая опасность вызвана тем, что он часто развивается одновременно с фузариумом. При этом заболевание иногда диагностируется как фузариоз, проводятся мероприятия по борьбе с

ним, а ведущая и наиболее вредоносная, в этой болезни, бактерия, сразу не распознается, защита от нее соответственно не ведется, болезнь продолжает развиваться и наносит большой урон.

Защитить растения от таких болезней сложнее. Патогены живут внутри тканей растений, обычно в сосудах. Некоторые проявляются на стадии проростков, другие развиваются в растениях скрытно без видимых симптомов до цветения или плодоношения. Пока возбудители болезней развиваются внутри тканей растения они не уязвимы или мало уязвимы для фунгицидов и биопрепаратов. На поверхность растений патоген выходит в период плодоношения. В это время использование фунгицидов ограничено.

Существенной проблемой защиты растений остаются болезни, которые передаются семенами. В этом случае средством защиты являются только методы, применяемые на стадии их подготовки к посеву – прогревание, протравливание семян и выбраковка больной рассады при проращивании.

Но самый большой вред тепличным растениям наносят патогены, заражающие растения через почву, где они способны активно жить, размножаться и накапливать инфекционное начало, это: корневые гнили (ризоктониозные, питиозные, фузариозные) и болезни увядания (вертициллезные, фузариозные). Развитие этих болезней можно предотвратить профилактическими агротехническими приемами. Радикальным искореняющим методом является обеззараживание грунта пропариванием, фумигация бромистым метилом, базомид-гранулятом. Однако при этом гибнут и полезные микроорганизмы. Без них, занесенные в грунт патогены (семенами, по воздуху и др. путями или возрождающиеся из глубинных слоев грунта, куда не достигло обеззараживание) легко приживаются, очень быстро распространяются и в таких условиях обычно проявляют высокую агрессивность по отношению к растениям.

Источником фузариозной и ризоктониозной инфекции часто бывает навоз с неперепревшей подстилочной соломой и незрелые компосты и торф, разные партии которого, бывают инфицированы возбудителями питиозной гнили, иногда и фузариозной.

Для предупреждения заноса инфекции с торфом, навозом и т.д. Последние годы органические удобрения стали вносить перед обеззараживанием грунта, а затем восстанавливать полезную микрофлору путем внесения комплекса биопрепаратов.

Кроме того, в последние годы, начали применять в качестве рыхлителя грунта свежие опилки и древесную щепу. Мы проводили микробиологические анализы грунтов с такими добавками. Обнаружили, что после внесения такого материала в обеззараженный (пропаренный) грунт, здесь активно развиваются, кроме известных грибов, вызывающих цветение на поверхности грунта, новые ранее не встречающиеся в тепличных грунтах грибы. Некоторые из этих грибов в этот период прорастают из опилок или древесной щепы на поверхность грунта и образуют плодовые тела в форме шляпочных грибов. Было установлено, что это различные виды,

относящиеся к возбудителям гнили древесных растений (березы, осины, хвойных), развивающихся на листьях деревьев, старых частей веток, древесине стволов, а также вызывающие гниль корней. По существующим сведениям они не относятся к вредителям овощных культур. Не имеется сообщений об их поведении в тепличном грунте.

Гидропонный способ выращивания растений позволяет избавиться от почвенной инфекции, но корневые гнили повреждают растения и в этом случае. Они поступают с семенами или иными путями. Их агрессивность здесь даже выше, чем в грунте, выше и скорость распространения – этому способствует вода в лотках. На огурцах особенно вредоносен здесь питиум, а на томатах возбудитель антракноза.

В числе профилактических мер, хорошие результаты обеспечивает насыщение грунта полезной микрофлорой – путем внесения биопрепаратов: триходермина, алирина, бактофита, ампеломицина и нанесение на семена и на вегетирующие растения препарата планриз. Неплохие результаты получаются от внесения комплексов полезных микроорганизмов в состав которых входят как обладающие защитным действием, так и повышающие плодородие почвы или грунта теплиц – это микроорганизмы превращающие органические и минеральные соединения азота, фосфора и безазотистые органические вещества.

Декоративные культуры в теплицах поражаются возбудителями, известными по болезням овощных культур. Но встречаются специфические болезни. Например, стеблевой ожег или рак роз. В практике цветоводства эта болезнь вызывает затруднения в диагностике возбудителя. Иногда её относят к бактериозу. Точность диагностики достигается только микробиологическим анализом больных растений. При стеблевом ожоге обычно выявляется пикнидиальный гриб из рода *Coniothirium*. Колонии паразита развиваются локально и медленно, обычно под местом крепления веточек. Под эпидермисом можно обнаружить рельефные точечные пикниды. Развивающаяся в этом месте грибница, вызывает покраснение и усыхание кончиков листьев и увядание всей веточки. Больную веточку обычно срезают, но в тканях пенька остается инфекция. Болезнь переходит на соседнюю веточку. При хорошем уходе за посадками процесс может длиться несколько лет. На последних стадиях инфекция обнаруживается в корне. В конечном итоге корень всегда чернеет и отмирает. Инфекция передается с больными черенками. Распространение по теплице происходит переносом конидий, которые при поливах легко вымываются из пикнид. Конидии переносятся инструментами, при срезке больных веточек.

Во всех случаях планирование мероприятий по защите тепличных культур направлены в первую очередь на получение чистой продукции и предотвращение появления и распространения болезней.

Научные разработки и накопленный практический опыт показывает, что основой успешных и безопасных мероприятий по защите растений должны служить профилактические

приемы и средства. К ним отнесены биологические методы и средства, а химические – предполагаются использоваться в экстренных и нерегулярных случаях. В последние годы стало сложно давать рекомендации по использованию химических средств защиты растений в теплице из-за того, что список препаратов разрешенных к применению меняется каждый год, изменения направлены на уменьшения их количества, иногда включаются новые препараты.

Неизменно актуальными остаются биопрепараты. Условия закрытого грунта благоприятствуют их использованию.

Биопрепараты это живые организмы. Ожидать от них требуемой полезной активности можно при условии знания их жизненных потребностей и биологических свойств и создания на основе этих знаний условий для их жизни, развития и проявления своих возможностей.