

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ



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

ИНВЕСТИЦИИ В ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Сегодня выращивание растений в теплицах — это промышленное производство, уже мало чем напоминающее прежние технологии.

В современных теплицах в оптимальных пределах регулируется большая часть параметров среды: температура, влажность, освещенность, состав субстратов, уровни минерального питания растений. Специалист по результатам анализов делает расчеты по элементам питания, и машина через компьютер по капельке доносит до растения ровно столько, сколько ему нужно взять для отдачи запрограммированного урожая.

Вкусовые качества овощей сильно зависят от качества опыления цветка, из которого завяжется плод. И это тоже решаемо. Все выращиваемые в АОЗТ «Агрофирма «Белая Дача» овощи (томат, огурец, перец, баклажаны) опыляются с применением пчел и шмелей. Мы отказались от использования механических и химических способов опыления. Собственная шмелиная ферма (кстати сказать, наша гордость, это уникальное производство, для России — совсем молодая технология) поставляет «домики» в теплицы, что обеспечивает высокое качество опыления естественным способом, как в природе.

В новой технологии остается элемент, напоминающий прежние времена, когда агроном ощущал свою зависимость от природы. Речь идет о вредителях и возбудителях болезней растений. Борьба с ними остается неизбежным технологическим звеном при выращивании любой культуры, будь то овощи, цветы на срезку или горшечные декоративные растения. Химическому способу защиты растений существует альтернатива — биологический метод, т.е. использование против вредителей их естественных врагов — хищников, паразитов, антагонистов и т.п.

Условия защищенного грунта очень благоприятны для применения биологических средств защиты растений. Этому способствуют такие факторы, как ограниченность и замкнутость пространства, возможность регулирования условий выращивания. Мне, как руководителю биологической лаборатории, хотелось бы остановиться подробнее на судьбе этого метода, его эффективности и перспективах.

Первые научные эксперименты в области биологической борьбы с вредителями в России были предприняты И.И. Мечниковым в 1879 г., обосновавшим перспективы использования микроорганизмов для этой цели. Исследования в области биологической защиты растений приняли систематичес-

кий характер в 1930-е гг. после организации в ВИЗР лаборатории биометода. Серьезность и масштабность проблемы привела к целесообразности создания в 1969 г. ВНИИБМЗР. Кроме того, были организованы лаборатории биометода во Всероссийском НИИ фитопатологии, Всероссийском НИИ карантина растений, Ленинградском сельскохозяйственном институте. Все эти шаги предпринимались в развитие целенаправленной государственной политики, направленной на защиту окружающей среды и здоровья человека. На сессии Верховного Совета принимается постановление «О соблюдении требований законодательства об охране природы и рациональном использовании природных ресурсов». В Минсельхозе СССР существовал отдел биологической защиты, которым долгие годы руководил В.И. Филатов. Это был период (к сожалению, об этом приходится говорить в прошедшем времени) активного вытеснения химических средств защиты растений из агрономической практики. С 1970 по 1983 гг. объем применения биологических средств увеличился в 7,8 раза и составлял 30% от общего объема защитных мероприятий в сельском хозяйстве. Наиболее высокий эффект достигается при внедрении биологического метода в защищенном грунте.

Нужно заметить, что в теплицах априори существуют более благоприятные условия для развития вредителей. Поэтому за восемь месяцев вегетации растений на огурце проводилось 20—22 химических обработки против вредителя №1 — паутинного клеща, т.е. каждые 2 недели. Причем использовались высокотоксичные яды (как, например, тиафос). Химическую обработку проводила тепличница — в условиях повышенной температуры и влажности, в специальной одежде и респираторе. Большая химическая нагрузка приводила к гибели пчел, быстрому старению растений. Приходилось постоянно заниматься выращиванием рассады для «ремонта» посадок в теплицах, а также проводить замену ослабленных пчелосемей. Урожайность огурца в эти годы не превышала 19—22 кг/м². Можно себе представить, какого качества была эта продукция.

Специалистами ВНИИФ (лаборатория Г. А. Беглярова) был завезен из Канады хищный клещ фитосейулюс, и на тепличном комбинате «Белая Дача» были проведены первые производственные опыты, которые дали потрясающие результаты: урожайность повысилась на 2,8 кг/м², количество химических обработок к 1970 г. снизилось до 7. Окупаемость одного рубля, затраченного на разведение и применение фитосейу-

люса, составила 9—14 рублей. В настоящее время на «Белой Даче» фитосейулюс «работает» на всей площади комбината и мы не проводим ни одной химической обработки. Урожайность огурца достигла 36 кг/м².

Успех применения фитосейулюса поставил вопрос о создании комплексной интегрированной системы защиты растений, цель которой уйти к минимальному использованию пестицидов. И такая система была создана в 1970-е гг. учеными нашей страны совместно с агрономами по защите растений. Надо сказать, что это были годы, когда ядами в теплицах работать считалось неприлично и каждый агроном по защите осваивал биологический метод защиты растений. За несколько лет успешно внедрили методы разведения в искусственных условиях естественных врагов вредителей овощных культур — галлицу, энкарзию, афидиуса, амблисейуса. При строительстве каждого нового тепличного комбината обязательно проектировалась биологическая лаборатория.

Однако с приходом рынка и самоустранением государства от контроля и регулирования этими процессами многие тепличные комбинаты пошли по менее затратному пути, по пути наименьшего сопротивления. Ведь использование биологических средств предусматривает наличие дополнительной бригады рабочих по применению этих средств, и причем рабочих достаточно высокой квалификации, которые должны заниматься ежедневным обследованием растений на предмет обнаружения вредителя, выпускать в выявленные очаги необходимого энтомофага и дальше следить за динамикой развития этого очага с соответствующими записями в специальных журналах. Эти рабочие ежегодно проходят агроучебу, т.к. они должны иметь высокую квалификацию. Я не знаю, из каких соображений, возможно с целью выживания, но многие комбинаты ликвидировали биологические лаборатории, а специалистов по биологической защите с каждым годом становится все меньше. С другой стороны, наблюдаем, что только в Москве несколько десятков фирм торгуют химическими препаратами для сельского хозяйства.

Конечно, современные пестициды сильно отличаются от тех, которыми пользовались 20 лет назад, но они не перестали быть ядами, причем большинство — системного действия, т.е. после обработки действующее вещество проникает в каждую растительную клетку, в т.ч. и плодов, а сбор урожая в теплице каждые 2—3 дня. Кроме того, любой вредитель обладает способностью вырабатывать резистентность к любому химическому препарату, что влечет за собой увеличение расхода пестицидов.

«Агрофирма «Белая Дача» — единственная в стране, которая не только сохранила службу биологической защиты, но и позволила себе «роскошь» построить в 2001 г. новый биокомплекс.

Поскольку себестоимость нашей продукции во многом зависит от затрат на энергоносители, именно этот критерий был определяющим при выборе проекта теплиц для биологической лаборатории. Теплицы построены по проекту французской фирмы Richel. Для обеспечения режима высокой температуры круглый год биокомплекс имеет собственную газовую котельную, оборудован компьютерной системой регулирования климата в теплицах, холодильными камерами для хранения насекомых, машиной для фасовки энтомофага. В штате биокомплекса: заведующая, 2 агронома, инженер, 4 оператора технологических режимов и 14 лаборантов. На содержание биокомплекса в 2004 г. было израсходовано около 10 млн руб. Биокомплексом было произведено 300 млн особей амблисейуса для регулирования численности различных видов трипсов на всех овощных и цветочных культурах, 32 млн особей фитосейулюса, применяемого для борьбы с паутиными клещами, 26 млн особей энкарзии для уничтожения оранжерейной белокрылки,

4 млн особей афидиуса от тлей, 40 тыс. особей хищных клопов, применяемых для борьбы с совками. Возможности биокомплекса не ограничиваются таким количеством. Мы полностью обеспечиваем собственную потребность в биоагентах и имеем возможность продавать излишки. Однако если 15—20 лет назад мы продавали в другие хозяйства до 30% произведенных биоагентов, то сегодня — лишь 5—7%.

Как специалист, вполне компетентно могу заявить, что биологические системы защиты в тепличном овощеводстве медленно, но верно вытесняются химическими системами защиты. При этом производители овощей, нисколько не смущаясь, помещают овощи в коробки, на которых есть надпись «экологически чистые». То есть все-таки потребность в такой продукции есть, а вот выращивать готов не каждый. Многие в частной беседе откровенно могут сказать: «мне применять биологические средства невыгодно, потребитель покупает продукцию по одинаковой цене вне зависимости от тех средств, которыми защищалось растение». Ведь у нас в стране пока нет законодательного разделения агропродукции на экологичную и выращенную с помощью химических средств. Поэтому некоторые ушлые торговцы продают на рынках откровенно импортные овощи, выращенные только на химии (судя по их цене), в таре от «Белой Дачи». Нам, производителям, непонятна эта бесконтрольность со стороны государственных служб. Последние годы у нас стало модно все списывать на законы рынка. А ведь Европа давно живет по этим законам, и по этим законам процветают крупнейшие фирмы производители полезной энтомофауны (например, такие, как Копперт или Биобест). Во всем мире в пользу здоровья нации в первую очередь заинтересовано государство. Фермеру, выращивающему экологичные овощи, в некоторых странах возвращают часть затрат, потраченных на биоагенты. А остальную часть он сполна компенсирует за счет цены на эту продукцию. У нас пока это не поощряется. И продвижение экологичной продукции, особенно в сельском хозяйстве, происходит за счет чистого энтузиазма передовых руководителей. Содержание биологической лаборатории — это затратная статья и на самом деле не приносит прибыли. Думаю, в этом вопросе все-таки должна проявиться воля государства и забота о здоровье наших детей не на словах, а на деле. И, полагаю, каждый производитель овощей, который маркирует их как «экологически безопасные», должен нести за это ответственность. Необходимо создать производителям такие условия, при которых им было бы выгодно выращивать овощи с применением биологических средств защиты растений.

Г.Н. Гуменная, заведующая биологической лабораторией АОЗТ «Агрофирма «Белая Дача»

НОВЫЕ ТЕПЛИЦЫ СТРОЯТСЯ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ

Большая часть действующих отечественных промышленных теплиц сосредоточена сейчас в Центральном и Приволжском Федеральных округах — 33% и 22% соответственно. Меньше всего промышленных теплиц в Северо-Западном округе, там расположено 6% тепличных комплексов.

Доля Южного Федерального округа, несмотря на особенно привлекательные условия для круглогодичного выращивания растений в защищенном грунте, пока составляет всего 8% среди российских тепличных площа-

дей. Причем большую часть этой доли занимает продукция «Южного» в Карачаево-Черкесии, являющегося прямым поставщиком тепличных овощей и цветов в Москву. Географическое распределение промышленных теплиц пока еще соответствует их территориальному размещению планового советского пространства: 20 лет назад определяющим фактором создания теплицы являлось наличие потребителей. Поэтому теплицы появлялись чаще всего возле крупных городов, в то время как себестоимость продукции оставалась на вторых ролях. Самая дешевая энергия в мире позволяла тепличным комплексам тратить ее на обогрев теплиц чуть ли не на Северном полюсе. Однако, как показывает исследование компании «Технологии Роста», последние тенденции тепличного рынка, всерьез озабоченного высокими энерготарифами, свидетельствуют о явном тяготении новых проектов к более благоприятным в климатическом отношении регионам. Среди таких проектов, например, тепличный комплекс «Сельхозпроминвест» на 16 га по выращиванию роз в Краснодарском крае (первая очередь открыта в 2005 г.), тепличный овощной комплекс на 30 га в Астраханской области (инвестор — компания «Балтимор», план инвестиций — с 2008 г.).

marketing.rbc.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ КАСЕТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

Продолжение, начало в № 12, 2007 г.

Хорошим субстратом является верховой торф, прошедший нейтрализацию. Чаще его используют в смеси с низинным торфом в соотношении 2:1 с добавкой разрыхлителей (вермикулит, компосты, древесные опилки) около 30% от объема для улучшения водно-физических свойств низинного торфа.

В настоящее время появился концентрированный субстрат из отходов птицеводства. Это органическое удобрение, полученное с применением биопрепарата путем консервирования отходов птицеводческого комплекса методом твердофазной ферментации. Компост содержит органические вещества (55,7%). Его рН=6,8, влажность — 50,8%. В него входят следующие питательные элементы (мг/100 г): NH_4 — 7, NO_3 — 122,5, $\text{N}_{\text{общий}}$ — 129,5, P_2O_5 — 158,5, K_2O — 33.

В последние годы для производства рассады специалисты используют субстрат на основе биогумуса. Согласно ТУ РСФСР №949-91 биогумус должен содержать не менее 50% сухих органических веществ. В его состав входит общий азот (NO) — не менее 0,8%, фосфор (P_2O_5) — не менее 0,9%, калий (K_2O) — не менее 0,9%. Содержание кальция — не более 5%, магния — не более 1,4%, железа — не более 1,5%. Кроме того, биогумус содержит микроэлементы (медь, марганец, цинк и др.). Его рН=6,5—7,5. Он содержит гуминовые кислоты (2,5—10%) и фульвокислоты (1—3%).

Большинство новых субстратов, широко рекламируемых фирмами-производителями, применяются в качестве универсальных питательных грунтов для выращивания рассады цветов и различной овощной продукции. В этом многообразии очень сложно разобраться в выборе подходящего субстрата, отвечающего требованиям конкретной культуры. Поэтому

возникла необходимость в научном обосновании и подборе для заполнения кассет оптимального состава питательной смеси, содержащей набор микроэлементов, необходимых для выращивания рассады капусты белокочанной.

Капуста белокочанная (F_1 Колобок) оказалась более отзывчива на субстрат из биогумуса и торфосмеси (табл. 1, 2). Рассада, выращенная при дозах биогумуса в субстрате 40 и 50%, обеспечила наибольший выход товарной продукции. Наибольшую урожайность обеспечивает последнее действие биогумуса в количестве 50% от объема субстрата для выращивания рассады, чистая прибыль при этом составляет 72410 руб/га.

Таким образом, биогумус положительно влияет на качество рассады капусты белокочанной. При этом необходимо отметить положительное последствие биогумуса в отношении выхода товарной продукции и урожайности.

Таблица 1. Влияние различных субстратов на некоторые показатели рассады капусты белокочанной в возрасте 28 дней (среднее за 2003—2005 гг.)

| Показатель | Торфосмесь (контроль) | Компост + торфосмесь | Биогумус + торфосмесь |
|---|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Всхожесть семян, % | 95 | 95 | 97 |
| Высота растений, см | 17,8 | 17,6 | 18,2 |
| Выравненность рассады по высоте, % | 86 | 83 | 90 |
| Число листьев, шт/растение | 4,3 | 4,5 | 4,9 |
| Площадь листовой поверхности, cm^2 /растение | 202 | 197 | 228 |
| Масса растений, г | 6,9 | 7,6 | 8,2 |
| Доля корневой системы от массы растения, % | 14,2 | 14,8 | 15,3 |
| Толщина стебля, мм | 3,0 | 2,7 | 3,2 |

Таблица 2. Влияние последствия биогумуса на урожайность капусты белокочанной (среднее за 2003—2005 гг.)

| Вариант | Масса кочана, кг | Пораженность болезнями, % | Товарность урожая, % | Урожайность, ц/га | Прибавка урожайности к контролю, % |
|---------------------------------|------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------------|
| Торфосмесь (100%) | 1,9 | 3,5 | 87,3 | 477 | — |
| Биогумус, 20% + торфосмесь, 80% | 2,0 | 5,2 | 91,4 | 494 | +3,5 |
| Биогумус, 30% + торфосмесь, 70% | 1,9 | 2,0 | 89,4 | 480 | +0,6 |
| Биогумус, 40% + торфосмесь, 60% | 2,2 | 1,5 | 93,2 | 608 | +14,4 |
| Биогумус, 50% + торфосмесь, 50% | 2,3 | 0 | 91,8 | 672 | +20,9 |
| Биогумус, 60% + торфосмесь, 40% | 2,0 | 2,7 | 85,1 | 511 | +7,1 |
| Биогумус, 70% + торфосмесь, 30% | 1,9 | 0 | 83,0 | 475 | -0,5 |
| Биогумус, 80% + торфосмесь, 20% | 2,2 | 5,1 | 88,6 | 550 | +15,3 |
| Биогумус (100%) | 2,4 | 3,7 | 90,2 | 598 | +24,9 |

Д.В. Лунев — «Состояние и проблемы научного обеспечения овощеводства защищенного грунта» / II Международная научная конференция, 21—23 ноября 2005 г., М. — С. 81—83

БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПАТОГЕННЫХ ОРГАНИЗМОВ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Тепличные почвогрунты представляют собой смеси различных органических и неорганических компонентов, основное предназначение которых — обеспечение растений необходимым для роста и развития питанием. Вместе с тем они являются благоприятной средой для существования популяций фитопатогенных и других организмов.

Выращивание в защищенном грунте весьма ограниченного набора сельскохозяйственных культур изменяет видовой состав и биологическое разнообразие почвенной микробиоты — более активно развиваются популяции микроорганизмов, способные паразитировать на интродуцируемых растениях. Применение дорогостоящих термического и химического методов обеззараживания почвогрунтов сокращает популяции как патогенных, так и сапрофитных организмов. Такое нарушение структуры агроэкосистемы значительно снижает ее способность к саморегуляции. Процесс реколонизации субстрата происходит достаточно быстро, определенные преимущества получают фитопатогенные организмы, способные вести сапрофитный образ жизни. Снижение зараженности почвогрунтов в теплицах возможно за счет подбора и внесения в них наиболее активных антагонистов и гиперпаразитов, способных занимать различные экологические ниши, сдерживать развитие популяций возбудителей болезней и функционировать в широком диапазоне условий среды.

Изучение влияния биогазуса на поражаемость томатов и огурцов фузариозным увяданием проводили в теплицах АОЗТ «Тепличный» (г. Воронеж). Наблюдения за развитием болезней осуществляли в течение всей вегетации. Заболевание стало прогрессировать в период плодоношения, что обусловливается специфическими взаимоотношениями патогена и растения-хозяина.

Как показали наблюдения за развитием томата и огурца, биологическая эффективность от применения биогазуса (0,7 кг/м²) в период плодоношения составила 30,3% и 29,6% соответственно. Прибавка урожая в опытном варианте на томате была 20,2%, на огурце — 23,9% (табл. 1).

Таблица 1. Влияние биогазуса на развитие фузариозного увядания томата, огурца и их урожайность

| Вариант | Фузариозное увядание | | Биологическая эффективность, % | Урожайность, кг/м ² | ±% к контролю |
|-----------------------|----------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|
| | Распространение, % | Развитие, % | | | |
| Томат, сорт Верлиоко | | | | | |
| Контроль | 20,5 | 15,5 | — | 6,53 | — |
| Биогазус | 16,8 | 10,8 | 30,3 | 7,85 | +20,2 |
| Огурец, сорт ТСХА 211 | | | | | |
| Контроль | 96,2 | 61,2 | — | 7,92 | — |
| Биогазус | 88,4 | 43,1 | 29,6 | 9,81 | +23,9 |

В 1994—1995 гг. во ВНИИЗР и АОЗТ «Тепличный» (Воронежская область) были заложены вегетационные и полевые опыты по изучению влияния биологических средств защиты растений на развитие почвенных патогенов.

В табл. 2 приводятся результаты вегетационных опытов по определению возможности использования активатора почвенной микрофлоры (АПМ), основанного на культуре анаэробных бактерий, при формировании тепличных грунтов.

Таблица 2. Влияние АПМ на развитие фузариозного увядания огурца и томата

| Вариант (доза) | Надземная часть | | Корневая система | | Биологическая эффективность, % |
|------------------------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------------------|
| | Распространение, % | Развитие, % | Распространение, % | Развитие, % | |
| Огурец, сорт НИИОХ 412 | | | | | |
| Контроль | 100 | 79 | 100 | 79 | — |
| АПМ (2 л/га) | 100 | 67 | 100 | 63 | 21 |
| АПМ (4 л/га) | 83 | 50 | 83 | 58 | 26 |
| Триходермин (1,5 г/растение) | 83 | 50 | 67 | 42 | 47 |
| Томат, сорт Ранний 83 | | | | | |
| Контроль | 67 | 30 | 67 | 33 | — |
| АПМ (2 л/га) | 67 | 23 | 67 | 27 | 20 |
| АПМ (4 л/га) | 50 | 23 | 50 | 23 | 30 |
| Триходермин (1,5 г/растение) | 50 | 23 | 50 | 20 | 40 |

Как показывали результаты исследований, фузариозное увядание огурца в вариантах с АПМ (4 л/га) и Триходермином достигло 50%, в варианте с АПМ (2 л/га) — 67%, а в контроле — 79%. Поражение корневой системы было наибольшим в контроле (79%), а наименьшим — в варианте с Триходермином (42%) при биологической эффективности 47%. Развитие болезни надземной части томатов в вариантах с АПМ и Триходермином составило 23%, а корневой системы — 20—27% (в контроле 30,0%). Следует отметить, что влияние АПМ на растение не однозначно. Сравнительная оценка АПМ с Триходермином (эталон) показала, что поражение корневой системы растений в вариантах с АПМ было несколько выше. Этот факт объясняется более высокой активностью триходермы в почве и способностью ограничивать развитие популяции патогенов. Однако развитие болезни на надземных частях растений в варианте с АПМ (4 л/га) и Триходермином было одинаковым, что свидетельствует о положительном влиянии АПМ на растения.

Изучение влияния лигнино-гуминового комплекса (ЛГК), гриба *Paecilomyces lilacinum* (Thom) Samson (PI), подавляющего почвенных патогенов, и препарата Псевдобактерин-2 (П-2) на развитие фузариозного увядания томатов проводили в вегетационном опыте.

Установлено, что надземная часть растений и корневая система были меньше поражены в варианте ЛГК + PI + П-2 (табл. 3). Можно сделать вывод, что для сдерживания развития популяций возбудителей корневых гнилей недостаточно только вносить штаммы микроорганизмов-антагонистов, необходимо создавать условия для их нормального развития и проявления своих конкурентных, антагонистических качеств по отношению к почвенным патогенам. В частности, гриб *P. lilacinum* является почвенным сапрофитом, для активного размножения которого необходима как органика, так и минеральные соли.

Внесение в почвогрунт ЛГК обогащает его и способствует развитию колоний антагонистов. Эти выводы подтверждают результаты полевого опыта, заложенного в АОЗТ «Тепличный» (г. Воронеж) на огурце сорта ТСХА 211 (табл. 4), из которых видно, что во время учета 06.05 развитие болезни было ниже в варианте с ЛГК + PI (40%), Повторный учет 16.06 показал, что в варианте с ЛГК + PI распространение болезни выросло только на 1%. Развитие болезни в этом варианте было также меньше.

Таблица 3. Влияние ЛГК, гриба *Paecilomyces lilacinum* и Псевдобактерин-2 на развитие фузариозного увядания томата сорта Ранний 83

| Вариант | Надземная часть | | Корневая система | | Биологическая эффективность, % |
|----------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------------------|
| | Распространение, % | Развитие, % | Распространение, % | Развитие, % | |
| Контроль | 83 | 33 | 83 | 37 | — |
| ЛГК | 83 | 23 | 83 | 27 | 27 |
| PI + П-2 | 50 | 27 | 67 | 27 | 27 |
| ЛГК + PI + П-2 | 50 | 17 | 50 | 20 | 46 |

Таблица 4. Влияние ЛГК и гриба *Paecilomyces lilacinum* на развитие фузариозного увядания огурца

| Вариант | Учет 06.05 | | Учет 16.06 | | Биологическая эффективность, % |
|----------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------------------|
| | Распространение, % | Развитие, % | Распространение, % | Развитие, % | |
| Контроль | 82 | 51 | 96 | 64 | — |
| ЛГК | 81 | 40 | 82 | 46 | 29 |

В вегетационных и полевых опытах изучали возможность совместного применения различных видов микроорганизмов. Результаты подтвердили правильность концепции о подборе организмов-интродуцентов, занимающих различные экологические ниши, но способных оказывать комплементарное супрессивное действие на популяции почвенных патогенов. Нами были использованы штаммы следующих видов микроорганизмов: *Trichoderma lignorum* Tode (гриб антагонист), *Arthrobotrys oligospora* Fresenius (хищный гриб, питающийся галловыми нематодами), *Paecilomyces lilacinum* (Thorn) Samson (эндопаразит галловых нематод, оказывающий подавляющее действие на возбудителей корневых гнилей). Все эти грибы являются почвенными сапрофитами, способными быстро размножаться в почвогрунтах и колонизировать субстрат. Опыт проводили на жестком выравненном инфекционном фоне, который был создан согласно общепринятым методикам. Из пораженных растений выделяли в чистую культуру возбудителя корневых гнилей и трахеомикозного увядания огурца и томата — гриб *Fusarium oxysporum* Slecht. Размножали его на питательном субстрате, состоящем из стерили-

зованного зерна пшеницы. Инокулированные фитопатогеном колбы инкубировали в термостате при температуре +24°C в течение 15 суток. При закладке опыта инокулюм тщательно перемешивали с субстратом из расчета 5 г инфицированных зерен/1 кг субстрата. Кроме возбудителей корневых гнилей в субстрат вносили зрелые яйцевые мешки галловых нематод в количестве 4000 яиц и личинок на 1 кг почвы. Зараженную почву засыпали в вегетационные сосуды, куда высаживали растения томата (сорт Ранний 83) с 2-3 настоящими листьями. Штаммы грибов-интродуцентов вносили в грунт в момент закладки опыта. Учет степени поражения растений корневыми гнилями и галловыми нематодами проводили на 40-е сутки после закладки опыта по соответствующим шкалам и формулам.

Грибы-интродуценты в вегетационном опыте оказывали существенное влияние на снижение развития болезней (табл. 5). В группе эталонных вариантов (II, III, IV) при рекомендованных дозах внесения меньше всего растения поражались корневыми гнилями и галловыми нематодами в вариантах III и IV с грибами *T. lignorum* и *P. lilacinum*. Этот эффект связан прежде всего с тем, что оба гриба являются активными почвенными сапрофитами и способны оказывать супрессивное действие как на возбудителей корневых гнилей, так и на популяцию галловых нематод в прикорневой зоне растения. Наиболее высокий процент развития корневых гнилей отмечен в варианте II. Как следствие, корневая система растений имела меньшую биомассу и большее количество мелких галлов. Эти показатели иллюстрируют возможности применения однокомпонентной системы, когда хищный гриб не в состоянии справиться с высокой инвазионной нагрузкой и личинки галловых нематод внедряются в корневую систему растения.

При одновременном применении двух препаратов наименьшая биомасса растений и достаточно сильное поражение болезнями было в варианте V, лучшие результаты по подавлению корневых гнилей — в варианте VI, а наименьшее количество галлов на 1 г корней — в варианте VII. Полученные результаты отличаются от теоретически ожидаемых, однако они показывают, что интродуценты проявляли определенную биологическую активность, и не только в отношении фитопатогенов, но и, видимо, друг друга. Таким образом, регулирование почвенной биоты и оптимизация условий развития интродуцируемых организмов — процесс достаточно длительный и не может сводиться к механическому смешиванию компонентов.

Таблица 5. Влияние биологических агентов на поражение томата сорта Ранний 83 почвенными патогенами

| Вариант | Биомасса растения, г | | Развитие фузариоза, % | | Количество галлов, шт | |
|--|----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------------|
| | Надземная часть | Корневая система | Надземная часть | Корневая система | На 1 растение | На 1 г корней |
| I. Контроль | 21,6 | 14,7 | 47 | 63 | 932 | 63 |
| II. <i>A. oligospora</i> (100 г/м ²) — эталон | 22,4 | 8,9 | 50 | 67 | 521 | 59 |
| III. <i>P. lilacinum</i> (100 г/м ²) — эталон | 24,4 | 15,5 | 30 | 46 | 752 | 49 |
| IV. <i>T. lignorum</i> (30 г/м ²) — эталон | 23,6 | 10,3 | 30 | 50 | 462 | 45 |
| V. <i>A. oligospora</i> (100 г/м ²) + <i>T. lignorum</i> (30 г/м ²) | 16,0 | 6,7 | 53 | 71 | 450 | 67 |
| VI. <i>A. oligospora</i> (100 г/м ²) + <i>P. lilacinum</i> (100 г/м ²) | 25,2 | 12,2 | 13 | 38 | 727 | 60 |
| VII. <i>P. lilacinum</i> (100 г/м ²) + <i>T. lignorum</i> (30 г/м ²) | 22,8 | 11,1 | 23 | 50 | 556 | 50 |
| VIII. <i>A. oligospora</i> (100 г/м ²) + <i>P. lilacinum</i> (100 г/м ²) + <i>T. lignorum</i> (30 г/м ²) | 26,2 | 13,2 | 10 | 33 | 905 | 69 |
| IX. <i>A. oligospora</i> (100 г/м ²) + <i>T. lignorum</i> (10 г/м ²) | 23,1 | 11,9 | 10 | 33 | 586 | 49 |
| X. <i>A. oligospora</i> (30 г/м ²) + <i>P. lilacinum</i> (30 г/м ²) | 29,1 | 14,2 | 10 | 25 | 706 | 50 |
| XI. <i>P. lilacinum</i> (30 г/м ²) + <i>T. lignorum</i> (10 г/м ²) | 23,8 | 15,2 | 10 | 21 | 767 | 50 |
| XII. <i>A. oligospora</i> (30 г/м ²) + <i>P. lilacinum</i> (30 г/м ²) + <i>T. lignorum</i> (10 г/м ²) | 27,5 | 11,5 | 17 | 25 | 521 | 45 |

Совместное применение трех препаратов (вариант VIII) снижало пораженность томата корневыми гнилями, но практически не влияло на образование галлов, при этом отмечали увеличение массы растений. Уменьшение дозы внесения препаратов значительно повысило их эффективность в борьбе с почвенными патогенами. Лучший результат в борьбе с корневыми гнилями достигнут в варианте XI, а с галловыми нематодами — в варианте XII. Кроме того, следует отметить, что в вариантах IX и X эти показатели также были близки.

Следовательно, при применении различных биопрепаратов в борьбе с почвенными патогенами большое значение имеет не только выбор биологических агентов, занимающих различные экологические ниши, но и дозы их внесения, т.к. при высокой концентрации интродуцентов между ними могут возникнуть антагонистические взаимоотношения, а выделяемые метаболиты оказывать токсическое действие на растения, угнетая их рост и развитие. Но, учитывая, что выбранный тип биотических взаимодействий должен обеспечивать оптимальную для растений регуляцию популяций патогенов, следует обращать особое внимание на способность к выживанию интродуцентов на разных стадиях сукцессии. В большинстве случаев агенты биологического контроля попадают в ситуацию довольно жесткой конкуренции за субстрат. Увеличить численность интродуцентов возможно, используя для обработки инокулюма питательную основу, имеющую определенное сродство к тепличным почвогрунтам. В нашем эксперименте для этой цели мы применяли ЛГК, который обладает пористой, мелкозернистой структурой и содержит все необходимые для развития интродуцентов компоненты.

В следующем вегетационном опыте изучали влияние различных субстратов на развитие и биологическую активность грибов-интродуцентов и их способность колонизировать почвогрунты. В качестве субстрата для обработки инокулюма использовали зерно пшеницы и стерилизованный биогурус. Дополнительно в опыте исследовали биологическую активность штамма гриба *Paecilomyces lilacinum* (Thorn) Samson (штамм ЭГ №1), выделенного нами в Воронежской области.

Во всех вариантах биомасса растений была выше, чем в контроле, а наибольшей она была в вариантах II, VII и IX (табл. 6). Более всего томаты поражались корневыми гнилями в контроле, значительно меньше в варианте IV. Следует отметить, что хороший эффект в борьбе с корневыми гнилями был получен в вариантах VIII и IX. Наименьший индекс галлообразования отмечен в вариантах III и IX.

Если сравнивать биологическую активность интродуцентов, выращенных на разных субстратах, то более сильное супрессивное действие на развитие корневых гнилей оказывали штаммы *P. lilacinum*, *T. lignorum* и ЭГ №1 на субстрате из ЛГК. При сравнении активности штаммов против галловых нематод, выявлено, что в вариантах с *P. lilacinum* и ЭГ №1 индекс галлообразования был значительно ниже в вариантах на ЛГК, чем на зерне, а в варианте с *A. oligospora* эти показатели были очень близки.

Активность грибов, применяемых для сдерживания развития популяций возбудителей корневых гнилей и галловых нематод в основном была выше на субстрате из ЛГК. Наиболее активными в борьбе против корневых гнилей и галловых нематод были штаммы *T. lignorum* и ЭГ №1, что доказывает целесообразность применения нативных изолятов, лучше адаптированных к местным условиям и к конкуренции с микробиотой почвы.

После определения состава комплекса биологических агентов, сдерживающих развитие почвенных патогенов, дозы их внесения и препаративную форму, нами был заложен полевой производственный опыт. Как показали результаты обследований, в период вегетации огурцов сорта ТСХА 575 имело место значительное развитие корневых гнилей (табл. 7).

В контрольном варианте распространение заболевания достигало 50% при развитии болезни 43%. В вариантах с *T. lignorum* эти показатели были несколько ниже. Меньше поражались растения в вариантах с комплексом грибов-интродуцентов. В варианте с комплексом грибов на зерне распространение корневых гнилей составило 41%, а развитие — 29%, а в варианте на ЛГК — 39 и 27% соответственно. Индекс галлообразования в вариантах с применением комплекса биологических агентов был почти в 3 раза меньше, чем в контроле.

Проанализировав результаты проведенных вегетационных и полевых опытов мы пришли к выводу, что в борьбе с почвенными патогенами в защищенном грунте возможно достаточно эффективное осуществление биологического контроля за развитием популяций возбудителей корневых гнилей и галло-

Таблица 6. Влияние субстратов на активность биологических агентов в борьбе с почвенными патогенами томата сорта Ранний 83

| Вариант | Биомасса растения, г | | Развитие фузариоза, % | | Количество галлов, шт | |
|---|----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------------|
| | Надземная часть | Корневая система | Надземная часть | Корневая система | На 1 растение | На 1 г корней |
| I. Контроль | 32,8 | 12,8 | 37 | 67 | 576 | 45 |
| II. <i>A. oligospora</i> (100 г/м ²) на зерне | 35,7 | 8,7 | 33 | 50 | 301 | 35 |
| III. <i>A. oligospora</i> (100 г/м ²) на ЛГК | 46,3 | 11,7 | 40 | 58 | 415 | 36 |
| IV. <i>T. lignorum</i> (30 г/м ²) на зерне | 40,8 | 16,0 | 10 | 33 | 506 | 32 |
| V. <i>T. lignorum</i> (30 г/м ²) на ЛГК | 42,9 | 17,9 | 10 | 17 | 629 | 35 |
| VI. <i>P. lilacinum</i> (100 г/м ²) на зерне | 35,3 | 10,9 | 27 | 46 | 573 | 53 |
| VII. <i>P. lilacinum</i> (100 г/м ²) на ЛГК | 49,0 | 14,3 | 33 | 42 | 574 | 40 |
| VIII. Штамм ЭГ №1 на зерне | 52,7 | 15,8 | 10 | 25 | 751 | 48 |
| IX. Штамм ЭГ №1 на ЛГК | 51,4 | 17,1 | 7 | 21 | 500 | 29 |

Таблица 7. Влияние биологических агентов на поражение огурца сорта ТСХА 575 почвенными патогенами

| Вариант | Корневые гнили | | Биологическая эффективность, % | Урожайность, кг/м ² | Индекс галлообразования |
|---|--------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| | Распространение, % | Развитие, % | | | |
| Контроль | 50,0 | 43,4 | — | 6,44 | 0,56 |
| <i>T. lignorum</i> (30 г/м ²) на зерне — эталон | 45,5 | 34,1 | 21 | 7,28 | 0,39 |
| <i>T. lignorum</i> (30 г/м ²) на ЛГК — эталон | 43,2 | 32,4 | 25 | 7,43 | 0,34 |
| Комплекс на зерне: <i>P. lilacinum</i> (50 г/м ²) + <i>T. lignorum</i> (15 г/м ²) + <i>A. oligospora</i> (50 г/м ²) | 40,9 | 28,6 | 34 | 7,49 | 0,24 |
| Комплекс на ЛГК: <i>P. lilacinum</i> (50 г/м ²) + <i>T. lignorum</i> (15 г/м ²) + <i>A. oligospora</i> (50 г/м ²) | 38,6 | 27,0 | 38 | 7,60 | 0,22 |

вых нематод. Используемые организмы-интродуценты должны обладать высокой конкурентной способностью и широким адаптационным потенциалом. Как правило, это микромицеты, встречающиеся во многих типах почв земного шара, в частности виды родов *Trichoderma* и *Paecilomyces*. При этом следует отдавать предпочтение штаммам, выделенным в данной местности, которые являются органичной частью нативной микробиоты. Многокомпонентные комплексы микроорганизмов необходимо создавать, учитывая взаимодействия интродуцентов с фитопатогенами на разных стадиях развития и в различных экологических нишах. Изученный нами комплекс состоит из гриба *T. lignorum* — антагониста широкого спектра действия, хищного гриба *A. oligospora*, способного в определенных условиях поедать инвазионные личинки галловых нематод, и гриба *P. lilacinum*, который активно колонизирует органический субстрат и паразитирует на яйцах галловых нематод. Таким образом, испытанный комплекс интродуцентов является достаточно сбалансированным во всех отношениях и может быть рекомендован для широкого применения как в традиционной препаративной форме на зерне, так и на ЛГК.

Г.В. Песцов «Нетрадиционные овощные культуры и грибы (особенности выращивания, видовой состав возбудителей болезней и экологически безопасные меры борьбы с ними)». Тула, 2003, с. 143—156

СИСТЕМА ДЕЗИНФЕКЦИИ И ЗАЩИТЫ САЛАТНЫХ ЛИНИЙ

Салатные линии в тепличных комбинатах эксплуатируются в течение многих месяцев. За это время происходит накопление инфекции как грибной, так и бактериальной этиологии.

Наиболее высока вероятность интенсивного развития заболеваний корневой системы культивируемых растений. Поэтому эксплуатацию салатных линий необходимо останавливать один раз в год для дезинфекции. В практике хозяйств это возможно в летние месяцы, когда падает спрос на продукцию салатных линий. Этот технологический перерыв, в течение которого можно провести мероприятия по дезинфекции, длится 1—2 месяца. Необходимо:

1. Промывка горячей водой лотков, конструкций, стекол совместно с Бионетом Плюс, который предварительно наносится в концентрации 1% (экспозиция — от 30 минут до 24 часов). Особенно тщательно отмываются пластиковые и пенопластовые кассеты.

2. Дезинфекция пластиковых и пенопластовых кассет 1%-м раствором Вироцида (замачивание).

3. Обработка конструкций, стекол и лотков, также емкостей для раствора препаратом DMCIDS 1—3% (нужны пено-

генераторы, которыми данный раствор наносится на конструкции и лотки), и после экспозиции 10—30 минут смыть горячей водой.

3. Внесение в субстрат перед посевом препаратов Биав или Пралин в количестве 100 г/300 м³ субстрата.

4. Внесение каждые 2 недели препарата Нарцисс (4—6 л/1000 л раствора) совместно с препаратами Алирин-Б + Гамаир из расчета 1 л каждого препарата на 1000 л раствора.

5. Опрыскивание рассады зеленых культур перед посадкой стимуляторами роста — Эпином (0,03%), Цирконом (0,01%) и другими.

В.Н. Юваров, ведущий агроном по защите растений, АОЗТ «Агрофирма «Белая Дача»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ АКАРИЦИДОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В БОРЬБЕ С КЛЕЩАМИ

Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch) и земляничный клещ (*Phytonemus pallidus* Zimm.) — основные вредители на земляничных плантациях открытого и защищенного грунта в Польше.

Лучшими акарицидами для борьбы с земляничным клещом когда-то были эндосульфат и амитрац, но в настоящее время их не разрешено использовать в программах защиты земляники. Некоторые новые акарициды, такие, как бифеназат, спиродиклофен, пропаргит и фаназахин, были испытаны в борьбе против обыкновенного паутинного и земляничного клещей.

Против земляничного клеща новые акарициды, когда их использовали после сбора урожая (2 обработки с интервалом 7 дней), дали несколько более слабый результат, чем эндосульфат (также 2 обработки).

Эти же акарициды были также использованы против обыкновенного паутинного клеща (однократная обработка). С их помощью получен хороший и удовлетворительный результат по снижению численности вредителя, близкий по эффективности со стандартными акарицидами пропаргит и фексифазокс.

Полученные результаты показали, что борьба с обоими вредителями — обыкновенным паутинным клещом и земляничным клещом — вполне возможна с помощью современных акарицидов нового поколения.

Б. Лабановска, Научно-исследовательский институт помологии и цветоводства — Материалы VII Европейского энтомологического конгресса, Измир, Турция, 17—22.09.2006