

# ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

## В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ  
№ 2/2007



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

### ВЛИЯНИЕ ВЕРМИКОПОСТА НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОБИОТУ И ПЛОДОРОДИЕ ТЕПЛИЧНОГО ГРУНТА

*В настоящее время актуальна проблема утилизации органических отходов, в частности пищевых предприятий, в связи с чем возрос интерес к применению вермиккультуры для их переработки. Данная работа посвящена результатам испытания вермикопоста, полученного путем переработки многотоннажных отходов пивоварения и садового содержания рыбы посредством микробной закваски и компостных червей, в пленочной теплице для выращивания огурцов, где в связи с непрерывностью выращивания без смены растений овощные культуры часто поражались корневой гнилью.*

Почвенных кольчатых червей содержали на активном иле из остатков кормов и продуктов жизнедеятельности осетра и карпа, разводимых в установках замкнутого водообеспечения. Дробина пивная представляет собой отходы после варки пива и отсасывания суслу и состоит в основном из оболочек и частиц ядер зерна ячменя.

Свежая дробина не потребляется компостным червем, поэтому необходима ее предварительная ферментация. Наряду с биохимической трансформацией субстрата, в этих отходах наращивается микробный клеточный протеин, используемый олигохетами для питания. После двухнедельной ферментации пивная дробина превращалась в темную органическую массу, которую помещали на поверхность субстрата с червями, где в течение 3 месяцев и проходило превращение дробины в вермикопост.

Испытание вермикопоста по его влиянию на рост и развитие овощных культур проводили на огурцах в государственном сельскохозяйственном предприятии. Повторность опыта — 2-кратная. Семена огурцов высевали в торфяно-песчаную смесь в 1,5-литровых поливиниловых горшочках, куда добавляли вермикопост в отношении 10 : 1. По истечении 20 суток выращивания огурцов в тепличных условиях рассаду с грунтовой смесью переносили в тепличный грунт, предназначенный для производства всех овощных культур.

В процессе ферментации пивной дробины почвенными микроорганизмами происходило разложение органических соединений с выделением углекислого газа, в связи с чем общее содержание углерода в субстрате снижалось с 39 до 35%. При участии червей этот процесс активно продолжался, и содержание углерода составило 10%.

Содержание азота после первичной ферментации пивной дробины несколько возросло, что вызвано ростом грибной массы закваски. В дальнейшем при компостировании на-

блюдалось уменьшение количества общего азота, что, вероятно, было связано с усвоением протеина червями, которых затем отделяли от вермикопоста.

В процессе переработки дробины червями и минерализации содержащихся в ней органических соединений значительно возросло количество фосфатов и происходила гумификация с накоплением гумуса до 18%. Сумма фракций гуминовых и фульвокислот составляла более 77%, из которых содержание первой фракции было в 2 раза выше по сравнению со второй, что указывало на высокую степень зрелости компоста.

О глубокой переработке органических веществ дробины свидетельствовала структура микробного сообщества вермикопоста, в которой большую долю составляли бациллярные формы бактерий и актиномицеты, участвовавшие в глубоком преобразовании гумусовых веществ и повышении плодородия почвогрунта. Количественное соотношение между бациллярными формами бактерий и актиномицетами, с одной стороны, и грибами с другой, возросло в вермикопосте и субстрате опытного варианта. Это может быть объяснено подавлением роста грибов под влиянием указанных выше представителей микробного сообщества. Преимущественное содержание бацилл и актиномицетов сохранялось и в тепличном грунте после высадки рассады огурцов, на корнях которой были остатки субстрата с вермикопостом.

Вследствие непрерывного выращивания огурцов и других овощных растений без смены культур в теплице в течение года, как правило, появлялись возбудители различного рода грибных заболеваний. Наиболее часто встречался *Pythium*, вызывающий корневую гниль.

В отличие от контрольного варианта, в опытных грядках, где огурцы выращивали из рассады с применением вермикопоста, не обнаружили *Pythium* sp. и признаки поражения грибными заболеваниями. Это подтвердило подавление роста патогенных организмов бациллярными бактериями и актиномицетами, содержащимися в вермикопосте.

Через 20 суток высота рассады в опытном варианте достигала 27 см, что было в 2 раза больше по сравнению с контролем (табл.). По литературным сведениям, вермикопост способствует образованию ростовых веществ типа аук-

Продолжение на стр. 2

## ВЛИЯНИЕ ВЕРМИКОМПОСТА НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОБИОТУ И ПЛОДОРОДИЕ ТЕПЛИЧНОГО ГРУНТА

Продолжение, начало на стр. 1

### Влияние вермикомпоста на рост и урожайность огурцов

Показатель	Через 20 суток после посева		Через 75 суток после посева	
	Контроль	Вермикомпост	Контроль	Вермикомпост
Высота растения, см	13	27	175	190
Средняя масса 1 огурца, г	—	—	25	183
Масса огурцов с 1 куста, г	—	—	150 + 24	110 + 12
Сырая масса надземных органов, г	54	121	—	—
Сырая масса корней, г	29	153	—	—
Сырая масса всего растения, г	83	274	—	—
Доля корней в общей биомассе, %	35	56	—	—

сина и индолилуксусной кислоты в растении. Для растений опытного варианта была характерна и более мощная корневая система, доля которой в общей биомассе огурцов составляла 55%. В контрольном варианте (без применения вермикомпоста) на корневую систему приходилось 35% от общей биомассы растений.

Мощное развитие корневой системы рассады в опытном варианте предопределило дальнейший рост и развитие огурцов с высокой плодоносностью после высадки культуры в общие грядки. Листовая пластинка огурцов была значительно толще и с более жесткими волосками на ее поверхности. Жилки на нижней части листьев, по сравнению с контролем, были более крупными и утолщенными.

Развитие мощной корневой системы и проявление упомянутых морфологических признаков листьев огурца свидетельствовали об активном усвоении растениями фосфорных соединений, приводящем к ускорению развития генеративных органов. Эти факты объясняют иной характер плодоношения огурцов в опытном варианте. На 75-е сутки роста в контрольном варианте огурцы находились в фазе массового цветения и образования завязей, а в опытном варианте уже наблюдали рост плодов, большинство которых приближалось к размерам, готовым к сбору урожая. Средний вес этих плодов составлял 183 г, урожайность огурцов с одного куста в этот период достигала более 1 кг. Подкормка огурцов в контрольном варианте минеральными удобрениями и обработка фунгицидом не дали таких результатов, как применение вермикомпоста.

Таким образом, путем переработки многотоннажных отходов пивоварения и рыбозаведения микробной закваской и компостными червями был получен вермикомпост с высокой степенью гумификации и большим содержанием бактериального и актиномицетного населения.

Высадка рассады огурцов, выращенных на смеси тепличного грунта с добавкой вермикомпоста в соотношении 10 : 1, изменяла структуру микробиоценоза в почве теплиц и угнетала развитие фитопатогенных грибов. Добавка вермикомпоста в небольшой дозе к тепличному грунту способствовала ускоренному развитию огурцов и значительному повышению их плодоносности.

Вермикомпост можно расценивать как микробиологический препарат, содержащий пул полезных почвенных микроорганизмов.

Т.Х. Мун, Г.Н. Ганин, О.А. Кириенко —  
«Научные основы повышения эффективности  
сельскохозяйственного производства  
на Дальнем Востоке России».  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН.  
Хабаровск. 2006

## ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ТОМАТА К ВРЕДИТЕЛЯМ

В последние десятилетия проявляется большой интерес к новым экологичным и токсикологически безопасным средствам защиты растений. В ряде стран значительную часть ассортимента пестицидов занимают иммуномодуляторы и индукторы устойчивости растений к болезням. Создание препаратов на основе индукторов устойчивости к вредителям находится еще на начальном этапе. Тем не менее, новые средства защиты растений на основе синтетических веществ, индуцирующих устойчивость сельскохозяйственных культур к фитофагам, дали бы возможность оперативно, а главное, более экологично бороться с вредителями.

Различные вещества (олигосахариды, хитозан, метилжасмонат и др.), а также гормоны растений способны индуцировать биохимические реакции, приводящие к выработке различных защитных веществ.

Предполагается, что ключевым индуктором синтеза и выделения растением защитных веществ является жасмоновая кислота (ЖК), регулирующая ход ряда важнейших физиологических процессов, а также ряд защитных реакций растений от повреждающего воздействия.

Предварительные эксперименты позволили ученым отобрать из серии испытанных хитозансодержащих соединений препарат, проявивший выраженную иммуномодифицирующую активность при обработке растений огурца в отношении вредителей и болезней, в состав которого входит жасмоновая кислота.

Динамику проявления устойчивости растений томата, индуцированной хитозансодержащим препаратом, к растительной тли калифорнийскому трипсу (*Frankliniella occidentalis* Pergande) и оранжерейной белокрылке (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) — опасным вредителям культур защищенного грунта, изучали на сорте томата Белый налив в фазе 4—5 настоящих листьев.

Растения опрыскивали до смыкания капель веществом-индуктором устойчивости в концентрации 0,1%. Через определенное количество дней после обработки (2, 4, 6, 8 и 14) растения помещали попарно (опыт и контроль) в цилиндры и выпускали взрослых особей белокрылки или калифорнийского трипса (30 имаго в повторности). Учет распределения имаго на растениях проводили через двое суток.

Результаты лабораторных экспериментов показали, что уже через 2 суток растения обладали отпугивающим (репеллентным) действием на вредителя (показатель степени репеллентности 53%). Эффект сохранялся в течение 6 суток. Через 8 дней после обработки особи трипса одинаково реагировали на опытные и контрольные растения. Численность личинок по отношению к контролю снижалась во всех вариантах в течение 8 суток, но максимальный эффект подавления

ния развития дочерней генерации трипса зарегистрирован на четвертые сутки (61%).

Снижение привлекательности томатного растения — показатель его меньшей благоприятности как для взрослых насекомых, так и, в дальнейшем, для личинок. Кроме того, поиск мест питания и яйцекладки на растениях с повышенной устойчивостью требует больших энергетических затрат, ведущих в свою очередь к снижению плодовитости самок трипса.

В опытах с оранжерейной белокрылкой, наоборот, обнаружено явное аттрактивное действие растений, обработанных иммуномодулятором, по сравнению с необработанными растениями. В течение первых двух суток после обработки количество особей на контрольных растениях было больше, чем на обработанных (показатель степени репеллентности 39%). Соответственно и количество личинок на опытных растениях было меньше на 58%. В течение дальнейшего периода наблюдений количество особей (как имаго, так и личинок) на опытных растениях было выше или находилось на уровне контрольных значений. Через 14 дней после обработки количество имаго на опытных растениях было больше в 7 раз, а личинок — в 3,5 раза.

Обнаруженный факт противоположной реакции изучаемых вредителей на обработку хитозансодержащим препаратом растений томата представляет особый интерес. Примером такого же рода могут быть эксперименты с использованием в качестве индуктора болезнеустойчивости другого препарата, способствующего повышению привлекательности растений огурца для оранжерейной белокрылки и соответственно резко увеличивающего их заселение этим вредителем.

Можно предположить, что различия в реакции связаны с изменениями химического состава растений после обработки индуктором — увеличившиеся количества пальмитиновой кислоты и метиллинолената привлекают белокрылку, но отпугивают трипса. Кроме того, известно, что эти соединения входят в состав экстракта коровяка обыкновенного, привлекательного для белокрылки. С другой стороны, различия в поведении вредителей могут быть связаны и с различным механизмом их питания.

Известно, что в томате основные индуцированные защитные вещества, синтезирующиеся заново или более активно, накапливаются в клеточных структурах, доступных при питании трипса, тогда как белокрылки, питаясь флоэмой, могут избегать негативного действия этих веществ. Возможно, что аттрактивность обработанных растений для белокрылки связана и с тем, что обработка стимулирует рост растений, и в одной и той же фазе развития контрольные растения ниже, тогда как белокрылка предпочитает верхние листья для питания и яйцекладки.

Имеющиеся на сегодняшний день данные позволяют сделать заключение о том, что искусственное индуцирование защитных реакций растений с помощью синтетических элиситоров может стать важным приемом защиты растений от фитофагов. Разработка стратегии создания новых средств защиты растений на основе синтетических элиситоров с разным уровнем селективности действия по отношению к определенным группам вредителей даст возможность оперативного управления устойчивостью растений, адаптируя его к конкретным особенностям региональных, природно-климатических и метеорологических условий.

Приведенные результаты исследований свидетельствуют о необходимости более детальной разработки методов оценки активности иммуномодуляторов в зависимости от культуры, вида фитофага или патогена.

## УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО САЛАТА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ

*В целях значительного сокращения использования азотных удобрений в условиях защищенного грунта перспективным является применение бактериальных препаратов, созданных на основе эффективных штаммов ассоциативных diaзотрофов. К настоящему времени установлена отзывчивость овощных культур на бактериализацию.*

Цель работы — изучить действие препарата, основу которого составляют азотфиксирующие бактерии, на урожайность, качество продукции и микробиологический состав почвы при выращивании салата.

С 2001 по 2003 г. в зимне-весенней остекленной теплице холдинговой компании ЗАО «ЭТО» салат сорта Кучерявец Одесский высевали в два срока: в I декаде февраля и I декаде марта. Схема опыта включала обработку семян водой (контроль), обработку семян и растений в фазе двух настоящих листьев и рассады салата биопрепаратом при посадке в грунт. Семена за день до посева обрабатывали 0,2%-м раствором биопрепарата в течение двух часов. Семена высевали в посевные ящики из расчета 1 г/м<sup>2</sup>. Пикировали сеянцы в рассадные горшочки размером 5 x 5 см. Рассаду 25-дневного возраста высаживали в грунт, схема посадки 25 x 20 см в феврале и 25 x 25 см в марте. При посадке рассады поливали корневую систему 0,25%-м раствором препарата, расход рабочей жидкости 2 л/м<sup>2</sup> при первом и 1,6 л/м<sup>2</sup> при втором сроках посева. При первом сроке выращивания рассаду дополнительно освещали в течение 10 часов, затем растения салата дополнительно освещали в течение 7 часов. Температуру воздуха до всходов салата поддерживали на уровне 22°C (дневную — 17—18°, ночную — 14—15°). Почвенные грунты в теплице содержали 42 и 50% органического вещества. Площадь учетной делянки — 2,5 м<sup>2</sup>, повторность — 4-кратная.

Установлено, что при раннем сроке посева и выращивании салата с дополнительным освещением урожай был выше. Применение биопрепарата обеспечило прибавку зеленой массы в среднем на 24%. Урожайности салата при втором сроке посева за счет препарата увеличилась лишь на 10%.

Салат относится к числу зеленых культур, способных накапливать нитраты в значительных количествах. При применении биопрепарата отмечено улучшение качества продукции. По накоплению нитратов в салате при первом и втором сроках выращивания отмечены существенные различия. Урожай салата, который убирали в мае, содержал меньше нитратов, чем тот, который убирали в апреле. Количество нитратов в продукции при применении биопрепарата по сравнению с контролем снижалось при первом сроке выращивания в среднем на 25,2%, а при втором сроке — на 16,3%.

Уровень обеспеченности тепличных грунтов элементами питания — важное условие получения высоких урожаев. Большую роль в почвенных процессах и питании растений играют микроорганизмы. Исследования тепличного грунта при выращивании салата с использованием биопрепарата показали, что численность и видовой состав микроорганизмов значительно менялись при его внесении. В контрольном варианте численность микроорганизмов в почве составляла 13,8 млн шт/г. Среди выделенных микроорганизмов преобладали актиномицеты (57,7%) и бактерии (37,7%). При изучении видового состава микрофлоры выявлено, что среди

**По материалам: Е.А. Степанычева, Т.Д. Черменская, М.О. Петрова, А.В. Щеникова — Индуцированный иммунитет сельскохозяйственных культур — важное направление в защите растений (материалы Всероссийской научно-практической конференции), Большие Вяземы — Санкт-Петербург, 2006. — с. 42—44**

*Продолжение на стр. 4*



## УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО САЛАТА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ

*Продолжение, начало на стр. 3*

всего разнообразия микроорганизмов в ней в большей степени преобладали бактерии родов *Clostridium*, *Proteus*, *Bacillus* и актиномицеты. Кроме того, были отмечены плесневые грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*.

В опытном варианте с применением биопрепарата в почве встречалось в 2,6 раза меньше актиномицетов и практически не было грибов. Более того, число бактерий увеличилось в 3,2 раза (16,8 млн шт/г). Изменялся качественный состав микрофлоры: в почве были обнаружены в большом количестве бактерии из родов *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Nitrosomonas*. Следовательно, в почве при использовании микробиологического препарата активизировались процессы нитрификации.

Таким образом, применяя биопрепарат в технологии выращивания салата в защищенном грунте, можно повысить урожайность, улучшить качество продукции и активизировать деятельность микрофлоры почвогрунта.

**А.Б. Малхасян, С.П. Сазыкова,**  
**Великолукская государственная**  
**сельскохозяйственная академия**

## РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ: ТЕПЛИЧНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ

*В Азовском районе появится 2,5 га голландских теплиц*

Многопрофильная группа компаний «Лев» расширяет сельскохозяйственное направление. К весне 2007 г. планируется завершить в Азовском районе строительство первой очереди тепличного комплекса для выращивания овощей по голландской технологии, вложив в проект более 3 млн евро. Эксперты отмечают, что рынок тепличного грунта в регионе растет.

«ГК «Лев» приступила к строительству тепличного комплекса на собственном участке площадью 6 га недалеко от села Самарское (Азовский район, 42 км от Ростова-на-Дону)», — рассказал генеральный директор ГК «Лев» Василий Хейло. По его словам, строительство первой очереди (2,5 га) завершится в февралемарте. В тепличном хозяйстве будут выращиваться огурцы и помидоры для поставок в розничные сети и оптовикам в Ростов, Москву и Санкт-Петербург, а для собственных нужд (у группы есть ресторан «Казачий курень») — болгарский перец, баклажаны, клубнику, землянику. Семена закупаются в Голландии. «Для оснащения теплиц закуплено современное голландское оборудование, работающее по малообъемной технологии на основе капельного полива», — сообщил директор тепличного хозяйства Андрей Шеховцов. — Вся система автоматизирована — управляющий комплекс имеет собственную метеостанцию, контролирует температуру, влажность, свет, состав удобрений. Высота теплиц — 4,5 м». По словам Шеховцова, в выращивании будут использоваться импортные быстрорастворимые удобрения. В марте рассада будет высажена в субстрат, еще через 1,5—2 месяца ожидается первый урожай. Планируемая урожайность, по словам Шеховцова, составляет 50—55 кг/м<sup>2</sup>.

Инвестиции в 1 га теплиц оценивает в 1,5 млн евро собственных и заемных средств, срок окупаемости составит 4—5 лет. Вторую очередь комплекса компания намерена построить, получив первый урожай.

По данным генерального директора ассоциации «Теплицы России» Натальи Роговой, с 1990 г. количество теплиц в стране сократилось вдвое — с 4,5 тыс. га до 2 тыс. га. «До 90% российских тепличных комбинатов построены 25—30 лет назад, теплицы слишком энергоемкие, не могут обеспечить оптимальный микроклимат», — говорит консультант датской компании Grodan (продажи субстрата для теплиц) Алексей Куренин. «Их рентабельность минимальная — 3—5%, максимально доходит до 10%», — добавляет Рогова.

«Сейчас спрос на проектирование и строительство тепличных комплексов растет, — уверяет заместитель генерального директора «РОЭЛ Проекты и Финансы» (владеет контрольным пакетом производителя теплиц «Агроинжстрой») Светлана Ходос. — В 2006 г. «Агроинжстрой» спроектировал 12 га теплиц, сдал под ключ 6 га, в 2007 г. компания планирует спроектировать 50 га и сдать 40 га, а портфель заказов на 2008 г. уже сегодня превышает уровень 2007 г.». В Ростовской области самым крупным тепличным хозяйством, по словам Роговой, является комбинат «Солнечное», теплицы которого построены еще в советское время и занимают 9 га.

У нового тепличного комплекса есть все шансы получить высокую урожайность за счет применения голландских технологий, полагает генеральный директор «Агроинжстрой» Юрий Беликов. «Для отечественных теплиц с традиционными технологиями очень хорошим считается урожайность огурцов в 30—35 кг/м<sup>2</sup>, с помощью современных голландских технологий в Ростовской области можно получить 70 кг/м<sup>2</sup>», — отмечает Беликов. Он прогнозирует рентабельность нового проекта ГК «Лев» не менее 40—50%.

**О. Лебедева, [www.vedomosti.ru](http://www.vedomosti.ru)**

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ КУЛЬТУРЫ ТОМАТА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

*Устойчивость вредителей к пестицидам, накопление их в почве и плодах давно стало коммерчески значимой проблемой современного рынка овощной продукции. Защита растений от вредителей с помощью химических средств зачастую малоэффективна из-за короткого периода их генерации и повышенного репродуктивного потенциала, что приводит к быстрому появлению резистентности. Поэтому программа защитных мероприятий в тепличных комбинатах строится на основе ассортимента возделываемых культур с учетом технологии выращивания, результатов анализа специфического комплекса вредителей, болезней и использования биологических методов защиты растений.*

Производством микробиологических препаратов в 2005 г. занимались 40 тепличных комбинатов России, всего было произведено 750 т. С 2002 по 2004 г. объемы применения биологических средств на овощных культурах в теплицах снизились, но в настоящее время эта тенденция преодолена:

Год	Площадь, обработанная биологическими средствами, тыс. га
1999	17,5
2000	14,3
2001	20,9
2002	17,8
2003	15,4
2004	15,8
2005	18,7

Микробиологические средства защиты использовали на площади 7,1 тыс. га, что составляет 38% от общего объема применения биометода в защищенном грунте, энтомофаги — на площади 11,5 тыс. га или 61%.

Ассортимент применяемых средств состоит из 23 наименований биологических препаратов, 18 энтомофагов, 6 регуляторов роста, антагонистов фитопатогенов.

В ГУП ВОСХП «Заря» (г. Волгоград) защиту растений томата в период вегетации проводили только биологическими препаратами и энтомофагами. Положительный результат дало раннее выявление вредителей. Одним из элементов, способствующих успеху биологической борьбы, является оценка фитосанитарного состояния агрофитоценоза, что достигается сплошным обследованием площадей, занимаемых культурой. Этим методом можно выявить первые очаги вредителей и болезней, а также степень их заселенности и распространения.

Экономические пороги вредоносности (ЭПВ) важнейших вредителей томата защищенного грунта по данным ВИЗР (2004 г.) и фактические в ГУП ВОСХП «Заря» представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Экономические пороги вредоносности важнейших вредителей томата в защищенном грунте**

Вредитель	ЭПВ (лист), ВИЗР, 2004 г.	Фактически в ГУП ВОСХП «Заря», 2005 г.
Персиковая тля	20	15
Табачный трипс	10	8
Паутинный клещ	5	3
Тепличная белокрылка	10	10

**Таблица 2. Соотношение хищник : жертва при применении энтомофагов в ГУП ВОСХП «Заря»**

Вредитель	Энтомофаг	Соотношение хищник : жертва
Паутинный клещ	Фитосейулус амблисейус	1 : 23
Персиковая тля	Коконь галлицы	1 : 45
Табачный трипс	Амблисейус	1 : 1 (ежедневно)
Белокрылка	Энкарзия	1 : 10

Производственные опыты, проведенные в ГУП ВОСХП «Заря» по применению энтомофагов на культуре томата, показали, что эффективное их использование после появления очагов вредителей предполагает обязательное выдерживание соотношения хищник : жертва (табл. 2).

На базе тепличного комбината «Заря» работает лаборатория по производству биоагентов, которая обеспечивает биоматериалами (фитосейулус против паутинного клеща, амблисейус против трипса, галлица против тли, энкарзия против белокрылки) не только свои площади, но и другие более мелкие тепличные хозяйства области и теплицы в ЛПХ.

Фитосанитарное состояние в теплицах в значительной степени зависит от качества грунтового субстрата, т.к. фитопатогены попадают в теплицу с компонентами грунтовых смесей или семенами. При фитосанитарном обследовании грунтов в ГУП ВОСХП «Заря» в слое 18—25 см обнаружены колонии сапрофитных грибов, а также *Fusarium*, *Pythium*, *Sclerotinia*. В слое ниже 25—30 см отмечено увеличение формирования очагов патогенной микробиоты.

Для подавления патогенов в ГУП ВОСХП «Заря» применяли бактериальный препарат на основе бактерий *Bacillus subtilis* (против мучнистой росы, корневых гнилей, фитофтороза томата). Сохраненный урожай составил 25%. Использовали также грибной препарат на основе спор гриба рода *Trichoderma* (эффективен против питиозной и фузариозной корневой гнили, а также вертициллезного сосудистого увядания).

Таким образом, применение биологических методов защиты растений защищенного грунта дает возможность получать стабильно высокие урожаи томата от 20 кг на грядках

до 35 кг при малообъемной технологии и экологически чистую продукцию, что ведет к увеличению рентабельности производства за счет снижения затрат на приобретение дорогостоящих химических препаратов и увеличения конкурентоспособности продукции.

**Т.В. Константинова, О.С. Однобокова —  
Сборник научных докладов 6-й международной школы  
молодых ученых «Перспективные технологии для  
современного сельскохозяйственного производства».  
Волгоград, 2006**

## **СОРТОВАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ТОМАТА ПРИ ИНДУКЦИИ ЗАЩИТНОЙ РЕАКЦИИ НА ПОВРЕЖДЕНИЯ ОРАНЖЕРЕЙНОЙ БЕЛОКРЫЛКОЙ**

Вещества, вводимые вредителями в растение в процессе питания или яйцекладки, индуцируют защитную реакцию растения, начальный этап которого составляют элиситоры. Но не во всех случаях вызываемые фитофагами повреждения приводят к появлению защитной реакции. Так, устойчивые сорта, обладающие мощным врожденным иммунитетом, не способны дополнительно повышать свою устойчивость, а растения с пониженным иммунитетом, наоборот, гораздо интенсивнее реагируют на воздействия.

Исследователями была оценена реакция некоторых сортов томата *Lycopersicon esculentum* на оранжерейную белокрылку *Trialeurodes vaporariorum* Westw. Критерием устойчивости (или восприимчивости) считался показатель, характеризующий уровень привлекательности растений для вредителя, т.к. одним из факторов, определяющим уровень индуцированной устойчивости, является выделение вторичных веществ, обладающих отпугивающей или, наоборот, привлекающей активностью.

В опытах были задействованы растения томата сорта Талалихин и гибрида F1 Красная стрела, рекомендованные для использования в Северо-Западном регионе в открытом и защищенном грунте соответственно.

В садковом эксперименте, в котором взрослые особи белокрылки могли свободно выбирать поврежденные или контрольные растения, в вариантах с сортом Талалихин и гибридом Красная стрела при минимальной плотности повреждающих личинок (5.6 и 12.5 экз/растение соответственно) через трое суток после повторного заселения отмечалось значительно больше взрослых особей белокрылки на поврежденных растениях, чем на контрольных.

В дальнейшем уровень привлекательности поврежденных растений снижался, преимущественно шло заселение контрольных растений, что свидетельствовало о начале формирования защитной реакции. Наиболее отчетливо индукция защитной реакции проявилась на гибриде Красная стрела через 5 дней: предварительно поврежденные растения привлекали в 2,3 раза меньше особей, чем неповрежденные.

При увеличении плотности личинок на опытных растениях сорта Талалихин до 20 экз/растение, а на гибриде Красная стрела — до 23 экз/растение наблюдалась другая закономерность. На сорте через трое суток после повторного заселения сразу проявилась защитная реакция. Число особей на заселенном растении было в 1,5 раза меньше, чем на контрольном. Наоборот, на гибриде растения с увеличенной в 2

раза плотностью личинок становились более привлекательными при повторном заселении, чем контрольные.

При использовании показателя плодовитости самок оранжевой белокрылки во всех вариантах опыта с различными генотипами и неодинаковой силой повреждающего воздействия отмечена тенденция к снижению количества отложенных яиц на поврежденные растения по сравнению с контрольными. Наиболее существенным это снижение было на сорте Талалихин.

Можно предположить, что индуцирование защитной реакции растения каждого сорта может зависеть от многих факторов, в т.ч. от меры нанесенного повреждения. Например, для сорта Талалихин плотность личинок 5,6 экз/растение приводит к снижению плодовитости на поврежденном растении в 2 раза по сравнению с неповрежденным. Увеличение числа личинок до 20 экз/растение ускоряет индукцию защитной реакции, снижая привлекательность поврежденного растения уже через 3 дня. Для сорта Красная стрела уровень плотности повреждающих личинок 12,5 экз/растение вызывает положительный защитный эффект, привлекательность поврежденного растения снижается в 2,3 раза. Усиление повреждения в 2 раза ведет к отсутствию защитной реакции и увеличению привлекательности для фитофага поврежденного растения. Возможно, гибрид Красная стрела обладает большей устойчивостью к оранжевой белокрылке и, как следствие, не способен индуцировать защитную реакцию при увеличенной плотности ее популяции.

Полученные данные свидетельствуют о чрезвычайно сложных процессах, сопровождающих формирование в растении индуцированной защитной реакции. Дальнейшие работы в этом направлении должны быть посвящены вопросам, связанным с изучением механизмов ее возникновения.

**По материалам: Е.П. Мокроусова — «Индукцированный иммунитет сельскохозяйственных культур — важное направление в защите растений (материалы Всероссийской научно-практической конференции), Большие Вяземы — Санкт-Петербург, 2006. — С. 36—37**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ ПРОТИВ ТРИПСОВ В ТЕПЛИЦАХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Многолетнее изучение видового состава трипсов в теплицах Северо-Запада России показало его изменение в сторону увеличения числа видов, которые постепенно приобретают статус вредителей и требуют применения защитных мероприятий. Из биологических средств защиты против трипсов наиболее часто применяют хищных клещей рода *Amblyseius*.

В системе защиты тепличных культур от вредителей борьба с трипсами — наиболее слабое звено. Большая экологическая пластичность и особенности биологии трипсов осложняют борьбу с ними. Яйца трипсов находятся в тканях растения, а большая часть нимф — в почве, где они практически неуязвимы при проведении химических обработок и являясь постоянным источником быстрого восстановления популяции вредителя.

Мониторинг видового состава трипсов свидетельствует об увеличении количества вредных видов. Согласно данным публикаций, в защищенном грунте России отмечено 13 видов трипсов. Пополнение идет не только новыми карантинными объектами (западный цветочный трипс — *Frankliniella occidentalis* Perg.), но и за счет видов из местной фауны, численность которых ранее была незначительной, а в пос-

ледние годы требует проведения защитных мероприятий. Чаще других встречаются табачный (*Thrips tabaci* Lind.) и западный цветочный трипсы. Кроме того, в последнее десятилетие отмечается вредоносность местных видов (разноядного, или обыкновенного — *Frankliniella intonsa* Tryb., розанного — *Thrips fuscipennis* Hal., хризантемового — *Thrips nigropilosus* Uz.). Причем эти виды могут вытеснить табачного трипса полностью или образовывать смешанные популяции. Например, примесь розанного и хризантемового в популяциях табачного трипса может составлять 1,6—6,4%, розанного — до 90% популяции трипсов.

Биологические методы борьбы с трипсами разработаны еще недостаточно. В России против трипсов в защищенном грунте наиболее широко применяют хищных клещей *Amblyseius mckenziei* Sch. et Pr. и *Amblyseius cucumeris* Oud. Эти виды эффективны в борьбе с табачным, западным цветочным, розанным и оранжевым трипсами. Однако их применение не всегда дает положительный результат. Низкий эффект обычно объясняется неблагоприятными факторами, например, слишком низкой относительной влажностью воздуха, недостаточной для нормальной репродукции хищника, слишком низкой или высокой температурой воздуха, приводящей к гибели клеща. Кроме того, значение имеет период адаптации хищного клеща при переходе на новую пищу — личинок трипсов, т.к. при его разведении кормом хищнику служит мучной клещ.

### Видовой состав трипсов в теплицах

До недавнего времени в теплицах наиболее массовым и вредоносным видом был табачный трипс, а с 1990-х гг. самым опасным становится западный цветочный. Причем, если табачный трипс причиняет вред, главным образом, овощным культурам, то западный цветочный — как овощным, так и цветочным, и декоративным. Оба вида и теперь остаются наиболее серьезными вредителями для большинства тепличных культур. Однако на цветочных и овощных культурах помимо этих двух видов все чаще встречаются аборигенные, которые образуют смешанные популяции с табачным и западным цветочным трипсами, а в отдельные годы становятся доминирующими. Их доля как сопутствующих в разные годы колеблется от 2% до 60% и более. Из цветочных культур наибольшее количество видов трипсов встречается на розе и хризантеме, где часто отмечали *Fr. intonsa*, *Th. fuscipennis*, *Th. atratus* Hal., *Th. vulgatissimus* Hal. Из овощных культур самым предпочитаемым является огурец. В летние месяцы на огурце поселяются *Fr. intonsa*, *Th. fuscipennis* или *Th. nigropilosus*, вредоносность которых в последние годы возрастает. Кроме того, многие декоративные культуры повреждаются комплексом оранжевых видов — *Heliothrips hemorrhoidalis* Bouche, *Hercinothrips femoralis* Reut. и *Parthenothrips dracaenae* Heeg. (табл.).

В 2002—2003 гг. трипсов собирали в основном с овощных культур (огурец, перец, томат, баклажан) и только в двух хозяйствах — с цветочных (роза, калла).

Ежемесячные обследования в летний период тепличных хозяйств Санкт-Петербурга и Ленинградской области выявили, что преобладающими на основных культурах в большинстве теплиц остаются табачный (до 15 особей/лист огурца и баклажана) и западный цветочный трипсы (от 5 до 25—30 особей/лист огурца и баклажана). В отдельных хозяйствах по-прежнему вредит разноядный, или обыкновенный трипс, его численность на цветущих огурцах достигала 22 особей/лист, что выше его критической численности и требует проведения защитных мероприятий. В пленочных теплицах ЗАО «Выборжец» огурец и перец повреждает разноядный трипс, в отдельных



теплицах — вместе с западным цветочным. В численном соотношении в начале лета преобладает разноядный, в середине их показатели уравниваются, а к концу лета, когда разноядный уходит, доминирует западный цветочный трипс. В теплицах под стеклом, полностью вытеснив табачного, овощные повреждает только западный цветочный трипс. Во многих хозяйствах на листьях огурца найдены розанный и хризантемовый трипсы, отмечавшиеся раньше лишь в отдельных теплицах. Встречаются как чистые популяции этих видов (АОЗТ «Лето», АОЗТ им. Тельмана), так и смешанные, численность которых представлена разными соотношениями, близкими к 50% (АОЗТ им. Тельмана, АОЗТ «Приневское»), или табачный трипс преобладает (ООО «Хардвик»).

В АОЗТ «Трубичино» Новгородской области наряду с табачным впервые на огурце и баклажане отмечен западный цветочный трипс. В Вологодском тепличном комбинате на огурце и розе помимо табачного выявлен западный цветочный трипс, который в предыдущие годы развивался только на хризантеме. В теплицах подсобного хозяйства Калининского треста СПХ (Санкт-Петербург) на листьях каллы был обнаружен оранжерейный трипс *H. femoralis*.

#### Применение хищных клещей р. *Amblyseius* в теплицах на огурце против разных видов трипса

Каждая теплица является территорией, где создается своеобразный агроценоз, присущий только данному помещению. Формирование видового состава вредителей зависит от ряда причин, например, типа теплиц, набора возделываемых культур и технологий их выращивания, климатических условий географического района, текущей погоды и др. Интенсивность размножения и распространения вредителя определяется, в первую очередь, температурой, относительной влажностью воздуха и световым режимом. Темпы развития и вредителя, и энтомофага в различных теплицах разные, т.к. вредители и энтомофаги различаются по экологической пластичности.

Для энтомофагов характерен более узкий диапазон таких важных факторов как температура и относительная влажность воздуха, более тесная зависимость от их оптимального сочетания. Поэтому для исследований были выбраны теплицы разных типов, под стеклом и пленочные, грунтовые и на искусственном субстрате (компания Гродан). Кроме того, колонизацию проводили при разных нормах выпуска хищника с учетом плотности вредителя.

В теплице под стеклом (ЗАО «Выборжец») против западного цветочного трипса на огурце сорта Алиса, выращиваемом на искусственной вате, хищных клещей выпускали двумя способами: под растение на питательный кубик или рассыпью по верхнему ярусу листьев. Биологическую борьбу начинали, когда численность вредителя составляла от 3,5 до 6,2 особи/лист. Клещей выпускали по 100 особей/м<sup>2</sup> с расчетным соотношением хищник : жертва 1 : 0,6—1 : 0,8 (*A. cucumeris*) и 1 : 0,7—1 : 1 (*A. mckenziei*). В течение первой недели численность вредителя нарастала во всех вариантах, но к 21-м суткам заметно снизилась.

Эффективность обоих видов энтомофагов в вариантах с выпуском хищника под растение на 21-е сутки составила 91—94%. При выпуске хищников на верхний ярус листьев в варианте с *A. cucumeris* она была 97%, а с *A. mckenziei* несколько ниже — 79%.

В грунтовых теплицах под стеклом и под пленкой борьбу с трипсами начинали при первом появлении вредителя.

В теплицах под стеклом площадью 600 м<sup>2</sup> на огурце сорта Королек (АОЗТ «Приневское») с низким уровнем численности вредителя, который был представлен несколькими ви-

#### Видовой состав трипсов и их встречаемость в образцах, собранных в теплицах

Вид	Количество образцов	Доля от общего количества образцов, %	Количество насекомых, экз.	Доля в общем сборе, %
<i>Thrips tabaci</i>	29	56,9	366	24,9
<i>Fr. occidentalis</i>	21	41,2	639	43,5
<i>Th. nigropilosus</i>	14	24,5	135	9,2
<i>Th. fuscipennis</i>	10	19,6	81	5,5
<i>Fr. intonsa</i>	9	17,6	236	16,0
<i>H. femoralis</i>	1	2,0	12	0,8

дами (табачный — 63%, хризантемовый — 23%, розанный — 11% и разноядный, или обыкновенный — 3%) выпускали оба вида клещей по листьям нижнего яруса из расчета 50 экз/м<sup>2</sup>, что соответствует 0,5 экз/лист для *A. cucumeris* и 1 экз/лист для *A. mckenziei*. Численность трипса в это время была 0,01—0,03 экз/лист, при 1—3%-й заселенных листьев и в течение 7 недель постепенно нарастала, росло и количество заселенных листьев, но хищника на них не наблюдали.

Первый выпуск клещей в соотношении хищник : жертва 50 : 1 для *A. cucumeris* и 30 : 1 для *A. mckenziei* при низкой численности вредителя эффекта не дал.

Вторую колонизацию клещей провели 9 июля, когда численность вредителя составляла 1,53 экз/лист при 40%-й заселенных листьев (опыт с *A. mckenziei*). Клеща выпустили в норме 200 экз/м<sup>2</sup> при расчетном соотношении хищник : жертва 1,6 : 1. Однако и это эффекта не дало. Уже через 2 недели в опытной теплице численность вредителя достигла 9,87 экз/лист, и была проведена обработка Пегасом. В варианте с *A. cucumeris* колонизацию хищника провели при средней численности вредителя 0,33 экз/лист и 16,7% заселенных листьев из расчета 100 особей/м<sup>2</sup> или 3 хищника на 1 жертву. Спустя месяц численность вредителя увеличилась до 2,23 экз/лист, после чего начала снижаться, и еще через месяц она составляла 0,1 экз/лист. В контрольной теплице средняя плотность трипсов за первый месяц увеличилась с 0,3 до 10,67 экз/лист.

В теплице, где присутствовал *A. cucumeris*, нарастание численности вредителя шло медленнее, чем в контрольной. Эффективность применения этого вида хищного клеща при низкой численности вредителя составила 69,7%.

Опыты по оценке биологической эффективности хищных клещей против трипсов в ООО «Хардвик» проводили в теплице под пленкой площадью 400 м<sup>2</sup> на огурце сорта Застольный. Популяция вредителя состояла из табачного трипса (82,9%), хризантемового (14,3%) и западного цветочного (8,2%). При численности вредителей 0,5 экз/лист и 33% заселенных листьев в опыте с *A. cucumeris* клеща выпускали в норме 75 особей/м<sup>2</sup> при расчетном соотношении хищник : жертва 1 : 0,5. В опыте с *A. mckenziei* численность вредителей составляла 2,0 экз/лист при 60% заселенных листьев, поэтому норму выпуска хищника увеличили до 150 особей/м<sup>2</sup>, а расчетное соотношение было 1 : 1. Биологическая эффективность *A. mckenziei* на 35-е сутки составляла 99,8%, а *A. cucumeris* — 99,4%.