

# БИОМЕТОД В ТЕПЛИЦАХ

В КазНИИЗР изучены многие виды энтомофагов, способные сдерживать развитие опасных вредителей культур защищенного грунта. Подробнее об этом читайте в статье Б. Б. Матпаевой, Ф. К. Кожахметовой, Р. Н. Асылловой «Энтомофаги в защищенном грунте».

Фото В. Г. ЛИНСКОГО



Учеты эффективности энтомофагов в теплично-парниковом совхозе «Алма-Атинский».

Личинка, куколка и имаго кубинской циклонеды.



Личинка, куколка и имаго 14-точечной коровки.

Златоглазка семиточечная.



# Энтомофаги в защищенном грунте

**Б. Б. МАТПАЕВА,**  
старший научный сотрудник КазНИИЗР  
**Ф. К. КОЖАХМЕТОВА,**  
**Р. Н. АСЫЛОВА,**  
младшие научные сотрудники

В Казахстане под теплицами занято более 400 га. Основные культуры защищенного грунта — огурцы и томаты. Наряду с ними возделываются сладкий перец, зеленные овощные культуры — листовая салатная капуста, редис, укроп, сельдерей и зеленый лук. Большой вред огурцам причиняют тепличная белокрылка, обыкновенный паутинный клещ, бахчевая тля, табачный трипс, томатам — тепличная белокрылка, большая картофельная тля, перцач и зеленным культурам — персиковая тля. Большое внимание в защите тепличных растений уделяется биометоду.

Разработка биологического метода борьбы с тлями в КазНИИЗР начата в 1976 г. с отбора афидофагов и изучения возможностей их использования в закрытом грунте. Нами выявлены местные эффективные хищники и паразиты бахчевой и персиковой тлей: три вида кокцинелл (14-точечная, изменчивая, семиточечная), три вида златоглазок (семиточечная, обыкновенная, жемчужная), лизифлебус фрицмюллери, афидиус матрикаррия. Этим энтомофагам разводили в лабораторных условиях на естественном корме — гороховой, бобовой, персиковой тле. Кормовым субстратом для тлей служили два сорта гороха — Карагандинский, Победитель Г-33. Для кормления златоглазок, кроме тлей, использовали яйца ситотроги. Энтомофагов и тлей выращивали раздельно в специально оборудованных боксах при температуре 22—24 °С и относительной влажности воздуха 70 % [тля успешно размножалась и при более низких (18—20 °С) температурах], длина фотопериода 17 ч.

Из кокцинелл в лабораторных условиях легко получать 14-точечную коровку. Маточную культуру ее собирали в природе в III декаде мая на посевах люцерны и эспарцета. Взрослых жуков содержали в садках — десятилитровых стеклянных цилиндрах (в каждом по 30—40 особей) или в садках из марли размером 50×50×75 см (по 80—100 особей). В каждый садок помещали по четыре пол-литровые банки с растениями гороха, заселенными тлями. Корм меняли через неделю (на срезанных растениях это приходится делать через день). Одновременно в садки подкладывали полоски гофрированной черной и белой бумаги, комочки ваты, кусочки марли и ткани — субстрат, на который кокцинеллы охотно откладывали яйца. Жуки жили в среднем 65 дней. За это время одна самка откладывала от 270 до 360 яиц. Часть яиц переносили в стеклянные цилиндры по 80—100 в каждый для воспроизводства популяции, часть — в теплицы в соотношении 1:10. Яйцекладки раскладывали в среднем ярусе растений с таким расчетом, чтобы на них не падали прямые солнечные лучи. Из колонизованных яиц в культивационных помещениях вылуплялось свыше 80 % личинок. Продолжительность их жизни в теплице составляла 7—8 дней, после чего они окукливались на нижней стороне листьев

(Рисунки на 2-й странице обложки)

защищаемой культуры. В дальнейшем часть (свыше 30 %) отродившихся имаго спаривалась и откладывала яйца на этих же растениях.

Кроме местных видов кокцинелл, перспективным энтомофагом тлей оказалась кубинская циклопед. В 1982 г. мы завезли ее из ВИЗР и успешно разводим в лаборатории биометода. Вид развивается без диапаузы, очень плодовит. Одна самка в течение жизни (1,5—2 месяца) дает до 900 яиц.

Колонизацию циклопеды осуществляли в стадии личинки первого возраста в соотношении хищник:жертва, равном 1:15. Достоинство этого вида заключается в способности воспроизводить популяцию в условиях теплицы. Мы объясняем это тем, что гигротермические показатели в защищенном грунте Юго-Восточного Казахстана, по-видимому, близки к естественным условиям обитания энтомофага в субтропиках Америки.

Кокцинелл колонизовали на огурцы при начальной численности на 1 растение более 50—100 особей бахчевой тли и на сладкий перец при наличии 250—300 особей персиковой тли. Биологическая эффективность 50—65 %.

Для получения маточного материала златоглазки семиточечной со II декады июня до середины июля мы собирали яйцекладки и личинок на плодовых деревьях, зараженных тлями, взрослых особей отлавливали на ультрафиолетовый или электрический свет. Имаго содержали в стеклянных садках емкостью 3 л и более по 20—30 особей в каждом, туда же помещали банки с растениями гороха высотой 3—4 см, плотно заселенными тлями, гофрированные бумажные ленты шириной 1,5—2 см (две ленты покрывали тонким слоем меда и яйцами ситотроги), кусочки поролона, один пропитанный 10—15 % раствором сахара, другие — чистой водой (златоглазка охотно пьет воду). Садки сверху накрывали темной бумагой. Два раза в неделю меняли корм и собирали яйца. Растения с отложенными яйцами златоглазок срезали и помещали (по 100 яиц) в пол-литровые банки, где находились полоски гофрированной бумаги с наклеенными на них яйцами ситотроги. Отродившихся личинок златоглазок делили на две группы — для колонизации и для воспроизводства потомства. Личинок первой группы через 2—3 дня после отрождения выпускали в теплицы для борьбы с тлями. Для этого полоски гофрированной бумаги с личинками раскладывали в развилки стеблей защищаемой культуры. Личинок, предназначенных для воспроизводства, со второго возраста кормили тлями. Через 12—15 дней после окуливания личинок наблюдались лёт взрослых особей. Спустя 7—8 дней питания тлями самки приступали к откладке яиц. За сутки одна особь в среднем давала до 15 яиц.

Златоглазку обыкновенную разводили по несколько измененной методике Г. А. Бег-

лярова, Ю. И. Кузнецовой, А. Т. Ущехова (1972, 1980). В частности, чтобы предотвратить привыкание ее к лабораторному корму (яйца зерновой моли), часть популяции энтомофага воспитывали на естественном корме — тлях. Для обновления маточной культуры златоглазки собирали насекомых в местах его массовой зимовки до начала миграции, а также на посевах клевера и люцерны путем кошения энтомологическим сачком с конца апреля до III декады мая. Каждые 8—10 дней (в зависимости от темпов размножения тли в культивационных помещениях) колонизовали златоглазок в теплицы при численности не более 100 особей бахчевой тли на 1 растение сладкого перца и 250—300 особей персиковой тли на 1 растение сладкого перца. Выпускали трехдневных личинок при соотношении хищник:жертва, равном от 1:10 до 1:20. Колонизация показала 40—50 % биологическую эффективность.

Лизифлебус фрицмюллери собирали на посевах люцерны, эспарцета и на сорных растениях (щирца, лопух, цикорий) во второй половине мая. Паразита разводили на бобовой тле. Горох выращивали на влажном песке в металлических противнях размером 65×45 см, высотой 12 см. Растения гороха заражали бобовой тлей из расчета 400 особей на 1 противень. Через 2 дня выпускали паразитов. Через 6—7 дней появлялись мумии. С одного противня получали в среднем по 10 тыс. особей лизифлебуса. На 8-й день растения гороха с мумиями срезали, часть их колонизовали в теплицы для борьбы с бахчевой тлей, часть оставляли в лаборатории для воспроизводства потомства. Биологическая эффективность паразита составляла 66 %.

Афидиус матрикаррия для получения маточного материала собирали в природе в конце июня на растениях табака, перца, пшеницы и на сорняках (тысячелистник, повилика). Разводили в лаборатории на персиковой тле. Горох выращивали в железных противнях (размеры указаны выше). Растения заражали персиковой тлей из расчета 200—300 особей на 1 противень и через день выпускали имаго паразита. Мумии появлялись на 7-й день. С одного противня получали 5—6 тыс. мумий.

Афидиуса применяли против персиковой тли на растениях перца. Колонизацию начинали с самого начала появления вредителя в соотношении паразит:хозяин, равном 1:5. Энтомофаг обладал хорошими поисковыми способностями, заражал тлей во всех ярусах растений и легко воспроизводился в условиях теплицы. Биологическая эффективность 75—80 %.

Производственными испытаниями в 1985—1987 гг. в теплично-парниковом совхозе «Алма-Атинский» Алма-Атинской области на площади более 10 тыс./м<sup>2</sup> установлено, что комплексное применение златоглазок, кокцинелл и лизифлебуса — эффективный прием снижения вредоносности бахчевой тли. Так, в 1985 г. четырехкратной колонизацией афидофагов в соотношении 1:20 и паразита лизифлебуса 1:5 удалось сдерживать численность вредителя на хозяйственно неощутимом уровне более двух месяцев. За это время в среднем колонизовали 300 особей/м<sup>2</sup>. Против паутинного клеща выпускали фитосейюлюса. Это позволило отменить пять химических обработок. Снижение пестицидной нагрузки привело к удлинению срока вегетации растений огурцов: в двух опытных теплицах культура была в хорошем

состоянии до конца июля. Остальные помещения, где применяли химические средства, к 26—28 июня уже продезинфицировали. Кроме того, при сокращении числа опрыскиваний усилилась опылительная деятельность пчел. В результате в опытных теплицах с 1 м<sup>2</sup> дополнительно получено 1—1,5 кг огурцов.

При комплексном использовании энтомофагов, особенно хищников тлей, отмечена тенденция ярусного распределения их по растению огурца. В частности, циклопеда предпочитала средний и верхний ярусы, 14-точечная коровка и златоглазка обыкновенная — средний и нижний, а златоглазка семиточечная и лизифлебус распределялись равномерно. Эти особенности в поведении энтомофагов мы учитывали при колонизации.

В 1987 г. (апрель — сентябрь) в производственных условиях оценивали эффективность совместной колонизации афидиуса матрикария, 14-точечной коровки, циклопеды, златоглазок семиточечной и обыкновенной против персиковой тли на растениях перца сорта «Ласточка». В каркасно-пленочную теплицу площадью 7 тыс. м<sup>2</sup> четыре раза выпускали (один — в апреле, два — в мае и один — в конце августа) энтомофагов — всего 150 тыс. особей, в среднем — 21 особь/м<sup>2</sup>. Из интродуцированных энтомофагов циклопеды и афидиус размножались в условиях защищенного грунта самостоятельно, и популяция постоянно пополнялась. Кроме того, со второй половины июня до середины августа в теплицу залетали природные энтомофаги тлей: четыре вида коцинелид (14-точечная, семиточечная, двучечная, изменчивая); четыре вида златоглазок (семиточечная, красивая, обыкновенная, дубитанс) и афидиус матрикария. В этот период плотность популяции персиковой тли регулировалась ее естественными врагами. Последний выпуск провели в конце августа, когда снизился приток энтомофагов извне. В конце вегетации перца (сентябрь) численность вредителя не превышала 30 особей на 1 растение. В опытной теплице не было проведено ни одной химической обработки. Прибавка урожая составила 3,5 кг/м<sup>2</sup>, а экономическая эффективность — 6,4 руб/м<sup>2</sup>.

В 1987 г. при теплично-парниковом совхозе «Алма-Атинский» под руководством сотрудников института была организована биологическая лаборатория, куда переданы маточные культуры изученных нами энтомофагов. В настоящее время их успешно применяют в хозяйстве. Так, посадки перца на площади более чем 12 тыс. м<sup>2</sup> полностью защищены биометодом.

В 1988 г. была создана биологическая лаборатория в совхозе имени 60-летия СССР Карагандинской области, что дало возможность внедрить наши разработки в теплицах Центрального Казахстана. На перце сорта Подарок Молдовы (2 тыс. м<sup>2</sup>) в мае и июне выпускали афидиуса в соотношении 1:5. Энтомофаг сдерживал нарастание численности вредителя в течение двух месяцев (за это время в эталонной теплице было проведено семь химических обработок). Затем из-за массового формирования крылатых особей все растения в теплице были заселены персиковой тлей. С конца июня начали выпускать энтомофагов (циклопеду, 14-точечную коровку, златоглазку семиточечную и обыкновенную). С июля по ноябрь численность вредителя не превышала 50 особей на 1 растение, соотношение энтомофаг: тля было на уровне 1:20. Всего с мая по ноябрь провели 25 выпусков хищников персиковой тли, в среднем по 250 особей/м<sup>2</sup>.

На перце обитали также обыкновенный паутинный клещ и оранжерейная белокрылка. Поэтому наряду с афидофагами колонизовали хищного клеща фитосейюлуса и паразита энкарзию. Первого выпускали с июля по октябрь 12 раз — всего 360 тыс. особей, в среднем 180 особей/м<sup>2</sup>. Фитосейюлус показал хорошую эффективность в борьбе с паутинным клещом — в опытной теплице не было ни одного опрыскивания. Вторую применяли при обнаружении взрослых особей в соотношении паразит:хозяин, равном 1:5, с интервалом 14—15 дней. Энкарзия сдерживала численность вредителя на безопасном уровне в течение пяти месяцев. Всего колонизовали 160 тыс. особей энтомофага, по 80 особей на 1 м<sup>2</sup>.

Таким образом, с мая по ноябрь биологическим методом культура перца в теплицах была защищена от комплекса сосущих вредителей (персиковой тли, обыкновенного паутинного клеща, оранжерейной белокрылки). Это обеспечило прибавку урожая 2,5 кг/м<sup>2</sup>, экономическая эффективность 5,26 руб/м<sup>2</sup>.

Применение комплекса энтомофагов позволило отменить 28 химических обработок, при этом улучшились санитарно-гигиенические условия труда работников теплицы и, самое главное, была получена биологически чистая продукция.

Однако развитие биометода в Казахстане сдерживается рядом причин. Это и слабая разработанность научных основ использования средств биоазащиты, и отсутствие механизированных линий по разведению и расселению энтомофагов и акarifагов, а также низкая культура земледелия.

## Мнение производителя

На 1991—1995 гг. будет составляться новый Список препаратов, разрешенных для применения в сельском хозяйстве. Я предлагаю в этом перечне дать дополнительные сведения. Прежде всего во всех случаях необходимо конкретно указать, в какой фазе развития растений или при каких условиях нужно использовать ту или иную норму расхода. Например, для трефлана на рапсе приведены пределы от 2,4 до 6 кг/га и нет данных о численности

сорняков, при которой целесообразно вносить минимальную, среднюю или максимальную дозы. Или для тилта на пшенице и ячмене — есть норма расхода, но не указана конкретно фаза развития растений. Известно лишь, что опрыскивать нужно в период вегетации. А фирмой-изготовителем она уточняется — обработка по флаговому листу. И таких примеров немало.

Кроме того, очень важно знать стоимость препаратов, так как многие сто-

Несмотря на эти недостатки, в республике принимают меры, направленные на расширение площадей, защищаемых биосредствами. Так, за последние два года организовано три крупных биологических тепличных хозяйства в областных центрах. По данным республиканской станции защиты растений, в 1988 г. в закрытом грунте безопасный метод применен на 5,4 млн м<sup>2</sup>, из них энкарзия — на 1,4 млн м<sup>2</sup>, фитосейюлус — на 1,3 млн м<sup>2</sup>.

Институтом за последние годы предложено производству ряд конкретных технологий применения биологических средств в защищенном грунте. Так, пользуясь нашими рекомендациями, в первом (зимне-весеннем) обороте можно успешно бороться с паутинным клещом, бахчевой тлей, белокрылкой. Но во втором (осенне-зимнем) обороте, особенно в седьмой световой зоне\*, ограничиться только биометодом крайне трудно (из-за постоянного залета вредителей из открытого грунта).

К сожалению, не разработаны еще биологические приемы борьбы с болезнями растений в закрытом грунте (за исключением использования триходермина на небольших участках отдельных теплиц). К решению этой проблемы нужно подходить комплексно: подбирать устойчивые сорта, строго соблюдать агротехнику, своевременно проводить профилактические мероприятия.

Чтобы ускорить развитие биометода в защищенном грунте, в КазНИИЗР создан временный творческий коллектив. С переходом института на хозрасчет с 1988 г. мы оказываем практическую и методическую помощь тепличным хозяйствам Карагандинской, Целиноградской, Кустанайской, Алма-Атинской и Джамбулской областей на договорной основе. Многие специалисты хозяйств убедились в преимуществе безопасного метода. Например, тепличные комбинаты Карагандинской и Алма-Атинской областей полностью перешли на бесpestицидную защиту перца. Это позволяет дополнительно собирать с 1 м<sup>2</sup> площади по 3,5—4 кг экологически чистой продукции. И таких примеров можно привести немало.

\* По притоку ФАР (фотосинтетическая активность солнечной радиации) на поверхность теплицы территория СССР делится на 8 световых зон (В. Б. Брызгалов и др., 1983).

По просьбе авторов *гогарар* за статью «Энтомофаги в защищенном грунте» перечислен в Советский детский фонд имени В. И. Ленина.

Эти данные помогут специалистам по защите растений заказать нужные препараты, применить их рационально и безопасно для окружающей среды.

Эти данные помогут специалистам по защите растений заказать нужные препараты, применить их рационально и безопасно для окружающей среды.

Г. И. ВОРОНИН,  
начальник Макушинской станции  
защиты растений

Курганская область