

МИНИСТЕРСТВО ВОДНОГО ИСЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БАКАЛАВРИАТ 5610100- УПРАВЛЕНИЕ И ВЕДЕНИЕ ФЕРМЕРСКИХ
ХОЗЯЙСТВ

Студент группы 4-39

КУЙЧИЕВ УЧКУН МАЖИДОВИЧ

Тема: биоэкология энтомофага трихограммы и анализ методов ее применения

Научный руководитель: доцент

кафедры защиты растений, к.с/х н.

Учаров А.Б.

«Работа рассмотрена и рекомендована к защите»

Заведующий кафедрой защита
растений, профессор, д.с/х н.

_____ Э.А.Холмуродов

“ _____ ” _____ 2014 г.

Декан факультета Управление и
ведение фермерских хозяйств,

доцент _____ А.Шакиров

“ _____ ” _____ 2014 г.

ТОШКЕНТ -2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1 Краткая история развития биологического метода	7
1.2. Формы взаимоотношений между организмами в экосистемах	11
1.3. Пути формирования энтомоценозов хлопково-люцерновых севооборотов.....	16
II. ГЛАВНЕЙШИЕ ВРЕДИТЕЛИ ХЛОПЧАТНИКА	21
III. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА	32
IV. ХИЩНИКИ И ПАРАЗИТЫ ГЛАВНЕЙШИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА	37
4.1. Трихограмма	37
V. ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВЕДЕНИЯ ТРИХОГРАММЫ НА БИОФАБРИКАХ.	68
.....	
VI. ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТОМОФАГОВ И БИОПРЕПАРАТОВ	73
VII. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ	80
ВЫВОДЫ	83
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	85

ВВЕДЕНИЕ

Решениями Президента и правительства Республики Узбекистан перед сельским хозяйством поставлена огромная задача — удовлетворение потребностей населения в питании, а промышленности — в сырье.

Успешное решение этой задачи во многом зависит от умелого использования всех резервов сельскохозяйственного производства. Одним из важнейших резервов является борьба с потерями урожая, причиняемыми многочисленными вредителями и болезнями растений. Ежегодные мировые потери урожая исчисляются десятками млрд. долларов. Так, только в США в 1984 г. они составили 6, в 2003 г. — 15 млрд. долларов [29]. Велики потери урожая сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней и в нашей стране. По данным ВНИИ экономики сельского хозяйства, потенциальные потери урожая составили четвертую часть фактического производства растениеводства. Часть этих потерь удалось предотвратить за счет применения пестицидов [11].

Президент и правительство нашей страны придают большое значение защите растений от вредных организмов. Об этом свидетельствует тот факт, что в основных направлениях развития республики в качестве одной из важнейших поставлена задача снизить потери урожая от вредителей, болезней и сорняков, шире применять биологические средства защиты растений [1].

Интерес к биологическому методу возрос из-за вредных побочных явлений широкого применения пестицидов. Прогрессирующее развитие устойчивости к самым различным инсектицидам отмечается у все большего числа вредных насекомых и клещей. Интенсивное, а главное, бессистемное применение пестицидов дезорганизует биоценозы, приводит к гибели энтомофагов — того биологического барьера, который сдерживает массовое развитие вредных насекомых. Вызывает опасения и накопление остатков ядохимикатов в продуктах растениеводства, почве, воде. Все это указывает на необходимость наряду с совершенствованием химического метода защиты растений разрабатывать другие,

в основном биологические методы [13].

В настоящее время биологический метод борьбы стал общепризнанным в системе мероприятий, направленных на уничтожение вредителей растений, и все шире применяется в сельскохозяйственном производстве.

Биологический метод отличается от химического и других методов борьбы специфичностью действия биологических агентов, безвредностью их для окружающей среды, человека, теплокровных животных, полезных насекомых, самовозобновлением и самостоятельным распространением полезных организмов и длительностью эффекта. Этот метод при небольших затратах может дать большой экономический эффект, который не только обеспечивает снижение численности вредителей до хозяйственно неощутимых размеров, но и предупреждает их массовое размножение. Кроме того, использование биологических агентов в защите растений практически свободно от таких недостатков, как наличие остаточных количеств обычно применяемых химических препаратов в растениеводческой и животноводческой продукции.

Сущность биологического метода состоит в целенаправленном использовании сложившихся в природе антагонистических взаимоотношений, между вредителями сельскохозяйственных культур и их паразитами и хищниками — энтомофагами и акарифагами — особенно из мира насекомых и клещей, возбудителями бактериальных, грибковых, вирусных и смешанных заболеваний вредителей. Знание их взаимоотношений в агробиоценозе значительно повысит роль биологических агентов и ускорит разработку наиболее рациональных и эффективных приемов применения биологического метода для борьбы с вредными насекомыми.

В республиках Средней Азии ведущее место занимает хлопчатник. В настоящее время повышение культуры хлопководства базируется на осуществлении на научно обоснованном плане внедрения в производство передовых приемов возделывания этой культуры.

В комплексе агротехнических мероприятий, направленных на выращивание высокого урожая хлопка-сырца, важное место принадлежит защите его от

много численных вредных организмов. Зона возделывания хлопчатника благоприятствует массовому их размножению. Достаточно отметить, что только в период вегетации хлопчатника развивается за его счет свыше 214 видов вредных насекомых.

За последние годы в нашей стране достигнуты определенные успехи в разработке и внедрении биологического метода защиты растений в производство. Так, если в 1968 г. в бывшем Советском Союзе он был применен на 2 млн. га, то в 1984 г. на площади более 30 млн. га, в том числе в Узбекистане — на 4,1 млн. га. Количество биолaborаторий и биофабрик в стране увеличилось за 1980—2006 гг. и в настоящее время их число составляет более 800. Количество механизированных линий по производству трихограммы в стране за это же время увеличилось 464. На 1 января 1985 г. в республике насчитывалось 450 механизированных линий [13].

Энтомофагам принадлежит ведущее место в биологической защите растений. Трихограмма и бракон широко применяются в хлопководстве методом периодических выпусков. В будущем в Узбекистане важное место должно занять сохранение природных популяций энтомо- и акарифагов в хлопково-люцерновых севооборотах.

В настоящей работе автор ставил перед собой цель осветить современное состояние биологической защиты хлопчатника от вредителей. Для этого приводятся видовой состав паразитов и хищников основных вредителей хлопчатника, биологические особенности доминирующих видов, методы их разведения и применения.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА

Первые сведения о направленном использовании биологического метода для защиты растений от вредителей относятся к 900-м и 1200-м годам нашей эры, когда в древней Аравии садоводы применили хищных муравьев для борьбы с вредителями финиковой пальмы. Для борьбы с красной саранчой в 1762 г. на остров Маврикия успешно переселили из Индии птицу майну. В разных странах неоднократно пытались распространить на поля, заселенные вредителями, хищных божьих коровок. В 1840 г. во Франции Буажирио впервые применил жуликов рода красотел на тополях для борьбы с гусеницами непарного шелкопряда. В 1843 г. он же опубликовал несколько статей, в которых описывались успехи проведенной работы. Исследования этого ученого привлекли большое внимание итальянского Общества поощрения искусств и ремесел. В 1845 г. это общество учредило золотую медаль за проведение успешных опытов по искусственному разведению хищных насекомых для борьбы с вредителями растений. В 1844 г. Антонио Вилла проводил опыты и давал рекомендации по выпуску в садах Италии хищных жуков. В том же году для борьбы с вредными насекомыми на остров Барбадос с Ямайки завезли жаб буфамаринус.

Явление паразитизма у насекомых впервые было открыто Альдрованди в 1602 г., когда он наблюдал выход личинок паразита апантелеса гломератус из гусениц репной белянки. Однако научно это явление объяснил лишь в 1700 г. Валлисниери.

Понадобилось несколько столетий, прежде чем биологический метод защиты растений начал приобретать научное обоснование.

В 1800 г. Эразм Даврин писал, что «гусеницы капустницы размножались бы катастрофически, если бы половина из них ежегодно не уничтожалась маленьким ихневмонидом, откладывающим яйца на их спину». Подобные публикации стали

все чаще появляться в Европе, а затем и в США.

На влияние энтомофагов на численность вредителей указал, в частности, немецкий натуралист В. Колдер. Его советы фермерам, лесничим и садоводам страны по применению биологического метода были опубликованы в Австрии в 1837 г. В них он писал: «Мы можем защититься от вредного влияния насекомых, только хорошо изучив взаимоотношения, в которых они находятся друг с другом, и для того, чтобы этого достигнуть, необходимо знать те виды, которые прямо, или косвенно вредоносны для человека, различные фазы их развития, питание, размножение, продолжительность жизни, и, наконец, их природных врагов».

С 1837 по 1852 г. Ратцебург в Германии опубликовал несколько работ по вредителям леса и их паразитам. Результаты его публикаций были использованы на практике в США. В этот же период появился ряд интересных работ по интродукции энтомофагов в США.

В России первые научные работы по применению микробиологического метода борьбы с вредными насекомыми связаны с именем гениального русского ученого И. И. Мечникова, который в конце семидесятых — начале восьмидесятых годов прошлого столетия открыл возбудителей грибных и бактериальных болезней хлебного жука анизоплия аустриака и провел ряд успешных опытов по применению возбудителей зеленой мускардины. Работы И. И. Мечникова продолжил И. М. Красильщик, который впервые в мире осуществил массовое производство гриба.

В этот период большой вклад в отечественную науку в этой области внесли русские исследователи И. И. Мечников, И. А. Порчинский, И. В. Васильев, Н. В. Курдюмов, И. Я. Шевырев, В. П. Поспелов, И. М. Красильщик, Н. А. Холодковский, С. А. Мокржецкий и другие. Их работы были посвящены изучению роли энтомофагов и микроорганизмов как регуляторов численности вредных насекомых, паразитизму и хищничеству среди насекомых, взаимоотношениям между видами паразитических и растительноядных организмов, вредящих сельхозкультурам, а также изысканию путей использования энтомофагов для биологической защиты растений [4].

Впервые для борьбы с яблонной плодожоркой, сильно вредящей плодовым культурам Средней Азии, И.В.Васильев (1910) и А.Ф.Радецкий (1911) завезли в сады Ташкента и Самарканда из Астрахани яйцееда трихограмму. А еще раньше, в 1903 И.В.Васильев вывез из Средней Азии паразитов вредной черепашки яйцеедов теленомусов в Харьковскую губернию. Результаты оказались положительными [5].

Примерно в то же время В.П.Поспелов начал проведение широких опытов по искусственному разведению трихограммы и ее применению.

На территории бывшего СССР планомерные и целенаправленные исследования в области защиты растений начались с открытия во Всесоюзном институте защиты растений (г.Ленинград) лабораторий биометода и микробиометода. Эти лаборатории провели ряд интересных работ по интродукции ряда эффективных энтомофагов – афелинуса, родолии, криптолемуса для борьбы с кровяной тлей и червецами, а также по применению трихограммы против озимой совки и других чешуекрылых, по изысканию штаммов для создания микробиологических препаратов. Большой вклад в развитие биологического метода внесли Н.Ф.Мейер, Н.А.Теленга, А.Я.Алексеев, В.А.Щепетильникова, В.П.Поспелов, О.И.Швецова, А.А.Евлахова, Н.Ф.Федоринчик, Н.В.Кандыбин [4].

В Узбекистане яркий след в изучении возможностей применения оставили В.В.Яхонотов, А.Н.Луженецкий, С.Н.Алимухамедов, В.П.Адашкевич, Х.Мирзалиева, Х.Х.Кимсанбаев и др. В настоящее время этой важной проблемой заняты почти все научные и учебные сельскохозяйственные и биологические учреждения Узбекистана[13].

1.2. ФОРМЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ОРГАНИЗМАМИ В ЭКОСИСТЕМАХ.

Хлопковые поля и окружающие их станции населяет множество живых организмов, из которых нам пред стоит рассмотреть только некоторых представителей типа членистоногих, в основном класса насекомых. Взаимоотношения организмов в хлопковом агробиоценозе сложны и многообразны. Использование насекомых в борьбе против насекомых или насекомых против клещей и т. д., т. е. то, что мы называем биологической борьбой, требует знания этих взаимоотноше ний.

Классификацию взаимоотношений между организ мами наиболее четко сформулировал Х. Суитмен (1964). Согласно этой классификации, к основным формам взаимоотношений относятся симбиоз, хищничество, паразитизм и антибиоз[29].

Симбиоз. Это более или менее тесное сожительство или даже прочный союз особей различных видов. Каж дый член симбиоза называется симбионтом. Среди симбиотических форм отношений различают форезию, му туаллизм и комменсализм.

Ф о р е з и я — форма симбиоза, при котором один симбионт прикрепляется к другому исключительно с целью собственного передвижения. Симбионт, который служит средством передвижения, не испытывает вреда. Например, Личинка первого возраста хальцида шизаспида тенуикорнис прикрепляется к лапкам муравьев и переносится в их гнезда, где становится эктопаразитом их личинок. Таким же образом самки яйцееда проктотрупида рода *Scelio* передвигаются на саранчовых до откладки ими кубышек, затем покидают взрослую саранчу и откладывают свои яйца в кубышку. М у т у а л и з м — форма симбиоза, при которой сов местное сосуществование выгодно обоим симбионтам. Каждый член такого сообщества называется мутуалистом. Классическим примером мутуалистических взаи моотношений являются

отношения муравьев с тлями или кокцидами. Муравьи питаются сладкими выделениями этих насекомых и одновременно оберегают их от хищников.

Комменсализм — при этой форме симбиоза один симбионт живет за счет избытков пищи или отходов другого, но вреда ему не приносит. У членистоногих комменсалов называют инквилинами. Например, некоторые виды ос блестянок живут в гнездах других пчелиных и питаются их запасами.

Хищничество. Оно представляет собой такую форму отношений, при которой один симбионт (хищник) с целью питания нападает на одну или несколько особей (жертв) одного или нескольких видов, что приводит обычно к гибели жертвы в течение короткого времени. Хищники могут возвращаться к питанию жертвой не однократно.

Примером хищничества у насекомых и клещей — обитателей хлопкового агробиоценоза много. Жук стеторус специализированный хищник паутиного клеща. Златоглазки — хищники тлей, паутиного клеща, яиц и личинок ряда других насекомых. Клещи *Phytoscinliis corniger* Wainst — активные хищники паутиного клеща на хлопчатнике в Узбекистане. Из почвообитающих хищников, уничтожающих яйца, личинок, а иногда и куколок вредителей, связанных по своей биологии с почвой, наиболее заметны жужелицы, стафилиниды и пауки.

Различают фатальное и нефатальное хищничество. При фатальном гибель жертвы обязательна, при нефатальном жертва не погибает (например, у кровососущих клопов).

Среди форм хищничества можно выделить каннибализм, когда хищники поедают особей своего вида. Примером могут служить личинки златоглазки.

Паразитизм. Такая форма симбиоза, при которой один из симбионтов (паразит) живет и питается в теле хозяина или на нем в течение всего периода питания личинки. Паразитизм приводит к гибели или сильному истощению хозяина.

Г. А. Викторов (1976) определяет паразитизм как одностороннее выгодное использование одним организмом другого организма в качестве источника пищи

и среды обитания на протяжении большей или меньшей части своего жизненного цикла. Автор также высказывает мнение о том, что применяемый в биологии термин паразитоиды не полностью применим к паразитам-энтомофагам. Для последних специфичны свои черты, например, развитие без смены хозяев, крупные размеры по сравнению с хозяином и др. Для паразитов-энтомофагов характерен летальный исход паразитизма и полное использование тканей хозяина. Среди паразитов-энтомофагов, развивающихся в одной особи хозяина, часто возникают внутри- и межвидовые противоречия, нередко приводящие к смерти одного или нескольких конкурентов. Паразиты-энтомофаги приводят к гибели хозяина или к его стерилизации. Обычно гибель хозяина происходит в короткие сроки и незадолго до окончания развития личинок паразита.

Явление паразитизма среди класса насекомых очень распространено. Паразиты встречаются в 5 отрядах насекомых с полным превращением: перепончатокрылых, жесткокрылых, двукрылых, веерокрылых и чешуекрылых. В практике биологической защиты хлопчатника от вредителей применяются пока что представители отряда перепончатокрылых.

По месту паразитирования различают эндонараститизм и эктопаразитизм. Эндонараститы — это внутренние паразиты, развивающиеся внутри тела хозяина и питающиеся его внутренностями. Например, трихограмма развивается внутри яиц хлопковой и других совок. Представители рода апантелес паразитируют внутри гусениц хлопковой, озимой и других видов подгрызающих совок.

Эктопаразиты живут на теле хозяина и питаются его содержимым через рану в кожных покровах. Примером может служить широко - распространенный в Средней Азии паразит хлопковой и ряда других видов совок — бракон (габробракон).

По степени обязательности паразитизм делится на облигатный, или обязательный, факультативный, или необязательный, и случайный. При облигатном паразитизме нападающий организм ведет только паразитический образ жизни, при факультативном — может паразитировать, но при отсутствии своего хозяина ведет свободный образ жизни. Случайным паразитизмом является

такая форма симбиоза, когда нападающий организм развивается внутри или на поверхности хозяина, с которым он обычно не связан.

По числу и видовой принадлежности паразитов, развивающихся в одном хозяине, различают следующие формы паразитизма:

—одиночный, когда развитие одного паразита происходит в одном хозяине;

—групповой, когда в одном хозяине развивается 2 и более паразитов одного вида;

—суперпаразитизм (перезаражение) — присутствие на или в одном хозяине избыточного числа паразитов одного вида;

—мультипаразитизм (множественный паразитизм) — одновременное использование хозяином паразитами двух и более видов.

По особенностям взаимоотношений между хозяином и паразитом различают:

—первичный паразитизм, когда в качестве хозяина используется растительноядный или хищный организм;

- гиперпаразитизм, или сверхпаразитизм, когда в качестве хозяина используется другой паразит. У насекомых паразитов отмечен вторичный, третичный и четвертичный порядок паразитизма. Два последних встречаются редко;

- клептопаразитизм, или воровской паразитизм, когда клептопаразит пристраивает свое потомство на уже зараженном хозяине и затем в результате конкуренции устраняет первичного паразита.

Различают также моноксенный и гетероксенный паразитизм. При моноксенном для завершения развития паразита требуется один хозяин, при гетероксенном — несколько хозяев разных видов.

Антибиоз. Антагонистические взаимоотношения между организмами, в основном микроорганизмами, связанные с выделением веществ, которые даже в небольших количествах оказывают разрушительное или подавляющее действие на жизнедеятельность других организмов.

1.3. ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОЦЕНОЗОВ ХЛОПКОВО-ЛЮЦЕРНОВЫХ СЕВООБОРОТОВ

Начало возделывания хлопчатника в Средней Азии, по данным академика П. М. Жуковского (1964), относится к VI веку до н. э. По мере образования новых хлопкосеющих районов в Узбекистане и других республиках Средней Азии происходило и формирование энтомоценозов хлопчатника.

Исследованиями энтомофауны хлопково-люцерновых агробиоценозов в Средней Азии занимались многие исследователи, среди которых можно выделить работы В.В.Яхонтова (1962), Ф. М. Успенского (1970), Р. А. Алнмджанова (1974) и др [10].

Специфичность климата республик Средней Азии, заключающаяся в резкой континентальности, особенности природного ландшафта сказались и на формировании энтомофауны хлопковых полей, где доминирующими видами являются ксерофильные и термофильные виды. Сначала это были типичные обитатели пустынь и полупустынь (саранчовые, трипсы, клопы, клещи и др.). Постепенно, с освоением новых земель, появлением больших орошаемых зон менялся и состав энтомофауны, куда начали входить и мезофильные виды.

Сравнительный анализ истории развития земледелия показывает, что сельскохозяйственная деятельность человека явилась ведущим фактором формирования фауны агробиоценозов, включая и хлопковый. Сформировавшимся агробиоценозам или экосистемам свойственны относительно устойчивые комплексы насекомых и клещей, основывающиеся на трофических связях.

Многолетняя деятельность человека многогранно влияла на формирование экосистем. Нередко, забывая о последствиях, о существующем, пусть относительно, балансе между вредными и полезными насекомыми, применяя из года в год все больше химических обработок хлопчатника, человек нарушал его. Начиналось массовое размножение многих опасных вредителей хлопчатника.

Вместе с тем, в примерно сходных условиях, где ядохимикаты применялись в гораздо меньшем количестве, энтомо- и акарифаги продолжали поддерживать численность вредителей в обычных пределах (М. Б. Столяров, Е. С. Сугоняев, 1966) [18].

Формирование хлопковых экосистем происходило в первую очередь за счет аборигенной энтомофауны. Постепенно в энтомокомплексах происходило перераспределение видов, заселение новых биотопов, усиление пищевой специализации. На начальном этапе формирования хлопковых экосистем основную часть вредителей — фитофагов составляли многоядные насекомые, перешедшие на хлопчатник с дикорастущих растений. Затем, по мере стабилизации отношений между компонентами экосистем, в них появились все более выраженные стенобионтные формы.

При возделывании хлопчатника как однолетней культуры, с периодической сменой площадей, создается неустойчивый энтомоценоз, компоненты которого вынуждены совершать миграции, приспосабливаться к особенностям выращивания данной культуры.

Мощными факторами, влияющими на формирование хлопкового энтомоценоза, являются также внутривидовые и межвидовые отношения в экосистемах, пищевой фактор и особенно деятельность человека, в том числе освоение новых орошаемых земель. Так, например, правильное применение агротехнических приемов приводит к снижению численности многих видов подгрызающих совок, однако создаются благоприятные условия для хлопковой совки (после поливов), шелконов (по учил люцерны, клоиора) и т. д.

Анализ смены условий обитания насекомых хлопковых экосистем, происходящей в связи с интенсификацией сельского хозяйства, позволяет заключить, что из всего числа вредителей хлопчатника, отмеченных в республиках Средней Азии (около 200 видов), наиболее отрицательное значение имеют не более 15 видов, в том числе хлопковая совка, карадина, озимая, восклицательная, дикая, черноплечая, табачная и другие виды совок, тли (люцерновая, хлопковая, большая члпиконая), табачный трипс, люцерновый клоп,

паутиный клещ и некоторые другие. Различия в биологии этих вредителей, разнообразие факторов, влияющих на их численность и вредоносность, требуют применения разносторонних и взаимосвязанных методов защиты хлопчатника от повреждений. Таким образом, формирование хлопкового энтомоценоза происходило и происходит постепенно за счет природного комплекса. При переходе к питанию хлопчатником у насекомых-фитофагов происходит постепенно [11].

Другим источником формирования энтомофауны хлопковых полей являются межи и иные окружающие станции. Межи обычно не распахиваются, так как они расположены вдоль арыков и между полями. Здесь накапливается большое количество насекомых, которые при неблагоприятных для них ситуациях на хлопковых и других полях, мигрируют на межи.

Пассивному расселению насекомых на новоосвоенные земли способствуют частично и оросительные системы. По арыкам вместе с водой расселяются жуки, некоторые другие насекомые.

Из окружающих станций на формирование энтомофауны хлопковых полей большое влияние оказывают такие культуры, как кукуруза, томаты, шелковица, а также сорные растения, которые являются резерватами хлопковой и других совок, паутинового клеща, а также полезных насекомых и клещей. Хорошо известно, что если рядом с полем расположены кукуруза или томаты, то на хлопчатнике следует ожидать повышенную численность хлопковой совки.

Положительно влияет на формирование полезной энтомофауны хлопковых полей близкое расположение люцерны. Это растение, идущее на корм животным, в условиях Средней Азии обрабатывается пестицидами редко, только в ранне-весенний период при необходимости борьбы с фитонематом. Поэтому здесь накапливается большое количество полезных насекомых – энтомофагов, таких, как паразиты-афидиды, мухи сирфиды, златоглазки, кокцинеллиды, хищные клопы, галлицы и другие. После скашивания люцерны они в поисках пищи перелетают на окружающие поля, в том числе и на хлопчатник. Люцерна является и местом зимовки для многих видов энтомофагов, так как возделывается

без перепашки на одном месте в течение 2—3 лет [12].

Формирование комплекса энтомофагов и акарифагов вредителей хлопчатника тесно связано с формированием фауны самих вредителей. Практически все виды паразитов и хищников вредителей хлопчатника обитают и в первичных экосистемах на дикорастущей растительности.

Большее количество видов энтомофагов, отмеченных на хлопковых полях, являются полифагами, остальные — олигофаги. Монофаги на хлопковых полях практически отсутствуют. В связи с этим скорость сезонного формирования полезной энтомофауны хлопчатника сравнительно высокая.

Однолетние экосистемы, к которым относится и хлопчатник, обычно характеризуются неустойчивостью энтомоценозов. Устойчивость отношений хозяин-паразит и значение энтомофагов на хлопковых полях зависят главным образом от предшественника, окружающих стадий, времени пребывания насекомых-фитофагов на хлопчатнике, системы земледелия и интенсивности химических обработок.

На новоосвоенных землях хлопковые экосистемы находятся в стадии формирования, на староорошаемых, где хлопчатник выращивается 20 лет и более, формирование энтомоценозов обычно завершается. Естественно, это не значит, что какие-либо компоненты экосистемы не могут исчезнуть или появиться новые.

Одной из проблем защиты растений, в особенности биологической, является создание регулируемых агроэкосистем. В связи с этим нельзя не согласиться с мнением профессора С. И. Медведева (1959), что «будущее принадлежит научно обоснованным методам формирования устойчивых, хозяйственно полезных биоценозов на любой стадии их развития. Основное значение будут иметь культурно-хозяйственные, агротехнические, лесотехнические, и биологические методы регулирования фауны» [17].

II. ГЛАВНЕЙШИЕ ВРЕДИТЕЛИ ХЛОПЧАТНИКА

Исследования в зоне оазисного земледелия в хозяйствах Джизакской области показали, что на хлопковых полях старого освоения, где сложился устойчивый агробиоценоз, насчитывается 237 видов членистоногих, относящихся к 13 отрядам и 45 семействам. Из них фитофаги составляют 30,4%, зоофаги 53,1%, опылители 8,9%, другие виды — 7,6%. Из энтомофагов выявлены 75 видов, среди них 25 доминирующих (Т. С. Еременко и др., 1982). Серьезный вред хлопчатнику наносят лишь немногие — около 10 видов, но те, которые занимают второстепенное место по численности и вредоносности, могут в отдельные годы наносить ощутимые повреждения этой культуре [20].

К главным вредителям хлопчатника относятся сосущие — паутиный клещ, тли, трипс, потенциально опасны — клопы-мириды и белокрылка; грызущие — подгрызающие совки—озимая, восклицательная, дикая и другие; вредители плодовых органов — хлопковая и другие совки, листьев — карадина, совка гамма и др. Потенциально опасную группу составляют саранчовые.

Паутиный клещ

Этот злостный и широко распространенный вредитель хлопчатника является многоядным. Он встречается на 250 видах растений, из них 37 видов составляют полевые культуры и 38—деревья и кустарники, остальные — сорные растения. Наиболее сильно клещ повреждает бобовые, тыквенные, мальвовые, пасленовые и другие культуры [9].

Клещ поселяется и вредит преимущественно на нижней стороне листьев, оплетая их тончайшей паутиной, откуда и получил свое название.

Вредоносность паутинового клеща зависит от сроков заселения растений и продолжительности его пребывания на них. Чем раньше заражение, тем больше урон. Так, по данным Н. И. Ходосевич, растения, зараженные в июне теряют при отсутствии защитных мероприятий 43%, а в августе — 5% урожая [14].

Ф.М.Успенским (1960) рассчитан коэффициент вредоносности паутинового

клеща на хлопчатнике. Он равен 0,2% потерь от одного клеща на 100 листьев в среднем. Меры борьбы против паутинного клеща складываются из комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических (профилактическо-оздоровительных), химических и биологических.

Тли

Хлопчатник могут повреждать несколько видов тлей. Наиболее опасными среди них являются люцерновая или акациевая, хлопковая или бахчевая, а также большая хлопковая.

Поселяясь на растениях, тли наносят им повреждение путем прокалывания ткани листьев, изменения структуры клеточного сока при помощи введенной туда слюны и их обезвоживания посредством высасывания растворенных питательных веществ. Количество запасных углеводов в стеблях и корнях резко падает. При сильном заражении листья деформируются и скручиваются, растение сильно отстает в росте. На зараженных растениях урожай может снизиться на 15—20%. В период созревания хлопчатника тли своими выделениями загрязняют и склеивают волокно, что затрудняет переработку хлопка [31].

В зависимости от температуры воздуха тли могут развиваться в течение 13—20 дней. За сезон дают 20-26 поколений (люцерновая— 12—15) [27].

Продолжительность жизни самок летом 18 дней. За свою жизнь самки могут выплодить до 150 личинок. Развиваясь, личинки линяют 4 раза и проходят пять возрастов.

Борьба против тлей складывается из комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических мероприятий, призванных предупреждать массовое развитие вредителей, и химически-истребительных.

Назрело время, когда особо следует обратить внимание на формирование устойчивости (резистентности) тлей к применяемым инсектицидам, так как этот процесс активно форсируется и в хлопководстве.

Хлопкоробы Узбекистана все чаще стали сталкиваться с фактами снижения эффективности широко применяемого в республике против тлей препарата

фосфамид (БИ-58). Специальные полевые опыты, проведенные на полях экспериментальной базы Института хлопководства фермерских хозяйства Среднечирчикского района, показали отсутствие эффективности против бахчевой тли на хлопчатнике не только БИ-58, но и фозалона и пи-римора [23].

Эти факты свидетельствуют о необходимости контролировать появление резистентности у тлей на хлопчатнике, с тем, чтобы создать приемы, предупреждающие возникновение устойчивых популяций вредителя. Основным средством достижения этой цели является создание схем ротации афицидов, что сопряжено с определенными трудностями из-за свойств тлей индуцировать кросс- и мультирезистентность к различным соединениям, а также сокращение объемов применения химических средств не только в борьбе с тлями, но и другими вредителями, путем лучшего использования естественных популяций энтомофагов (учет критических соотношений энтомофагов и вредителей), дополнительным выпуском полезных насекомых на поля, применением более селективных инсектицидов. Существует таблица диагностических доз инсектицидов, предложенная И. В. Зильберминц (1982). Эти дозы препаратов, вызывающие стопроцентную гибель чувствительных популяций тлей, позволяют установить, имеются ли в популяции вредителя особи, чья реакция на пестицид отличается от нормальной [8].

Особое значение имеет учет суммарной эффективности энтомофагов тлей для определения критериев соотношений, в численном выражении, энтомофаг — вредитель, обеспечивающих естественное падение численности вредителя и тем самым исключающих проведение специальных истребительных мероприятий. По результатам исследований различных организаций и в разные годы этот показатель составляет 4-5 хищников на 100 тлей в среднем (Г. А. Панлона, 1973; Т. С. Еременко и др., 1982) [25].

Табачный трипс

Широко распространенный вредитель хлопчатника. Кроме хлопчатника, сильно повреждает табак, лук, капуста, томаты, картофель и др.

Вред от трипса на хлопчатнике наблюдается лишь в начальный период

развития культуры.

В период всходов трипсы поселяются на молодых листьях и точках роста. Поврежденные листья снизу приобретают характерный серебристый блеск, а из поврежденных почек появляются уродливой формы листья. После отмирания верхушечной почки часто образуется развилка, растения кустятся, отстают в росте и развитии.

Специалисты должны отличать табачного трипса от полезного насекомого — клещеядного трипса. Прежде всего они отличаются по цвету: табачный трипс бледно-ржавого цвета, хищный клещеядный — почти черный с поперечными светлыми линиями, очень подвижный; он поселяется в среду обитания паутиного клеща и в значительно более поздние сроки, чем табачный трипс.

Ассортимент химических средств, рекомендуемых для борьбы с трипсом на хлопчатнике, в последние годы значительно пополнился. Все препараты, рекомендуемые для борьбы с тлями и хлопковой совкой, также эффективны и против трипса, но для специального истребления последнего рекомендуются инсектициды системного действия [13].

Клопы

На хлопчатнике отмечены 13 видов клопов-фитофагов, но наиболее серьезное значение - среди них имеют лишь два вида — люцерновый и полевой клоп. Эти виды широко распространены в зонах хлопководства. В своем развитии они связаны и с другими стадиями обитания. Вред клопов выражается в укусах, наносимых на листья, черенки — для откладки яиц и на плодовые элементы, особенно молодые бутоны [16].

Такие бутоны растопыривают чашелистики (подробно повреждениям гусеницами хлопковой совки), тем желтеют и в большинстве опадают. Вред, наносимый клопами, трудно выразить в цифрах. Если учесть, что средневолокнистые сорта хлопчатника способны естественным образом сбрасывать более половины образовавшихся бутонов, то станет ясно, что к концу вегетации урожай с поврежденных и неповрежденных клопами участков могут особо не отличаться. Но, тем не менее, вред хлопчатнику клопами наносится. Считают, что вред от

кло пов ощути м при плотности 150—200 экз. на 100 расте ний.

В Узбекистане специализированных энтомофагов вредных клопов не обнаружено, но в качестве естественных врагов этих вредителей можно отметить различных более крупных насекомых - жуужелиц, богомоллов, ос, а также птиц.

Химические средства, разрешенные для борьбы против сосущих вредителей хлопчатника, составляют большой перечень, но следует иметь в виду, что специальное их применение против клопов на хлопчатнике не рекомендуется при численности ниже 150 экз. на 100 растений.

Белокрылка

По систематическому положению белокрылки относятся к отряду равнокрылых подотряду алейродиды или белокрылки. Хлопчатником питается вид тепличная или оранжерейная белокрылка.

Развитие вредителя усложненное. Он имеет фазы яйца, личинки 4-х возрастов, причем, если в первом возрасте личинка подвижна, имеет ноги и усики, то в остальных — неподвижна, ноги и усики рудиментарны. В четвертом возрасте личинка претерпевает сильные изменения, становится выпуклой, непрозрачной, покрывается сверху восковыми выделениями и часто называется куколкой, а ее покров пупарием. Спустя некоторое время из куколки вылетают взрослые насекомые с непрозрачными белыми крыльями, и удлиненным очень маленьким телом (менее 2 мм), покрытыми белой мучнистой пылью. Имаго способны совершать небольшие перелеты — обычно с куста на куст. Держатся чаще на нижней стороне листьев, особенно во влажных и тенистых местах, образуя скопления.

Тепличная белокрылка является тропическим видом, поэтому развивается, в условиях закрытого грунта, но начиная с весны до конца осени может развиваться и в открытом грунте, сильно угнетая многие пасленовые и тыквенные культуры. Зимует перезимовывает, в основном, в закрытых помещениях и укрытиях. За год белокрылка развивается в 7—8 поколениях.

К биологическим особенностям развития белокрылки относится и то, что поколения вредителя, накладываясь друг на друга, образуют картину, при которой

в одно и то же время на заселенных растениях можно обнаружить все фазы его развития, т. е. если на верхних листьях наблюдается яйцекладка, то на нижних можно заметить личинок всех возрастов и отрождение имаго. Это явилось обоснованием для применения в овощеводстве механических методов борьбы — удаления вредителя вместе с нижними листьями овощных культур.

Следует отметить, что питаются растением не только личинки, но и имаго вредителя.

Некоторые виды белокрылок являются серьезными вредителями сельскохозяйственных культур, в том числе хлопчатника, во многих странах мира.

В Узбекистане белокрылка появилась сравнительно недавно, в основном на культурах закрытого грунта, но с каждым годом вредоносность ее возрастает, и сейчас невозможно получить доброкачественные урожаи томатов, огурцов и др. без проведения специальных защитных мероприятий. Более того, в последние годы вредитель начал сильно повреждать культуры открытого грунта. С 1977 г. обнаруживаются очаги повреждений хлопчатника, в основном в мае-июне и августе-сентябре. С этого периода биологические особенности развития белокрылки на этой культуре, вредоносность и меры борьбы против нее изучались и разрабатывались в Узбекском научно-исследовательском институте защиты растений (УзНИИЗР).

На хлопчатнике развиваются 3—4 поколения вредителя. Практическую опасность для урожая представляет весенняя популяция, заселяющая растения в мае-июне. Она может снизить урожай на 4 ц/га. Вред выражается в ослаблении растений, вызванном ухудшением ассимиляции листьев за счет утери клеточного сока и покрытия поверхности сладкими выделениями насекомых.

Наблюдения показали, что естественная плотность паразитов и хищников белокрылок не может свести до хозяйственной безвредности численность вредителя, по этому наряду с биометодом разрабатываются и совершенствуются химические средства борьбы.

В связи с тем, что популяции белокрылок, заселяющих хлопчатник, самым тесным образом связаны с теми, что обитают в теплицах, а следовательно,

многократно обрабатываются различными инсектицидами, разработка химического метода против белокрылок на хлопчатнике наталкивается на определенные трудности. Ввиду устойчивости вредителя к инсектицидам, особенно фосфорорганическим, этой проблеме уделяется особое внимание.

Подгрызающие совки

В хлопкосеющих районах зарегистрированы одиннадцать видов совков (ночниц), повреждающих корневую часть хлопчатника.

Вредоносность разных видов на хлопчатнике неодинакова. В условиях Средней Азии этой культуре больше и чаще всего вредят озимая и восклицательная совки. Остальные виды, в том числе дикая совка, встречаются в небольших количествах, хотя в отдельные годы каждый из этих видов может представлять большую угрозу посевам. Эти совки многоядны; но в то же время имеют изблюбленные, предпочитаемые культуры и сорняки. Так, восклицательная совка предпочитает люцерну, озимая — хлопчатник, дикая совка — бахчевые.

Хотя образ жизни этих видов и характер повреждения сходны, но в биоэкологии их развития имеются существенные различия. Например, если для развития каждого поколения озимой совки требуется сумма эффективных температур 550°C , то для восклицательной совки — 750°C . Из-за этого последняя, в отличие от озимой, развивается в году в 2—3 поколениях; дикая совка зимует в фазе сформировавшейся гусеницы, в яйце и т. д.

Меры борьбы против подгрызающих совков складываются из санитарно-агротехнически-профилактических, основанных на высокой культуре земледелия, мероприятиях, неблагоприятных для успешной перезимовки вредителя, протравки семян перед посевом и др.

Большое значение приобретает посев, в оптимальные ранние сроки, с тем, чтобы «увести» всходы от повреждения подгрызающими совками. Хлопчатник поздних сроков сева и пересевы должны особо контролироваться, так как они чаще подвергаются заселению [21].

Большую роль в подавлении численности озимой совки, наряду с

энтомофагами, играют птицы, особенно после полива, когда гусеницы выползают на поверхность почвы.

Вредители плодоорганов

Наиболее вредоносной является хлопковая совка (коробочный червь). В практике имеются сходные виды совок — люцерновая, беленная и другие. Эти виды часто встречаются одновременно с хлопковой совкой, но, в отличие от последней, не утратили связи с сорной растительностью, где могут проводить полный цикл развития.

Хлопковая совка — широко распространенный вид в районах умеренного и субтропического климата во всех частях земного шара.

В Узбекистане хлопковая совка встречается повсеместно в районах хлопководства и представляет серьезную угрозу повреждаемым ею культурам. Ежегодно около половины истребительных обработок на хлопчатнике приходится на долю этой вредительницы.

Бабочка хлопковой совки довольно крупная и крапивообразная, размах крыльев 34—40 мм, длина тела 15—20 мм. Окраска тела от охристо-желтой до оливково-серой. В центре передних крыльев расположены по одному небольшому округлому, а далее к вершине по одному крупному почковидному темному пятну [21].

Как мы уже говорили, хлопковая совка является одним из наиболее опасных вредителей хлопчатника. И вот почему: развитие в нескольких поколениях; большой потенциал размножения; высокая вредоносность; скрытый образ жизни гусениц, значительно осложняющий защитные мероприятия, и некоторые издержки производства, связанные с организацией этих мероприятий. Гусеницы вредителя повреждают плодовые элементы растений, которые затем либо засыхают, либо частично или полностью загнивают. Считают, что коэффициент вредности хлопковой совки, т. е. способность одной гусеницы снизить урожай, равен 10,1—10,9% (М. С. Соснина, И. А. Сомов). Однако определение коэффициента вредности хлопковой совки оказалась весьма трудной задачей. И причиной тому два основных фактора:

1. биологическая особенность хлопчатника - сбрасывание «избыточного» количества бутонов, достигающего до 80% от общего количества. В числе сбрасываемых плодоземлементов могут быть и поврежденные хлопковой совкой;

2. способность хлопковой совки выбирать для питания наиболее мощные кусты хлопчатника, которые и поврежденными дают неплохой урожай.

Резюмируя, можно отметить, что хлопковая совка обладает довольно высоким коэффициентом вредоносности. К примеру, в августе-сентябре 1996 г. хлопковая совка так сильно хозяйствах Кашкадарьинской области так, что значительная часть урожая погибла. Численность яиц и гусениц достигла 200—240 на 100 кустов хлопчатника. Некоторые кусты не имели плодоземлементов. По сообщению К. Т. Гусейнова, даже 10-12-кратная обработка полей многих хозяйств Агдашского, Шамхарского и Кюндамирского районов в 1969 г. не смогла обеспечить надежную защиту урожая хлопчатника [12].

В США хлопковая совка по вредоносности занимает второе (после хлопкового долгоносика) место, а в отдельные годы и первое. При средней кратности обработки — 4 раза ежегодные потери урожая от этого вредителя в среднем по стране составляют 300 млн. дол. ларов.

В связи с тем, что хлопковая совка является постоянным сочленом агробиоценоза хлопковых полей и подвержена многократным химическим обработкам различными препаратами, направленными как против этого, так и иных вредителей, естественно, что вид способен выработать устойчивость к некоторым из них.

В литературе имеются многочисленные данные, сообщающие о развитии устойчивости этого вредителя к применяемым инсектицидам во многих странах Африканского континента и Южной Азии (С. А. Рославцева, 1982) [15].

Одна из возможностей разрешить такую проблему, как развитие устойчивости к инсектицидам, — широкое применение биологических средств борьбы, обеспечивающих снижение объемов и кратностей применения химических средств.

III. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Биологический метод защиты растений включает следующие основные направления:

- интродукцию и акклиматизацию новых видов энтомофагов;
- внутриареальное переселение энтомофагов;
- массовое лабораторное разведение энтомофагов и выпуск их на поля

(сезонная колонизация или метод периодических выпусков);

—использование полезной деятельности природных популяций энтомофагов, акарифагов и энтомопатогенных микроорганизмов, сохранение их при химических обработках;

- использование микробиологических препаратов.

Интродукция и акклиматизация

Данный способ основан на том, что естественные враги играют важную роль в подавлении вредителей на их родине и что увеличение численности вредителей в новом географическом районе обусловлено во многих случаях именно отсутствием естественных врагов. Перед ввозом нового вида хищника или паразита должно быть произведено сравнительное экологическое изучение условий обитания- энтомофага на его родине и в предполагаемом месте выпуска. В частности, особенно важно установить климатические условия, соответствие сроков развития паразита и хозяина, наличие растений, дающих нектар как пищу для взрослых паразитов и хищников, условия зимовки и прочие.

Интродукция и акклиматизация, как правило, дают наилучшие результаты при использовании узкоспециализированных энтомофагов и акарифагов, развитие которых хорошо приспособлено к существованию за счет определенного, обычно одного вида вредителя.

В Узбекистане акклиматизирован и успешно применяется против кровяной тли паразит афелинус, завезенный в 1931 г., а для борьбы с червецом Комстока паразит псевдафикус, завезенный в 1945 г. из США [6].

Внутриареальное переселение

Этот способ биологической борьбы заключается в искусственном изменении энтомофауны путем обогащения ее новыми полезными видами, т. е. массовом переселении эффективных, обычно относительно специализированных паразитов и хищников из старых очагов размножения вредителей во вновь возникающие очаги в пределах зоны, где энтомофаги еще не накопились.

Массовое лабораторное разведение энтомофагов и выпуск их на поля

В природных условиях многие, обычно многоядные энтомофаги не могут самостоятельно сдерживать размножение вредителей. Это объясняется тем, что их развитие не синхронно с развитием соответствующего вида вредителя. Численность таких энтомофагов зависит от дополнительных хозяев (жертв) и нарастает медленно.

В агробиоценозах дополнительные хозяева бывают малочисленными или даже отсутствуют. Поэтому в лабораториях предварительно производится массовое разведение апробированных паразитов и хищников вредителей сельскохозяйственных культур и выпуск их на поля в те периоды, когда появились фазы развития вредителя, за счет которых они живут, и когда местные виды в природных условиях еще малочисленны.

Вполне естественно, что этот метод применим только в отношении тех видов паразитов и хищников, техника разведения которых в лаборатории позволяет быстро и дешево размножить их в массовых количествах.

Данным способом в условиях Узбекистана на посевах хлопчатника могут быть наиболее успешно и широко применены яйцееды из рода трихограмма в борьбе с яйцами подгрызающих и хлопковой совки, плодовой мушки, кукурузного мотылька и др., апантелес — против гусениц подгрызающих совки, бракон — в борьбе с гусеницами хлопковой совки, хищные клещи и клещедный трипс — в борьбе с паутиным клещом, златоглазки — против тлей, паутинового клеща, яиц и гусениц младших возрастов хлопковой совки и др.

Для широкого использования полезной деятельности биологических агентов

в природе необходимо выявить видовой состав местных паразитов и хищников главнейших вредителей хлопчатника, а также выяснить их биологические и экологические особенности, определить эффективность отдельных видов энтомофагов и акарифагов в снижении численности вредителей в разных стадиях обитания.

Видовой состав и биолого-экологические особенности энтомофагов и акарифагов изучаются в течение всего периода развития вредителей систематическими наблюдениями и взятием проб на стационарных участках и при маршрутных обследованиях [15].

На зараженность паразитами анализируют все фазы развития вредителя: яйца, гусениц или личинок, куколок и взрослых особей. Это позволяет устанавливать фазы хозяина, заражаемые разными видами паразитов, фазы, в которых заканчивается развитие паразита, количество поколений паразита, сопряженность его развития с хозяином и другие стороны его жизни. Устанавливается также количественное соотношение отдельных фаз вредителя для определения фенологических сроков его развития.

Показателями эффективности паразитов являются степень зараженности ими вредителя и снижение численности последнего. Как известно, при одинаковой степени заражения вредителя, но при разной его численности и в разные периоды развития хозяина паразиты имеют разное практическое значение.

Для того, чтобы получить более достоверное представление о роли паразитов в динамике численности вредителя, взятие проб хозяина для анализа на зараженность паразитами должно сопровождаться учетом численности вредителя, а в ряде случаев и учетом степени поврежденности растений.

Изучение роли отдельных видов энтомофагов и акарифагов позволит выделить наиболее перспективные для практического использования.

Правильная оценка роли хищников и паразитов в динамике размножения вредных насекомых и клещей в различных географических зонах может быть сделана при условии проведения исследований по единой методике.

Использование полезной деятельности природных популяций энтомофагов
и акарифагов

Как известно, биологический метод основан на использовании в первую очередь полезной деятельности естественных врагов вредителя. Работами ученых института зоологии и паразитологии АН Таджикистана, УзНИИЗР, Института зоологии и паразитологии АН Узбекистана доказано, что при наличии на хлопчатнике достаточного количества энтомофагов и акарифагов химические меры борьбы можно не применять. Так, по данным академика М. Н. Нарзикулова и его коллег, при двухбалльной заселенности хлопчатника черной люцерновой тлей и наличии на 100 растениях 50—70 энтомофагов, в основном личинок и жуков кокциnellид и личинок златоглазок, от химических обработок можно воздержаться. В этом случае полезные биологические агенты способны самостоятельно удерживать вредителя на хозяйственно неощутимом уровне. Если же наблюдается двухбалльное заселение хлопчатника бахчевой, большой хлопковой тлей и паутинным клещом, то ядохимикаты не применяют только при наличии на 100 растениях не менее 170—200 энтомофагов. Летом, во второй половине июня, при заселенности 100 растений хлопчатника средневолокнистых сортов 8—12 гусеницами хлопковой совки воздерживаются от применения химикатов, если на таком же количестве растений насчитывается 200—250 энтомофагов. И лишь при одновременном наличии хлопковой совки, тлей и паутинного клеща сдерживающее воздействие оказывает более высокая численность энтомофагов — 250—300 экз. на 100 растениях хлопчатника.

Наукой и практикой доказано, что в определенных экологических условиях природные энтомофаги способны самостоятельно поддерживать численность вредителей на уровне ниже порога экономической вредности. Однако такие ситуации в хлопковых экосистемах складываются не всегда, и потому сохранение природных энтомофагов необходимо дополнить методами сезонной колонизации или периодическими выпусками размноженных в биолaborаториях энтомофагов, или применением микробиологических препаратов.

IV. ХИЩНИКИ И ПАРАЗИТЫ ГЛАВНЕЙШИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА

На основании работ УзНИИЗР, Института зоологии и паразитологии АН Узбекистана и других учреждений страны составлен список энтомофагов главных видов вредителей хлопчатника. Он включает 251 вид паразитов и хищников [15].

У озимой совки основными паразитами являются: трихограмма, апантелес, рогас, микроплитис, макроцентрус, барилипа, эникоспилус, банхус, амблителес и другие перепончатокрылые паразиты, мухи тахины и большое число хищников, главным образом, почвообитающих. Всего на озимой совке в хлопкосеющих зонах паразитируют более 45 видов перепончатокрылых на секомых и около 10 видов мух тахин.

В естественном уничтожении хлопковой совки, по нашим обобщенным данным, принимает участие более 90 видов паразитов и хищников.

На всех видах хлопковых тлей паразитируют афидиусы, лизифлебусы, праоны, эфедрус и диэрэтиэлла. Среди хищников по значимости выделяются кокцинеллиды, хризопиды, сирфиды, левкописы, галлицы, хищные клопы, стафилиниды, пауки.

У паутинового клеща хотя отмечено около 20 видов хищников, однако решающее значение имеют хищный трипс и стеторус. В регулировании численности белокрылки на хлопчатнике и других сельхозкультурах эффективен паразит трихапорус.

4.1. Трихограмма

Паразит-яйцеед трихограмма является основным биоагентом, применяемым в биологической защите хлопчатника от совок. Только в 1994 году паразит при менен в Узбекистане на площади 2,6 млн. га. Разведе нием и применением

трихограммы в республике занимает более 800 производственных биолабораторий и биофабрик.

Взрослое насекомое не является паразитом, паразитирует личинка, которая питается содержимым яиц хозяев. Уничтожается вредитель в фазе яйца, т. е. не успев нанести вред растениям.

Трихограмма — мелкое насекомое (0,35—0,6 мм) желтого, бурого или черного цвета. Лапки 3-члениковые. Усики самки 5-члениковые, с 2-члениковым жгутиком, с колечками у основания од ного членика жгутика. Переднеспинка короткая. Передние крылья широкие, с рядками расположенных волосков, с короткой краевой бахромой. Брюшко широкое, на верши не закругленное. Яйцеклад скрытый, редко выступает за вершину брюшка. Самец похож на самку, но усики 3-члениковые с одним колечком. Булава длинная, неправильной формы. На конце брюшка гениталии. Среди самцов известен диморфизм— у бескрылых усики похожи на усики самок, но с более длинными волосками [21].

При поиске яиц хозяина самка яйцееда ориентируется на запах, который оставили самки совок или других насекомых-вредителей, откладывая яйца на растения. Американскими учеными доказано, что чешуйки крыльев совок или волоски с кончика брюшка, оставленные на листьях при откладке яиц, привлекают трихограмму. Найдя яйцо, самка паразиту откладывает в него одно или несколько яиц. Личинка паразита развивается внутри яйца хозяина и питается его содержимым, за что трихограмма и получила второе название — яйцеед.

Яйцо трихограммы имеет 2 оболочки: наружная — хорион и внутренняя — желточная. Питание за счет внутреннего содержимого яйца начинается с момента отрождения личинки.

Личинка развивается в 3 возрастах. Личинка первого возраста имеет хорошо развитые мандибулы. В конце 2-го возраста полость тела личинки заполняется жировым телом. Особенно полной становится личинка к концу развития 3-го возраста. По мере завершения питания личинки яйцо хозяина начинает темнеть и к моменту перехода в фазу прониимфы становится черносинего цвета. Куколка также развивается внутри яйца хозяина. Отродившиеся

взрослые трихограммы прогрызают оболочку яйца и выходят из него. Созревание яиц у трихограммы происходит в конце развития куколки. Самки отрождаются готовые к откладке яиц, спариваются и сразу же приступают к поискам яиц хозяина.

У рода трихограмма различают 3 вида партеногенеза—аррентокиа, телитокиа и дейтеротокиа. Однако А. Ф. Руснак (1980) у отдельных видов обнаружила исключительно самцовый партеногенез. В первой половине лета соотношение самок и самцов у природной трихограммы 4:1, 3:1. Однако оно меняется в зависимости от многих факторов: времени года, возраста самок, вида хозяина, размера яиц и т. д. А. Ф. Руснак предполагает, что, по-видимому, многократное спаривание самок яйцеда отрицательно сказывается на плодовитости и половой структуре потомства. Последнее обстоятельство вызывает определенное затруднение при разведении и применении трихограммы.

Взрослая трихограмма в природе живет недолго — всего несколько дней. Как видно из табл. 1 (данные Т. Умаровой, УзНИИЗР), при постоянной температуре воздуха 35° имаго *T. euproctidis* жили всего 2,1, при 30°— 4,4, при 25°—11,1, при 15°—14,6 суток. Подобная картина наблюдалась и с трихограммой обыкновенной.

Преимагинальное развитие указанных видов трихограммы длится значительно дольше. Характерно, что местные экологические популяции трихограммы хорошо развиваются в широком диапазоне относительной влажности воздуха—от 30 до 90%, притом понижение влажности до 30% не сказывается на ее биологических показателях. Это говорит о большой экологической пластичности местных видов трихограммы, которая выработалась в процессе длительной эволюции развития в экстремальных условиях Средней Азии.

Таблица 1.

Продолжительность жизни имаго *T. euproctidis* в сутках

Относительная влажность воздуха, %	Температура, °С				
	15	20	25	30	35
30	13,3	11,0	6,1	3,4	2,1
50	17,2	12,0	8,3	6,0	3,0
70	15,8	11,5	7,5	5,4	2,0
90	12,2	10,0	5,2	3,0	1,2
В среднем	14,3	11,1	6,7	4,4	2,1

По данным Т. Умаровой, преимагинальное развитие *T. euproctidis* ташкентской популяции продолжается при температуре от 15 до 35° соответственно 53—7 суток (табл. 2). Следует отметить, что трихограмма обыкновенная той же популяции не может развиваться при константной температуре 35°. Это не значит, что данный вид не следует применять в условиях Средней Азии. Дело в том, что такой постоянно высокой температуры в природе не бывает. Днем температура может повышаться и до 45°, но ночью понижается до 20° и ниже.

Общая продолжительность преимагинального развития трихограммы, обыкновенной, особенно при 15° и 20°, короче чем у *T. euproctidis* (табл. 3).

Таблица 2

Продолжительность преимагинального развития *T. euproctidis* в зависимости от температуры при 50% влажности воздуха
(в сутках, ташкентская популяция)

Фаза развития	Температура, °С				
	15	20	25	30	35
Яйцо	4.3	2.8	1.0	0.6	0.5
Личинка I-II возраста	5.2	4.0	3.0	2.5	2.2

Личинка III возраста	3.4	3.5	2.4	2.2	1.8
Пронимфа	0.1	2.2	1.5	1.1	1.0
Куколка	12. 0	4.0	2.3	1.7	1.5
От яйца до имаго	53. 1	24.0	11.7	8.0	6.9

Таблица 3

Продолжительность преимагинального развития трихограммы в зависимости от температуры при 50% влажности воздуха (в сутках, ташкентская популяция)

Фаза развития	Температура, °С				
	15	20	25	30	35
Яйцо	4,5	3,0	0,9	0,5	-
Личинка I-II возраста	5,5	4,2	3,1	2,6	-
Личинка III возраста	4,1	3,6	2,5	2,3	-
Пронимфа	3,3	2,4	1,7	1,2	-
Куколка	12,8	4,3	2,5	1,6	-
От яйца до имаго	29,6	17,6	10,7	8,2	-

Нижний порог развития трихограммы составляет 9,5° [22].

За сезон в условиях Средней Азии природная трихограмма развивается в 14—16 генерациях. Уход в диапаузу наблюдается в октябре.

Зимует трихограмма в яйцах различных совок, лис товерток, капустной и репной белянок, в яйцах кольца того шелкопряда, зимней пяденицы и других насекомых. Вообще же круг хозяев у нее очень большой.

В условиях Узбекистана природная трихограмма обнружена нами во всех зонах культурного земледелия, а также в горах на дикорастущей растительности, в полупустынях и даже пустынях. Почему же природные популяции трихограммы не могут самостоятельно регулировать численность вредителей, почему требуется разведение и выпуск в природу яйцеда лабораторной популяции? Причин здесь несколько. Во-первых, бесснежные или малоснежные зимы приводят к гибели основного зимующего запаса трихограммы. Во-вторых, весенний вылет паразита происходит значительно раньше появления яйцекладок

совок на полях хлопчатника и трихограмма вынуждена искать яйца различных бабочек на дикорастущей и сорной растительности вдоль арыков, на межах полей, на люцерне и т. д. Основное же отрицательное влияние на формирование природных популяций трихограммы на полях оказывают химические обработки, которые проводятся в борьбе с сосущими вредителями хлопчатника. Особенно губительна для трихограммы осенняя дефолиация, которая уничтожает, накопившийся за лето запас энтомофагов.

По данным А. П. Сорокиной, в настоящее время в мировой фауне насчитывается 67 видов трихограммы, в Узбекистане встречается 11 видов [25].

До 1978 г. в Средней Азии систематикой трихограммы не занимались. Многолетняя практика применения трихограммы показала, что лучший эффект биологической борьбы достигается при использовании местных видов яйцеедов, приспособленных в процессе длительной эволюции к местным условиям. Разнообразие ландшафтных зон, обилие возделываемых культур, специфичность климата Узбекистана вызывают необходимость выявления местных видов трихограммы, изучения их экологии. Это позволит рекомендовать для применения в борьбе с вредными чешуекрылыми наиболее перспективные виды яйцеедов. С 1979 года лаборатория разведения энтомофагов УзНИИЗР занималась выявлением местных видов трихограммы, используя при этом методику Б. П. Адашкевича (1978) [13].

Чтобы выявить местные виды трихограммы, пригодны свежее отложенные яйца совок. Для этого на светловушку с кварцевыми лампами отлавливали бабочек, совок. Затем их расфасовывали по 15 экз. в литровые банки без учета вида и пола. В банку помещали по 1 бумажной гармошке, сверху закрывали материей, банки помещали в темноту. Кормили бабочек 20%-ным сахарным сиропом. Через сутки бумагу с отложенными яйцами вынимали, заменяли новой. Для выявления видового состава трихограммы были проведены экспедиции, охватившие все области республики.

В результате выявлено 11 видов трихограммы, из которых 4 оказались новыми для науки.

Изучение экологии доминирующих видов трихограммы показало, что они отличаются не только морфологическими признаками, но и гидротермическими предпочтениями. Так, например, местная трихограмма обыкновенная, выявленная в Кашкадарьинской области, выдерживает постоянную температуру 35° и влажность воздуха 30%. А ташкентская популяция трихограммы обыкновенной выдерживает температуру от 25 до 30° и влажность воздуха 70%. *T. euproctidis* Ташкентской области выдерживает от 30 до 35° и влажность воздуха 50%. Эти данные говорят о том, что трихограмму обыкновенную кашкадарьинской популяции и *T. euproctidis* ташкентской популяции можно применять в более экстремальных условиях республик Средней Азии.

Несмотря на то, что трихограмма заражает большой круг хозяев (70 видов насекомых-вредителей), внутри каждого вида яйцееда наблюдается приспособленность к определенному хозяину. Например, в Узбекистане до сих пор не отмечены такие специализированные для древесных насаждений виды трихограммы, как *T. sasoeciae* и *T. embryophagum*. Наиболее распространенный вид *T. euproctidis*, по-видимому, занял их экологическую нишу в республике. Вообще-то этот вид многоядный и, в основном, совочный. Обычно принято считать, что он ведет приземный образ жизни и даже на кукурузе, где он паразитирует на мотыльке, обитает в нижней части стеблей.

T. euproctidis в горной зоне Чаткальского заповедника, в районе Сиджака и Хумсана заражает яйца ореховой плодовой гнили на высоте 5—7 и более метров от земли. Этот вид выведен также из яиц яблонной плодовой гнили и других листоверток в горных садах той же зоны.

Таким образом, внутри вида *T. euproctidis* произошла дифференциация на расы: совочную—на хлопчатнике, томатах, капусте и т. д. и плодовой гнили—на грецком орехе и яблоне.

Под расой у многоядной трихограммы понимают внутривидовую форму, приспособившуюся к заражению определенных видов вредителей—хозяев или группы вредителей, связанных филогенетическим родством. Самки каждого вида и расы выбирают обычно для заражения яйца филогенетически родственных

групп ра стительных видов, обитающих в определенных стациях. Если же характерные для данной станции виды хозяев отсутствуют, то трихограмма вынуждена заражать хотя и не родственные, но обитающие в тех же стациях яйца насекомых.

В пределах одной и той же расы различаются экологические популяции (экологические формы, экотипы), которые в разных агроклиматических зонах по-разному реагируют на воздействие факторов внешней среды и потому их биологические особенности могут заметно отличаться. Так, у *T. euproctidis* совочной расы встречаются влаголюбивые и засухоустойчивые формы.

На хлопчатнике, томатах, кукурузе, люцерне и других культурах хлопково-люцернового севооборота способствуют уменьшению численности хлопковой совки, карадрины, совки циркумфлекса, подгрызающих совок природные популяции трихограммы. Так, по данным А. Ш. Хамраева и Фарука Абдель-Кави (1977), в Ташкентской области зараженность совки циркумфлекса на листьях томатов природной трихограммой в конце мая составила 7%, а на сорняках и томатах в начале июня зараженность яиц доходила до 33%, затем вновь понижалась до 14%. Зараженность яиц хлопковой совки на кукурузе в конце августа составляла 25%.

Исследования, проведенные в лаборатории разведения энтомофагов УзНИИЗР (Т. Умарова) в течение 1980—1984 гг., показали, что в середине мая на люцерне зараженность яиц совок составляла 5—7%, в июне-июле до 25%, в августе до 35%, а в сентябре понижалась до 21%. Лишь в конце октября трихограмма находилась в диапаузе.

На кукурузе природная трихограмма в конце мая заражала 6%, в июне до 25%, в июле 14% яиц совок.

Меньше всего природной трихограммы было на хлопчатнике. В мае—июне она почти не обнаруживалась—в это время здесь обычно проводятся химические обработки против тлей, трипсов и паутинного клеща. В июне трихограмма заражала 2—5%, в середине августа 10—12%. В сентябре дефолиация хлопчатника полностью уничтожала накопившуюся за лето трихограмму.

Знание видового состава трихограмм необходимо для правильного использования их в биологической борьбе с вредными чешуекрылыми. Известные виды трихограмм отличаются друг от друга биологическими и экологическими особенностями—отношением к тем пературе, относительной влажности воздуха и др. Дифференциация по этим признакам, а также по поведению происходит даже в пределах одного вида на уровне экологической (географической) популяции. Известно, например, что совочный вид *Trichogramma evanescens* Westw. ведет приземный образ жизни, охотно заражает яйца совок, расположенные на однолетних культурах, но не дает эффекта в борьбе с плодожорками в садах. Близкий к предыдущему вид *T. euproctidis* Girault наряду с яйцами совок эффективен в борьбе с кукурузным мотыльком, но заражает также яйца листоверток в садах, лесополосах. Бессамцовая (*T. embryohagum* Htg.) и плодоярочная (*T. sасoesiae* March.) трихограммы охотно заражают яйца яблонной плодоярки, других листоверток, хорошо удерживаются в кроне деревьев. Выведенные в последние годы из озимой совки и карадрины *T. principium* Sug. et Sor. (А. П. Сорокина, Т. Я. Умарова, 1977), а также из яиц хлопковой совки *T. bactrianum* Sug. et Sor. из-за своей ксерофильности, по-видимому, наиболее перспективны для применения в борьбе с совками в республиках Средней Азии. В то же время такой, например, вид, как *T. semblidis* Augv., из-за ярко выраженной гигрофильности едва ли может быть применен в условиях резко континентального климата. По данным А. П. Сорокиной (1977), пониженная влажность воздуха приводила к высокой смертности преимагинальных фаз, резкому снижению плодовитости и числа яйцекладущих самок.

Все это говорит о том, что без знания вида трихограммы невозможно грамотное применение яйцеедов в биологической защите растений.

Выявление местных видов и популяций необходимо также и для ежегодно проводимого в производственных биологических лабораториях обновления маточного материала.

Многолетняя практика показывает, что наилучший эффект биологической

борьбы с вредными чешуекрылыми достигается в результате использования видов яйцеедов, приспособленных к местным условиям. Особенно это касается республик Средней Азии, где в летний период наблюдается высокая температура (свыше 40°) и низкая влажность воздуха (до 20—30%). Применение интродуцированных видов трихограммы эффективно лишь при завозе их из районов с подобными или более экстремальными условиями.

Вместе с тем, трихограммы, экологически приспособленные в процессе длительной эволюции к местным условиям, есть во всех зонах культурного земледелия.

Для выявления местных видов трихограмм обычно рекомендуют вывешивать карточки с наклеенными на них яйцами зерновой моли (ситотроги). Однако такой метод зачастую не дает желаемых результатов, так как ситотрога относится к числу вынужденных, лабораторных хозяев и в природных условиях при наличии яиц совок трихограмма яйца ситотроги не заражает. Для этого необходимо применять яйца совок.

Сбор яиц совок в природе трудоемок, а у некоторых видов, например, у озимой совки, и вовсе затруднен. Лабораторное разведение совок для получения от них яиц также сопряжено с определенными трудностями. Поэтому предлагается упрощенный метод получения яиц совок путем сбора бабочек в природе.

Для этого целесообразно использовать светоловушки различных конструкций с кварцевыми, люминесцентными и другими типами ламп. Ловушки устанавливаются непосредственно на полях, в садах, на виноградниках и в других местах, где есть совки. При температуре воздуха выше 18—22° лет совки начинают с 21—22 ч. Чтобы попавшие в ловушки бабочки не получили повреждений, к насекомосборнику светоловушек подвешивают полиэтиленовые пакеты с бумажными стружками. При очень интенсивном лете бабочек пакеты необходимо менять в середине ночи.

Пойманных бабочек совок, независимо от вида и пола, расфасовывают по 15 экземпляров в литровые стеклянные банки с белыми гармошками, сделанными из

фильтровальной бумаги. Верх банки закрывают крышкой из капроновой сетки или бязью. Дважды в сутки бабочек кормят 20%-ным медовым или сахарным сиропом. Им смачивают ватные тампоны, которые кладут наверх крышки. Банки с бабочками помещают в темные помещения при комнатной температуре. Ежедневно утром бумажные гармошки с отложенными на них яйцами совок собирают, заменяя их новыми. Погибших бабочек удаляют, пополняя банки свежесобранными совками. За сутки с одной банки собирают до 500 яиц и более.

Распределение совок по видам и полу нецелесообразно, так как эта работа требует специальных навыков, а трихограмма охотно заражает, яйца практически всех видов совок.

Яйца совок можно хранить до 10 дней в эксикаторах с влажностью 80%, в бытовых холодильниках при температуре 2—3°.

Для отлова природной трихограммы пригодны лишь свежесотложенные яйца совок. Бумажные ловушки с отложенными на них яйцами развешивают в местах, где планируется последующее применение трихограммы.

Чтобы выявить совочные виды трихограмм, ловушки вывешивают на хлопчатнике, люцерне, томатах, капусте, свекле, кукурузе и других культурах, где трихограмму раньше не выпускали. Располагают их в местах откладки яиц совок в тени листьев.

Для выявления «плодожорочных» видов трихограмм ловушки вывешивают в кроне деревьев яблонь, груш, слив, грецких орехов, т. е. там, где вредят плодожорки и другие листовертки.

На кукурузе для нахождения трихограммы, заражающей яйца кукурузного мотылька, ловушки вывешивают на стеблях и листьях в местах, где этот вредитель откладывает яйца.

Для более полного выявления местных видов трихограмм ловушки с яйцами совок необходимо вывешивать в лесах, лесополосах, парках, среди разнотравья, на лугах, пастбищах и др. местах. При этом необходимо учитывать, что отлов природной трихограммы более успешен на культурах, где пестициды не

применялись в течение данного вегетационного периода.

На каждой вывешенной ловушке ставят дату улова, указывают культуру, местность. Ловушки находятся на данной станции не более 3—4 дней, после чего их снимают и переносят в лабораторию. Во-первых, яйца 3-дневного возраста и более трихограммой не заражаются; во-вторых, природные хищники (клещи, златоглазки, клопы и др.) ежедневно уничтожают более 5% яиц.

В лаборатории ловушки с яйцами совок помещают по несколько штук в литровые стеклянные банки и закрывают плотной белой тканью. Стенки банок должны быть чистыми.

На 6—7-й день после заражения яиц совок природной трихограммой они чернеют, а через 10—12 дней при температуре 25° из них вылетает трихограмма.

Трихограмму отсаживают в новые банки, на стенки которых наклеивают яйца совок или зерновой моли. Следует отметить, что природная трихограмма в течение первых двух лабораторных генераций неохотно заражает яйца ситотроги.

Работу по выявлению местных видов трихограмм можно проводить с весны до осени, однако лучший срок — июль—август, когда в природе накапливается достаточное количество паразитов.

Важно не только сохранить местные виды и популяции трихограммы в лаборатории живыми для последующей работы с ними, но и определить видовую принадлежность яйцеедов.

Проще всего взрослую трихограмму сразу после вылета поместить в 70%-ный спирт, куда добавить несколько капель глицерина. Биоматериал снабжают этикеткой с указанием места, даты сбора, культуры, фамилии сборщика, если известен—вида хозяина, из яиц которого выведен паразит. Фиксацию в спирте проводят в следующей последовательности. Этикетку, написанную простым карандашом, помещают в маленькую пробирку (лучше пробирку Флоринского), которую наполняют спиртом. В пробирку мягкой кисточкой помещают трихограмму, закрывают ее ватной пробкой и кладут в банку со спиртом, закрывают притертой пробкой.

Более надежная фиксация трихограммы происходит в жидкости Фора. Компоненты: хлоргидрат—160 г (200 частей), гуммиарабик сухой—24 г (30 частей), вода дистиллированная—40 см³ (50 частей), глицерин—16 см³ (20 частей). Техника приготовления жидкости Фора следующая. В колбе емкостью 500 см³ смешивают дистиллированную воду и гуммиарабик. Колбу помещают в термостат с температурой 50—60°. Через 3—5 часов в колбу добавляют хлоргидрат и глицерин и выдерживают при той же температуре еще 2 суток. Смесь фильтруют. Жидкость хранят в темном месте.

Для приготовления препаратов на предметное стекло наносят каплю 20%-ного раствора спирта, в нее помещают трихограмму. Препаровальной иглой или мягкой кисточкой насекомое расправляют в капле так, чтобы оно располагалось на боку, крылья были направлены вверх, а ноги — вниз. После высыхания спирта на трихограмму наносят каплю жидкости Фора и накрывают покровным стеклом. Затем в течение 3—4 дней препараты просушивают в термостатах при температуре 50—60°. На одном предметном стекле можно фиксировать до 10 особей яйцееда и более. На стекло наклеивают номер препарата, а в журнале отмечают место и дату сбора, культуру, видовое название хозяина, дату приготовления.

При работе важно не только сохранить местные виды и популяции трихограммы, но и установить их видовую принадлежность. Предварительное определение можно проводить по таблице, составленной Е. С. Сугоняевым и А. П. Сорокиной для «Методического руководства по выявлению, определению и изучению трихограммы». Однако это определение должен проверить специалист-систематик.

Чаще всего собранный материал представляет собой смесь видов. Для разделения предложена следующая методика (Б. П. Адашкевич, 1981).

Материал в фазе куколки оставляют в поллитровых банках, закрытых мелким капроновым ситом. После начала массового лёта в 100 (50) пробирок отсаживают по одной оплодотворенной самке. В каждую пробирку помещают по 200 свежеснесенных яиц моли, которые приклеивают на бумажные полоски

сахарным сиропом. Пробирки закрывают тканью и держат при температуре 25—30° и влажности 70%.

После почернения яиц бумажную полоску разрезают пополам и помещают в две разные пробирки, на которых пишут один и тот же номер. Первую из этих пробирок ставят на хранение в холодильник при 3—4° и влажности 80%, вторую — в нормальные условия до вылета яйцееда. Вылетевших насекомых фиксируют, изготовляют препараты и определяют вид. Затем вынимают пробирки с хранящейся трихограммой, объединяют по видам, помещают полоски в банки. Вылетевших насекомых — отдельно каждый вид — размножают по обычной методике.

Наряду с увеличением объемов применения трихограммы особое внимание специалистов по защите растений должно быть обращено на ее качественные показатели, от которых зависит эффективность этой работы. К основным показателям качества трихограммы относятся: плодовитость самок, соотношение в потомстве самцов и самок, выживаемость (отрождение из куколок, %), количество деформированных (частично или полностью бескрылых) особей (%), продолжительность жизни имаго, зараженность яиц зерновой моли трихограммой (%), количество яйцекладущих самок (%).

Лучшие качественные показатели у природной трихограммы. Взрослая трихограмма, выведенная из яиц хлопковой, озимой, капустной или других видов совок, почти вдвое крупнее паразитов лабораторной популяции. Плодовитость достигает 100 яиц на самку, соотношение самцов и самок в потомстве 1:3, 1:4, деформированные особи почти не встречаются.

В республиках Средней Азии и Казахстане наиболее полно изучены два вида трихограммы: *Trichogramma evanescens* (трихограмма обыкновенная) и *T. euproctidis*, которые очень близки по своим биологическим особенностям.

На основе многочисленных анализов качественных показателей природных и лабораторных популяций данных видов выработан стандарт на качество *T. evanescens* и *T. euproctidis*, размножаемых в производственных биологических лабораториях (Б. П. Адашкевич, 1973): плодовитость — 30 яиц на самку; яйцекладущих самок —

не менее 90%; соотношение самцов и самок—1:1,5—1:2; деформированных особей не более 5%; выживаемость —не менее 80%; продолжительность жизни имаго при $t = 25—29^{\circ}$ —5—7 дней; зараженность яиц зерновой моли—не менее 80%.

К настоящему стандарту прилагаются следующие методики определения и повышения качества трихограммы, составленные на основе «Методических указаний по массовому разведению и применению трихограммы для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур» (М., «Колос», 1974) и обобщения опыта работы по данному вопросу передовых биологических лабораторий страны.

Зараженность яиц зерновой моли трихограммой

Из анализируемой партии зараженных яиц зерновой моли отбирают среднюю пробу, состоящую примерно из 1000 яиц. Под биноклем при малом увеличении на белой бумаге препаровальными иглами или мягкой кисточкой подсчитывают число черных (зараженных) и покрасневших (не зараженных) яиц. Определяют процент заражения по количеству почерневших яиц.

Выживаемость (отрождение из куколок, %).

Не из всех почерневших яиц отрождается трихограмма. По разным причинам часть паразитов погибает на преимагинальных стадиях развития. Для подсчета выживаемости трихограммы из числа зараженных яиц, отобранных для определения первого показателя, отбирают 400 экземпляров и помещают их по 100 в средние биологические пробирки, в которые кладут также этикетки с указанием номера партии, даты заражения и анализа. Пробирки закрывают плотной белой тканью и резиновым кольцом. После окончания лёта и естественной гибели трихограммы подсчитывают число вылетевших паразитов в каждой пробирке. Например, в первой вылетело 70, во второй—80, в третьей—87, в четвертой—95 паразитов. Общий процент отродившихся имаго составляет 83 ($70 + 80 + 87 + 95 = 332$; $332:4 = 83\%$).

Соотношение полов.

На том же материале в каж дый из 4-х пробирок подсчитывают количество самцов и самок. Трихограмму просматривают под биноклем или с помощью лупы. Самцы и самки легко отличаются по усикам. У самок они короткие, булабовидные, 5- члениковые, заканчивающиеся утолщенной булавой, покрыты короткими редкими волосками. У самцов уси ки продолговатые, на вершине не утолщенные, послед ние членики усиков слиты между собой, покрыты гус тыми длинными волосками.

После подсчета числа самцов и самок в каждой пробирке определяют общее соотношение полов. На пример, в первой пробирке оказалось 20 самцов и 50 самок, во второй — соответственно 15 и 65, в третьей—25 и 62, в четвертой —32 и 63. Всего—92 самца и 240 са мок. Делим 240 на 92 и получаем соотношение полов 1:2,5, т. е. на одного самца приходится 2,5 самки.

Плодовитость, продолжительность жизни и число яйцекладущих самок.

Из партии трихограммы берут среднюю пробу в 2—3 тыс. (можно меньше, если три хограмма активна) зараженных трихограммой яиц си тотроги, помещают их в поллитровую стеклянную банку и закрывают плотной тканью. Банку содержат при температуре 20—30°C. Первыми начинают лететь сам цы, затем самки. Спаривание происходит в течение 3— 5 ч после вылета. После этого индивидуально отсажи вают в 10 пробирок по 1 самке. Для этого пользуются слегка увлажненной тонкой кисточкой. В каждую про бирку помещают тонкую полоску белой бумаги с на клеенными на нее свежееотложенными яйцами ситотро ги из расчета 100—150 экземпляров. Пробирки закры вают батистом и затягивают резиновым кольцом. Дважды, утром и вечером, паразитов подкармливают путем смачивания ватных тампонов 20%-ным сахар ным сиропом, которые помещают на верх пробирок.

Пробирки ежедневно просматривают, отмечая погиб ших самок. После окончания опыта определяют сред нюю, минимальную и максимальную продолжительность жизни, процент яйцекладущих самок, плодовитость каждой самки и среднюю плодовитость всей партии в целом.

Количество деформированных особей (%).

Частично или полностью бескрылые особи трихограммы появляются в результате длительного ведения культуры, нарушения технологического режима размножения яйцеедов. Для определения процента деформированных особей в поллитровую стеклянную банку помещают около 1000 зараженных трихограммой яиц ситотроги. После полного вылета и естественной гибели паразитов берут без выбора 500 экземпляров, просматривают их под биноклем, отмечая отсутствие крыльев или их деформацию. Вычисляют процент деформированных особей трихограммы от общего количества просмотренных.

Трихограмма относится к насекомым, легко изменяющим свои качественные показатели в зависимости от условий воспитания. Несоблюдение требуемых условий разведения—гигротермических, обязательного диапаузного развития в осенне-зимний период, подкормки имаго и других—приводит к ухудшению качественных показателей трихограммы, ее жизнеспособности.

В лабораторных условиях в качестве хозяина трихограммы используют яйца зерновой моли. При длительном воспитании на них паразит утрачивает часть своих полезных природных качеств. В частности, уменьшаются общие размеры тела, плодовитость, продолжительность жизни, увеличивается число деформированных особей в потомстве, ухудшается соотношение полов и др.

Многолетними исследованиями Всесоюзного института защиты растений (ВИЗР) разработаны приемы повышения жизнеспособности трихограммы, которые приводятся в данной методике с небольшими изменениями и дополнениями.

Использование местных видов трихограммы с учетом видовой специализации, ежегодное обновление маточного материала.

Анализ результатов работ с трихограммой в нашей стране показывает, что наилучшие результаты дает применение местных видов и популяций, экологически приспособленных в процессе длительной эволюции к условиям внешней среды. В основном это четыре вида трихограмм—*Trichogramma euproctidis* Gir., *T. evanescens* Westw., *T. sacociae* March, *T. embryophagum* Htg. В

последние годы в связи с пересмотром таксономии видов рода трихограмма отмечено еще несколько новых видов, два из которых из республик Средней Азии и Казахстана: *T. principum* Sug. et Sor., *T. bactrianum* Sug. et Sor.

Учитывая известную экстремальность климатических условий республик Средней Азии, положительный эффект от интродукции новых видов возможен лишь в случае завоза их из местности с подобными или более экстремальными условиями.

Выявление местных видов трихограммы может проводиться двумя способами: сбором больших количеств яиц вредителей, против которых предполагается применение яйцеедов, и выведением из них в лаборатории трихограмм, а также путем отлова в природе на светоловушки бабочек совок, получения от них в лаборатории яиц, вывешивания их на бумажных ловушках в местах обитания природной трихограммы и последующего выведения из них яйцеедов. Использование для этого карточек с наклеенными яйцами зерновой моли, как показывает опыт, нецелесообразно, Трихограмма отказывается заражать их при наличии в природе более подходящих для нее яиц совок.

Опыт показывает, что в Узбекистане в период с мая по октябрь можно за 7—12 дней выявить местные виды трихограммы. В июле—августе, когда больше всего накапливается природной трихограммы, паразиты заражают до 5% и более вывешенных яиц совок, что практически достаточно для смены маточной культуры трихограммы в производственных биолaborаториях. Выполнение этой работы исключает пока, что трудоемкое обновление маточного материала путем сбора взрослых гусениц и куколок совок в природе, выведения из куколок бабочек и получения от них яиц.

Хранение трихограммы. Выведение в диапаузу и ре активация.
Кратковременное хранение активной трихограммы на преимагинальных стадиях (личинки, предкуколки и куколки) осуществляют при необходимости перед выпуском сроком не более месяца при температуре

+ 3° и влажности воздуха 80%. После 20 дней хранения смертность яйцееда увеличивается.

Обычно перед помещением на хранение трихограмму расфасовывают в пергаментные пакетики по 1—2 г в каждый, а затем помещают в эксикаторы для соблюдения условий влажности. Как показали исследования, этот способ хранения нарушает нормальное дыхание паразитов, условия аэрации и влажности. Трихограмму следует помещать в эксикаторы с влажностью воздуха 80% в открытых чашках Петри насыпью слоем 2—3 см.

Взрослую трихограмму в случае неблагоприятных условий погоды можно хранить в холодильнике при тех же условиях до 10 дней.

Длительное хранение трихограммы (до 6 месяцев) в осенне-зимний период или с целью накопления в другие периоды года возможно в состоянии диапаузы. Для введения в диапаузу в природных условиях необходимо воздействие на преимагинальные стадии развития среднесуточной температуры 10°C.

В лаборатории трихограмму вводят в диапаузу тремя способами.

1. Заражение яиц ситотроги трихограммой проводится при 18—20°C в течение дня, ночью для нее уста навливают температуру 10° и 85—90%-<ную влажность воздуха. На следующий день заражение "яиц производят снова при 18—20°, после чего их помещают в камеры с температурой 10° на 20—24 дня до образования предкуколки. В это время наступает почернение оболочки яйца.

2. Заражение яиц ситотроги трихограммой производится при среднесуточной температуре 15°, коротком световом дне (6—8 ч) или полной темноте (методики Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВНИИЗР).

Реактивация трихограммы осуществляется при комнатной температуре (25°). Следует отметить, что трихограмме свойственна обязательная диапауза, протекаемая в течение 2 месяцев. Поэтому вылет паразитов до истечения этого срока снижается, однако затем повышается до 70—80%.

3. Яйца ситотроги однодневного возраста заражают трихограммой в течение 1—2 суток при температуре 23—25°, относительной влажности воздуха 70—80% и 16- часовом фотопериоде. Затем их переносят в камеры с той же влажностью, температурой 10° и 12- часовым фотопериодом до начала почернения яиц

(методика Всесоюзного НИИ биологических методов защиты растений (ВНИИБМЗР).

Хранят трихограмму в тех же условиях, что и активную.

Обязательное введение в диапаузу маточного материала трихограммы способствует получению жизнеспособных паразитов с высокой плодовитостью, высокими поисковыми способностями, отсутствием деформированных особей.

В последние годы специалисты производственных биологических лабораторий все больше внимания уделяют качеству применяемой трихограммы, так как от этого, в первую очередь, зависит ее эффективность в поле. Стоит привести пример из работы старейшей в нашей стране Черкасской областной биологической лаборатории, которая впервые использовала явление гетерозиса для повышения жизнеспособности трихограммы. Как известно, при близкородственном разведении через 5—7 поколений наблюдается ухудшение всех качественных показателей трихограммы — уменьшается плодовитость, нарушается половой индекс, появляются деформированные особи, без крыльев, усиков и т. д. Обратное явление наблюдается при скрещивании отдельных особей трихограммы: увеличилась жизнеспособность, активность и плодовитость гибридов. Более ярко гетерозис проявляется у гибридов первого поколения, у второго и особенно у последующих он постепенно угасает. Явление гетерозиса (гибридной силы) широко используется специалистами биологических лабораторий Черкасской области при разведении трихограммы высокого качества.

Практически это делается так. Берут по несколько граммов трихограммы одного и того же вида из 3 — 5 разных партий (биологических лабораторий). Необходимо, чтобы вылет взрослых особей у этих партий начался одновременно. Если же это не удастся, то партию трихограммы, где вылет начался раньше, помещают сразу же в холоднохранилище с температурой +3... + 5°. Затем каждую из 5 партий делят на 5 частей, смешивают по одной части каждой партии вместе и делают 5 отдельных заражений. Смешанная трихограмма нескольких популяций заражает яйца ситотроги одновременно, но гибридизация происходит лишь в последующем поколении, а еще в последующем наблюдается гетерозис.

Внедрение данного метода в биологических лабораториях Черкасской области повысило эффективность трихограммы в борьбе с озимой и другими совками до 85—90%.

Обновление маточного материала.

В природе трихограмма заражает яйца около 200 видов насекомых преимущественно из отряда чешуекрылых. Основными хозяевами паразита являются яйца совок, в которых развивается одновременно 2—4, реже 6 экз. Промежуточные или вынужденные хозяева—насекомые с меньшим размером яиц: кукурузный мотылек, яблонная, ореховая и другие виды плодовых и т. д. Наиболее жизнеспособная трихограмма с высокой плодовитостью (до 170 яиц), хорошим соотношением самцов и самок (1:3) и другими биологическими показателями развивается в яйцах совок.

В производственных биологических лабораториях и на биофабриках трихограмму, как известно, размножают на яйцах ситотроги или зерновой моли, которые еще более, мелкие, нежели, например, яйца кукурузного мотылька.

Как мы уже указывали, при размножении на яйцах ситотроги трихограмма из поколения в поколение теряет свои природные биологические особенности, ухудшает их. Плодовитость уже после 3-го поколения уменьшается на 50—60%, а через 5 поколений—на 70—80% и доходит до 10—15 яиц на самку, что вдвое ниже установленного в 1978 году в республике стандарта на качество трихограммы. Ухудшаются и другие биологические показатели яйцеда: соотношение полов, продолжительность жизни взрослых паразитов, образуются деформированные особи. В конечном счете при выпуске в поле для борьбы с яйцами озимой, хлопковой и других видов совок трихограмма не дает нужной технической эффективности.

Стандарт на качественные показатели трихограммы, размножаемой в производственных биологических лабораториях, предусматривает плодовитость не ниже 30 яиц, соотношение самцов и самок не менее 1:1,5—1:2, продолжительность жизни взрослых паразитов при температуре 25—29°—5—7 дней, отрождаемость из куколок не менее 80%.

Только при соблюдении стандарта и, конечно, ряда других сопутствующих, условий (подбор местных видов и популяций, методы применения и т. д.) можно добиться высокой технической и экономической эффективности.

Чтобы поддерживать высокие биологические показатели трихограммы в биолaborаториях и на биофабриках, следует постоянно обновлять маточный материал. А для этого необходимы яйца различных видов совок.

Для борьбы с озимой, другими подгрызающими совками, хлопковой совкой в Узбекистане в основном применяют трихограмму эупроктидис, а также трихограмму эванесценс. Эти виды обитают на люцерне, томатах, капусте, кукурузе и других культурах, где их легче всего выявить. На хлопчатнике из-за применения пестицидов природной трихограммы мало.

Обновление маточного материала трихограммы проводят несколькими способами.

Первый способ заключается в том, что, начиная с мая и до конца сентября, на указанных культурах собирают яйцекладки совок вместе с кусочками листа, переносят их в лабораторию и помещают в гигростаты либо в пробирки.

Простейшим видом гигростата может служить чашка Петри, у которой широкая часть закрыта мельничным газом, а на дно на 1 см налита вода. Яйцекладки помещают на сетку и сверху закрывают второй половиной чашки. На этикетке отмечают дату каждого сбора и культуру, с которой собраны яйцекладки.

Можно помещать по несколько (10—15 кладок) в широкие биологические пробирки, закрывая их мельничным газом и резиновым кольцом. Затем пробирки располагают в эксикаторы различной емкости (3—5 л). На дно эксикаторов наливают воду.

Ежедневно просматривают гигростаты, отбирая вылетевшую трихограмму эксгаустером.

В дальнейшем размножение природной трихограммы проводят в 2—3-литровых стеклянных банках на яйцах ситотроги по общепринятой методике.

Следует помнить, что наибольший процент зараженных яиц совок наблюдается в июле—августе.

Второй способ, заключа ется в том, что бабочек совок в течение всего вегетационного периода отлавливают на светоловушку любой конструкции. К дну конуса светоловушки подвешивают полиэтиленовый мешочек, наполненный бумажной стружкой. Это дает возможность бабочкам остаться живыми до утра. Ежедневно бабочек совок независимо от вида и пола расфасовывают по 15 экз. в литровые стеклянные банки с гармошками из белой фильтровальной бумаги. Сверху банки закрывают марлей. Бабочек подкармливают 20%-ным сахарным сиропом и помещают в полную темноту при температуре 25—30°. Ежедневно утром фильтровальную бумагу и крышки меняют, удаляют умерших бабочек, заменяя их новыми. Обычно за сутки с одной банки получают 300—500 яиц совок. Гармошки вывешивают на люцерне, томатах, капусте, кукурузе, располагая их в тени растений. Через 3—4 дня их снимают, переносят в лаборатории и помещают в литровые стеклянные банки по несколько штук при температуре 27—30° и влажности не менее 70%. Еще через 2—3 дня из незараженных яиц начнут отрождаться гусеницы совок, а зараженные начнут тем неть. Последние вырезают и по 20—30 штук располагают в большие биологические пробирки, закрывают каждую мельничным газом и помещают в эксикаторы до вылета трихограммы. Этот способ, проверенный производителями в разных областях Узбекистана, позволяет за короткий промежуток времени получить большое количество обновленной трихограммы без больших затрат. Достаточно сказать, что с каждой ловушки за 10 дней получают 250—400 экз. природной трихограммы самого высокого качества. Больше всего яйцееда дает люцерна. В дальнейшем полученную трихограмму размножают в лаборатории на яйцах сито трогии по общепринятой методике.

Работу по обновлению трихограммы вышеуказанными способами проводят постоянно в течение всего вегетационного периода, смешивая природную популяцию паразита с лабораторной. При этом нельзя упускать из вида таксономический контроль за качеством трихограммы. По поводу определения видового состава яйцееда следует обращаться в УзНИИЗР, определение качества проводят по инструкции «Качественные показатели трихограммы», Ташкент,

1978 г.

Обновление маточного материала трихограммы можно проводить и в биологических лабораториях. Однако для этого необходимо разводить озимую совку. В весенне-летне-осенний период это не составляет особого труда. Гусениц в стеклянных банках различной емкости кормят люцерной, вьюнком полевым. Корм меняют ежедневно. Перед окукливанием на дно банок насыпают небольшой слой прокаленного речного песка, который периодически увлажняется. Вылетевших бабочек отсаживают в литровые банки с бумажными гармошками, на которые они после непродолжительного питания сахарным сиропом откладывают яйца. Яйца вместе с субстратом переносят в другую банку с зеленым кормом.

В зимнее время поддержание культуры озимой совки возможно на искусственной питательной среде.

Ниже приводятся полисинтетические питательные среды и технология лабораторного разведения озимой совки, разработанные в различных научных учреждениях в модификации В. А. Старца (1976).

Как и в предыдущем случае, исходным маточным материалом служат гусеницы озимой совки старших возрастов, собранные на различных полях. В лаборатории их рассаживают по 50—75 экз. в пластмассовые или металлические кюветы размером 45X35X7 см. Увлажненные древесные опилки стерилизуют в автоклаве или сушильном шкафу при 90° в течение 4-х часов и расстилают в кюветы слоем 4—5 см. К 300 г опилок добавляют 100 мл дистиллированной воды и тщательно перемешивают. На поверхность опилок кладут стеклянную пластинку толщиной 2—3 мм и размером 30X25 см, на которой раскладывают листья табака, картофеля, вьюнка полевого, паслена черного, лебеды и т. д.

Сверху кюветы закрывают бязью или стеклом. Смену корма и удаление экскрементов проводят через день. Через 3—4 дня после ухода гусениц на окукливание опилки просеивают через почвенное сито № 2. Куколок разделяют на самцов и самок и помещают в эксикаторы, на дно которых кладут увлажненный прокаленный речной песок. На фарфоровый круг эксикатора кладут 2 слоя

фильтровальной бумаги и 1 слой марли, на кото рую помещают 25 (при диаметре эксикатора 19 см) или 50 (диаметр 25 см) куколок совки. Эксикатор прикрывают марлей, затем крышкой и переносят в термостат с температурой 25°.

Вылетевших бабочек попарно по 2—3 пары отсаживают в изоляторы, представляющие собой цилиндрические каркасы из металлической сетки высотой 30 см и диаметром 15—20 см. Сверху и снизу цилиндры закрывают марлей и закрепляют резинкой. Внутри садка помещают поролоновую подушечку, пропитанную 7%-ным сахарным сиропом. Оптимальные условия для содержания бабочек—температура 18—23°, относительная влажность воздуха 75—80%. Съем яиц с марли проводят через день. Вместе с кусочком марли яйца вырезают и стерилизуют в 2%-ном формалине в течение 10 мин., затем промывают проточной дистиллированной водой (1,5—2,0 л). Для удаления лишней влаги яйца кладут на стерильную фильтровальную бумагу в стерильные чашки Петри по 50 экз. Чашки помещают в термостат с температурой 25° и влажностью воздуха 80% до отрождения гусениц, которые и служат исходным материалом для лабораторного разведения озимой совки на искусственных питательных средах.

Для массового лабораторного разведения создано несколько питательных сред, из которых предлагаем три. Выбор среды будет зависеть от наличия компонентов.

Среда № 1: свежие листья капусты—350 г, зародыши пшеницы—40 г., агар-агар— 22,5 г, аскорбиновая кислота—6 г, автолизат пивных дрожжей—60 мл, метабен—2 г или сорбиновая кислота—1,3 мл, дистиллированная вода—до 1 кг.

Среда № 2: кукурузная мука—132 г, зародыши пшеницы—32 г, агар-агар—18 г, сухие пивные дрожжи—34 г или гефифитин—45 г, метабен—2 г или сорбиновая кислота—0,5 г, аскорбиновая кислота—4,6 г, 40%-ный формалин—1,6 мл, дистиллированная вода— до 1 кг.

Среда № 3: набухшие семена фасоли—200 г, агар-агар—15 г, зародыши пшеницы—30 г, гефифитин—45 г, аскорбиновая кислота—5 г, метабен—2 г или сорбиновая кислота—0,5 г, 40%-ный формалин—2 г, дистиллированная вода—

до 1 кг.

Для приготовления среды № 1 листья капусты измельчают через мясорубку, зародыши пшеницы—на кофемолке, агар-агар с половинной дозой воды растворяют на водяной бане, а метабен—в 10 мл спирта.

Пивные дрожжи выдерживают предварительно в холодильнике 2 часа, а затем помещают в термостат при 50° на двое суток—получаем автолизат. Навески остальных компонентов помещают в отдельную посуду. После растворения агар-агара его сливают в 1—2-литровый фарфоровый стакан, затем, перемешивая, добавляют листья капусты, зародыши пшеницы, автолизат пивных дрожжей, метабен, формалин, остаток воды и в последнюю очередь аскорбиновую кислоту, растворенную в 50 мл воды. Полученную однородную массу переливают в стерильную посуду (стерилизуют 4 часа при 160—180°), накрывают стерильной бязевой салфеткой и в течение суток выдерживают в бактерицидном боксе. Среда, готовая к употреблению, может храниться в холодильнике 2—3 недели.

Приготавливая питательную среду № 2, сначала на водяной бане растворяют агар-агар во всем количестве воды. Все остальные компоненты перемешивают отдельно в фарфоровом стакане. Растворенный агар-агар охлаждают до 55°, а затем вливают в фарфоровый стакан, где находятся остальные компоненты, тщательно перемешивают. Последующие операции проводят, как и при приготовлении среды № 1.

За 1—2 суток до приготовления среды № 3 замачивают фасоль в равном по весу количестве воды. В день приготовления среды фасоль пропускают через мясорубку, затем измельчают на измельчителе ткани марки РТ-1 с половинным количеством воды вплоть до получения однородной массы. Навеску агара растворяют в оставшемся количестве воды. В измельченную фасоль добавляют сухие компоненты, за исключением аскорбиновой кислоты, формалин, перемешивают и вливают растворенный агар, затем добавляют аскорбиновую кислоту и еще раз перемешивают. Остальные работы проводят, как и при приготовлении среды № 1.

Выращивание гусениц на питательных средах состоит из 2-х этапов.

Первый этап—от отрождения до шестого возраста. С одной стороны кристаллизационной чашки ЧТК.-180 наносят кусочек среды весом 10—15 г и толщиной 0,5 см. На противоположную—кусочки фильтровальной бумаги для впитывания лишней влаги. Под бумагой гусеницы прячутся в дневное время. Чашки закрывают стерильной бязевой салфеткой и закрывают сверху стеклом. Затем устанавливают их в термостат с температурой 24—27°, относительной влажностью 80% и регулируемой длиной светового дня не менее 16 ч.

Добавление корма и удаление экскрементов при выращивании гусениц 1—3 возрастов проводят 1 раз в 6—7 дней. Начиная с 4-го возраста, когда гусеницы поедают больше корма, добавление свежей среды и удаление экскрементов проводят 1 раз в 2—3 дня.

Второй этап—с 6-го возраста гусеницы до фазы куколки. После линьки на 6-й возраст гусениц переносят в пластмассовые кюветы размером 45x35x7 см. Кюветы протирают 10%-ным формалином и спиртом, на дно слоем 3—4 см насыпают увлажненные стерильные древесные опилки. Сверху опилки помещают стерильную стеклянную пластинку. На нее кладут 6—8 кусочков среды по 5—10 г каждый. В кювет помещают 50—75 гусениц и сверху накрывают его стерильным стеклом или бязевой салфеткой. Смену корма и удаление экскрементов проводят 1 раз в 2—3 дня.

Через 3—4 дня после ухода на окукливание опилки просеивают, отделяют куколок, разделяют их по половым признакам и помещают в эксикаторы до вылета имаго.

Весь цикл развития озимой совки от имаго до имаго длится 50—55 дней.

Обновление маточного материала озимой совки при разведении на питательных средах надо проводить через 8—10 поколений. Общий выход от отрождения гусениц до имаго во всех поколениях составляет 61—66%. Общий расход питательной среды на получение 1 тыс. куколок 8—10 кг.

Следует отметить, что соблюдение условий асептики является обязательным при разведении озимой совки на искусственной питательной среде.

При всех способах получения яиц озимой совки или других совок их переносят в лабораторию и проводят заражение трихограммой по общепринятой методике. Следует отметить, что трихограмма сохраняет требуемые качественные показатели при непрерывном размножении на яйцах ситотроги в течение 3—4 генераций.

V. ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВЕДЕНИЯ ТРИХОГРАММЫ НА БИОФАБРИКАХ.

Трихограмму в Узбекистане в основном размножают на биофабриках. В Узбекистане установлены и работают около 500 механизированных линий по разведению трихограммы. Наиболее обычны биофабрики, состоящие из 2—4 линий. Типичными 4-линейными являются Бекабадская и Аккурганская межхозяйственные биофабрики в Ташкентской области, многие биофабрики Сырдарьинской, Хорезмской и Ферганской областей. Самая большая — Наманганская экспериментальная биофабрика состоит из 16 механизированных линий. Здесь самый высокий выход яиц ситотроги со 100 кг ячменя. Концентрация механизированных линий в одном месте позволяет лучше с технологической и экономической точек зрения использовать их.

Разводят трихограмму на яйцах лабораторного хозяина — зерновой моли — вредителя зерна при хранении. Для этого используют зерно ячменя. 3—5-кратный запас зерна хранится в зернохранилище при биофабрике, периодически фумигируется для уничтожения амбарных вредителей.

Перед началом цикла зерно из расчета 1300 кг на 1 линию промывается струей воды на ситах, подсушивается и термически обеззараживается в автоклавах в течение 30—40 мин. при давлении 1,5 атм. После обеззараживания зерно с влажностью 16% перевозится в цех заражения яйцами ситотроги, помещается в противни (кюветы) по 25 кг в каждый. Слой зерна не должен превышать 40 мм.

Для заражения используют свежие яйца ситотроги или хранившиеся не более 7 дней. Норма яиц на 1 кг зерна — 1 г. Яйца предварительно выдерживают в термостате при температуре 25°, а с началом отрождения первых гусениц переносят на зерно, равномерно разбрасывают по кювету или помещают на 2—3 бумажках.

После внедрения гусениц, которое происходит через 4—6 дней, зерно периодически, раз в 5 дней, увлажняют из расчета 300 г воды на 1 кювет, чтобы влажность его постоянно была 16%. В цехе автоматически поддерживают

температуру 23—24°, влажность воздуха 80—85%. Следует отметить, что в комплект биофабрики входят кондиционеры, поддерживающие требуемую влажность воздуха, и повышающие температуру до оптимальной. Однако для условий Узбекистана необходимы также кондиционеры типа «Баку-1500» или «Баку-2500», понижающие температуру в летний период.

Через 15 дней после заражения зерна молью делают анализ качества заражения, вскрывая скальпелем 500 зерен, взятых из разных кюветов. В случае, если зараженность меньше 60%, проводят повторное заражение половинной нормой яиц.

На 25—30 сутки после заражения начинается вылет бабочек. Зерно пересыпается в кассеты и перевозится в ситотрожный цех. Одна механизированная линия состоит из 10 боксов, в каждом по 13 кассет. Здесь также автоматически регулируется температура (23—24°) и влажность воздуха (85%). На пульте управления линии устанавливают автоматический режим продувки молепровода с интервалом в 3 часа для сбора бабочек моли в насекомоприемник. Следует помнить, что несоблюдение гигротермического режима в ситотрожном цехе приводит к тому, что бабочки прекращают откладку яиц. При условии хорошего заражения зерна (70—90%) продолжительность цикла в ситотрожном цехе 30—40 дней, после чего боксы и кассеты освобождаются, промываются горячей водой, стенки опрыскиваются керосином и с целью профилактической борьбы с клещами слегка посыпаются молотой серой.

В цехе сбора моли и очистки яиц бабочки из насекомоприемника дважды в сутки—в начале и в конце рабочего дня—расфасовываются в кассеты ячеистого термостата с помощью дозатора по 40 г в каждую. Кассеты устанавливают в первое отделение термостата, через день передвигают в следующее. Ежедневно бабочек подкармливают 20%-ным сахарным сиропом. На 5-й день они выбрасываются. В ячеистом термостате автоматически поддерживаются температура 24—25°, влажность воздуха 80%. Сбор яиц проводят ежедневно в вытяжном шкафу. Яйца очищают от примесей с помощью пневматического классификатора ПКС-1. Затем размещают их по 150 г в поллитровые банки,

наклеивают этикетку и оставляют на хранение при температуре 3—4° и влажности воздуха 90% или сразу же используют для заражения трихограммой.

В последнем, трихограммном цехе автоматически создаются оптимальные температура, влажность воздуха и освещенность. Биоклиматическая камера, входящая в комплект биофабрик, создает все необходимые условия для размножения трихограммы. Свежие яйца ситотроги наклеиваются с помощью пара или дистиллированной воды на пластины вивария или на стенки 2—3-литровых стеклянных банок. В виварии или банки помещают маточный материал трихограммы, начавшей вылет, из расчета одна самка на 15—20 яиц ситотроги. Соотношение паразит—хозяин зависит от качества (плодовитости) трихограммы.

Следует помнить, что от правильного режима воспитания трихограммы зависит ее эффективность в поле. Поэтому в трихограммном цехе необходимо поддерживать гигротермические условия, максимально приближенные к природным. Для условий Узбекистана: днем температура должна постепенно повышаться до 30°, ночью понижаться до 18—20°, влажность воздуха—составлять 60—70%.

Трихограмму ежедневно подкармливают 20%-ным сахарным сиропом с помощью ватных тампонов. При этом утром кормят сиропом, вечером дают чистую воду.

После почернения яиц ситотроги их счищают, определяют процент заражения, качество, вид, популяцию, помещают в поллитровые стеклянные банки по 100 г с этикетками. Если яйцеед необходим сразу же для выпуска, то банки, закрытые мелкой капроновой сеткой, ставят в термостат с температурой 30° до начала лета. В случае, если паразита необходимо кратковременно (до 20 дней) хранить, переносят в холодильник с температурой +3... +4°, влажностью воздуха 80%.

Успех работы по разведению трихограммы зависит от соблюдения технологического режима и правильной организации труда. За 1 год на линии биофабрики можно провести до 8 циклов. Однако из-за отсутствия в комплекте

биофабрики приспособлений для длительного хранения и накопления трихограммы и яиц ситотроги пока осуществляется до 5 циклов, что создает некую сезонность в работе. Одна линия биофабрики способна за сезон обеспечить биологическую защиту хлопчатника на площади до 3 тыс. га.

Запас ячменя хранится на складах, расположенных отдельно от биологических лабораторий и биофабрик на расстоянии не менее 30—50 м. Хранилища зерна периодически, по мере появления вредителей, должны фумигироваться. Фумигация бромистым метилом проводится специалистами фумигационных отрядов. Остатки неиспользованного зерна не должны находиться в помещении биологических лабораторий.

Перед заражением зерна яйцами ситотроги проводят его термическое обеззараживание в автоклавах при температуре 80—90°, давлении 1,5 атм. в течение 40 мин.

К профилактическим мероприятиям относится так же периодическая обработка стен помещений и оборудования керосином с помощью ручного опрыскивателя.

После окончания сезона работы специальные отряды фумигируют все помещения биологических лабораторий и биофабрик.

—окуривание помещений, где находится зараженное зерно, два раза в месяц парами серы из расчета 15 г серы на 1 м³ помещения, а при массовом размножении клеща—1 раз в декаду из расчета 100 г серы на 1 м³ помещения;

—к зерну, зараженному клещом, раз в 10 дней добавляют молотую серу из расчета 2 г/кг;

—после выемки отработанного зерна опрыскивание ситотрожных цехов, боксов, кассет, другого оборудования и стен помещения акрексом (0,3%). При этом помещение перед обработкой плотно закрывают и людей туда допускают не раньше, чем через 3—4 дня. Предварительно помещения проветривают.

Категорически запрещается передача маточного материала яиц ситотроги из лабораторий, где обнаружен пузатый клещ, другим лабораториям.

VI. ПРИМЕНЕНИЕ ЭНТОМОФАГОВ И БИОПРЕПАРАТОВ

Тактика и техника применения биологического метода защиты хлопчатника от вредителей состоит из организационно-хозяйственных, профилактических и истребительных мероприятий.

Организационно-хозяйственные мероприятия: не обходимо определить план производства энтомофагов на год для биолaborаторий (биофабрик) хозяйств, районов, области; установить требуемые объемы ремонта помещений биолaborаторий (биофабрик), оборудования и аппаратуры и определить потребность в средствах и материалах для ремонта, приобретения дополнительной аппаратуры и оборудования; осуществить своевременный завоз в хозяйства средств защиты растений, своевременно оформить заявки на компоненты питательных смесей для насекомых, зерно и др.; обеспечить своевременную заготовку природного маточного материала местных видов и популяций трихограммы, габробракона, фитомизы и других насекомых; провести фумигацию складских помещений для хранения зерна и кормов для насекомых.

Критериями соотношений численности энтомофагов и вредителей хлопчатника, при которых можно не проводить защитных мероприятий, являются;

- для тлей — 1:20 (1 энтомофаг на 20 тлей);
- для паутинного клеща — 1:13;
- для озимой совки — 1:2.

В борьбе с озимой совкой и другими подгрызающими совками в весенний период (март — апрель) — профилактическое расселение трихограммы на посевах кукурузы, ранних овоще-бахчевых культурах и картофеле, по обочинам дорог, на межах полей, вдоль арыков с общей нормой выпуска 50—60 тыс/га 3 раза с интервалом в 5—7 дней.

Когда эффективность трихограммы в борьбе с озимой совкой недостаточна, требуются дополнительные защитные мероприятия, например, выпуск апантелеса. Эффективность при этом составила 89,9%.

Против гусениц наземных совок — весенний (март- апрель) выпуск габробракона на люцерну, кукурузу, сорную растительность, окружающие будущие хлопковые поля, и ранние овощные культуры, 3 раза в соотношении паразит — хозяин 1:20, 1:10 и 1:5.

В борьбе с яйцами озимой и подгрызающих совок — выпуск местных видов стандартной трихограммы трижды: первый раз в начале откладки яиц, последующие — через 3—7 дней. Выпуск проводят по схеме 60 + 80 + 60 тыс. экз/га.

Против хлопковой совки норма выпуска трихограммы зависит от плотности яиц хозяина. При плотности 20—25 яиц на 100 растениях- хлопчатника выпуск проводят из расчета паразит — хозяин 1:1, а при более высокой численности яиц норму выпуска паразита увеличивают вдвое.

В последние годы тактика применения трихограммы изменилась. Против яиц хлопковой совки применяют стандартную трихограмму по схеме 75+150 + 75 тыс. на 1 га трехкратно; первый раз в начале откладки яиц, последующие — через 3—6 дней. Если откладка яиц продолжается, то проводят еще дополнительный выпуск с нормой 50 тыс/га.

В любом случае необходимо помнить, что норма расхода трихограммы зависит не только от плотности яиц хозяина, но и от качества яйцеда. Указанные нормы выпуска действительны при применении трихограммы, соответствующей стандарту. При ухудшении качества биоматериала норма выпуска трихограммы соответственно должна увеличиваться.

Техника выпуска яйцеда следующая. За день до вылета трихограмму расфасовывают в 1—2-литровые стеклянные банки из расчета на 1 л 2-гектарная норма. Затем в банки помещают кусочки мятой фильтровальной бумаги — по 100 бумажек на 1 га. Банки закрывают капроновой сеткой или бязью и оставляют при температуре 27—30° до начала массового лёта. Вылетевшую трихограмму подкармливают 20%ным сахарным сиропом в течение 2—3 часов. Для этого на крышку банки кладут ватный тампон, смоченный сиропом.

Выпускают трихограмму в утренние (с 5 до 10) и вечерние (с 17 до 21) часы, раскладывая бумажки со взрослой трихограммой по схеме 10x10 м, т. е. в 100 точках на 1 га. Бумажки кладут в тень на растение. Чтобы трихограмма равномерно распространилась на бумажках, банку перед раскладкой паразита встряхивают.

Для получения высокой эффективности от применения трихограммы необходимо правильно выбрать сроки выпуска паразита. В связи с этим и учитывая более низкую плотность и жизнеспособность вредителя в первом поколении, считается, что его можно полностью подавить при помощи трихограммы на всей заражаемой территории. Очень важно в эти же сроки биологически уничтожить очаги развития и резервации хлопковой совки на посевах кукурузы, томатов и других культур. В остальных поколениях следует сочетать применение трихограммы, габробракона (согласно инструкциям) с микробиологическим методом в очагах сильного развития вредителя.

Участки и сроки выпуска трихограммы определяют наблюдатели-учетчики, на что тратится много времени, труда и средств. Зачастую выпуск производится с нарушением регламента, что приводит к снижению эффективности и, что не менее важно, необоснованно компрометирует метод.

Предлагаемый метод использования феромонных ловушек для определения оптимальных сроков и участков, где появилась необходимость в выпуске паразита против яиц хлопковой совки, оригинален и служит как для облегчения труда наблюдателей, так и повышения эффективности мероприятия.

В последние годы в УзНИИЗР, Институте зоологии и паразитологии и Институте биоорганической химии (ИБОХ) АН Узбекистана проводятся интенсивные исследования по изучению полового феромона хлопковой совки для определения сроков борьбы с этим вредителем (Методические указания, 1984).

Безопасность для окружающей среды, высокая специфичность и активность позволяют применить это биологическое соединение; для своевременного выявления и ранней диагностики заселения участков яйцами хлопковой совки, а следовательно, определить время выпуска паразита.

Ловушки типа «Аттракон — Узб» шатрового и тре угольного типа устроены довольно просто и могут быть собраны по представленной на рисунке схеме. Днище и подпорка шатровой ловушки изготавливаются из плотного картона. Клей предварительно наносится на фиксатор — кальку или мелованную бумагу, вырезанную по размеру тонким слоем при помощи шпателя. При надобности фиксатор заменяется во время учёта.

Ловушки собираются и устанавливаются на полях незадолго до появления поколений вредителя, из расчёта одна на 5—6 га хлопчатника и на 2 га других культур. Для определения сроков выпуска три хограммы на кукурузе ловушки устанавливаются за линией посевов или на промежуточных низкорослых посевах на высоте 150—170 см. На остальных культурах — равномерно по участку, на высоте 20—30 см выше растений.

Бабочки хлопковой совки — ночницы и летают в основном ночью, причём наиболее интенсивно с наступлением сумерек до полуночи. В это время самцы вредителя прилетают на запах синтетического феромона, помещённого в ловушках, и невольно, прилипают на клеевый фиксатор.

В природе соотношение полов бабочек хлопковой совки обычно равно 1:1. Таким образом, по числу попадаемых самцов можно судить о численности самок в природе.

В начале и конце каждого поколения учёт лёта бабочек можно проводить через каждые 3 дня; в период массового лёта, когда за одну ночь возможно полное покрытие поверхности фиксатора на ловушках бабочками (10 и более бабочек), необходимо ежедневно проводить учёт и заменять клеевый фиксатор.

Учёт и наблюдения за ловушками желательно проводить в ранние утренние часы, т. к. возможно выклевание бабочек из ловушек птицами.

Первый выпуск трихограммы на поля производят через 5—6 дней после вылова на каждую ловушку в среднем 2—3 бабочек за ночь в первом поколении хлопковой совки (июнь) и соответственно через 3—4 дня после вылова в среднем 1,5—2 бабочек во втором (июль) и третьем (август) поколениях. Это соответствует появлению на этих полях 2—3 яиц на 100 растений в среднем.

Второй и последующий, при надобности, выпуск паразита производят через 6—7 дней после первого.

Применение трихограммы в Узбекистане, как и в других республиках Советского Союза, пока что проводится вручную. Получилась диспропорция между механизированным разведением яйцеда и ручным его применением. Поэтому ученые многих институтов интенсивно работают над механизацией этого процесса. Так, Узбекский НИИ защиты растений совместно с ГСКБ по хлопку сконструировали, изготовили и испытали аппарат для тракторного расселения трихограммы на ОВХ-28. Трихограмма расселяется в фазе куколки за сутки до вылета имаго вместе с небольшим количеством воды. Полевые испытания, проведенные в 1980—1983 гг. на полях хозяйств Ташкентской области, показали, что эффективность трихограммы была не ниже, чем при ручном расселении. В 1983 г. изготовлена первая партия (50 шт.) таких аппаратов, которые испытывались во всех областях республики.

Техническую эффективность применения яйцеда определяют по проценту зараженности яиц хлопковой совки. Для этого перед каждым выпуском участок делят на 3 примерно равных части (повторности). С каждой повторности по 2-м диагоналям через одинаковое расстояние обследуют по 100 растений и собирают с них все яйца вместе с кусочком субстрата.

Параллельно такой учет проводят на эталоне (хим обработка) и контроле (без обработки). Яйца переносят в лабораторию, помещают в поллитровые банки по повторностям, закрывают сверху мелкой капроновой сеткой. До отрождения из яиц гусениц или трихограммы их содержат при температуре 25—30° и влажности воздуха 80%. Определяют зараженность яиц трихограммой по повторностям и вариантам.

Особенно эффективно совместное применение трихограммы против яиц и бракона против гусениц хлопковой совки. При этом кратность выпуска бракона уменьшается до 1—2 раз.

В арсенале биологической борьбы с главнейшим вредителем хлопчатника, кукурузы, томатов — хлопковой совкой на вооружении производителей

имеют ся: паразит яиц совки — трихограмма, паразит гусениц — габробракон и микробиологические препараты, среди которых основным является дендробацилин.

Каждый из указанных биоагентов имеет свои преимущества. Но у каждого есть и недостатки, которые мы не можем обойти.

Как известно, трихограмма — паразит яиц хлопковой совки и ряда других видов совки. Оплодотворенная самка паразита, размером 0,25—0,5 мм, откладывает по 1—4 яйца в яйцо хлопковой совки. Из яйца паразита отрождается личинка, которая в течение 3—4 дней выедает содержимое яйца совки и окукливается внутри. Куколка трихограммы темного цвета. Поэтому яйцо совки снаружи также темнеет. Еще через 2—3 дня из куколок вылетают взрослые паразиты, которые сразу же в день вылета спариваются и снова приступают к поискам яиц совки и к их заражению. Все развитие трихограммы от яйца до вылета взрослого паразита протекает за 7—10 дней. Таким образом, за одно поколение хлопковой совки успевает развиваться 3—4 поколения трихограммы.

Отношение к трихограмме двойное. Многие производственники поняли преимущества и возможности этого ценного паразита и успешно его применяют. Примером может служить Наманганская область, где трихограмму зачастую применяют даже с профилактической целью, причем не только на полях хлопчатника, овощных культур, но и на обочинах дорог, вдоль арыков, где весной концентрируются вредители.

Однако данные, полученные в лаборатории разведения энтомофагов УзНИИЗР, убедительно показывают, что местные виды и популяции трихограммы, которые в процессе многовековой эволюции приспособились к экстремальным условиям климата Узбекистана, хорошо их переносят. Так, трихограмма, выявленная в Кашкадарьинской области, легко выдерживает постоянную температуру 35° и влажность воздуха 30%.

VII. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Важным этапом в разработке биологических средств защиты растений является определение их экономической эффективности.

Для получения наиболее полных данных работа проведена в ряде хозяйств, где широко внедрился этот метод. Используются также результаты работ научно-исследовательских учреждений, многих хозяйств системы республиканского производственно-научного объединения «Узсельхозхимия».

В 1981 г. в 110 хозяйствах Наманганской области применен биологический метод. Благодаря этому удалось значительно сократить использование химических препаратов.

За 1976—1981 гг. в области объем химической обработки снизился с 215,5 тыс. га до 80,4 тыс. га, или в 2,7 раза. Кратность обработок сократилась с 3,2 в среднем за 1967—1975 гг. до 0,6 в 1981 г. Объем обработок биологическими средствами увеличился в 4 раза. За указанный период удельный вес биологической защиты в общем объеме обработок увеличился с 19% в 1976 г. до 83,7% в 2003 г.

В целом по республике было значительно расширено применение биологического метода. За анализируемый период объем этих обработок увеличился в 6,3 раза, в том числе применение энтомофагов и фитофагов более чем в 21 раз, биопрепаратов — в 2,3 раза.

Таким образом, за относительно короткий период в Узбекистане проведена большая работа по созданию и внедрению в производство биологического метода защиты растений.

Изучены видовой состав местных природных энтомофагов вредителей хлопчатника, люцерны, овоще-бахчевых культур и картофеля, плодовых и декоративных насаждений, выявлены наиболее перспективные для практического использования виды энтомофагов и акарифагов, а также их

биология и экология, разработана технология их промышленного разведения и рас селения.

Исследовано влияние на основных вредителей хлопчатника—хлопковую, наземную (карадрину), озимую совки, паутинного клеща микробиологических препаратов, выявлено их последствие на последующие генерации вредителей, изучены физиолого-биохимические элементы механизма их действия на отдельные фазы онтогенеза, установлена возможность их сочетания с химическими препаратами избирательного действия, определены сроки, нормы, кратности применения при наземных и авиационных обработках, а также возможность использования микробиологических средств методом ультрамалообъемного опрыскивания.

Предложены производству для практического применения такие биологические агенты, как местные виды и экологические формы паразита яиц вредных совок и других чешуекрылых — трихограммы, паразита гусениц хлопковой и некоторых других видов совок — бракона, паразитов червеца Комстока — аллотропы и псевдафикуса и др. Учеными разработаны и рекомендованы производству для борьбы с хлопковой, озимой совками и карадриной, паутинным клещом микробиологические препараты дендробациллин, битокксибациллин, БИП, а также хищный гриб ашерсония для борьбы с оранжерейной белокрылкой.

В методических указаниях, рекомендациях, инструкциях отражены последовательность, нормы и кратность использования энтомофагов и микробиологических средств. Кроме того, в них впервые показана возможность профилактического применения энтомофагов в окружении полей хлопчатника и других сельхозкультур.

Биологический метод борьбы с вредителями внедрялся сначала в отдельных хозяйствах, а затем в районах и, наконец, в целых областях республики. За счет этого удалось уменьшить расходы на ядохимикаты.

Помимо большого экономического эффекта, биологический метод защиты растений имеет и немалое социальное значение. Он предотвращает загрязнение

ок ружающей среды и не оказывает отрицательного действия на людей, животных и полезную энтомофауну.

В успешном осуществлении этой работы ведущую роль сыграли не только ученые Узбекского НИИ защиты растений, но и их коллеги из ИЗИП АН Узбекистана, Аграрного университета. Следует также отметить их весомый вклад в подготовку научных кадров и квалифицированных специалистов для биологических лабораторий.

Широкому внедрению биологического метода защиты растений в Узбекистана способствовали организация специального управления и введение должностей главных и старших агрономов по биологической защите сельскохозяйственных культур в областях и районах; своевременное материально-техническое обеспечение биологических лабораторий, которых в республике более 800; ежегодная подготовка и переподготовка специалистов по биометоду в средних и высших специальных учебных заведениях республики.

Биологический метод защиты растений заслуживает внимания и распространения и имеет большую перспективу.

ВЫВОДЫ

1. Изучены видовой состав местных природных энтомофагов вредителей хлопчатника, люцерны, овоще-бахчевых культур и картофеля, плодовых и декоративных насаждений, выявлены наиболее перспективные для практического использования виды энтомофагов и акарифагов, а также их биология и экология, разработана технология их промышленного разведения и расселения.

2. Исследовано влияние на основных вредителей хлопчатника—хлопковую, наземную (карадрину), озимую совки, паутинного клеща микробиологических препаратов, выявлено их последствие на последующие генерации вредителей, изучены физиолого-биохимические элементы механизма их действия на отдельные фазы онтогенеза, установлена возможность их сочетания с химическими препаратами избирательного действия, определены сроки, нормы, кратности применения при наземных и авиационных обработках, а также возможность использования микробиологических средств методом ультрамалообъемного опрыскивания.

3. Предложены производству для практического применения такие биологические агенты, как местные виды и экологические формы паразита яиц вредных совок и других чешуекрылых — трихограммы, паразита гусениц хлопковой и некоторых других видов совок — бракона, паразитов червеца Комстока — аллотропы и псевдафикуса и др. Учеными разработаны и рекомендованы производству для борьбы с хлопковой, озимой совками и карадриной, паутинным клещом микробиологические препараты дендробациллин, битоксисбациллин, БИП, а также хищный гриб ашерсония для борьбы с оранжерейной белокрылкой.

4. Биологический метод борьбы с вредителями внедрялся сначала в отдельных хозяйствах, а затем в районах и, наконец, в целых областях республики. За счет этого удалось уменьшить расходы на ядохимикаты.

5. Биологический метод предотвращает загрязнение окружающей среды и

не оказывает отрицательного действия на людей, животных и полезную энтомофауну.

6. Широкому внедрению биологического метода защиты растений в Узбекистана способствует ежегодная подготовка и переподготовка специалистов по биометоду в средних и высших специальных учебных заведениях республики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каримов И.А. /Жаҳон молиявий иқтисодий инқрози, Ўзбекистон шароитида уни бартароф этишнинг йўллари ва чоралари. - Тошкент: Ўзбекистон, 2009.- 56 б. (узб.)
2. Каримов И.А. "Дехқончилик таракқиёт фаравонлик манбаи".Тошкент "Ўзбекистон", 1994 й.(узб.)
3. Каримов И.А."Ўзбекистон иқтисодий ислохатларни чуқурлаштириш йўлида". Тошкент "Ўзбекистон". 1995 й (узб.).
4. Алимухамедов С.А., Адашкевич Б.П. Одилов З.К. Хўжаев Ш.Т. Ғўзани биологик усулда химоя қилиш.- Тошкент: Мехнат, 1990. – С.37-114 (узб.).
5. Алимухамедов С., Хўжаев Ш. Ғўза зарарқунандалари ва уларга қарши кураш. -Тошкент: Мехнат, 1991.- 193 б (узб.).
6. Кимсанбаев Х., Рашидов М.И.,Сулаймонов Б.А. Новое в тактике применения энкарзии против тепличной белокрылки. //Защита и карантин растений.- Москва, 2001.- №1. - С.27.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. - Москва: Высшая школа, 1990. -323 с.
8. Мирзаев М. Повышение эффективности садоводства и виноградарства на основе ресурсосбережения и углубления реформ. Ташкент: 2001, 48 с.
9. Муминов А.М, Аскаралиев. Х.А. Борьба с совкой на томатах //Сельского хозяйства Узбекистана. Ташкент,1981.- №5.- С.34.
- 10.Муминов А.М. Борьба с подгрызающими совками //Защита растений. Москва, 1967. - №8. – С.25
- 11.Рашидов М.И. Видовой состав и вредоносность совок на томатах, //Мат.научно-практ.конф.молодых ученых и аспирантов САО ВАСХНИЛ по интенсификации с/х производства, посвященной 70-летию Великого Октября . Ташкент: Мехнат, 1988.-С.157-158.
- 12.Рашидов М.И., Юсупова Ш.А., Насырова У.Х. Определение экономического порога вредоносности хлопковой совки на томатах //Биологические и химические методы борьбы в интегрированной защите растений от вредителей.

- Тр.ТашСХИ, Ташкент, 1989.-С.32-35.
- 13.Рашидов М.И. Биологические основы интегрированной защиты посленовых культур от вредителей: Автореф. дисс. док. ... биол.наук.-Ташкент: 2000.- 47с.
 - 14.Сулаймонов Б.А. Иссиқхоналарда учрайдиган тунлам капалакларининг тур таркиби ва айримларининг биологик хусусиятлари. //Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2008.- №1(31).-Б.31-30 (узб.).
 15. Хамраев А.Ш. Система интегрированной защиты хлопчатника от основных вредителей на юго-западе Ўзбекистана г.Ташкент: "Мехнат", 1991 г., 25б.
 16. Ходжаев Ш. и др. Перспективы использования перитроидов. хлопководство. 1984
 - 17.Фасулати К.К. Полевое изучение насекомых беспозвоночных. - Высшая школа. - М., 1966. -С.12-14.
 - 18.Эсонбоев Ш.Э., Ортиков У.Д., Муминова Р., Рашидов Д. Помидорда ғўза тунлами //Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги.- Тошкент, 2003.- №9. Б.31.(узб.)
 - 19.Яхонтов В.В. Связь вредителей хлопчатника сорняками растениями в Бухарском округе. //Тр.Ширабудиной опытной станции. - 1928.-вып.1. - С.28-35.
 - 20.Яхонтов В.В. Фауна беспозвоночных животных, питающихся на хлопчатнике (ареалы распространения отдельных видов на земном шаре). //Тр.НИХИ, вып.39. Москва-Ташкент,1931.-С.95-110.
 - 21.Яхонтов В.В. Ўрта Осиё қишлоқ хўжалик ўсимликларни зараркундалари ва уларга қарши кураш. Тошкент, 1963- 653 с.(узб.).
 - 22.Abbots W.S. A method of computing the effectiveness of insecticide, 1925.- V.18. - №3. - P.265-267.(англ.)
 - 23.Hargreaves H. List of recorded cotton insects of the world. Common-wealth institute of Entomology, Londres, 1948.-P.35-56. (англ.)
 - 24.Maxwell F.G. Jennings P.R. Mejoramiento de plantas resistentes a insectos. LIMUSA, Mex, 1984.-№6.- P.30-35.(англ.)
 25. Minkenberg O. Helderman S.A. Effects of temperature on the life history of

- liriomyza bryonioe* (Diptera, Agromyzidae) on tomato. J.Econ. Entomol, 1990, 10 1: 117-120.(англ.)
26. Further specimens of stored product in ancient Egyptian tombs/ Chaddik P.R., Filce – J/Stored Prod.Res.- 1972 – Vol. 8,N 1.- 83-86. (англ.)
27. Табиаси В.И.К систематика ва биология родов *Bracon* и *Habrobrecon* Ashm.(Hymenoptera, Braconidae) / Науч.тр/ ВЭО. – 1961. – т.48. – с. 129 -180.
28. A note on the biology of *Bracon gelechia* (Hym. Braconidae) and augmentation of this parasite against *Pectinophora gossypiella* (Lep.Gelechiidae) / Ahmad R., Muzaffar N. – Entomophaga,- Vol. 21, N 3.-P. 235- 238.- (англ.)
29. Suitability of five lepidopteran host insects to the ectolarval parasitoid, *Bracon brevicornis* Wesmael/ Temerak S.A.-Zeitachrift ang. Entomol.-1989.-P.210-213/- (англ.)
30. A temperature –driven developmental model for the parasite *Bracon mellitor* (Hymenoptera , Braconidae)/ Berfield C.S., Sharpe P.J.H., Bottrell D.G-The Can . Entomol. -1977.-Vol.109, N 11.-P.1503-1514.- (англ.)
31. Biology and habits of *Bracon politiventris* (Hymenoptera , Braconidae)/ McKnight M. E.- Annale of the Entomol. Soc.of.Americ. – 1971.- Vol/ 64, N 3.-P. 620-624. - АНГЛ.
32. Establishment and hibernation of the exotic ectoparasitoid, *Bracon Krikpatricki* (Wilkinson) (Braconidae, Hymenoptera) on cotton pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Gelechiidae Lepidoptera) in Haryana (India) / Pawar A.D., Prasad J., Asre R/ and Raj Singh./ / Cotton development. – 1985.-N 32. – P. 49- 51.- АНГЛ.
33. Lifetable and intrinsic rate of increase of *Bracon Krikpatricki* Wilkinson on *Coroyra cephalonica* Station/ Sivapracasan N., Balasubramanian G., Venkatesan S. and Narayanan A./ / Indian J. of Agric. Sci. – 1985. – Vol. 55, N 12.- P.762-764.- АНГЛ.

Zur Morphologie und Entwicklung von *Bracon instabilis* Marsh.(Hym., Braconidae) eines Parasiten der Kartoffelmotte, *Phthorimaea operculella* Zell.(Lepidoptera, Gelechiidae) in Ägypten/ Abbas M., S.T. und El – Dakroury