

<http://yadyra.ru>

Дипломная работа на тему:
Технология размножения и применения энтомофагов

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Агрофирма «Металлург» - современное предприятие по производству овощной продукции защищенного грунта	7
2. Литературный обзор. Главнейшие вредители и энтомофаги в защищенном грунте	12
2.1. Краткий обзор вредителей защищенного грунта и меры борьбы с ними.....	12
2.2. Основные энтомофаги, используемые в защищенном грунте против вредителей.....	30
2.3. Биология галлицы афидимизы	42
3. Практическое применение галлицы афидимизы против тлей в агрофирме «Металлург» ..	51
3.1. Технология размножения галлицы афидимизы	51
3.2. Применение галлицы афидимизы	54
3.3. Эффективность применение галлицы афидимизы.....	58
4. Экономическая эффективность.....	60
5. Охрана труда.....	63
6. Выводы	66
Библиографический список.....	68

ВВЕДЕНИЕ

В условиях теплиц получать стабильные урожаи без борьбы с вредителями невозможно. Защита растений от них остается неизбежным технологическим звеном при выращивании любой культуры.

В отличие от открытого грунта целесообразность и сроки проведения защитных мероприятий здесь определяются не экономическим порогом вредоносности, а складывающейся в конкретной теплице ситуацией. Видовой состав и динамика численности вредителей напрямую зависят от конструкции теплиц, принятой технологии выращивания той или иной культуры и даже от квалификации персонала. В хорошо изолированных современных теплицах, оснащенных датчиками контроля микроклимата, массовое развитие вредителей случается редко. Здесь регулируются почти все параметры среды: температура и влажность воздуха и субстрата, освещенность, минеральный состав субстрата, газовые компоненты воздуха и многое другое.

Специально для теплиц селекционерами создаются высокопродуктивные сорта и гибриды растений, устойчивые к целому ряду биотических и абиотических факторов. Однако тепличных овощных культур, которые обладали бы устойчивостью к вредителям, пока немного. Известны лишь устойчивые к южной галловой нематоды гибриды томата.

Ограниченный видовой состав растений на одних и тех же площадях, относительно постоянные климатические условия в теплицах формируют специфическую и во многом неблагоприятную фитосанитарную обстановку. И хотя число видов вредителей в закрытом грунте значительно меньше, чем в естественных условиях, их постепенное накопление и отсутствие природных регулирующих факторов значительно повышает вредоносность.

В системе мероприятий по биологической защите растений в защищенном грунте одна из наиболее сложных проблем – борьба с тлей.

Овощным культурам защищенного грунта существенный вред наносят различные виды тлей (бахчевая, персиковая, большая картофельная, обыкновенная картофельная и другие виды).

Трудности защиты тепличных культур от тли объясняются прежде всего ее высокой полиморфностью, быстрым размножением (например, одна самка бахчевой тли - *Aphis gossypii* Glov. может увеличивать свою численность за 8 суток в 50-75 раз, а за 3 поколения ее численность достигает 125000-421875 особей), распространением и способностью в короткий период наносить значительный ущерб растениям.

Так же многие виды тлей обладают способностью быстро приобретать резистентность к применяемым пестицидам. Это вызвало необходимость увеличения концентрации применяемых препаратов и сокращения интервалов между обработками, что привело к сильному загрязнению пестицидами и продуктами их распада растений, почвы теплиц и окружающей среды. По этой причине применение химических средств защиты против тлей в теплицах оказалось мало эффективным.

В связи с этим большую актуальность приобрела проблема поиска эффективных биологических средств, надежно контролирующей численность тлей.

Перечисленные особенности биологии тли, а также различающиеся условия выращивания растений осложняют выбор афидофага, способного сдерживать численность или подавлять вредителя до уровня ниже порога вредоносности. С другой стороны, подбор афидофага часто определяется наличием доступных и легко реализуемых методов получения достаточных для практического использования количеств хищников или паразитов.

Наиболее просты в разведении паразиты. Но они имеют высокую специализацию по отношению к жертве и поэтому, если растение повреждают несколько видов тлей, отличающихся по размеру, биологии и т.д., применение этих насекомых ограничено. Многие хищники, напротив, недостаточно специализированы, часто предпочитают более доступную альтернативную жертву, либо дают эффект при высоких уровнях численности вредителя.

Галлица афидимиза во многом лишена перечисленных недостатков. Во-первых, ее личинка обладает высокой поисковой способностью, питается

исключительно тлями – более чем 65 видами. Во-вторых, галлица способна контролировать численность тлей на достаточно низком уровне и быстро увеличивать численность своей популяции вслед за возрастанием численности популяции жертвы. И, наконец, что весьма важно, относительно легко разводится в искусственных условиях, а также воспроизводится в теплицах.

Основанием для написания данной работы послужили материалы, которые я собрала в период практики в агрофирме «Металлург».

Основная цель моей практики состояла в том, чтобы ознакомиться с технологией возделывания овощных культур в современном тепличном комбинате, с организацией защиты растений от главнейших вредителей и болезней. Более детально я познакомилась с биологическим методом, в частности, с применением хищной галлицы афидимизы против тлей.

ГЛАВА 1. АГРОФИРМА «МЕТАЛЛУРГ» - СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Общество с ограниченной ответственностью «Агрофирма Metallург» учреждена решением Совета директоров ОАО «Выксунский Metallургический Завод» и является дочерним обществом завода. На своем балансе общество с ограниченной ответственностью «Агрофирма Metallург» имеет: пять отделений сельского хозяйства (4950 поголовье крупного рогатого скота, свиней 9500, 9960 га сельхозугодий, 2 га теплиц), мясо - перерабатывающий цех, коммерческое управление (сеть из 12 магазинов). ОАО «Молоко» г. Выкса работает на давальческом сырье и производит молочную продукцию для ООО «АФ Metallург».

Агрофирма «Metallург» – многоотраслевое специализированное предприятие, производящее разные виды сельскохозяйственной продукции: молоко – 3,5 тыс. тонн в год, мясо - 1,3 тыс. тонн в год, картофель - 1,3 тыс. тонн в год, овощи открытого грунта - 450 тыс. тонн в год, защищенного грунта - 300 тыс. тонн в год, цветы - 150 тыс. штук в год.

Сельскохозяйственная продукция вырабатывается в трех основных цехах — защищенного грунта, садоводства, животноводства (включая кормопроизводство).

Основа агрофирмы — цех защищенного грунта. Это комплекс отдельно действующих блоков, объединяющих теплицы, вспомогательные здания и сооружения.

Теплицы зимние, блочные. Каркасы собраны из металлических оцинкованных стоек, ригелей, шпросов, подкосов и гнутых стальных лотков; фундаменты сборные железобетонные.

Теплицы соединены специальными коридорами, которые объединяют их в блоки. Особо следует сказать о коридорах. Это своеобразные улицы, транспортные артерии стеклянного города. Проезжую их часть используют для

работы различных машин, самоходных шасси, тракторов, оборудованных специальными прицепами и навесными орудиями, а «тротуары» — как дополнительную площадь для выращивания зеленных культур: лука на перо, сельдерея и салата. Коридоры — своего рода микроклиматические зоны, предохраняющие при транспортировке нежную продукцию теплиц и работающих здесь людей от нежелательного воздействия внешней среды.

В теплицах выращивают огурцы, помидоры, кочанный салат, редис и зеленый лук.

Здесь целиком автоматизированы многие операции по регулированию микроклимата, питанию растений. С центрального пульта поступает команда, и автоматы включают полив, регулируют температурный режим, концентрацию поступающей минеральной подкормки.

Четкая работа всех действующих в цехе защищенного грунта автоматических систем позволяет поддерживать оптимальные условия для выращивания овощей.

Рынок сельскохозяйственной продукции предъявляет высокие требования к гибридам растений. Наиболее подходящими для промышленного выращивания оказались огурцы партенокарпических гибридов, образующие плоды без пчелоопыления. Гибриды эти, в основном длинноплодные, обладают рядом существенных преимуществ: они высокопродуктивны, менее трудоемки, чем короткоплодные пчелоопыляемые сорта. Плоды имеют высокие товарные качества, долго сохраняются не желтея. Это объясняется отсутствием в них семян. Такие огурцы не горчат.

Автоматика микроклимата обеспечивает заданный микроклимат в теплицах — поддерживает температуру воздуха, режимы полива чистой водой или с одновременной подачей минеральных удобрений заданной концентрации, а также режимы обогрева и освещения.

Управление автоматикой микроклимата в теплицах осуществляется через центральный щит, установленный в операторской. Он же специальной сигнализацией фиксирует действие всей аварийной системы блока.

Вентиляция в каждой теплице действует в автоматическом режиме (предусмотрен также и ручной режим), который поддерживает в ней постоянную температуру, изменяя положение вентиляционных фрамуг.

Полив. На центральном щите оператор выключателями устанавливает номера секций теплиц, где необходим полив, и программу самого полива, которая предусматривает время его начала, продолжительность и кратность.

Автоматический полив каждой теплицы связан с центральной поливочной магистралью. Поступающая из нее вода для полива, прежде чем попасть в теплицу, попадает сначала в теплообменник. Здесь она нагревается до заданной температуры, которая контролируется электронным регулятором, установленным на центральном щите, и только после этого, предварительно подогретая, подается в теплицы.

Заданная программа полива выполняется после включения электромагнитных клапанов, пропускающих поливочную воду по пластмассовым трубам с форсунками для распыла на определенную группу растений.

Подача удобрений. Одновременно с поливом можно проводить и подкормку растений минеральными удобрениями. На центральном щите управления оператор задает программу их подачи, и удобрения начинают поступать в поливочные магистрали. Заданная концентрация их поддерживается также автоматически электронным регулятором, воздействующим на импульсный электромагнитный клапан.

Подкормку из минеральных удобрений готовят в растворных узлах, оборудованных в блоках теплиц. Узел имеет четыре емкости для подготовки растворов, каждая укомплектована электронасосом и мешалкой. Удобрения в теплицы подаются по поливочному трубопроводу.

Обогрев теплиц. Температуру воздуха в теплице можно контролировать непосредственно с центрального щита; здесь имеется специальный прибор, который принимает показания отдельно установленного в каждой теплице для этой цели термодатчика.

Почва в теплицах обогревается точно так же, как и воздух, с той лишь разницей, что датчики температуры (термометры сопротивления) установлены в почве.

Горячая вода для подпочвенного обогрева постоянно циркулирует по гибким трубам, выполненным из полимерных материалов и проложенным на глубине 50 см в грунте теплицы.

Пропаривание. Бессменное использование грунтов в теплицах, длительный период вегетации овощных культур — до 11 месяцев, высокая температура и влажность воздуха создают благоприятные условия для развития и накопления многих возбудителей болезней и вредителей. Поэтому при индустриальном тепличном овощеводстве обязательным агротехническим приемом, одним из важнейших профилактических мероприятий становится термическое обеззараживание почвы — пропаривание.

В теплицах агрофирмы «Металлург» применяют так называемый шатровый способ пропаривания. Технология такого пропаривания заключается в следующем. Перед пропариванием обязательно проводят обеззараживание культивационных сооружений для уничтожения возбудителей заболеваний и паутиных клещей, зимующих в щелях стен, стоек, на поверхности труб, конструкций и стекол. Затем, чтобы придать почве глыбистую структуру, ее обрабатывают ротационной машиной, имитирующей вскапывание лопатой. При этом половина комков должна быть размером более 100 мм. Такая структура почвы обеспечивает хорошую паропроницаемость.

Вдоль подготовленного таким образом участка укладывают посередине парораспределитель, который представляет собой стальную двухдюймовую трубу с раструбами, и присыпают ее грунтом или укрывают мешочками с песком. К парораспределителю подсоединяют резиновый шланг. Часть его, длиной 1,6—1,8 м, укладывают перпендикулярно парораспределителю и также присыпают грунтом, остальную часть укладывают вдоль пролета секции и соединяют вентилем на паровой магистрали теплицы.

Затем на грунте расстилают полотнище полипропиленовой армированной пленки шириной 3,6 м и длиной 36—40 м. Края пленки прижимают мешочками с песком.

Перед пропариванием включают подпочвенный обогрев, который позволяет сократить расход пара и продолжительность обработки. Для выпуска конденсата к паропроводу присоединяют шланг, конец которого выводят наружу или в водосток.

Когда участок подготовлен к пропариванию, открывают вентиль. Пар, поступая под пленку, проникает в почву и нагревает ее. Степень нагрева зависит от продолжительности подачи пара, давления под пленкой, степени крошения и влажности почвы. Пар подают под пленку 14—16 час, температура грунта на глубине 30 см достигает 70°.

После окончания нагрева грунта подачу пара выключают, убирают якоря и мешки с песком. Пленку на грунте оставляют на два часа. Затем ее свертывают и переносят на новое место.

ГЛАВА 2. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР. ГЛАВНЕЙШИЕ ВРЕДИТЕЛИ И ЭНТОМОФАГИ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

2.1. Краткий обзор вредителей защищенного грунта и меры борьбы с ними

Галловые нематоды

Мелойдогиноз овощных культур в теплицах – самое распространенное, наиболее опасное и трудноискоренимое нематодное заболевание. В закрытом грунте на территории России в настоящее время широко распространены и наиболее вредоносны три вида: южная (*Meloidogyne incognita*), яванская (*M. javanica*) и арахисовая (*M. arenaria*) галловые нематоды. В естественных условиях на территории России они не встречаются. Намного реже в теплицах на овощных культурах встречается северная галловая нематода (*M. hapla*), которая обитает в России в природе.

Эти вредители не только непосредственно истощают растения, но и способствуют развитию возбудителей грибных, бактериальных и вирусных заболеваний, которые проникают через поврежденный нематодами корень. При сплошном заражении нематодами корней огурца уже через три, максимум четыре, месяца, погибает до 80% растений. У томата и баклажана при таких условиях потери урожая достигают 25-30 % [12].

Хозяевами галловых нематод являются все основные овощные и большая часть декоративных культур, культивируемых в закрытом грунте.

Меры борьбы. Следует избегать производственных контактов с ботаническими садами и частными оранжереями, полностью отказаться от выгонки лука на перо в зимний период, а также от заноса и выращивания любых культур с уже развитой корневой системой, максимально ограничить перемещение персонала, техники, орудий и сельскохозяйственного инвентаря между овощными и теплицами с декоративными растениями, бороться с сорной растительностью.

Эффективен провокационный полив грунта водной вытяжкой из растения-хозяина. Он способствует выходу инвазионных личинок из состояния

анабиоза повышению их двигательной активности. Израсходовав жировые запасы и не найдя кормового растения, погибают.

Весьма эффективный прием – высев ловчих растений, которые одновременно могут служить и ценной сидеральной культурой. Инвазионные личинки внедряются в их корневую систему и, не закончив развития, погибают после уничтожения (запахивания) растения-хозяина.

К обязательным защитным мерам относится и пропаривание грунта, которое обеспечивает его обеззараживание от всего комплекса почвообитающих вредных организмов, в том числе нематод. Обеззараживает грунт и обработка его парами бромистого метила (фумигация) [20].

Противонематодные средства представлены на отечественном рынке фитовермом, п, содержащим 2 или 8 г/кг д. в. аверсектина С.

Клещи

Отряд Акариформные клещи (*Acariformes*). Опасными вредителями растений являются представители четырехногих и паутиных клещей.

Сем. Четырехногие (*Eriophyidae*). К нему относится томатный ржавый клещ (*Aculops lycopersici*), который за последнее десятилетие продвинулся далеко на север России, осваивая все новые и новые тепличные хозяйства.

Питание вредителя на листьях и стеблях ведет к снижению урожая, ухудшению качества плодов. Ослабленные растения могут погибнуть. Повреждает главным образом томат и баклажан. Клещи наиболее вредоносны в засушливых условиях.

Меры борьбы. В период между культуuroоборотами следует удалять из теплиц все растительные остатки (на отопительных регистрах, проволоке, цоколях). В южных регионах, где вероятность появления вредителя постоянно высока, важный защитный прием – чередование выращивания томата и невосприимчивых культур.

Биологические меры борьбы не разработаны. Однако при своевременном выпуске хищных клещей р. *Neoseiulus* возможен высокий защитный эффект.

Можно использовать акарициды актеллик, пегас, кемифос.

Сем. Паутинные клещи (*Tetranychidae*). Избежать заноса паутинных клещей в теплицы практически невозможно: они разносятся человеком, проникают всюду с воздушными потоками на паутине, хорошо сохраняются в теплице в зимний период.

Живут клещи как на нижней, так и на верхней стороне листьев, на плодах и стеблях, оплетая растения паутиной. Питаясь содержимым растительных клеток, вызывают глубокие изменения обмена веществ и общее угнетение растения. Поврежденные листья приобретают сначала мраморный оттенок, затем буреют и засыхают. В наибольшей степени страдают листья верхнего яруса. Поврежденные растения со временем могут погибнуть, товарность плодов и общий урожай снижаются.

Многие популяции паутинных клещей обладают высокой резистентностью к акарицидам [12]. Для регулирования их численности предпочтительно использование биологического метода.

Наиболее вредоносны красный и обыкновенный паутинные клещи.

Красный паутинный клещ (*Tetranychus cinnabarinus*) предпочитает питаться на томате или перце. На заселенных листьях появляются беловатые или серебристые точки; в дальнейшем они сливаются. По мере увеличения численности вредителя растения покрываются паутиной, листья желтеют, их поверхность загрязняется многочисленными черными экскрементами и личинными шкурками; часто растения полностью теряют листья; в результате снижается урожай.

Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae*) в закрытом грунте повреждает огурец, баклажан, салат, в меньшей степени – томат и перец. Признаки повреждения такие же, как у предыдущего вида.

При повышенной температуре и в плотных колониях клещи собираются в большие группы на вершинах побегов, плетут густую паутину и практически не питаются. С паутиной они переносятся потоками воздуха или людьми на другие растения.

Меры борьбы. Необходим комплекс защитных мероприятий: подбор устойчивых видов, сортов и гибридов культивируемых растений, рациональное использование приемов агротехники, а в период вегетации - химических и биологических средств.

Эффективны удаление сорной растительности (прежде всего широколистных сорняков: лебеды, крапивы) в притепличном пространстве и старых растительных остатков из теплиц, снятие верхнего слоя грунта, либо его глубокая культивация, обжиг шпалер, труб и бетонных сооружений огнем газовых горелок.

Из биологических средств преимущественно используют специализированного акарифага *Phytoseiulus persimilis*; в южных регионах иногда - *Neoseiulus longispinosus*. Выпуск хищников возможен как профилактически, так и в очагах с низкой и средней плотностью заселения вредителем. В качестве альтернативы этим специализированным хищникам возможно использование клещей-полифагов *N. cucumeris* и *N. barkeri*. В этом случае колонизацию следует проводить в ранний период заселения растений паутиным клещом или профилактически [12].

Использование в теплицах многоядных хищников (златоглазок, тлевых коровок, хищных клопов) нецелесообразно, поскольку они начинают питаться клещами лишь при высокой их плотности.

Перед удалением из теплиц растительных остатков следует проводить «ликвидационные» обработки с использованием баковых смесей из 2-3 препаратов разных химических классов. Во время вегетации растения опрыскивают (соблюдая ротацию) зарегистрированными препаратами, обладающими акарицидной активностью. В настоящее время такие препараты представлены 5 химическими классами: фосфорорганические соединения (актеллик, кемифос, фуфанон), пиретроиды (клипер, талстар), авермектины (акарин, фитоверм, вертимек), производные тиомочевины (пегас), а также биоинсектициды (БТБ и бикол).

Насекомые

Отряд Равнокрылые (Homoptera). Это внешне разнообразные растительноядные сосущие насекомые, обычно мелкие (тли, листоблошки, кокциды, алейродиды и цикадовые). Превращение неполное - отсутствует стадия настоящей куколки.

Питаясь клеточным соком, они вызывают увядание листьев, цветков, отдельных побегов, что нередко ведет к усыханию и вызывает гибель всего растения. В местах массового размножения насекомых растения и почва под ними обильно покрыты медвяной росой, на которой развиваются сажистые грибы. Растения приобретают черный цвет, нарушается нормальное дыхание листьев, снижается декоративность и товарные качества продукции.

Многие виды равнокрылых переносят вирусы, цикадки - возбудителей фитоплазмозов.

Сем. Белокрылки (*Aleyrodidae*). Представители - мелкие (менее 2 мм) насекомые, напоминающие миниатюрных молей.

Наиболее широко распространена в теплицах России тепличная (оранжерейная) белокрылка. Вредить тепличным растениям может и табачная белокрылка, имеющая в России карантинный статус. Цитрусовым в теплицах и оранжереях изредка наносит вред цитрусовая белокрылка.

Вредоносность белокрылок усугубляется их способностью распространять вирусные инфекции. Особенно опасна табачная белокрылка, которая может переносить вирусы желтой курчавости листьев томата, желтой мозаики томата, золотистой мозаики томата, инфекционного пожелтения салата, курчавости листьев табака, пожелтения огурца.

Тепличная, или оранжерейная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*) - тропический по происхождению вид. Круг повреждаемых растений очень широк (огурец, томат, баклажан, дыня, арбуз, петрушка, сельдерей, фасоль, перец, салат и др.), в оранжереях и в комнатных условиях – хризантема, гербера, роза, азалия, гибискус, пуансеттия, гардения, лимон, апельсин, мандарин, земляника. Осенью сохраняется на сорных растениях: осоте, мокрице, торице, одуванчике, а также на березе, клене татарском и тополях.

Повреждения белокрылкой не выглядят специфически и сходны с наносимыми другими сосущими насекомыми. В теплицах вредитель предпочитает огурец, на котором темпы размножения, плодовитость самок и выживаемость личинок выше, чем на других культурах.

Вредоносность на огурце и томате усугубляется интенсивным загрязнением плодов чернью.

Табачная, или хлопковая белокрылка (*Bemisia tabaci*) - опасный вредитель хлопчатника, табака, перца, салата, огурца, дынь, томата, цветочных культур как в открытом, так и закрытом грунте. Для России это карантинный, ограниченно распространенный вредитель.

Меры борьбы. В период между культуuroборотами применяют все возможные средства и приемы для уничтожения белокрылок и кормовых растений, на которых они питаются. Эффективна дезинсекция теплиц. Взрослых насекомых отлавливают на желтые клеевые ловушки. Постоянно обследуют не только тепличные культуры, но и сорняки. Удаляют растения в зонах возможной перезимовки вредителей (вблизи теплотрасс, под стеллажами, подпокровной пленкой, под лотками и т.д.).

Применяют паразитических насекомых (*Encarsia formosa*, *Eretmocerus* sp.). На томате и перце эффективны выпуски хищных клопов *Macrolophus* spp. и *Dicyphus* spp.

Биологические средства способны контролировать численность белокрылок, как правило, при небольшой и средней плотности вредителей [20]. Их применяют как профилактически, так и после обнаружения очагов размножения. Нормы, кратность и периодичность выпусков зависят от гигротермических условий в теплице и вида защищаемого растения.

При высокой численности вредителя достаточно эффективны обработки химическими препаратами моспиланом, актарой или конфидором.

Сем. Тли (*Aphididae*) - обширная группа равнокрылых сосущих насекомых. Особенности питания и способность стремительно наращивать численность делают некоторых из них крайне опасными вредителями

тепличных растений. Начиная с ранней весны и до глубокой осени колонии разнообразных видов тлей можно встретить на многих овощных культурах.

Большинство этих насекомых ведет малоподвижный образ жизни. Своим хоботком они прокалывают клетки эпидермиса и высасывают растительный сок. Поврежденные листья скручиваются, деформируются и частично или полностью отмирают. Растение сильно угнетается, замедляет рост и нередко погибает.

Борьба с тлями требует, прежде всего, точной идентификации вида. Следующий этап – знакомство с особенностями биологии. И, наконец, выбор верной тактики их уничтожения с учетом условий конкретной теплицы.

Тепличным растениям на территории России сильно вредят по меньшей мере 15 видов тлей [12]. Ниже дано описание четырех наиболее распространенных, видов.

Бахчевая, или хлопковая тля (*Aphis gossypii*) - опасный вредитель многих культур, способный вызвать значительную потерю урожая и преждевременную гибель растений.

Наиболее часто повреждает огурец, перец, лимон, герберу, хризантему, эпизодически - томат и только при выращивании его после огурца. Хорошо развивается на всех частях растения. Переносит более 50 вирусов, в том числе такие опасные, как вирус огуречной мозаики и вирус табачной мозаики.

Меры борьбы. Необходима полная ликвидация сорняков и осмотр лимонных деревьев (если они есть в теплице), на которых тля способна выжить между культуuroборотами.

При выращивании рассады для второго оборота в начальный период основную ставку делают на применение биологических средств. Лишь при большой необходимости перед высадкой растений на постоянное место их обрабатывают системным пестицидом, щадящим афидофагов, например, актарой.

Из энтомофагов используют в основном хищную галлицу-афидимизу и паразитов из сем. *Aphidiidae* (*Lyziphlebus testaceipes* и *Aphidius colemani*); в

значительно меньшей степени - хищников (*Cycloneda limbifer*, *Micromus angulatus*, *Chrysopa spp.*, *Leis dimidiata*) [15].

В апреле-мае, когда вредитель попадает в теплицы извне, целесообразно создавать в них резерваты со злаковой тлей (она не вредит основным тепличным культурам), на которую выпускают афидиид или хищную галлицу.

Применение личинок коровок и златоглазок методом наводнения эффективно только на короткий период времени (5-7 дней), так как бескрылые особи тли стремятся покинуть зону выпуска афидофагов, а крылатые самки расселяются по соседним растениям, концентрируясь на молодых листьях. Хищники же, как правило, не способны к таким перемещениям. В результате плотность тли в старых очагах резко сокращается, но одновременно образуется множество новых очагов. Для предотвращения этого следует сочетать частые выпуски афидиид и хищной галлицы (на стадии имаго или пупария) по всей теплице с дополнительной колонизацией в обнаруженные очаги хищных личинок галлицы [16].

Из химических средств следует отдавать предпочтение препаратам с системным и трансламинарным механизмом действия, таким как актара и конфидор, эффективность которых близка к 100%. Они способны уничтожить тлю, находящуюся в свернутых листьях, цветках, на плодах на разных ярусах.

Некоторые фосфорорганические пестициды, например, актеллик, можно чередовать с неоникотиноидами.

Обыкновенная картофельная тля (*Aulacorthum solani*) - опасный вредитель томата, перца, баклажана, салата. В России встречается повсеместно. В теплицах в межсезонье сохраняется на сорняках. Представлена рядом форм, различающихся не только морфологически, но и по пищевой специализации.

Первоначальное заселение тлей незаметно, колонии располагаются в основном на нижней стороне листьев, затем переходят на их верхнюю сторону, заселяют молодые побеги. Листья скручиваются. У цветков отмечается неравномерная курчавость. Вредоносность возрастает за счет переноса тлями некоторых вирусов, например, вируса бессемянности томата.

Меры борьбы. Используют природных паразитов (*Lyziphlebus fabarum*, *Praon volucre*, *Aphelinus asychis*), а также разводимых специально хищников (*Aphidoletes aphidimyza*, *Chrysoperla carnea*).

Хищников выпускают с момента обнаружения вредителя сначала в очаги, а затем по всей площади. Хищную галлицу желательно выпускать на стадии личинок 1-2-го возрастов непосредственно в обнаруженные очаги в соотношении хищник:жертва 1:5. По всей же площади теплицы раскладывают ложнококоны хищника из расчета 1 особь/м² [2]. Повторные выпуски обычно проводят с интервалом 5-7 дней в той же норме. Хищная галлица более эффективна в периоды с повышенной влажностью воздуха и длительностью светового дня более 14 ч. Поэтому в жаркое лето и поздно осенью следует использовать других афидофагов.

Против этого вредителя эффективно применение системных афицидов: актары, конфидора. При необходимости следует чередовать обработки неоникотиноидами с применением актеллика или фуфанона. В жаркую погоду эффективно опрыскивание очагов раствором акарина или фитоверма, что особенно важно в период сбора плодов, так как эти препараты имеют короткий срок ожидания (2-3 дня). Поскольку листовые волоски защищают тлей от контактных инсектицидов, большой эффект обеспечивают системные препараты.

Большая картофельная тля (*Macrosiphum euphorbiae*) повреждает томат, огурец, перец, баклажан, картофель, капусту.

На огурце поселяется на листьях чаще нижнего и среднего ярусов, на томате предпочитает молодые побеги. Вредоносность усугубляется тем, что тля может переносить более 50 фитопатогенных вирусов.

Наибольший вред причиняет в периоды с высокой влажностью воздуха. В благоприятные годы тля перезимовывает в теплицах на сорняках. Переселяется на культурные растения в рассадный период или после посадки рассады на постоянное место. Весной доля крылатых самок довольно высока, что позволяет тле быстро разлетаться по теплице. Все же скорость распространения

ее по теплице значительно ниже, чем бахчевой или персиковой. Первичные очаги обнаружить трудно из-за маскирующей окраски и места обитания вредителя (на нижней стороне листьев, чаще среднего и нижнего ярусов).

Меры борьбы. Из природных врагов известны афидииды р. *Praon*. Они самостоятельно залетают в теплицы, что чаще происходит к концу лета. Очень эффективно использование хищной галлицы афидимизы. Как правило, на огурце в весенний период достаточно однократной раскладки ее ложнококонов в соотношении хищник:жертва 1:5, чтобы через 2 недели тля исчезла из теплицы. Личинок многоядных хищников раскладывают в очаги тли в соотношении хищник:жертва 1:5-1:10 [19].

Против этого вида эффективны многие инсектициды, в том числе актеллик, актара и конфидор. Применение инсектицидов оправдано в летне-осенний период на томате.

Персиковая, или оранжерейная тля (*Myzodes persicae*) повреждает перец, баклажан, салат, томат, петрушку, укроп, картофель и многие другие тепличные культуры. В условиях теплиц развивается по неполному циклу.

Персиковая тля предпочитает питаться на молодых и стареющих листьях. Листья при этом желтеют, цветки опадают, бутоны не распускаются. Переносит более 100 вирусов; особенно опасны вирусы мозаики, вызывающие хлоротичность и задержку роста.

Меры борьбы. Эффективно использование афидофагов, из хищников - *Aphidoletes aphidimyza*, *Cycloneda limbifer*, *Chrysoperla carnea*, *Micromus angulatus*; из паразитов - *Aphidius matricaria*, *A. colemani*, *Lyziphlebus testaceipes* и *Aphelinus asychis*.

Наилучший результат достигается при использовании афидиид. Обычно при благоприятных условиях и соблюдении норм и кратности выпуска афидофагов тля полностью исчезает из теплицы через 30-40 дней с начала выпуска. В очагах с высокой плотностью вредителя можно дополнительно раскладывать личинок хищников (галлицы, златоглазок, кокцинеллид), которые способны быстро снизить численность жертвы. Нормы выпуска хищников

зависят от вида, но чаще всего используют соотношение хищник:жертва 1:5-1:10 [19].

Уже длительное время персиковая тля очень устойчива к пестицидам на основе ФОС (актеллик, фуфанон) и пиретроидов. При необходимости используют малотоксичные для энтомофагов инсектициды: акарин, фитоверм, пегас, актару, конфидор. Применение неоникотиноидов гарантирует высокий и продолжительный эффект против тли, перед их использованием следует на 2-3 дня прекратить использование насекомых-опылителей. Энтомофагов начинают выпускать в обработанные теплицы не ранее, чем через 3-5 дней [1].

Из общих мер борьбы с тлями самая важная в период между культуuroборотами - уничтожение тлей и растений, на которых они могут размножаться. В некоторых случаях для отлова крылатых самок и контроля за их появлением используют желтые клеевые ловушки.

В очагах с небольшой численностью тлей используют паразитических насекомых (представителей семейств афидииды и афелиниды) и хищную галлицу афидимизу. В плотные очаги выпускают личинок хищников: златоглазок, коровок, галлиц. Норма колонизации определяется активностью афидофага. Чаще выпускают личинок 1-2-го возрастов в соотношении хищник:жертва 1:5-10 [19].

Все шире практикуется создание в теплицах резерваций злаковых тлей (до появления здесь вредящих видов) с целью накопления на них галлицы афидимизы и (или) паразитических насекомых.

Отряд Трипсы (*Thysanoptera*). В настоящее время представители этого отряда всюду в мире приобретают значение основных, наиболее опасных вредителей тепличных растений. В период вегетации они присутствуют практически на каждом растении. Особенно легко обнаружить их в цветках, где зачастую одновременно обитают несколько видов. Трипсы активно распространяются по теплице и за ее пределы; на значительные расстояния их переносят потоки воздуха. Карантинными для России видами являются западный цветочный трипс и трипс Пальми.

Трипсы высасывают соки из листьев, цветков и плодов, являются переносчиками вирусов, загрязняют растения своими выделениями.

В закрытом грунте растениям вредят не менее двух десятков трипсов. Несмотря на карантинные меры, проникновение в теплицы новых чужеземных видов продолжается. В настоящее время во многих странах распространяются недавно еще мало кому известные виды *Thrips palmi* и *Echinothrips americanus*.

Ниже приведено описание четырех наиболее опасных видов.

Трипс оранжерейный, или тепличный (*Heliothrips haemorrhoidalis*) эпизодически встречается в овощных теплицах на огурце и других тыквенных. Взрослые насекомые и личинки живут на нижней стороне листьев или на лепестках цветков, где и питаются. В местах питания образуются ржаво-коричневые пятна. На верхней стороне листьев появляются мелкие белесоватые пятнышки. При высокой плотности заселения возникает серебристость листьев, покоричневение, пожелтение и растрескивание плодов.

Западный цветочный, или калифорнийский трипс (*Frankliniella occidentalis*) – карантинный вредитель. В России выявлен в теплицах Ленинградской области в конце 80-х - начале 90-х годов прошлого столетия [20].

Чрезвычайно опасен, повреждает многие овощные и цветочные культуры. Личинки и взрослые особи питаются на листьях и цветках. Известен как переносчик вируса – возбудителя пятнистого увядания или бронзовости томата.

Среди наиболее сильно повреждаемых овощных культур огурец, перец, томат, баклажан, капуста, салат. В теплицы попадает с растительным материалом, в результате заноса людьми, либо путем залета из притепличного пространства. В летнее время способен размножаться вне теплиц на разнообразной культурной и дикой растительности.

Меры борьбы. Успешная защита растений возможна только при строгом соблюдении правил внутреннего карантина, и использовании всего комплекса профилактических, регулирующих и истребительных мероприятий.

Наиболее эффективна борьба с трипсом в межсезонье, когда есть возможность удалить все растения, пропарить грунт, провести дезинсекцию всех помещений и теплиц. Если это сделано качественно и в полном объеме, то на весенней культуре трипс уже не появится. В противном случае велика вероятность его перезимовки. Профилактические мероприятия следует проводить с самого начала сезона. Теплицы тщательно обследуют и при обнаружении очагов опрыскивают инсектицидами. Для обнаружения имаго используют клеевые ловушки синего цвета с добавлением эвгенола. Их эффективность выше в цветочных теплицах, чем в овощных, поскольку во время срезки растений происходит активная миграция насекомых.

Невелик и ассортимент средств защиты растений от этого вредителя. Применение биологических средств предполагает постоянную и регулярную своевременную поставку хищников. На перце эффективны выпуски хищного клопа *Orius laevigatus*, на других культурах более эффективен *O. majusculus*. В зависимости от защищаемой культуры следует выбирать наиболее приспособленный вид ориуса [12].

Применение ориусов хорошо сочетается с выпусками хищных клещей. На растениях нового культурооборота периодически применяют хищных клещей *Neoseiulus cucumeris* или *N. limonicus*. Для увеличения их эффективности с периодичностью 2-3 недели желательно рассыпать на листья пыльцу ольхи или березы вблизи очагов. После обнаружения трипсов норму применения хищных клещей увеличивают в несколько раз.

В современном ассортименте инсектицидов отсутствуют препараты, способные эффективно подавлять западного цветочного трипса при однократной обработке. Распространенные у нас популяции трипса высоко устойчивы к пестицидам. Так, летальная концентрация препаратов актара и акарин для имаго западного цветочного трипса в 2-3 раза выше, чем для имаго табачного трипса. Наибольшая эффективность получена при опрыскивании растений смесью 0,4 % раствора акарина и 0,06 % раствора актара, что можно объяснить синергическим действием двух нейротоксинов. При обилии личинок

младших возрастов оправдана обработка актелликом, чередуемая с применением неоникотиноидов.

Трипс розанный, или пасленовый (*Thrips fuscipennis*) в последние годы все чаще вредит культуре огурца, сладкому перцу и баклажану. Личинки и имаго вызывают белую штриховатость на цветках и листьях, загрязняют их экскрементами. Трипс переносит возбудителей вирусных заболеваний растений.

Меры борьбы. При обнаружении трипса растения опрыскивают одним из рекомендованных препаратов. Этот вид пока не отличается высокой устойчивостью к пестицидам, поэтому растения достаточно опрыскать, например, 0,2% раствором актеллика или 0,04% раствором акттары с интервалом 10-14 дней.

Трипс табачный (*Thrips tabaci*) - наиболее часто повреждает огурец, перец, баклажан, лук, капусту. Этот вид еще называют луковым, так как чаще всего он встречается на луке, выращиваемом на перо.

Взрослые особи и личинки высасывают сок из листьев, вызывая образование желтовато-коричневых пятен, а имаго и личинки – из лепестков, тычинок и формирующихся завязей. Трипс способен переносить возбудителей некоторых вирусных заболеваний.

Меры борьбы. Для отлова взрослых особей табачного трипса используют клеевые ловушки синего цвета. Их размещают по периметру очага на уровне среднего и верхнего яруса листьев. На стандартную ловушку ежедневно попадают несколько сотен трипсов.

Для борьбы с личинками эффективны выпуски хищных клещей-фитосейид. Личинками и взрослыми трипсами питаются также ориусы.

Из химических средств против табачного трипса на овощных культурах эффективен пегас. Хорошие результаты были получены при использовании хищных клещей р. *Neoseiulus* в сочетании с обработкой фосфорорганическими инсектицидами, которые малотоксичны для хищника.

Отряд Минирующие мухи (мушки) (*Diptera*).

Некоторые виды являются опасными вредителями растений в закрытом грунте. Три пока отсутствующие в России вида являются карантинными объектами.

Самки минирующих мух питаются, высасывая содержимое разрушенного мезофилла. Проколы вызывают некроз окружающих тканей и хорошо заметны на поверхности листьев в виде светлых точек диаметром 0,15-0,3 мм. При высокой численности мух поверхность листьев густо покрыта сетью таких проколов. Это может вызывать увядание и гибель молодых растений. Прокалывая эпидермис листьев, самки минеров способны переносить возбудителей заболеваний растений. Наиболее уязвимы молодые растения. Во время вспышки размножения минирующих мух плотность мин может достигать нескольких сотен на лист.

Пасленовый минер (*Liriomyza bryoniae*) - опасный, экономически значимый для культур закрытого грунта России вид. Вредит томату, огурцу, перцу, баклажану и салатам. В теплицах многих регионов обычен во втором культурообороте, в основном на томате.

Меры борьбы. Для успешной борьбы с минерами используют комплекс мер, приуроченный к тому или иному периоду выращивания растений. Для снижения численности зимующих личинок и куколок обязательно проводят одну-две обработки (с интервалом в 2 недели) пестицидами, обладающими трансламинарным или системным действием: актелликом, фуфаномом, вертимеком, актарой, конфидором. Такой прием позволяет практически полностью ликвидировать в теплицах пасленового минера.

Для контроля за появлением вылетающих насекомых в теплице размещают желтые клеевые ловушки или привлекательные сигнальные растения (рассаду огурца или томата) [12].

Известны десятки видов перепончатокрылых насекомых - энтомофагов минирующих мушек и разработаны приемы их использования. На практике применяют опиуса *Opius pallipes*, дакнузу *Dacnusa sibirica* и диглифуса *Diglyphus isaea*. За сезон на 1 га рекомендуется выпускать от 15 до 60 тыс.

особей дакнугзы или от 30 до 60 тыс. особей диглифуса. Опиуса выпускают в соотношении паразит:хозяин - 1:30 [19].

При обнаружении единичных поврежденных растений их удаляют из теплицы. При высокой плотности заселения листьев личинками минеров растения обрабатывают пестицидами системного действия или же способными длительное время удерживаться на поверхности растений. Из последних наиболее пригодны актеллик, фуфанон и арриво. Погибают все личинки, а фитотоксический эффект не проявляется даже на рассаде огурцов. Вертимек высоко эффективен, но разрешен не на всех культурах.

Фуфанон, кемифос, актеллик за счет фумигационного действия и стойкости способны полностью уничтожить в теплице всех имаго минера и частично пупа-рии на поверхности растений и почвы.

Обычно для быстрого снижения численности аборигенных для России минеров достаточно одной обработки. При этом плотность личинок в листьях восстанавливается до опасного уровня спустя 1-1,5 мес.

Карантинные виды минирующих мух значительно устойчивее к пестицидам и требуют, как правило, применения специальных средств [20].

Отряд Чешуекрылые (*Lepidoptera*). Чешуекрылые в России до недавнего времени не относились к первостепенным вредителям тепличных растений, хотя они наносят повреждения намного более грубые, чем сосущие насекомые и клещи. Но в последнее десятилетие их вредоносность усилилась.

В теплицы и парники бабочки залетают через открытые фрамуги и рамы обычно в ночное время, привлеченные светом ламп. Иногда их яйца случайно заносят с посадочным материалом или на цветочной срезке.

Сильно иногда вредят в теплицах совки, среди них наиболее часто вредит совка-гамма, или металловидка-гамма (*Autographa gamma*), совка огородная, или латуковая (*Lacanobia (=Mamestra) oleracea*), совка капустная (*Mamestra brassicae*), карадринка (малая наземная, помидорная совка) (*Spodoptera (=Caradrina) exigua*).

Меры борьбы с чешуекрылыми. В теплицы совки и листовертки попадают извне, часто с сорных растений, произрастающих вокруг, поэтому большое значение имеет ликвидация всех сорняков на окружающих территориях. Залет местных видов бабочек можно контролировать, используя светоловушки и феромоны.

При выращивании растений в малообъемной культуре в теплице могут сохраниться зимующие стадии совок.

Важно как можно раньше обнаружить очаг с гусеницами, еще лучше - заметить появление бабочек. В этом случае бывает достаточно одних лишь профилактических мероприятий.

Против молодых свободноживущих гусениц наиболее эффективны бактериальные препараты на основе *Bacillus thuringiensis* (лепидоцид, бикол, битоксибациллин), но они неэффективны против гусениц, ведущих скрытый образ жизни [19].

Хищные клопы-щитники подизус *Podisus maculiventris* и пикромерус *Picromerus bidens* истребляют яйца и гусениц всех возрастов. Своевременное применение хищников позволяет отказаться от химических обработок.

Для уничтожения яиц совок выпускают трихограмму после появления в феромонных ловушках первых самцов бабочек. Требуется не менее 2 выпусков.

Против гусениц чешуекрылых вредителей пригодны многие разрешенные для закрытого грунта инсектициды.

Отряд Жуки (Coleoptera). В последние годы участились случаи проникновения в теплицы колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*). В борьбе с ним, если в это время не применяют энтомофагов, поврежденные растения обрабатывают актарой, конфидором, в противном случае используют акарин или фитоверм, имеющие короткий период ожидания. Высокий эффект дают выпуски хищных клопов-щитников: подизуса и пикромеруса.

Если теплицы были построены на бывших сельскохозяйственных землях, то первые 3-4 года в них обычны шелкоуны. Чаще других встречается здесь шелкоун темный (*Agriotes obscurus*), который может проникать в теплицу и

сильно повреждать растения, особенно в пленочных теплицах, где ежегодно выращивают рассаду капусты и огурца.

Меры борьбы. Щелкуны не представляют проблемы там, где почва стерилизуется; наиболее эффективно в борьбе с ними пропаривание грунта. Большое количество проволочников погибает при частых механических обработках почвы. В небольших теплицах применяют пищевые приманки (нарезанные клубни картофеля насаживают на палочки и прикапывают на глубину 4-5 см; через несколько дней их вынимают и уничтожают вместе с проволочниками).

Возможно применение актары, для чего при высадке растений на постоянное место лунку проливают рабочим раствором (в норме 0,4-0,8 кг/га) или опрыскивают растения при появлении личинок.

Моллюски

Брюхоногие моллюски (улитки и слизни) в закрытый грунт проникают чаще из-за плохой изоляции, заносятся с тарой или субстратом. Чаще вредят обыкновенный и сетчатый слизни. Характер, степень вредоносности и образ жизни у них сходны.

Слизень обыкновенный (полевой, пашенный) (*Agriolimax agrestis*) - многоядный вредитель, выедающий в сочных тканях растений отверстия неправильной формы. Повреждает все овощные культуры, однако предпочитает капусту, огурец, салат, перец, баклажан, редис, петрушку.

Меры борьбы. Следует уничтожать сорняки вокруг парников и теплиц. При высокой плотности заселения теплиц дорожки посыпают железным купоросом (10 г/м²), суперфосфатом (5-8 г/м²). При небольшой численности практикуется отлов под укрытиями (большие листья растений, доски, куски шифера и пр.), которые размещают на поверхности почвы. Почву под ними желательнее увлажнить.

2.2. Основные энтомофаги, используемые в защищенном грунте против вредителей

Видовой состав паразитических и хищных членистоногих, способных уничтожать растительноядных насекомых и клещей, весьма обширен и постоянно растет. Подобно химическим, биологические средства защиты тоже периодически сменяют друг друга. На смену одним видам энтомофагов приходят другие, более эффективные, массовое разведение которых проще и дешевле.

Хищные клещи. Важной характеристикой фитосейид (сем. *Phytoseiidae*) является их пищевая специализация. В семействе известно несколько видов так называемых узких олигофагов (*Phytoseiulus persimilis*, *Ph. longispinosus*), успешно развивающихся и размножающихся при питании исключительно клещами р. *Tetranychus*. Для большинства видов характерно смешанное растительно-животное питание. Представители этой группы могут быть отнесены к полифагам. Наиболее широким спектром питания характеризуются клещи р. *Neoseiulus* [12].

Возможность практического использования фитосейид в значительной мере зависит от наличия доступного и экономически оправданного метода их массового разведения. Многие виды поддаются культивированию на паутиных клещах, являющихся их естественными жертвами. Для этих хищников разработаны методики разведения. Ярким представителем такого рода хищников является *Ph. persimilis*. В настоящее время этот вид - один из наиболее известных и широко применяемых акарифагов. Его массовое производство налажено повсюду, где есть необходимость в биологической борьбе с паутиными клещами.

Ph. persimilis применяется в закрытом грунте для контроля численности разных видов паутиных клещей (*Tetranychus urticae*, *T. Cinnabarinus* и *T. atlanticus*) на огурце, томате, баклажане, сладком перце, землянике, а также на цветочных растениях. Эффективность хищника снижается на сильно опушенных растениях (на некоторых сортах томата).

Фитосейулюс - агрессивный хищник; он в значительной степени приспособлен к обитанию в сильно «запаутиненных» колониях тетраниховых клещей. Наличие паутины является обязательным условием успешной охоты фитосейулюса, увеличивая вероятность захвата жертвы. На субстрате без паутины хищник двигается быстрее, но избегает контакта с жертвой.

Фитосейулюс развивается в среднем в 1,5-1,9 раза быстрее, чем его жертва - обыкновенный паутинный клещ [12].

Разработаны две основные тактики его применения. Первая - периодическая колонизация во вновь возникающие очаги паутинного клеща, вторая - выпуск на предварительно искусственно заселенные вредителем растения (способ «вредитель вперед») в расчете на последующую саморегуляцию системы хищник-жертва. В производственных теплицах наиболее широко распространено использование хищника первым способом

Неосейулюс дынный (*Neoseiulus* (= *Typhlodromus*, = *Amblyseius*) *cucumeris*) в закрытом грунте широко применяется для подавления численности трипсов, прежде всего табачного и западного цветочного. Самки откладывают яйца на волоски или вдоль жилок с нижней стороны листьев. Клещи приступают к питанию лишь после первой линьки. Протонимфы и дейтонимфы очень подвижны и активно хищничают.

Как правило, *N. cucumeris* нападает на личинок трипсов 1-го возраста, но в голодном состоянии способен уничтожать и личинок 2-го возраста, несмотря на их больший размер и активную защитную реакцию.

N. cucumeris питается и клещами (тарзонемидными, эриофиидными, тироглифидными, акаридными и тетраниховыми). Рост численности паутинных клещей хищник может останавливать лишь при условии минимального количества паутины на растениях. Соотношение хищник:жертва при этом не должно превышать 1:10. При питании только яйцами паутинного клеща смертность хищника возрастает.

N. cucumeris выпускают в теплицы двумя способами. Первый, рассчитанный на эффект «живого инсектицида», используется при массовом

распространении трипсов по теплице. Для этого пшеничные отруби, с находящимися в них разными фазами хищного клеща, равномерно рассеивают по поверхности растений. Выпуски проводят раз в 2 недели с нормой 150-200 самок на растение.

Второй способ рассчитан на создание сдерживающего барьера в размножении трипса. Для этого колонизацию *N. cucumeris* проводят в несколько этапов путем развешивания контейнеров (пакетов) с хищником. Наиболее удобны небольшие бумажные пакетики с 35 мл отрубей и 500 особей хищника. При первых повреждениях растений трипсами на каждое 10-е растение развешивают по одному такому пакетику.

При соблюдении норм выпуска неосейулюс оказывается высокоэффективным на грунтовой культуре огурца, на малообъемных субстратах и в условиях светокультуры.

Из полужесткокрылых в теплицах применяют в основном представителей трех семейств: *Anthocoridae*, *Miridae* и *Pentatomidae*. К первому относится обширная группа клопов-ориусов (*Orius*), ко второй - представители родов *Macrolophus* и *Dicyphus*, к третьей - *Picromerus* и *Podisus* [12].

Сем. *Anthocoridae*. Мелких хищных клопов из этого семейства можно обнаружить практически в любой теплице и оранжерее. Для биологического контроля трипсов используют пока только виды pp. *Anthocoris* и *Orius*. Представители первых - широкие полифаги, вторые чаще предпочитают какой-либо один вид жертвы. Однако все антокориды используют в качестве корма мелких сосущих членистоногих с мягким телом: трипсов, тлей, клещей, личинок белокрылок.

В производственные теплицы эти клопы нередко самостоятельно проникают весной и летом извне. В средней полосе России они активны с апреля по сентябрь-октябрь; зимуют взрослые насекомые, в основном оплодотворенные самки. Разработаны методики массового разведения некоторых антокорид и методы их применения для защиты тепличных культур.

Антокорид расселяют при первом обнаружении вредителя, а нередко и профилактически.

Ориусы - мелкие (около 2-2,5 мм) овальные, черной или темно-бурой окраски клопы. С 90-х гг. их используют против растительноядных трипсов, особенно против западного цветочного. В настоящее время особыми объектами внимания и изучения являются американский вид *O. insidiosus* и средиземноморский - *O. albidipennis*.

Несмотря на то, что все ориусы считаются полифагами, хищничающими на паутиных клещах, трипсах, тлях, псиллидах, белокрылках, яйцах и мелких гусеницах чешуекрылых, разные виды отдают предпочтение ограниченному кругу жертв, охотно питаются цветочной пылью.

Самка ориуса за сутки может уничтожить до 60-70 трипсов, а личинка - до 25-30 [12].

Число выпускаемых клопов зависит в основном от защищаемой культуры и плотности популяции трипса.

Некоторые цветущие растения (например, перцы) обеспечивают клопов альтернативным питанием - пылью, позволяющей им обосновываться и размножаться на растении длительное время даже в отсутствие трипсов. На цветущий перец ориусов можно выпускать до появления трипсов, на другие культуры - лишь после их обнаружения. Эффективность применения возрастает при дополнительном нанесении на растения пыли, служащей пищей для клопов.

Из представителей сем. *Miridae* в защите тепличных растений наибольшее распространение получили клопы р. *Macrolophus*. Это многоядные клопы зеленого цвета. Как взрослые особи, так и нимфы активно ищут свою добычу. Найдя ее, прокалывают хоботком и высасывают содержимое. От жертв остаются пустые оболочки.

Макролофус калигиносус (*Macrolophus caliginosus*) уничтожает все возрастные стадии тепличной и табачной белокрылок, предпочитая яйца и личинок. Поедает также тлей, красного паутиного клеща, яйца и личинок

минирующих молей и трипсов. Темпы развития максимальны при питании белокрылками.

Макролофуса выпускают в целях профилактики и при невысокой исходной численности белокрылки и тли.

Для поддержания в теплице популяции хищника в те периоды, когда плотность основных его жертв сократилась, прибегают к искусственной его подкормке. На растения в небольших количествах рассыпают яйца зерновой моли или мельничной огневки.

Использование макролофуса при высоком уровне численности вредителя нежелательно. В таких ситуациях хищник интенсивно питается, численность его стремительно возрастает. Уничтожив очаги жертвы, клопы начинают питаться соком растений, нанося им повреждения. При массовом размножении (более 100 особей на растение в отсутствие добычи) клопы способны нанести серьезный вред цветкам «вишневидных» томатов.

Против тлей, трипсов, паутинных клещей и белокрылок применяют макролофуса нубилис (*Macrolophus nubilis*). При возможности выбора он предпочитает белокрылок.

За сутки одна особь уничтожает около 30 личинок старших возрастов или до 40 имаго тли. В теплицах держится на огурцах и томатах, предпочитая последние. За свою жизнь одна особь клопа способна уничтожить 3500 яиц или 2500 личинок белокрылки. Отрицательного влияния *M. nubilis* на растения томатов не наблюдали. Это отличает его от *M. caliginosus* [12].

При защите рассады от белокрылки макролофуса выпускают в очаги вредителя в соотношении хищник: жертва 1:10, при появлении тлей норму увеличивают до 1:5. После высадки рассады томатов в теплицу против белокрылок и тлей макролофуса применяют профилактически, до появления вредителей подкармливая его яйцами зерновой моли. При выявлении первых очагов вредителей соотношение хищник:жертва составляет 1:10, против размножившихся тлей и трипсов - 1:5 [19].

Сем. *Pentatomidae*. Из его представителей О.Г. Волков предлагает использовать пикромеруса двузубчатого *Picromerus bidens*. Этим же автором разработана методика его разведения и применения в теплицах [12].

Палеарктический хищный клоп пикромерус двузубчатый питается насекомыми более 250 видов, в том числе гусеницами совок, личинками и имаго листоедов, личинками пилильщиков и т.д. Имаго и личинки, начиная со 2-го возраста, нападают на гусениц независимо от их размеров и опушенности.

Вносят пикромеруса в теплицы либо на стадии яйца, либо на стадии личинки. В первом случае яйца помещают в воду с прилипателем, перемешивают и наносят на растения мягкой кистью или разбрызгивая. Личинок расселяют на растения вместе с наполнителем или без него.

Пикромеруса на перцах и баклажанах применяют в профилактических целях или методом наводняющих выпусков. При обнаружении очагов листогрызущих гусениц выпуски проводят непосредственно в очаги.

Из жесткокрылых в биологической защите используют божьих коровок (сем. *Coccinellidae*). Среди огромного их числа активно уничтожающих разнообразных растительноядных насекомых и клещей, есть несколько видов, нашедших применение в условиях закрытого грунта. Их жуки и личинки, как правило, многоядны - питаются разными мелкими насекомыми и их яйцами.

Взрослые особи обычно держатся недалеко от своих жертв, там же они спариваются и откладывают яйца. Несмотря на то, что многих из них удается сравнительно легко разводить в искусственных условиях, применение их в закрытом грунте ограничено. Основные причины этого - высокая стоимость производства, несовершенство способов применения и невысокая скорость размножения в закрытом пространстве теплицы.

Циклонета (*Cycloneda limbifer*) – тропический вид, активный хищник-афидофаг. Используют в основном для защиты огурца от бахчевой тли. Выпускают личинок в качестве «живого инсектицида» или совместно с паразитами и хищной галлицей.

В отличие от многих других кокциnellид циклонедда способна размножаться в теплицах. Личинки ее хорошо приспособлены к тепличным условиям, активно питаются и передвигаются по растениям в поисках тли. Выпускают личинок 1-2-го возрастов в качестве «живого инсектицида» на огурцы, перцы и баклажаны в соотношении хищник:жертва 1:5-1:25. При низкой исходной плотности бахчевой тли (50 особей/растение) колонизация личинок не эффективна. При средней (500 тлей на растение) и высокой (1000 тлей на растение) плотности жертвы эффективность выпусков циклонеды в соотношениях хищник:жертва 1:5 и 1:10 на 7-9-й день составляет 92-100% [12].

Против тепличных вредителей применяют и представителей отряда Сетчатокрылые - златоглазок (сем. *Chrysopidae*) и гемеробиид (сем. *Hemerobiidae*).

Златоглазки были едва ли не первыми полезными насекомыми, которых в больших количествах разводили для защиты тепличных растений. Личинки, а у некоторых видов и имаго - широкие полифаги. Однако в теплицах их применяли преимущественно против тлей. Были разработаны методики массового разведения этих хищников на альтернативном корме (яйцах зерновой моли) и даже на искусственных питательных средах. В последние годы масштабы применения златоглазок существенно сократились по тем же причинам, что и в случае с кокциnellидами. Тем не менее, златоглазки все еще остаются в арсенале средств биологической защиты тепличных растений.

У большинства видов хищничают именно личинки. Они вооружены сильными челюстями; питаются клещами и мелкими насекомыми, главным образом, тлями, медяницами, червецами, а также их яйцами. У некоторых видов, например, *Chrysopa septempunctata* и *Ch. formosa* активно хищничают и взрослые особи.

Златоглазку обыкновенную (*Chrysoperla carnea*) в теплицах применяют против всех видов тлей. Хищничают только личинки. Применяют на стадии яйца или личинки 2-го возраста в качестве «живого инсектицида». Норма

выпуска - 100-150 личинок/м². Эффективность зависит от плотности популяции жертвы.

При защите перца от тлей может быть рекомендован метод развешивания полосок материала с отложенными на них яйцами златоглазки.

Микромуса угольчатого (*Micromus angulatus*) применяют в теплицах против большой картофельной и персиковой тлей на зеленых культурах в условиях пониженных температур.

Хищничают личинки и имаго. Помимо тлей они питаются пылью и нектаром. Выпускают в основном личинок 1 -го, реже 2-го возрастов. Возможно применение на стадии яйца. Предварительно собранные яйца микромуса три дня инкубируют в термостате при температуре 25 °С. При появлении первых личинок полоски ваты с ними переносят на растения.

Соотношение с жертвой при выпуске личинок 1 -го возраста 1:5, личинок 2-го возраста - 1:10-1:20, яиц - 1:3. Микромус эффективен на огурцах против бахчевой тли при средней плотности вредителя около 500 особей на растение, на салатных и зеленых культурах при невысокой численности персиковой или обыкновенной картофельной тли. Необходимы повторные выпуски хищника с интервалом 5-7 дней [12].

Из двукрылых (*Diptera*) в биологической защите тепличных растений широко используют хищную галлицу афидимизу (*Aphidoletes aphidimyza*) (сем. *Cecidomyiidae*). Подробнее о ней написано в следующем разделе.

Паразитические насекомые. Принято считать, что паразитические насекомые в теплицах способны более эффективно контролировать численность вредителей, чем хищники. Связывают это с их некоторыми биологическими особенностями - более высокой скоростью развития, сравнимой со скоростью развития хозяев, а в ряде случаев и превышающей ее, способностью некоторых видов питаться гемолимфой хозяина, тем самым дополнительно уничтожая часть особей вредителя, хорошими лётными способностями. Совокупность этих признаков позволяет использовать

паразитов методом сезонной колонизации как профилактически, так и при низкой численности их хозяев.

Сем. *Aphelinidae*. Подавляющее большинство видов этого обширного высокоспециализированного семейства паразитирует на щитовках и тлях. Многие афелиниды интродуцированы и их используют в биологической защите растений.

Среди представителей рода энкарзия (*Encarsia*) есть интродуцированные виды: *Encarsia formosa* - паразит тепличной белокрылки и *E. lahorensis* - паразит цитрусовой белокрылки.

E. formosa - тропический вид, специализированный паразит тепличной белокрылки, хотя может развиваться и на других видах. Применяют на огурце, томате, баклажане. Взрослые насекомые питаются падью, а также гемолимфой, выступающей из тела личинок и нимф белокрылки после прокола их яйцекладом. Самки активно ищут колонии хозяина и способны обнаружить их на расстоянии 7-10 м от места выпуска.

Способ применения энкарзии в закрытом грунте зависит от защищаемой культуры, агротехники ее выращивания, температуры.

Активность энкарзии в подавлении численности белокрылки резко падает при низких температурах и слабой освещенности.

Если белокрылка в течение рассадного периода не была обнаружена, растения без дополнительных обработок высаживают в производственные теплицы. При этом в течение сезона энкарзию выпускают профилактически из расчета 10 000 особей на 1 га огурца или 5000 особей на 1 га томата. Интервал между выпусками - 10 дней [12].

Если вредителя обнаруживают на рассаде, то на нее еженедельно колонизируют мумии энкарзии. Кратность выпусков составляет при этом не менее 3, интервал между каждым - 7-10 дней.

Для дополнительного снижения плотности популяции вредителя в очагах вывешивают желтые клеевые ловушки. Размещают их по периметру очага на

уровне верхних листьев защищаемой культуры. По мере роста растений ловушки поднимают.

E. formosa поражает и табачную белокрылку. Поведение ее при этом не отличается от описанного выше. Следует, однако, учесть, что паразитированные мумии табачной белокрылки не столь заметны. Они не приобретают, как у тепличной белокрылки, черной окраски, а лишь слегка темнеют, становясь темно-коричневыми. Из табачной белокрылки вылетают более мелкие особи паразита. В тех случаях, когда в теплицах обитают обе белокрылки, энкарзия отдает предпочтение тепличной.

Эретмоцерус (*Eretmocerus californicus*) - паразит тепличной белокрылки. Личинка, выйдя из яйца, некоторое время питается наружно, а затем проникает в тело хозяина и заканчивает развитие уже как внутренний паразит. Пупарии белокрылки, зараженные эретмоцерусом, не изменяют цвета и остаются светлыми.

Профилактические выпуски проводят в норме 15 тыс. особей на 1 га. При обнаружении небольших очагов вредителя эретмоцеруса колонизируют с недельными интервалами не менее 3 раз в количестве 30 тыс. особей на гектар. В очагах с высокой плотностью белокрылки норму выпуска увеличивают еще в 3 раза.

Семейство *Aphidiidae* включает множество видов-афидофагов. В природе это одни из основных регуляторов численности тлей. Представители нескольких родов: *Aphidius*, *Lyziphlebus*, *Praon* широко применяются в биологической защите тепличных растений от тлей.

Афидиус колемани (*Aphidius colemani*) - паразит бахчевой, бобовой, люцерновой, персиковой и многих других видов тлей. Наиболее благоприятным хозяином является персиковая тля. В настоящее время это один из самых популярных видов афидиид, которого разводят практически во всех специализированных лабораториях.

Афидиуса используют в борьбе с бахчевой и оранжерейной тлями при раннем обнаружении вредителя. Выпуски в теплицы проводят с недельными

интервалами по 5 тыс. особей на 1 га не менее 3 раз подряд. При высокой плотности заселения растений тлями рекомендуется при той же норме сократить интервалы между выпусками до 3 дней, и выпуски проводить в течение 6 недель.

На территории России в природе обитает несколько видов афидиид р. *Lyziphlebus*. Некоторых из них применяют в теплицах против тлей.

Лизифлебус тестацеипес (*Lyziphlebus testaceipes*) предпочитает бахчевую и персиковую тлей. Высокоэффективен в теплицах на перцах, баклажанах, огурцах и декоративно-цветочных растениях. Применяют его и на citrusовых против комплекса тлей.

Сем. *Braconidae*. Наружные и внутренние паразиты насекомых.

Самки браконид питаются нектаром цветков или выделениями сосущих насекомых, а также гемолимфой предварительно парализованных ими хозяев. *Dacnusa sibirica* и *Opius pallipes* применяются в закрытом грунте при защите растений от минирующих мух. Оба развиваются быстрее своих хозяев, что делает их весьма эффективными энтомофагами этих вредителей.

D. sibirica - широко распространенный в России внутренний паразит минирующих мух. Обычно его применяют совместно с еще двумя паразитами минеров: *Diglyphusisaea* и *Opius pallipes*.

В теплицах ее используют в биологической борьбе с местными и завезенными минирующими мухами р. *Liriomyza*: *L. trifoli*, *L. bryonia*, *L. huidobrensis* и другими.

Дакнуза эффективна для контроля численности минеров в весенне-летний период до наступления жары. После установления высокой температуры жизнеспособность паразита снижается.

Норма применения при профилактических выпусках - в среднем 0,1 особи на 1 м². При обнаружении личинок минера в теплице норма возрастает в 10 раз. Паразитов выпускают 3-кратно с недельными интервалами. Из производственных теплиц периодически отбирают листья растений с личинками и пупариями минера. В лабораторных условиях определяют не

только примерную плотность вредителя, но и долю паразитированных особей. Подобный анализ позволяет корректировать норму выпуска паразита и оценивать его эффективность.

Семейство *Eulophidae*. Большинство видов в семействе - первичные и вторичные наружные и внутренние паразиты личинок и куколок насекомых самых разных отрядов. Среди зулофид есть виды, паразитирующие в личинках мелких чешуекрылых и двукрылых, преимущественно ведущих скрытый (внутри растительной ткани) образ жизни.

Диглифус (*Diglyphusisaea*)- эктопаразит многих видов минирующих мух сем. *Agromyzidae*. В природных стациях нередко встречается в комплексе с дакнузой, заражая до 90% личинок минирующих мух р. *Lyriomyza*. К концу лета диглифус обычно всюду вытесняет дакнузу.

Прежде чем приступать к выпускам паразитов, необходимо проанализировать видовой состав вредителей и их зараженность энтомофагами. При достаточно высокой степени паразитирования, что может быть обусловлено деятельностью самостоятельно залетевших в теплицы энтомофагов, дополнительные выпуски могут и не понадобиться. *D. isaea* более эффективен при высокой плотности минеров и при высоких значениях температуры.

Многократные выпуски диглифуса (с интервалом 7 дней) в норме 1 самка на 10 личинок вредителя способны снизить численность минера до минимальной. Выпуски паразитов можно сочетать с применением некоторых пестицидов, обладающих системным действием (актара и конфидор). Внесение этих препаратов через поливную воду резко снижает численность личинок вредителя и не наносит существенного вреда куколкам и имаго паразитов.

2.3. Биология галлицы афидимизы

Галлица афидимиза *Aphidoletes aphidimyza* Rond. принадлежит к роду *Aphidoletes*, семейству галлиц – *Cecidomyiidae* (*Itonididae*), отряда двукрылых – *Diptera*. Она обычна для энтомофауны северного полушария, в РФ встречается повсеместно.

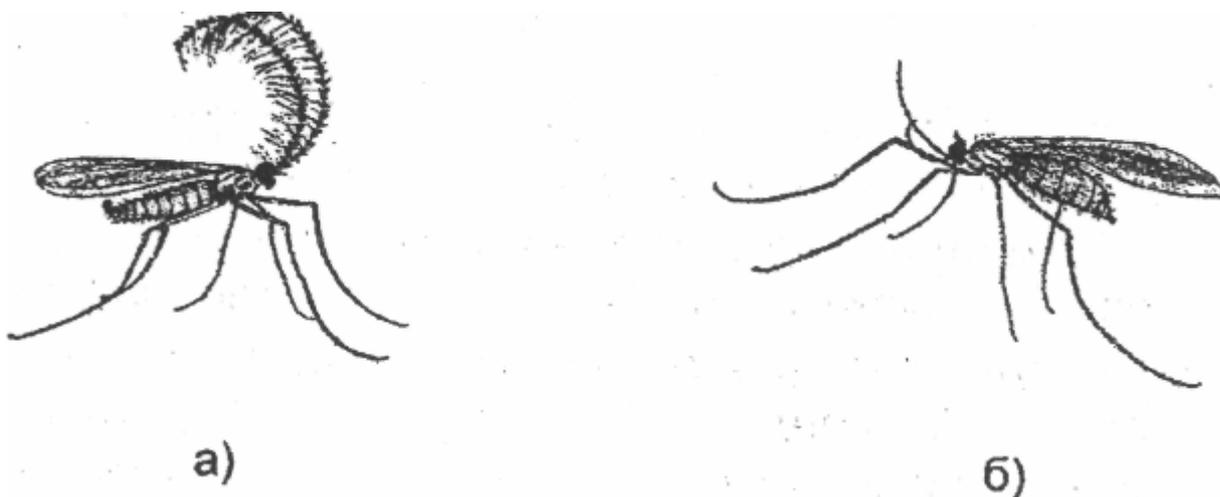


Рисунок 1. Галлица афидимиза - *Aphidoletes aphidimyza* Rond. (а – самец, б – самка), внешний вид (по Ермолаеву, 2000)

Это небольшое насекомое, длина тела имаго – $1,8-2,2 \pm 0,4$ мм, с длинными тонкими ногами, внешне напоминает небольшого комара. Половой диморфизм выражен достаточно хорошо. У самцов усики примерно равны длине тела, своеобразно закручены назад, а усики самок в два раза короче и только немного изогнуты. Брюшко у самцов тоньше, чем у самок, и последние его сегменты слегка подняты вверх. Ротовой аппарат имаго галлиц слабо развит и относится к лижущему типу.

Яйца удлинено - овальные, розовые, длинна – 0,3 мм, ширина – 0,1 мм [6].

Личинка - червеобразного типа, без ног. Окраска тела варьирует от светло розовой до темно коричневой, в зависимости от вида пищи и возраста. Личинки младших возрастов, как правило, светлее чем старших.

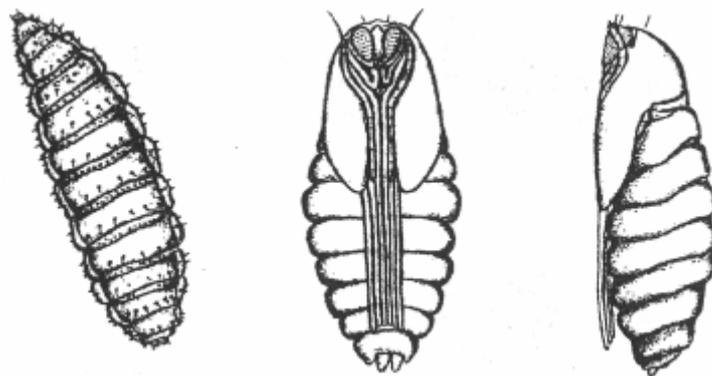


Рисунок 2. Личинка галлицы *Aphidoletes aphidimyza* Rond., вид с дорсальной стороны (а), куколка (б - вид с вентральной стороны, в - вид с боковой стороны) (по Ермолаеву, 2000)

Ротовые части личинки – колюще-сосущие. Длина отродившейся из яйца личинки – 0,4 мм, ширина – 0,1 мм. Длина личинки 3-го возраста перед окукливанием – $3,5 \pm 0,5$ мм, ширина личинки - $0,6 \pm 0,1$ мм.

Куколка галлицы (рис. 2 б, в) 1,8-1,9 мм длинны, находится в ложном коконе, покрытом снаружи мелкими частицами почвы, растительными остатками, шкурками тлей. Вес куколки – 492 ± 18 мг.

Биология и экология афидимизы изучены достаточно полно. Большинство работ проведено в лабораториях или в условиях закрытого грунта и мало данных о роли и развитии хищника в естественных биоценозах. Жизненный цикл развития галлицы показан на рис. 3.

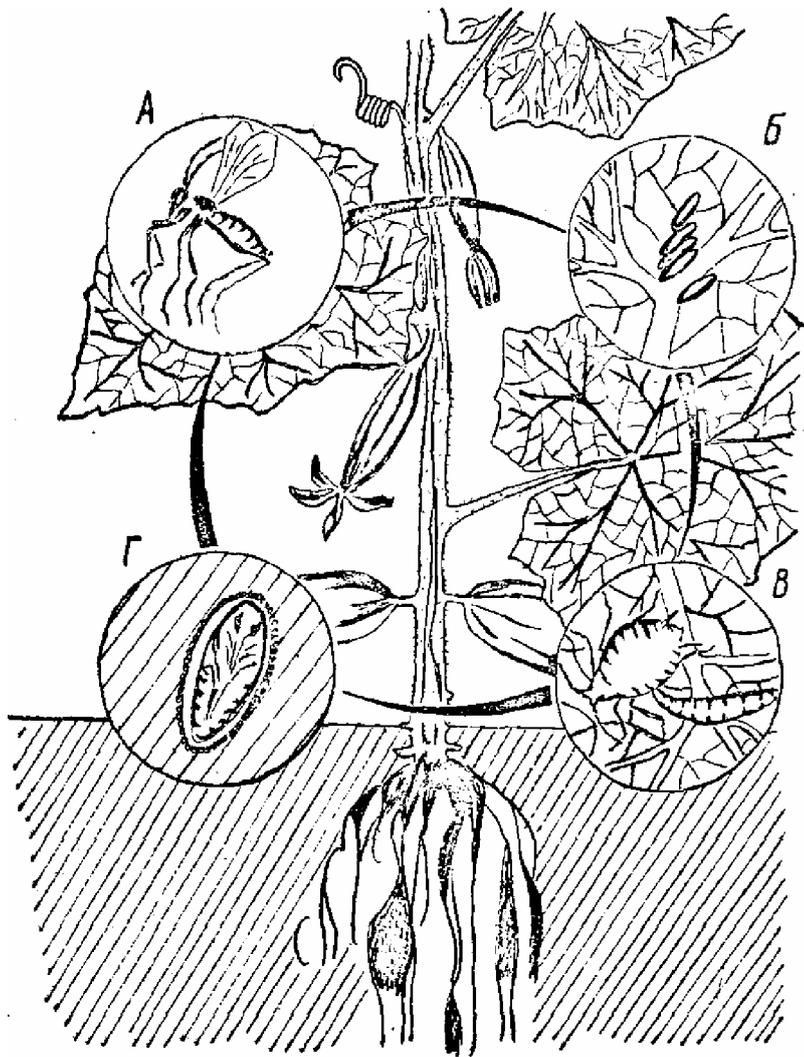


Рисунок 3. Цикл развития хищной галлицы афидимизы: А - имаго; Б - яйцо; В - личинка; Г - куколка в ложнококоне (по Ермолаеву, 2000)

Галлица афидимиза относится к хищным галлицам, личинки которых питаются различными видами тлей. Имаго галлицы отыскивают колонии тлей по запаху и откладывают яйца на поверхность листа или непосредственно на спинку тли.

Размножение галлиц гамогенетическое, спаривание – необходимое условие для образования фертильных яиц, однако встречаются самки, размножающиеся партеногенетическим путем. Для афидимизы характерна моногения, т.е. когда все ее потомство состоит либо из самок, либо из самцов. Регуляция соотношения полов в популяциях афидофага не изучена. Самцы, вероятно, не играют роли в определении пола потомства. Предполагается, что равное количество самок, продуцирует особей разного пола и половой индекс в

популяциях афидимизы должен быть равным 1:1. Немногочисленные исследования, проведенные в естественных условиях, показывают, что в действительности самки несколько преобладают над самцами. В искусственных популяциях афидимизы преобладание самок может быть существенным [10].

При температуре 20°C галлица начинает откладывать яйца на вторые сутки. Откладка происходит в сумеречное и ночное время, хорошо выражен циркадный ритм. В течение вторых суток жизни самки откладывают 15-30 яиц. На 3-4-е сутки количество откладываемых яиц уменьшается вследствие того, что не все ооциты, находящиеся в гермарию, успевают закончить свое развитие к моменту вылета. На 5-е сутки количество отложенных яиц вновь возрастает до 12-15 яиц на самку [9].

Репродуктивный период афидимизы практически равен продолжительности ее жизни, и при температуре 20-25°C не превышает 9-11 суток.

Галлица предпочитает откладывать яйца на нижнюю сторону листьев, в хорошо сформированные колонии тлей. Причем в первую очередь она откладывает яйца в колонии тлей на точку роста, цветы, завязи и молодые листья. Колонии тлей, которые находятся на старых, начинающих желтеть листьях, используются галлицей для откладки яиц менее охотно.

Такая особенность откладки яиц галлицей является очень важной при ее использовании в теплицах, т.к. позволяет уничтожать тлю на растущих и цветущих частях растения, благодаря чему они продолжают нормальный рост, цветение и плодоношение даже при значительном количестве тлей на растении.

Галлица обладает хорошо выраженной количественной реакцией на жертву (Ермолаев, 1984; Ермолаев, 1999). Нижний порог численности бахчевой тли, при котором самки галлиц начинают откладывать яйца, равен 1 особи. При этом галлица часто откладывает от 1 до 3 яиц непосредственно на спинку или крылья крылатых самок расселительниц, залетевших в теплицу.

Галлица откладывает яйца пропорционально количеству тлей в колонии. Средняя продолжительность жизни имаго галлицы при температуре 20°C составляет для самок - $6,5 \pm 1,1$ суток, для самцов - $4,4 \pm 0,9$ суток.

Галлица относится к протерандрическим насекомым, и из ложных коконов вылетают первыми самцы, затем – самки.

2-5% самок вылетают в первые 1-2-е суток. Это позволяет галлице дать потомство в случае последующего наступления неблагоприятных погодных условий (сильный ветер, затяжные дожди и т.д.). И напротив, даже в самые последние дни вылета в популяции присутствует небольшая доля самцов, это гарантирует получение потомства [14].

Так как продолжительность жизни самцов меньше, чем у самок, при таком механизме вылета снижается вероятность инбридинга.

Это имеет большое значение для насекомых, образующих скученные колонии, приуроченные к определенному месту, например к колониям тлей, расположенных на нескольких деревьях, или даже на одном дереве, как это часто бывает у галлиц.

Из яиц при температуре 20-22°C через 2-3-е суток отрождаются личинки. В первые часы жизни они малоподвижны, и способны преодолеть в поисках жертвы 4-5 см. Если яйцо находится на расстоянии больше 6 см чем тля, поиск, как правило, оканчивается неудачей, и отродившаяся личинка погибает от голода.

Личинки галлицы особенно хорошо передвигаются по влажной листовой поверхности, даже опушенность листьев (например, у томатов и огурцов) не препятствует передвижению личинок и не влияет на эффективность поиска жертвы.

Личинка отыскивает тлю по запаху, осторожно приближается к ней и прокалывает, вводя сильнодействующий токсин, парализующий жертву. Укол обычно наносится в одно из сочленений ноги, чаще всего в перепонку между бедром и голенью.

Для личинок галлицы характерно внекишечное пищеварение, в секрете, который галлица вводит в жертву, содержится фермент фенолоксидаза. После этого личинка может приступить к питанию или продолжить поиск новой жертвы. Галлица высасывает только около 60 - 70% парализованных тлей [7].

Личинка первого возраста уничтожает обычно 1-3 особи тли, наиболее прожорлива личинка второго возраста и первой половины третьего возраста. Одна личинка за свою жизнь высасывает в среднем от 10 до 40 тлей, в зависимости от вида и возраста тли. Ее прожорливость зависит от плотности колонии жертвы, температуры и влажности почвы. Прожорливость личинок возрастает с увеличением плотности тли, а так же при увеличении температуры воздуха и снижении его влажности.

Последние 1-2-е суток перед окукливанием личинки 3-го возраста не питаются. Они находятся в колонии тлей и подготавливаются к окукливанию.

Личинки 1-го и 2-го возрастов отличаются между собой только размерами, у личинки 3-го возраста на первом сегменте вентральной (брюшной) стороны грудного отдела образуется склеротизированная вилочка, при помощи которой личинка может совершать резкие скачкообразные движения и покидает колонии тлей, падая на почву.

Продолжительность личиночного возраста зависит от температуры и составляет 2-15 суток.

Окукливаются галлицы в поверхностном слое почвы на глубине 1-2 см. В теплицах, при высокой влажности воздуха, до 30-40% личинок могут окукливаться на листьях, часто в развилке между жилками листовой пластинки, приклеивая на ложнококон шкурки высосанных тлей.

Длительность куколочной стадии составляет 6-21 суток. Популяции афидимизы на большей части своего ареала относятся к поливольтинным, и дают 2-4 поколения.

На севере своего ареала (севернее 58° с.ш.) популяции галлицы моновольтинны и впадают в диапаузу на 98-100% в первом же поколении, несмотря на продолжительность фотопериода и температуру [6].

Как и для большинства насекомых средних широт основными факторами, вызывающими наступление диапаузы у хищной галлицы афидимизы является короткий световой день на фоне пониженных температур.

У афидимизы наиболее чувствительной к фотопериоду фазой являются личинки 2-3-го возраста. Однако, фотопериодические и температурные условия содержание яиц и личинок 1-го возраста также оказывают влияние на формирование диапаузы и ее глубину.

У различных популяций афидимизы критическая длина дня при которой 50% особей впадают в диапаузу при температуре $20 \pm 1^\circ\text{C}$ составляла от 17 ч до 14 ч. Наиболее глубокая диапауза формируется при сокращающемся световом дне продолжительностью 12-13 ч при температуре воздуха $15-18^\circ\text{C}$.

Нижняя граница температурного оптимума фотопериодической реакции лежит ниже 16°C , в этих условиях диапауза у части особей в популяции (31,8%) образуется при любых фотопериодах [6].

Температура 25°C лежит выше оптимальной зоны фотопериодической реакции. При этой температуре часть особей не впадает в диапаузу даже при самых коротких фотопериодах, а большинство личинок (83%), все таки сформировавших диапаузу, погибают при холодовой реактивации.

Диапаузировать галлица афидимиза в средних широтах ($50-60^\circ$ с.ш.) в естественных условиях начинает с 1-й декады августа, хотя личинки в колониях тлей встречаются и в середине сентября.

Диапаузирующей фазой у афидимизы является личинка 3-го возраста, закончившая питание, которая находится в более плотном и темном ложном коконе, чем личинки галлицы при активном развитии.

После завершения холодовой реактивации галлица возобновляет способность к активному развитию и при повышении температуры окукливается.

Сразу после вылета имаго галлицы активно отыскивают капельную влагу и падевые выделения тли, питаются, спариваются и на вторые сутки после вылета начинают откладывать яйца. Имаго галлицы влаголюбивы, днем они

мало активны и концентрируются в затененных влажных местах, в кроне деревьев, на нижней стороне листьев, в траве. С наступлением сумерек галлицы начинают активную деятельность. Эта особенность суточного цикла галлиц позволяет ей успешно переносить высокие дневные температуры в теплицах даже при очень сильных перегревах.

Необходимо отметить, что активность в вечернее и ночное время (когда проветривания в теплице не происходит и все форточки закрыты) не позволяет галлицам активно мигрировать из теплиц, поэтому галлицы не уходят из теплиц, чего нельзя сказать о перепончатокрылых паразитах тлей и, особенно, о кокцинеллидах, у которых очень сильно развиты миграционные инстинкты. Так как они активны в дневное время, когда основная часть форточек в теплицах обычно открыта, поэтому имаго кокцинеллид активно покидают теплицы даже при наличии большого количества тли на растениях.

Галлицы неплохо летают, и, при отсутствии сильного ветра, могут преодолевать расстояние в 100-150 м в поисках колоний жертвы. Так, при выпусках в центре гектарной теплицы, они в равной степени хорошо откладывали яйца и в месте выпуска и по всей площади теплицы, вплоть до периметров, где находилась тля [10].

Поисковые особенности у галлиц развиты очень сильно. Часто они обнаруживают даже единичную крылатую самку расселительницу, залетевшую в теплицу, площадью 1 га, и откладывают яйцо на ее тело или крылья.

Среди естественных врагов афидимизы отмечены паразит *Synopeas thanis* Walker (сем. *Platygasthdae*) [11].

В теплицах куколками галлиц могут питаться стафилиниды, муравьи, личинки галлиц иногда становятся жертвой кокцинеллид и сирфид.

Муравьи личинками галлиц не питаются.

Отмеченные случаи гибели куколок и личинок галлиц в теплицах носят спорадический характер, специализированных врагов, существенно снижающих численность галлиц, в теплицах не отмечено.

Пищевая конкуренция в теплицах у афидимизы изучен недостаточно. Она отмечена при низкой численности вредителя между личинками галлицы и перепончатокрылыми паразитами на большой картофельной тле - *Diaeretella rapae* Mint. (Hymenoptera Aphidiidae) [11], на бахчевой тле - *Lysiphlebus testaceipes* Cres. (Hymenoptera, Aphidiidae) и на персиковой тле - *Aphidius matricariae* Hal. (Hymenoptera, Aphidiidae). Степень конкуренции, по всей вероятности, – не высокая.

ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГАЛЛИЦЫ АФИДИМИЗЫ ПРОТИВ ТЛЕЙ В АГРОФИРМЕ «МЕТАЛЛУРГ»

3.1. Технология размножения галлицы афидимизы

3.1. Технология разведения галлицы афидимизы

Разведение галлицы представляет из себя непрерывный конвейер состоящий из следующих этапов:

1. Выращивание растений
2. Разведение тли
3. Разведение галлицы.

В качестве кормового растения для выращивания тлей и получения яиц галлицы используют бобы или пшеницу. Процесс разведения тли проводят при температуре 23-25°C и 17 часовом световом дне.

Бобы замачивают на 1 сутки в 0,5% растворе перманганата калия, затем промывают и раскладывают на влажную материю или опилки до появления корней. После этого бобы высевают в почву. Часть бобов оставляют до образования корней длиной 2,5-3 см. После этого бобы выращивают на 0,5 л банках, закрытых полиэтиленовыми крышками, в которых просверлено 12-14 отверстий для корней бобов. В качестве субстрата можно использовать растворы Кноппа, Белоусова или водопроводную воду. Эти растения используют для получения яиц галлицы в садках для содержания имаго.

Когда растения бобов достигнут высоты 4-5 см, и у них раскроются первые настоящие листья, их заселяют бобовой тлей, из расчета 20-30 тлей на одно растение. Через сутки после заселения банки с колониями тли переносят в садки, где содержатся имаго галлицы для получения яйцекладки.

Разведение галлицы проводят при температуре 20-22°C и 17 часовом световом дне при 75-80% относительной влажности воздуха.

В садках растения с тлями меняют через сутки. За это время происходит откладка яиц самками галлиц на поверхность листовой пластинки в колонии тли. Затем растения с отложенными яйцами помещают в боксы, где в течение 1-

2-х суток происходит завершение эмбрионального развития и отрождение личинок.

Личинки галлицы обладают высокой прожорливостью, и тлей на растениях бобов, используемых для яйцекладки недостаточно, для их полного выкармливания. Поэтому личинок галлицы после отрождения необходимо сразу же поместить в садки для докармливания. В качестве садков можно использовать алюминиевые, пластиковые или другие миски диаметром 20-30 см и высотой - 15-20 см.

На дно мисок помещают предварительно просеянный и промытый песок, на поверхность которого раскладывают растения с отродившимися личинками. Сверху миски покрывают металлическими обручами, обтянутыми мельничным газом, для предотвращения расползания тли. В эти садки ежедневно добавляют новые порции тли до окукливания личинок галлицы.

Галлицы окукливаются в песке, который после этого просеивают через сито. Оставшиеся на сите ложные коконы очищают от растительных остатков и мусора, измеряют мерной пробиркой и помещают в чашках Петри в эксикатор при 100% влажности воздуха, температуре 19-22°C и 17-18 часовом световом дне. При таких условиях через 5-7 суток начнется вылет имаго галлицы из ложнококонов.

При вылете первых имаго часть ложнококонов помещают в садок для воспроизводства галлицы в лабораторий, другую часть используют для выпусков в теплицы.

В процессе размножения осуществляется контроль качества популяции афидимизы. Первое, с чего начинают анализ качества – это определение соотношения полов (полового индекса).

Для определения *полового индекса* надо рендомизированно отсчитать 100 свежееотсеянных ложнококонов афидимизы и поместить их в небольшие пробирки по одному. Пробирки помещают в эксикатор при 100% влажности воздуха при температуре 20°C и 18 часовом световом дне.

Температуру фиксируют недельным термографом и контрольным термометром, для точного определения длительности фазы куколки.

Пробирки просматривают два раза в сутки с интервалом в 10-12 часов. По мере отрождения имаго фиксируют время вылета и определяют пол вылетевших особей. Самцов галлицы легко отличить от самок. Самцы имеют длинные, сильно изогнутые и сильно опушенные усики, равные длине тела. Последние членики брюшка загнуты вверх. У самок усики вдвое меньше, слабо изогнуты и менее опушенные, чем у самцов.

После окончания вылета, а он длится при температуре 20°C 7-10 суток, подсчитывают процент вылета, количество вылетевших самцов и самок. Одновременно подсчитывают продолжительность развития куколки.

Строят график динамики вылета имаго (для самцов и самок отдельно).

Половой индекс определяют по формуле:

$$I = \frac{A}{A + B},$$

где: И – половой индекс популяции,

А – количество самок,

Б – количество самцов.

В крайнем случае, при остром дефиците времени, половой индекс подсчитывают помещая выборку из 100 ложнококонов в чашку Петри в эксикаторе при 100% относительной влажности. После завершения вылета под биноклем подсчитывают количество погибших самцов и самок.

Половой индекс афидимизы природных популяций равен 0,54-0,64. То есть в популяции галлиц на 100 взрослых особей приходится 54-64 самки. Повышение полового индекса выше 0,72 считается не нормальным. Основные биологические показатели, отражающие жизнестойкость популяции хищной галлицы, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Биологические показатели длиннодневной популяции хищной галлицы афидимизы

Наименование показателя	Характеристика или норма
Внешний вид и цвет	Имаго хищника серого цвета, длина тела -1,8-2,2 мм. Усики нормально развиты, характерные для самцов и для самок. Брюшко самок темно розовое Яйца оранжево розовые, личинки оранжево розовые, длина личинок 3-го возраста - 3-4 мм
Половой индекс	0,5-0,72
Плодовитость	230-250 яиц на 1 самку (но не менее 150)
Продолжительность жизни самцов	3,4-5,4 сут
Продолжительность жизни самок	5,4-6,6 сут
Процент вылета имаго, %	Не менее 80
Выживаемость личинок при разведении, %	Не менее 80
Прожорливость личинок при питании бобовой или злаковой тлей, особей тли на 1 личинку	Не менее 25
Критический порог фотопериодической реакции при 20°C, ч	15,5

3.2. Применение галлицы афидимизы

Хищную галлицу применяют для защиты огурца, сладкого перца, томатов и роз от бахчевой, персиковой, обыкновенной и большой картофельных тлей.

В Нижегородской области на огурце вредят два вида тли: большая картофельная и бахчевая. Оба вида имеют примерно одинаковую плодовитость, но разную скорость расселения. Большая картофельная тля образует плотные колонии на растении, но за счет небольшого количества крылатых самок распространение ее носит выраженный очаговый характер. Как правило, этот вид заселяет несколько рядом стоящих растений. Бахчевая же тля заселяет вначале нижний ярус листьев, где создаются плотные колонии, состоящие на 70—80 % из крылатых самок и нимф. Крылатые самки активно расселяются, и ежедневно в теплице образуются сотни и тысячи новых колоний вредителя. Через 3—4 недели распределение тли

меняется за счет миграции. Тля сосредоточивается в основном в верхнем ярусе растения из-за размножения колоний, основанных крылатыми самками.

Расселение бахчевой тли по теплице тоже имеет свои закономерности. Так, например, в блочной теплице тля расселяется в основном вдоль дорожек, причем большая ее плотность отмечается на южной стороне. В ангарных теплицах вредитель расселяется в основном вдоль дорожки и стен. Через 2—3 недели большая часть растений в теплице оказывается заселенной.

Для защиты растений от большой картофельной тли достаточно провести двух-трехкратную колонизацию личинок и ложнококонов в очаги. Для борьбы же с бахчевой тлей необходимо проводить многократные колонизации галлицы как в очаги, так и по всей площади теплицы. Одновременно необходимо колонизовать галлицу в соседние теплицы, куда вскоре попадут крылатые самки через двери и фрамуги.

Начинают применение галлиц профилактическими выпусками или заблаговременным разведением в очагах предварительного накопления за 1-1,5 месяца до предполагаемого появления тли.

Для создания очагов предварительного накопления галлицы высаживают бобы или пшеницу на свободных участках теплицы размером 40х60 см из расчета 6 очагов на каждые 1000 м² теплиц. По достижении растениями высоты 3-4 см их заселяют бобовой или злаковой тлей соответственно, по 5-10 тлей на одно растение боба или по 3-5 тли на 1 растение пшеницы. Через неделю проводят выпуски галлицы по 50-100 ложнококонов на один очаг. При сокращении численности тли личинками галлиц проводят дополнительное заселение растений тлей в очагах предварительного накопления.

Профилактические выпуски проводят из расчета 1 тысяча ложнококонов на 1000 м².

Афидофага применяют в стадии ложнококона, размещая вблизи обнаруженных колоний тлей, так как галлица аффертивна в радиусе 50-60 м от места выпуска. Ложнококоны раскладывают в шахматном порядке по всей площади теплицы по 150-200 коконов на 1 место выпуска.

Ложнококоны необходимо выдержать в биолaborатории в оптимальных условиях и вносить в теплицу в день начала лета взрослых насекомых. Перед применением ложнококоны слегка увлажняют и помещают в бумажный или пластиковый стакан объемом около 100 мл, который предварительно прорезают сбоку на высоте 2 см от дна и края разреза отгибают наружу.

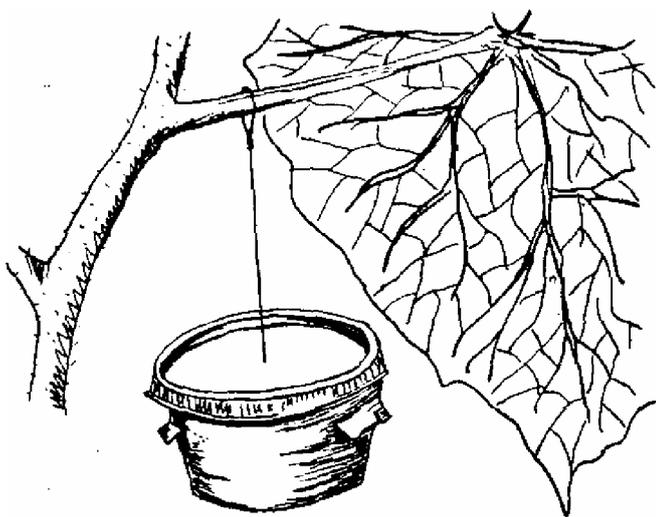


Рисунок 4. Применение хищной галлицы афидимизы (стакан с ложнококонами) (по Ермолаеву, 2000)

Стакан закрывают крышкой с закрепленной в ней тонкой проволокой. С помощью провода стакан подвешивают за черешок листа в нижней части растений. Такие меры необходимы для предохранения ложнококонов от муравьев, которые обычно в обилии обитают вблизи колоний тлей и уничтожают афидофага. Колонизацию хищника производят еженедельно до тех пор, пока соотношение личинок галлицы и тлей в колониях на растении не достигнет величины 1:5.

Для быстрого подавления очагов тли с высокой плотностью и численностью вредителя рекомендуется применять выпуски личинок галлицы 1-2 возрастов.

Очень важно своевременное выявление вредителя, для чего необходимо проводить еженедельные обследования растений в теплицах с целью обнаружения первых очагов тли.

Для подсчета общей численности тли в теплице проводят учет скользящим методом на 50-ти растениях, равномерно выбранных по всей площади теплицы.

На каждом растении выбирают по 1 листу на верхнем, среднем и нижнем ярусах, всего 3 листа на 1 растение, на них подсчитывают количество тли и личинок галлицы всех возрастов. Определяют среднее количество тлей и галлиц на 1 учетный лист. После этого подсчитывают среднее количество листьев на 10 типичных растениях.

Подсчитав общее количество листьев в теплице и общую численность тли и галлиц, проводят выпуски энтомофага в соотношении хищник жертва – 1:5. Выпуски необходимо проводить не менее 2 раз в неделю в течение 4-5 недель. После того, как начнется вылет из почвы галлиц второго поколения, развившегося в теплице, а количество отложенных яиц на 1 тлю составит 1:3 - 1:5 выпуски галлицы прекращают.

Необходимо отметить, что галлица второго поколения развившаяся в теплице на том виде тли, против которого ее применяют, имеет более высокую эффективность, чем галлица первого поколения, которая выращена в лаборатории на лабораторных видах хозяевах.

Галлица, колонизированная в теплице, быстро адаптируется к условиям теплиц и виду тли и надежно контролирует численность вредителя до конца вегетационного периода.

Дополнительные выпуски афидофага проводят обычно в случае резкого изменения соотношения хищник : жертва, которое может произойти, например, в случае проведения обработок пестицидами против других вредителей или при недостатке влаги.

Применение галлицы афидимизы хорошо сочетается с использованием фунгицидов типа байлетон, топсин-М и каратан. Применение этих препаратов безвредно для всех фаз афидофага.

К использованию инсектоакарицидов необходим дифференцированный подход.

Абсолютно исключено совместное применение галлицы и препаратов, типа Би-58 Новый и его аналогов, которые вызывают 100% смертность афидимизы на всех фазах развития.

Применение актеллика и амбуша при контактном действии вызывает 100% гибель всех фаз развития галлицы, при фумигационном действии происходит 100% гибель имаго и 50% гибель личинок и яиц. Выпуски афидимизы можно начинать через 10-12 суток.

Допускается проведение локальных обработок амбушем, карбофосом и актелликом в теплице в концентрациях 0,1-0,3%. При таком способе яйца и личинки данной популяции выживают на расстоянии 20 м от границы применения пестицидов, а имаго активно улетает из области применения препаратов [7].

Среднетоксичны для афидимизы следующие микробиологические препараты: боверин, трихотецин, вертициллин, битоксибациллин.

К среднетоксичным препаратом относится так же аплауд.

Выпуски галлицы можно проводить через 3-4 суток.

Малотоксичными и не токсичными препаратами для афидимизы являются фитOVERM, микоафидин, микоафидин-Т, ризоплан, псевдобактерин, триходермин, немабакт, алейцид [1].

Галлица хорошо сочетается с другими энтомофагами такими как фитосейулюс персимиллизе (*Phitoseiulus persimilis* Ath.-H.), амблисейус Маккензи (*Amblyseius mckenziei* Sen et Pr.), энкарзия формоза (*Encarsia formosa* Gah.), афидииды (Ермолаев, 1999; Ермолаев, 1984; Павлюшин, 2006).

Хищные клопы (*Macrolophus sp.*, *Onus sp.* и др.), кокцинеллиды (*Cyctioneda limbifer* Casey., *Coleoptera*, *Coccinellidae*, *Leis dimidiata*, *Coccinella sp.* и др.), которые являются широкими полифагами, уничтожают яйца и личинок галлиц. Совместное применение этих групп энтомофагов с галлицей не рекомендуется.

3.3. Эффективность применение галлицы афидимизы

При правильном разведении и применении хищной галлицы афидимизы в производственных условиях в ее эффективности сомневаться не приходится. Об этом свидетельствуют многочисленные публикации (Гавелка, 1978; Бондаренко, 1979; Ермолаев, 1981).

Нами предпринята попытка определить эффективность применения популяции хищной галлицы, которую размножают уже продолжительное время против тлей.

В производственных условиях провести эксперимент по выявлению эффективности хищной галлицы афидимизы по всем правилам классической методики опытного дела трудно. Поэтому методически определение эффективности хищной галлицы проводили следующим образом.

В ангарной теплице в ходе маршрутного учета осматривали 50 растений. На каждом растении просматривали по 5 листьев, взятых из разных ярусов и отмечали колонии или единичные особи тли.

Для быстрого подавления тли применяли личинок галлицы 1-2 возрастов в соотношении хищник:жертва близкое к 1:5. Последующие учеты проведены через 10-12 дней, поскольку после этого срока личинки уходят на окукливание. Результаты учетов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Эффективность применения хищной галлицы афидимизы против тлей, 2007 г.

Номер теплицы	Процент листьев, заселенных тлей	
	До выпуска хищной галлицы	После выпуска хищной галлицы
№1	53,0±2,21	3,0±0,70
№2	65,0±2,13	12,0±1,45

Как видно из таблицы 2, хищная галлица афидимиза значительно снизила заселенность растений огурца от тли в первой (с 53 до 3%) и во второй (с 65 до 12%).

ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Эффект – это результат тех или иных мероприятий, проводимых в сельском хозяйстве. Однако по одному эффекту недостаточно судить о целесообразности проводимых мероприятий. Более полный ответ на этот вопрос даёт показатель экономической эффективности. Он показывает конечный эффект применения средств производства и живого труда, другими словами, отдачу совокупных вложений.

Критерием эффективности является увеличение валовой продукции, чистого дохода (максимализация прибыли) при минимальных затратах, увеличение уровня рентабельности, снижение себестоимости продукции.

Далее сравниваются два способа защиты огурца от вредителей: с помощью инсектицидов и энтомофагами. Затраты взяты на основе технологической карты. В вариантах рассчитаны дополнительные затраты.

Расчёт экономической эффективности устанавливается по полученному урожаю огурцов, при оптовой цене 20 руб. за кг.

Затраты труда на возделывание огурца равны 150,2 ч-ч. Дополнительные затраты, связанные с проведением мероприятий по защите растений: при применении препарата Фитоверм – 44,2 ч-ч; Талстар – 50,1 ч-ч, энтомофагов – 45,0 ч-ч; электроэнергии – соответственно 5,2 кВт-ч и 5,4 кВт-ч. Оплата 1 ч-ч составляет 70 руб. Стоимость 1 кг горючего 8,0 руб., 1кВт электроэнергии – 0,9 руб. Оплата автотранспорта – 4,5 руб/т-км. Амортизация и текущий ремонт – 95 руб/условные га и 7,3 руб/т. Стоимость препаратов на 1 га: Фитоверма 2340 руб, Талстара 498 руб.

Таблица 3. Сравнение технологий выращивания овощных с помощью химических препаратов и биологического метода

Затраты	Фитоверм + Талстар	Афидимиза (энтомофаги)
Стоимость препарата/энтомофага, руб.	2838	2520
Заработная плата, руб.	13202	9450
Горючее, руб.	–	–
Автотранспорт, руб.	56,6	57,2
Электроэнергия, руб.	805,8	1022,0
Амортизация и текущий ремонт, руб.	102,3	98,9
Итого основных затрат, руб.	17004,7	13148,1
Прочие затраты (5% от основных затрат), руб.	850,2	657,4
Итого прямых затрат, руб.	17854,9	13805,8
Накладные расходы (30% от заработной платы), руб.	3960,6	2835,0
Всего, руб:	21815,5	16640,5

Таблица 4. Оценка экономической эффективности применения разных способов защиты огурца от насекомых

Показатели	Контроль (стандартная система защиты от тлей)*	Биологический способ защиты растений
Урожайность, т	300	360
Стоимость продукции, тыс. руб.	6000	7200
Производственные затраты, тыс. руб.	21,8155	16,6405
Прибыль с 1 га, тыс. руб	210	244,8
Себестоимость 1 ц, руб.	1300	1235
Затраты труда на единицу продукции, ч-ч/ц	26,0	21,4
Производительность труда, ц/ч-ч	47	48,1
Рентабельность, %	240,5	333,7

* чередование обработок Талстаром и Фитовермом

Вывод: из данных таблиц №3 и №4 можно сделать вывод о том, что выращивать овощные в закрытом грунте лучше с помощью энтомофагов, т.к. этот способ экономически более эффективен, имеет наименьшую сумму затрат. Еще один плюс этого метода – то, что он экологически безопасен и не вызывает резистентности у вредителя.

ГЛАВА 5. ОХРАНА ТРУДА

Мероприятия по охране труда являются неотъемлемой частью любого современного производства, в том числе и при проведении работ, связанных с использованием биологических средств защиты растений. Целью охраны труда является снижение и ликвидация производственного травматизма и профессиональных заболеваний на основе мероприятий, включающих систему законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических и лечебно-профилактических методов и средств, обеспечивающих безопасность процесса труда, сохранение здоровья и работоспособности человека.

Производство и применение галлицы афидимизы практически безопасно, что подтверждено многолетними широкими и многообъемными производственными испытаниями вида в нашей стране и за рубежом (Нидерланды, Финляндия, Соединенные Штаты Америки, Канада, Англия, Чехия, Польша и др.), так как не требует применения вредных веществ или особых режимов, которые могут отрицательно воздействовать на человека. Сама же галлица афидимиза – специализированный хищник тлей, безопасна для человека, теплокровных животных и насекомых (за исключением тлей и имаго белокрылок, которыми могут питаться личинки галлицы).

Однако разведение галлицы афидимизы производится в биологической лаборатории, поэтому вопросу охраны труда в ней следует уделить особое внимание.

Меры безопасности при работе в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

К работе в лаборатории допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, вводный инструктаж по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, первичный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

К самостоятельной работе допуск производится после двух недельной стажировки под руководством лица, назначенного распоряжением по лаборатории.

Повторный инструктаж на рабочем месте производится не реже одного раза в три месяца. При введении в действие новых правил, инструкций по охране труда, замене оборудования, при нарушении требований безопасности труда, при несчастных случаях, по требованию органов надзора, работник должен пройти внеплановый инструктаж, при допуске к производству опасных или ранее невыполняемых им работ – целевой инструктаж.

Работа в лаборатории сопряжена со следующими видами опасности:

- электрический ток; источники: электронагревательные, электроизмерительные и электроосветительные приборы;
- наличие вредных веществ и агрессивных жидкостей;
- наличие легковоспламеняющихся жидкостей;
- работа со стеклянными посудой и приборами.

При работе в лаборатории персоналу выдается:

- халат х/б – на 12 месяцев;
- перчатки резиновые – по мере использования;
- дезинфицирующие средства – на 12 месяцев.

Во время рабочего дня сотрудники лаборатории обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, требования инструкций по технике безопасности, распоряжения и указания непосредственного руководителя, руководителя отдела и зам. руководителя отдела, направленные на безопасное выполнение работ.

При работе необходимо пользоваться защитной спецодеждой: халат х/б.

При выполнении работ, требующих защиты кожного покрова, и органов зрения следует использовать соответствующие средства индивидуальной защиты: резиновые перчатки, защитные очки, прорезиненный фартук.

При обнаружении неисправностей оборудования, приборов, приспособлений, которые могут привести к несчастному случаю, прекратить пользование ими и сообщить руководителю.

В случае производственного травматизма каждый работник лаборатории обязан:

- в зависимости от характера травмы уметь оказать пострадавшему доврачебную помощь;
- при необходимости вызвать машину скорой медицинской помощи;
- сообщить о случившемся руководителю отдела или его заместителю;
- если возможно, принять меры к устранению причин, вызвавших получение травмы;
- при расследовании причин несчастного случая сообщить все известные обстоятельства происшедшего.

В течение рабочего дня сотрудники лаборатории обязаны соблюдать правила личной гигиены, в том числе:

- при работе со стерильными объектами пользоваться резиновыми перчатками;
- используемую спецодежду (халат) и полотенце регулярно подвергать обработке дезинфицирующими средствами или кипячению;
- не принимать пищу в производственных помещениях лаборатории и в рабочих халатах;
- не использовать производственные холодильники для хранения пищевых продуктов;
- не выходить в спецодежде за пределы территории предприятия.

Не допускать присутствия на своем рабочем месте лиц, не имеющих отношения к выполняемой работе.

Не выполнять распоряжения и задания, противоречащие правилам техники безопасности.

Поддерживать надлежащее санитарное состояние на рабочем месте.

Сотрудники отдела, не выполняющие требований настоящей инструкции, привлекаются к ответственности согласно действующему законодательству.

ГЛАВА 6. ВЫВОДЫ

1. Агрофирма «Металлург» - многоотраслевое современное предприятие, которое производит: молока – 3,5 тыс. тонн в год, мяса – 1,3 тыс. тонн, картофеля – 1,3 тыс. тонн, овощей открытого грунта – 450 тыс. тонн, овощей защищенного грунта – 300 тыс. тонн и цветов – 150 тыс. штук в год.
2. Основой агрофирмы является цех защищенного грунта, который представляет собой комплекс отдельных действующих блоков, объединяющих теплицы, вспомогательные здания и сооружения. В теплицах выращивают огурец, томаты, салат, редис и зеленый лук.
3. В агрофирме хорошо понимают, что выращивать сельскохозяйственные культуры без надежной защиты их от многочисленных вредителей и болезней невозможно. Поэтому специалисты предприятия уделяют вопросам защиты растений должное внимание.
4. Слагаемые надежной защиты растений от вредителей и болезней включает:
 - поддержание микроклимата и питания растений с учетом их потребностей осуществляется в автоматическом режиме;
 - профилактические мероприятия в виде термического обеззараживания почвы (пропаривание);
 - проведение систематических обследований растений с целью определить их фитосанитарное состояние;
 - локальное подавление вредных организмов или применение сплошных обработок;
 - рациональное применение биологических агентов и разрешенных для использования химических средств;
5. Среди вредителей наиболее распространенными и опасными для возделываемых культур в агрофирме «Металлург» являются: галловые нематоды, обыкновенный паутинный клещ, тепличная белокрылка, бахчевая тля и др. Все перечисленные виды вредителей в условиях

теплиц быстро размножаются, особенно это качается тлей. Так, одна самка бахчевой тли через три поколения дает потомство равное 125000 – 421875 особей.

6. В агрофирме против тлей применяют хищную галлицу афидимизу; освоена технология ее размножения; проводится периодический контроль за ее качеством; осуществляется практическое применение. Проведенные нами выпуски хищной галлицы афидимизы показали высокую эффективность этого хищника против тли. Процент заселенных растений снизился с 53-65% до 3-12%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агансонова Н.Е., Павлюшин В.А., Ермолаев Н.Е. Оценка влияния нового микробиологического препарата "Алейцид" на галлицу афидимизу. /СПб, Бюллетень ВИЗР, 77,1994, с.7-10.
2. Бондаренко Н.В. Применение хищных галлиц в борьбе с тлями в теплицах //Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями растений в закрытом грунте. М., 1978. С.22-33.
3. Бондаренко Н.В., Асякин Б.П. Методика массового разведения хищной галлицы афидимизы //Защита растений. 1976. № в. С.42-43.
4. Бондаренко Н.В., Гавелка Я., Козлова Л.В. Хищная галлица *Aphidoletes aphidimyza* Rond. (Diptera, Cecidomyiidae) и перспективы ее использования в биологической борьбе с тлями в теплицах. /Доклады на тридцать первом ежегодном чтении памяти Н. А. Холодковского. Л., Наука, 1979, с.51-67.
5. Брадовская Н.П. Особенности преимагинального развития хищной галлицы афидимизы //Биологическая борьба с вредителями и болезнями овощных культур. Кишинев, 1978. С. 6-13.
6. Гавелка Я.Я. Хищная галлица афидимиза (особенности биологии, экологии, разведения и использования в теплицах). Автореф. канд. дисс., Л., ВИЗР, 1978, 18 с.
7. Ермолаев Н.Е. Биологическая защита овощных культур с помощью комплекса энтомофагов. Информационный листок. Всероссийская школа - семинар по биологической защите растений в теплицах. СПб, Пушкин, ВИЗР, 1999, 4 с.
8. Ермолаев Н.Е. Применение галлицы афидимизы против тли в закрытом фунте Горьковской. области. /Защита растений в теплицах. Вильнюс, 1981, с.24-26.
9. Ермолаев Н.Е. Хищная галлица афидимиза, совершенствование методики ее массового разведения, хранения и применения в

- защищенном грунте нечерноземной зоны. Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Л.: ВИЗР, 1984, 16 с.
10. Ермолаев Н.Е. Хищная галлица афидимиза: биология, разведение и применение. С.-П.: Пушкин, 2000.
 11. Зорин П. Н. Борьба с вредителями огурцов в теплицах и парниках. /Сборник научных трудов ВИЗР, Л, 1934, 8, с. 176-178.
 12. Ижевский С.С., Ахатов А.К. Защита овощных тепличных культур от вредителей / Журнал «Защита и карантин растений», №2. 2006.
 13. Козлова Л.В. Критерии и методика определения качества популяции хищной галлицы афидимизы при массовом разведении. /Защита растений в теплицах. Вильнюс, 1981, с.22-24.
 14. Козлова Л.В. Хищная галлица афидимиза. Совершенствование методики ее массового разведения и применения в биологической борьбе с тлями. Автореф. канд. дисс, ЛГУ, 1980, 21 с.
 15. Методические указания по разведению и применению хищной галлицы афидимизы. – Кишинев: ВНИИ биологических методов защиты растений, 1989.
 16. Сабер Фахим Мусса. Хищная галлица афидимиза и биологическое обоснование ее применения в борьбе с тлями в теплицах. Автореф. канд. Дисс. канд. биол. наук. – Л., ВИЗР, 1987, 16 с.
 17. Технологический регламент на производство галлицы афидимизы. – С.-П., ВИЗР, 2001.
 18. Тли (Homoptera Aphididae). Диагностика, особенности биологии, разведение и методы учета в закрытом грунте / Под ред. Член-корр. РАСХН, д.б.н. В.А. Павлюшина. – С.-П.: ВИЗР, 2006.
 19. Экологизированная защита растений в овощеводстве, садоводстве и виноградарстве / Под общей редакцией доктора с.-х. наук, профессора, иностранного члена РАСХН Д. Шпаара. – Санкт-Петербург, 2005, книга 2, стр. 33-47.

20. Экологически безопасные и бесpestицидные технологии получения растениеводческой продукции / Материалы Всероссийского научно-производственного совещания. – Пушкино, ВНИИ биологических методов защиты растений, 1994.
21. Havelka. J. Effect of temperature on developmental rate of preimaginal stages of *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera, Cecidomyiidae). /Ent. Exp. & appl. Ned. Entomol. Ver. Amsterdam, 27 (1980): p.83-90.
22. Mansour M.H. Some factors influencing egg laying and site of oviposition by *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae) // Entomophaga. 1976.21. P. 281-288.
23. Merkkula M. , Tiittanen K. , Hamalainen M., Pore berg A. The aphid midge *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae) and its use in biological control of aphids // Ann.Entomol.Penn.1979. 45.P.89-98.
24. Wood-Baker G.S. Aphidivorous Cecidomyiidae (Diptera) an investigation of aphid - eating gallmiges, mainly in Britan. /Entomol. Monthly Mag., v.100,1964, p.212-231.