

Групповое выкармливание личинок затруднено из-за каннибализма, а индивидуальный способ их содержания трудоемок, для него необходимо специальное оборудование. Кроме того, эта методика предполагает использование в качестве корма сухих питательных сред, криоконсервированных яиц зерновой моли (ситотроги) и/или яиц комнатной мухи. Купить готовыми эти корма в Приморском крае или близлежащих регионах невозможно. В условиях производственных биолaborаторий при тепличных комбинатах нерентабельно расширять номенклатуру лабораторных жертв, а также затрачивать средства на изготовление дорогостоящих питательных сред. Технологичным будет разведение златоглазок на тех же кормах, что и коровок, то есть на тле.

У китайской златоглазки не так сильно развит каннибализм, потому возможно групповое содержание личинок в тех же сосудах, где были получены кладки. Имаго при этом отсаживают, а личинок содержат при избытке корма. Для развития 1 личинки златоглазки 1-го возраста необходимо 10 взрослых тлей. Во 2-м возрасте личинке златоглазки необходимо уже 30–50 взрослых тлей. Личинок 2-го возраста вносят в очаги тли в соотношении 1:25–1:50.

Поскольку при разведении кокцинеллид и златоглазок мы основываемся на эксплуатации ресурсов природных популяций, необходимо учитывать природоохранный аспект этого методического подхода. Регулярное изъятие насекомых из естественных сообществ, а также из полевых агроценозов не должно наносить ущерба окружающей среде. Для этого необходимо продумать механизм компенсации того, что мы забираем из природы.

Потомство природных энтомофагов предназначено для колонизации в закрытом грунте. Однако тепличный ценоз – система без строгой изоляции от внешней среды. Насекомые (как вредители, так и энтомофаги) активно мигрируют. Поэтому

часть выпущенных нами личинок, завершив свое развитие в теплице, мигрируют из закрытого грунта, попинаясь инстинкту, который обеспечивает расселение имаго новой генерации с мест вылода. Тем самым равновесие, которое отчасти было нами нарушено, восстановится естественным образом.

Мы не считаем необходимым экранировать форточки и двери производственных теплиц капроновыми сетками, как это практикуется за рубежом (например в Канаде: см. «*Screening of Greenhouses for Insect Exclusion*» на сайте www.omafra.gov.on.ca), или максимально изолировать теплицы от внешней среды. В Приморском крае это принесет больше вреда, чем пользы, так как в нашем регионе плотность природных популяций энтомофагов достаточна, чтобы они были значимым фактором сдерживания численности вредителя. Экранирование остановит хищников (особенно крупных – кокцинеллид, златоглазок, сирфид).

Экранирование как элемент защиты может быть оправдано в зоне умеренного климата, где, во-первых, можно пренебречь несущественной помощью природных энтомофагов, а во-вторых, интенсивность их залета невелика, так как в открытом грунте они размножаются спорадически и не накапливаются в естественных ценозах.

Тепличное овощеводство в Приморском крае, где такие вредители, как персиковая и бахчевая тля, белокрылка, свободно размножаются в естественных стациях, требует иных подходов к сдерживанию миграций фитофагов. В агрессивной среде следует бороться с врагом на его территории, а не отгораживаться от него. Сдерживать залет вредителей следует не установкой дорогостоящих механических барьеров, а созданием благополучной фитосанитарной обстановки на притепличных территориях, в том числе за счет привлечения и сохранения природных энтомофагов.

УДК 632.937

Разведение *Harmonia axyridis*

Л.П. КРАСАВИНА,
ведущий научный сотрудник ВИЗР
В.И. КОРЖОВА, Э.Э. ГРИГОРЬЕВА,
аспиранты

Массовое разведение и применение кокцинеллид является одним из традиционных способов борьбы с тлями в производственных теплицах. Высокая прожорливость коровок позволяет в короткие сроки уничтожать очаги вредителя, однако при искусственном разведении затрудняет их содержание. Затраты на живой корм, который необходим для поддержания маточной культуры кокцинеллид и массовой наработки биоматериала, значительно выше, чем при разведении галлицы.

Проблемой является и каннибализм имаго коровок в отношении яиц и личинок, особенно сразу после отрождения, а также перед окукливанием. У некоторых видов личиночный каннибализм удается свести к минимуму при выкармливании личинок на газонном субстрате – вегетирующих растениях пшеницы в кюветах или вазонах.

Одним из видов коровок-афидофагов является *Harmonia axyridis* Pall, которую используют против персиковой тли на цветочных культурах, а также против бахчевой тли на огурцах и соевой тли на сое. Основным способом ее применения является сезонная колонизация. Технология массового разведения хармонии на злаковой тле налажена в биолaborатории Дальневосточной станции защиты растений, а также в лаборатории биометода ВИЗР.

Кроме этого вида, в лаборатории биометода ВИЗР разводят циклонеду (*Cycloneda limbifer*). В теплицах применяют и личинок, и взрослых жуков.

В ВИЗР разработаны и апробированы разные виды садков для разведения циклонеды и хармонии, в

и применение КОКЦИНЕЛЛИД *Pall.* и *Cicloneda limbifer Casey*

которых уже на протяжении нескольких лет успешно их разводят.

Разведение хармонии

Исследования проводили в 2001–2005 гг. в лаборатории биологического метода защиты растений ВИЗР. Материалом для работы служила лабораторная культура *Harmonia axyridis Pall.*, которая была заложена от выборки насекомых, собранных в природной среде (Приморский край) в 2000 г.

В качестве корма для коровки использовали злаковую тлю (*Schizaphis graminum Rond.*), которую выкармливали на проростках пшеницы.

Питательная смесь для газона состояла из верхового торфа с добавлением опилок, доломитовой муки, микроэлементов, которые позволяют пшенице сохраняться в вегетирующем состоянии до 2 недель. В кюветы размером 25 × 40 × 7 см на питательную смесь равномерно в один слой высыпали замоченную проросшую пшеницу и присыпали землей, просеянной через сито. Через 2–3 дня после высева проростки пшеницы высотой 1,5–2 см заселяли злаковой тлей. Заселение проводили стряхиванием тлей с растений, на которых она успела размножиться, из расчета 2–3 особи на 1 проросток. Разведение злаковой тли осуществляли при температуре 20–25 °С, влажности 60–70 % и 18-часовом световом дне.

В основу применяемого нами метода массового разведения хармонии была положена методика Ф.Я. Яркулова (2002). Разведение осуществляли при температуре 21±1 °С, влажности 60–80 % и продолжительности светового дня 16 ч.

Имаго хармонии содержали в садках из оргстекла размером 50 × 50 × 40 см, обильно кормили тлями 1 раз в сутки. Тлей подавали в садок на вегетирующих растениях в

кюветах. Суточная норма корма на 1 садок – 5–6 тыс. особей.

Для получения массовых яйцекладок в садок подставляли кюветы с растениями пшеницы (проростки высотой 6–7 см), заселенными злаковой тлей. На эти растения самки хармонии откладывали яйца. Сбор яйцекладок проводили ежесуточно. Яйца хармонии закреплены на субстрате. Чтобы не травмировать эмбрионы, яйцекладки собирали, не отделяя их от субстрата.

Выкармливание личинок проводили двумя способами: по стандартной и модифицированной методикам.

По стандартной методике яйца хармонии собирают в стеклянные чашки Петри. В одну чашку помещают 50–100 яиц. Через 3–4 дня инкубации при температуре 22–26 °С отрождаются личинки. В течение 4 дней их содержат в чашках Петри при избытке живого корма. Тлю подают на срезанных растениях или стряхивают с вегетирующих растений. Кормят 2 раза в сутки. Суточная норма – 300–400 тлей на чашку.

После линьки на второй возраст личинок переносят в садки из оргстекла. В садки помещают полоски гофрированного картона (для окуливания личинок), а также кювету с растениями пшеницы, заселенными тлей.

Период выкармливания личинок 2–4-го возрастов в садках длится 12–15 дней. Окуливаются личинки на картоне, а также на стенках садка. Куколки хармонии закреплены на субстрате. Вылетевших молодых жуков пересаживают в садки для имаго.

По модифицированной методике суточные яйцекладки переносят из садков для имаго на газонный субстрат. Плотность заселения – 50–100 яиц хармонии на 1000 см² площади кюветы.

Через 3–4 дня инкубации при температуре 20–22 °С отрождаются личинки. В течение 2–3 дней личинок

содержат при избытке тли. При дефиците корма на газоне тлю вносят дополнительно, стряхивая с растений.

Личиночная стадия хармонии при температуре 21 °С продолжается 15–18 дней, после чего личинки окуливаются на стенках садка.

Площадь кюветы соответствует площади дна садка, что позволяет не менять газон до получения взрослых особей, не тревожа коровок. Использование такой методики создаст оптимальные условия питания тлями, снижает потери от каннибализма, что позволяет выкармливать личинок хармонии до появления взрослых насекомых с наименьшими потерями.

Разведение циклоеды

Разведение проводили в садках, разработанных ВИЗР и изготовленных НПО «Агроприбор».

Двухъярусный садок предназначен для содержания личинок циклоеды с момента их отрождения из яиц до окуливания. Садок изготовлен из оргстекла, дюралюминиевых уголков, капроновой сетки. Садок имеет подсветку из 4 ламп дневного света ДС-20, а также снабжен системами управления, вентиляции и обогрева. Каждый ярус садка имеет двери с шиберными заслонками. Герметичность обеспечивается поролоновой прокладкой по периметру дверей. Режим освещения – круглосуточный. Вентиляция осуществляется сквозь затянутые капроновой сеткой прорези в ярусах и верхней крышке садка.

Температура внутри садка равна 24–25 °С и регулируется автоматически с точностью 0,5 °С.

В садок помещают кюветы или банки с проростками бобов, зараженными тлей. На проростки бобов раскладывают яйцекладки в конце эмбриогенеза. В течение всего развития личинки питаются тлей, которая должна находиться в садке в избытке. По мере надобности в садок помещают новые кюветы или банки с растениями бобов. Окуливаются насекомые на фанерных пластинах.

Другой тип садка предназначен для содержания имаго и получения

яиц циклонеды, его объем – 120 дм³ (60 × 50 × 40 см). Садок изготовлен из оргстекла, дюралюминиевого уголка, слоистого пластика, капронной сетки, белой жести. Имеет верхнюю подсветку из 2 ламп ДС-20, систему вентиляции, управления, термометр. Садок однокамерный с дверью, по периметру которой проложен поролон. Режим освещения круглосуточный. Воздух вентилируется сквозь капроновую сетку в боковых стенках садка. Температура воздуха в садке на 1–2 °С выше, чем в помещении.

В садок помещают банки или кюветы с проросшими бобами, зараженными тлей, по мере необходимости их заменяют.

Бобовую тлю разводят на листьях бобов, выращенных в банках с водой или на торфе в кюветах. Бобы заселяют тлей (до 1000–1500 экз/растение) и на 3–4-е сутки, когда плотность фитофага становится достаточно высокой, растения с тлей переставляют в садки. На растения раскладывают яйцекладки в конце эмбриогенеза. На 30 растениях, зараженных тлей, должно размещаться не более 50 отродившихся личинок. Когда личинки достигнут 3-го возраста, им следует в избытке добавить корм, это позволит уменьшить каннибализм. Для сбора яйцекладок внутрь садка помещается черная бумага, свернутая в виде трубочки, на внутреннюю поверхность которой откладываются яйца. Яйца собирают ежедневно.

От 150 пар насекомых каждый день получают от 2500 до 3500 яиц, что позволяет поддерживать культуру в лаборатории и иметь достаточное число насекомых для выпуска в теплицы.

При содержании в лаборатории в течение года развиваются до 10 поколений циклонеды. Развитие личинок продолжается 6 и 28 дней при 30 и 17 °С соответственно.

Нами были испытаны оба вида коровок для защиты перцев и огурца.

Хармонию применяли против персиковой тли в ангарных теплицах с широким набором культур (сладкий перец, лимоны и другие декоративные культуры). Учет численности

Биологическая эффективность колонизации хармонии в зависимости от стадии развития энтомофага

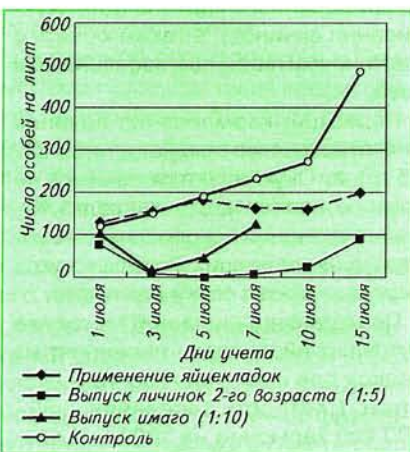
Число дней после выпуска	Биологическая эффективность (%± m)	
	Выпуск личинок (1 : 50)	Выпуск имаго (1 : 30)
6	46±4,2	6±1,8
8	—	88±2,4
12	95±1,8	—
14	—	92±2,1

вели на культуре перца (сорт «Ласточка», площадь – 200 м²). В теплице не проводили химобработок в течение всего вегетационного периода.

В результате первого выпуска личинок (1:50) удалось в короткие сроки снизить численность вредителя, однако через 3 недели тля начала активно размножаться, и ее плотность достигла критической величины (более 170 особей на лист). Выпущенные личинки хармонии к этому сроку в массе окуклились, что негативно отразилось на эффективности хищника.

Для сдерживания популяции вредителя был проведен повторный выпуск коровки в стадии имаго. Эффективность второго выпуска на 8-й день составила 88 %. В дальнейшем для поддержания достигнутого успеха провели 2 дополнительных выпуска личинок хищника (1:50) – 9 и 30 июня.

Существенной разницы между двумя вариантами колонизации (имаго и личинки) нет (см. таблицу).



Динамика численности бахчевой тли на огурцах при разных способах применения *Cicloneda limbifer* Casey

Выпуск хармонии независимо от стадии развития хищника позволяет в течение 7–8 дней снизить численность персиковой тли более чем в 10 раз. Однако долгосрочного эффекта разовый выпуск не имеет, что обусловлено высокой двигательной активностью хармонии. Особенно ярко это проявляется в теплицах с широким набором культур, где коровка имеет возможность мигрировать на растения других видов в поисках очагов вредителя с высокой численностью.

При использовании хармонии в качестве единственного биологического средства защиты от тлей необходимо повторять выпуски хищника через 2–3 недели. При колонизации хармонии в составе комплекса афидофагов следует выпускать этого хищника только на фоне высокой численности вредителя.

Циклонеду применяли против бахчевой тли на огурце в виде имаго, личинок и яйцекладок. Начальная численность тли равнялась 100 экз/лист. Опыт проводили с 1 по 15 июля.

Внесение инкубированных яйцекладок сдерживало нарастание численности вредителя (не более 200 особей/лист, при численности в контроле 500 особей/лист).

Выпуск имаго сдерживал численность тли на протяжении недели (с 1 по 7 июля), затем коровки покидали растения огурца, и тля появлялась снова.

Наиболее эффективным был выпуск личинок 2-го возраста, который защищал культуру от тли с 1 по 15 июля. Увеличение численности тли началось на 10-й день после выпуска, что связано с окукливанием коровок, поэтому нужно своевременно проводить повторные выпуски личинок и полностью очищать растения от вредителя (см. рисунок).

Многолетний опыт работы показал, что кокцинеллиды успешно разводятся в лабораторных условиях по разработанным нами методикам. Для увеличения выхода биоматериала необходимо продолжить поиски новых способов содержания личинок и имаго.