

Черный плоский златка (*Carpodis tenebrionis* L.) – ключевой вредитель косточковых культур

Автор(и): гл. эксперт д-р Пламен Иванов, Институт по овощарство – Пловдив, ССА; главен эксперт д-р Мария Христозова, Институт по овощарство, Пловдив, ССА

Дата: 25.09.2024 Брой: 9/2024



Резюме

Черная златка *Carpodis tenebrionis* (L.) является ключевым вредителем и наносит значительные убытки в странах Ближнего Востока, приобретая все большее значение в Европе и Болгарии. Борьба с этим насекомым продолжает оставаться сложной задачей из-за: отсутствия эффективных инструментов мониторинга; недостатка эффективных инсектицидов и возможности запрета важных инсектицидов в будущем; неэффективности обработок инсектицидами против питающихся

личинок, наиболее вредоносной стадии, которые защищены в своих ходах; отсутствия устойчивых подвоев; малочисленности хищников и паразитоидов; отсутствия некоторых энтомопатогенов *S. tenebrionis*, которые все еще исследуются и оптимизируются для применения в полевых условиях. Обучение фермеров и рабочих для распространения знаний имеет важное значение: адекватное обучение и техническая поддержка должны быть приоритетом и должны быть сосредоточены на идентификации *S. tenebrionis*, понимании ее жизненного цикла, мониторинге популяций взрослых особей, вариантах управления и выявлении пораженных деревьев.

Глобальное потепление может повлиять на несколько биологических аспектов этого теплолюбивого насекомого, приводя к повышению выживаемости зимующих стадий, сокращению времени развития личинок, более раннему выходу взрослых особей, увеличению рассеивания взрослых особей, более высокой плодовитости и увеличению размера популяции. Эти факторы также могут способствовать переходу на однолетний жизненный цикл *S. tenebrionis* вместо двухлетнего.

Черная златка имеет длительный жизненный цикл. Взрослые особи могут жить более 1 года и могут зимовать дважды. Взрослые особи теплолюбивы и становятся активными весной, когда погода прогревается, и начинают питаться молодыми побегами, веточками, почками и черешками. Питание взрослых особей обычно происходит на плодоносящих деревьях, но значительный ущерб наблюдается также в питомниках и на молодых деревьях. Самки откладывают яйца летом в сухую почву у стволов ослабленных деревьев. Количество яиц на одну самку варьируется и зависит в основном от температуры. Яйцекладка может начинаться весной, когда температура достигает 23°C, и продолжаться до сентября. Однако большинство яиц откладывается в период оптимальной температуры (30–34°C), который обычно приходится на июль или август. В оптимальных условиях 1 самка может отложить более 1000 яиц в год.



Личинка *Capnodis tenebrionis* (L.)

Вылупившиеся личинки проникают в корни и начинают питаться корой. Личинки наносят основной ущерб, проделывая "ходы" в корнях и нижней части ствола. Несколько личинок могут уничтожить большое дерево за 2 года. Развитие личинок в полевых условиях может занимать от 6 до 18 месяцев в зависимости от температуры и подвоя. Завершив развитие, личинки делают выходное отверстие в древесине, обычно у основания главного стебля, для окукливания. Зимующими стадиями *C. tenebrionis* являются взрослые особи и личинки разного возраста.

Борьба с этим насекомым продолжает оставаться сложной задачей из-за:

- отсутствия эффективных инструментов мониторинга
- недостатка эффективных инсектицидов и возможности запрета важных инсектицидов в будущем
- неэффективности обработок инсектицидами против питающихся личинок, наиболее вредоносной стадии, которые защищены в своих ходах
- отсутствия устойчивых подвоев
- малочисленности хищников и паразитоидов
- отсутствия некоторых энтомопатогенов *C. tenebrionis*, которые все еще исследуются и оптимизируются для применения в полевых условиях.

ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД БОРЬБЫ

Ограничение вредоносной активности *C. tenebrionis* в значительной степени зависит от химических инсектицидов. Чрезмерная зависимость от химического контроля этого вредителя привела к нескольким негативным последствиям, таким как неблагоприятное воздействие на нецелевые организмы, развитие резистентности к инсектицидам и отказ от партий фруктов из-за высокого уровня остатков инсектицидов. Эти проблемы обусловили необходимость поиска альтернативных стратегий управления, таких как биологический контроль, устойчивые подвои, агротехнические приемы и т.д. С 2000 года несколько исследователей изучают потенциал альтернативных вариантов управления. Среди этих вариантов биологический контроль с использованием энтомопатогенных нематод и грибов потенциально важен. Лабораторные и полуполевого испытания показали, что несколько изолятов/штаммов этих агентов биологического контроля обладают высокой патогенностью для личинок и взрослых особей *C. tenebrionis*. Кроме того, некоторые штаммы нематод оказались эффективными против этого вредителя в полевых условиях. Достижение устойчивого управления *C. tenebrionis* требует принятия комплексного подхода к управлению. Этот подход включает несколько методов управления, организованных таким образом, чтобы обойти их ограничения и обеспечить их устойчивость. Однако информации о комплексном управлении этим вредителем мало. Более того, внедрению комплексного управления *C. tenebrionis* препятствует сложность убеждения фермеров принять альтернативные варианты управления вместо того, чтобы полагаться исключительно на химический контроль, особенно в развивающихся странах, а также пробелы в знаниях в некоторых аспектах управления, таких как мониторинг и отлов, полевая эффективность некоторых агентов биоконтроля, сроки проведения биологической и химической обработок и соответствующая формулировка агентов биологического контроля.

Химические инсектициды в течение многих лет считались единственным приемлемым вариантом для управления *C. tenebrionis*. Обычно используются инсектициды из групп фосфорорганических соединений и карбаматов. Эти инсектициды применяются против взрослых особей или только что вылупившихся личинок до того, как они проникнут в корни. Соответственно, используются два типа обработки: 1) опрыскивание по листе для уничтожения питающихся взрослых особей; и 2) обработка почвы вокруг стволов деревьев (опыливание) до начала яйцекладки. Повторные опрыскивания по листе в течение всего периода активности взрослых особей не рекомендуются, поскольку период активности взрослых особей совпадает со сбором урожая фруктов. Поэтому, чтобы избежать неприемлемого уровня остатков инсектицидов на плодах, можно провести одну или две обработки одобренным инсектицидом весной (апрель–май), чтобы воздействовать на взрослых особей, покидающих свои зимние убежища и начинающих активно питаться листвой. Кроме того, заключительную обработку можно провести в конце

лета для уничтожения только что появившихся взрослых особей текущего года. Для опрыскивания по листе использовалось несколько инсектицидов. Некоторые из них, такие как дельтаметрин, циперметрин и хлорпирифос, проявляют высокую контактную токсичность против взрослых особей *C. tenebrionis*, но не эффективны при попадании внутрь. Другие соединения, такие как метиокарб, карбосульфат и азинфос-метил, высокотоксичны для взрослых особей как при контакте, так и при попадании внутрь. Системные неоникотиноидные инсектициды, например имидаклоприд и ацетамиприд, используются для опрыскивания по листе. Однако имидаклоприд больше не используется в ЕС. В настоящее время ацетамиприд является единственным одобренным инсектицидом для опрыскивания по листе против *C. tenebrionis* в Испании. Спиносины, которые являются природными соединениями, полученными в результате ферментации почвенной бактерии *Saccharopolyspora spinosa*, также используются для опрыскивания по листе. В настоящее время два спиносина (спинозад и спинеторам) являются единственными зарегистрированными инсектицидами для опрыскивания по листе против *C. tenebrionis* в Италии. Они также одобрены для использования в органических садах косточковых культур. Обработка почвы имеет преимущество в виде отсутствия контакта с деревом и поэтому может проводиться независимо от времени сбора урожая фруктов. Однако она требует применения большого количества инсектицида. В биотестах с пылевидными препаратами метиокарб 5%, карбосульфат 2% и азинфос-метил 8% обеспечивают полную защиту и предотвращают заражение корней саженцев абрикоса личинками. Дельтаметрин 2% и хлорпирифос 5% также эффективны и значительно снижают заражение корней. В другом исследовании обработка почвы хлорпирифосом 7,5% вызвала 83,3% гибель личинок с хорошей остаточной эффективностью. Однако большинство этих инсектицидов были запрещены в ЕС, включая хлорпирифос, который был запрещен в 2020 году. В настоящее время в Болгарии нет одобренных инсектицидов для обработки почвы против *C. tenebrionis*. Инъекция системных инсектицидов в главный стебель является потенциально важным методом применения и требует дальнейшего изучения.

Химический контроль *C. tenebrionis* затруднен несколькими проблемами, включая сложность определения правильных сроков применения, остатки инсектицидов на фруктах, неблагоприятное воздействие на нецелевые организмы и окружающую среду, развитие резистентности к инсектицидам и отсутствие доступных инсектицидов, особенно после запрета многих ранее использовавшихся соединений.

Наименование	Химична група	Концентрация		Инсектицидна активност			Препарат за растителна защита
		Прашене	Листно приложение	Прашене	Контактно действие (възрастни)	Перорално действие (възрастни)	
Делтаметрин	Пиретроиди	2%	0,01 гр/л	~		X	Дека Ек Делмур Делтагри Делтафар Делтин Дена Ек Десижън Децис 100 Ек Децис 2,5 Ек Деша Ек Диклайн 2,5 Ек Дисайд Инфис К-Обиол Ек К-Обиол 6 Ула Метеор Полещи Схато
Циперметрин	Пиретроиди	-	0,05 гр/л	-		X	Афикар 100 Ев Афикар 100 Ек Белем 0,8 Мг Ефциметрин 10 Ек Коломбо 0,8 Мг Коломбо Про Масан Поли 500 Ек Сигнал 300 Ес Суперсект Екстра Суперсект Мега Тализма Ек Тализма Ул Цайпер 10 Ек Цайперсоник 10 Ек Циклон 10 Ек Циклон 100 Ев Циперкил 500 Ек Циперт 500 Ек Циперфор 100 Ев Циперфор 100 Ек Цитрин Макс Шерна 100 Ев Шерна 100 Ек
*Имидаклоприд	Неоникотиноиди	35%	0,18–0,35 гр/л		-	~	Авант 150 Ек Синдокса
Апетамиприд	Неоникотиноиди	-	0,05–0,075 гр/л	-	-	-	Моспилан 20 Сг Моспилан 20 Сп
Спиносад	Спинозини	-	0,1–0,15 гр/л	-	-	-	Синеис 480 Ск
*Хлорпирифос	Органофосфати	5–7,5%	0,72–1,44 гр/л	~		X	Дурбан 4 Ек Евърсект Пиринекс 48 Ек
Малатион	Органофосфати	-	1,5 гр/л	-		X	Малатион 57% ЕС
Азинфос-метил	Органофосфати	8%	0,5–0,75 гр/л				
*Метиокарб	Карбамати	5%	0,5 гр/л				Мезурол Шнекенкорн 4 Г
Карбосулфан	Карбамати	2%	1,25 гр/л			~	

*Забранени продукти за употреба в ЕС от 2020 г.

(): по-малко от 10 % нападнати растения (биологично изследване на прах) или повече от 85 % смъртност при възрастни (биологично изследване при експозиция при възрастни);

(~): 10%-25% нападнати растения или 75%-85% смъртност при възрастни;

(X): повече от 25% нападнати растения или по-малко от 75% смъртност при възрастни;

(-): няма налична информация.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Ручной сбор взрослых особей *C. tenebrionis* проводится как мера борьбы в некоторых странах. Взрослых особей можно собирать весной, так как они будут менее активны, неспособны летать и их легко поймать. В это время года они обычно находятся на солнечных частях деревьев, ориентируя свои тела к солнцу, чтобы поглощать тепло. Этот метод трудоемок и не подходит для больших садов или в случае высокой плотности *C. tenebrionis*. Самки *Capnodis tenebrionis* предпочитают ослабленные деревья для откладки яиц. Поэтому хорошие агротехнические приемы (адекватный полив и питание) важны для поддержания здоровья деревьев. Сады должны содержаться в чистоте, остатки веток после обрезки должны удаляться, а мертвые или сильно зараженные деревья должны выкорчевываться и уничтожаться, поскольку личинки *C. tenebrionis* все еще могут выживать в таких деревьях. Самки *Capnodis tenebrionis* предпочитают сухие почвы для откладки яиц, а влажные почвы снижают вылупляемость яиц, причем в почвах, насыщенных водой на 100%, яйца не вылупляются. Хорошее водоснабжение и переход на дождевание связаны со снижением вредоносности этого вредителя. И наоборот, переход на капельное орошение и сокращение полива после завершения сбора урожая фруктов сопровождаются увеличением частоты вспышек *C. tenebrionis*, поскольку системы капельного орошения могут приводить к образованию некоторых сухих участков вокруг стволов деревьев, пригодных для откладки яиц. Однако эту проблему можно решить, увеличив количество капельниц на дерево и скорректировав график полива в соответствии с погодными условиями. Техника исключения вредителя, которая предполагает использование физических барьеров для предотвращения доступа вредителей к своим хозяевам, все чаще используется в плодоводстве. Однако информация об использовании этой техники против *C. tenebrionis* отсутствует. Теоретически использование физических барьеров для покрытия почвы вокруг основания дерева может предотвратить откладку яиц самками *C. tenebrionis* и отлов только что появившихся взрослых особей. Для этой цели можно использовать мульчу или нетканые материалы. Хотя эта техника относительно трудоемка и больше подходит для небольших садов, она имеет несколько преимуществ и может снизить или устранить необходимость в дополнительных вмешательствах. Поэтому необходимо больше исследований для оценки эффективности этой техники в предотвращении повреждения корней, вызываемого *C. tenebrionis*. Деревья-ловушки — это еще одна техника, используемая для мониторинга и контроля некоторых вредителей, но ее потенциал не исследовался против *C. tenebrionis*. Эта техника основана на том, что самки предпочитают ослабленные деревья для откладки яиц; поэтому кольцевание нескольких деревьев в саду (путем создания кольца на главном стебле, лишённого коры и флоэмы