

Черната златка (*Capnodis tenebrionis* L.) – ключов неприятел ПО КОСТИЛКОВИТЕ ОВОЩНИ ВИДОВЕ

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

Дата: 25.09.2024 Брой: 9/2024



Резюме

Черната златка *Capnodis tenebrionis* (L.) е ключов неприятел и причинява значителни загуби в страните от Близкия изток и става все по-важен в Европа и България. Управлението на това насекомо продължава да бъде предизвикателство поради: липсата на ефективни инструменти за мониторинг; липсата на ефективни инсектициди и възможността за забрана на важни инсектициди в бъдеще; неефективността на прилагането на инсектициди срещу хранещи се ларви, най-вредният етап, които са защитени в галериите си; липсата на устойчиви подложки; недостигът на хищници и паразитоиди; липсата на някои ентомопатогени на *C. tenebrionis*, които все още са в процес на изследване и оптимизиране за полево приложение. От съществено значение е обучение на фермери и работници за разпространение: Адекватното обучение и техническа подкрепа трябва да бъдат приоритет и трябва да се съсредоточат върху

идентифицирането на *C. tenebrionis*, разбирането за жизнения цикъл, наблюдението на възрастните популации, възможностите за управление и идентифицирането на засегнатите дървета.

Глобалното затопляне може да засегне няколко биологични аспекта на това термофилно насекомо, което води до повишено оцеляване на етапите на презимуване, намалено време за развитие на ларвите, по-ранна поява на възрастни, повишено разпространение на възрастни, по-висока плодовитост и по-голям размер на популацията. Тези фактори също могат да благоприятстват годишен жизнен цикъл на *C. tenebrionis* вместо двугодишен.

Черната златка има дълъг жизнен цикъл. Възрастните могат да живеят повече от 1 година и могат да презимуват два пъти. Възрастните са топлолюбиви и стават активни през пролетта, когато времето се затопли и започват да се хранят с млади клони, клонки, пъпки и листни дръжки. Храненето на възрастни обикновено е по плододавачи дървета, но значителни поражения се наблюдават и в разсадници и млади дървета. Женските снасят яйцата си през лятото в суха почва близо до стволите на отслабени дървета. Броят на яйцата на женска варира и зависи предимно от температурата. Снасянето на яйца може да започне през пролетта, когато температурата достигне 23°C и може да продължи до септември. Въпреки това, повечето от яйцата се снасят в периода на оптимална температура (30–34°C), който обикновено се среща през юли или август. При оптимални условия 1 женска може да снася повече от 1000 яйца годишно.



Ларва на *Carpodis tenebrionis* (L.)

Новородените ларви проникват в корените и започват да се хранят с кората. Ларвите причиняват основни щети, като правят „галерии“ в корените и долната част на ствола. Няколко ларви могат да унищожат голямо дърво за 2 години. Развитието на ларвите може да отнеме от 6 до 18 месеца при полеви условия, в зависимост от температурата и подложката. След завършване на развитието на ларвите, правят изходен отвор в дървесината, обикновено в основата на основното стъбло, за какавидиране. Етапите на зимуване на *C. tenebrionis* са възрастни и ларви от различни възрасти.

Управлението на това насекомо продължава да бъде предизвикателство поради:

- липсата на ефективни инструменти за мониторинг
- липсата на ефективни инсектициди и възможността за забрана на важни инсектициди в бъдеще
- неефективността на прилагането на инсектициди срещу хранещи се ларви, най-вредният етап, които са защитени в галериите си

- липсата на устойчиви подложки
- недостигът на хищници и паразитоиди
- липсата на някои ентомопатогени на *C. tenebrionis*, които все още са в процес на изследване и оптимизиране за полево приложение.

ХИМИЧЕН КОНТРОЛ

Ограничаването на вредната дейност на *C. tenebrionis* е силно зависима от химическите инсектициди. Прекомерното разчитане на химически контрол на този неприятел е довело до няколко негативни последици, като неблагоприятните ефекти върху нецелевите организми, развитието на резистентност към инсектициди и отхвърлянето на пратки с плодове поради високи нива на остатъци от инсектициди. Тези проблеми наложиха търсенето на алтернативни стратегии за управление като биологичен контрол, устойчиви подложки, културни практики и др. От 2000 г. насам няколко изследователи изследват потенциала на алтернативните възможности за управление. От тези опции биологичният контрол с ентомопатогенни нематоди и гъбички е потенциално важен. Лабораторни и полуполеви тестове показват, че няколко изолата/щама на тези агенти за биологичен контрол са силно патогенни за ларвите и възрастните на *C. tenebrionis*. Освен това е установено, че някои щамове нематоди са ефективни срещу този неприятел в полеви условия. Постигането на устойчиво управление на *C. tenebrionis* изисква възприемането на интегриран подход за управление. Този подход включва няколко метода за управление, организирани по начин, който заобикаля тяхното ограничение и гарантира тяхната устойчивост. Въпреки това, има малко информация за интегрираното управление на този неприятел. Освен това прилагането на интегрираното управление на *C. tenebrionis* е възпрепятствано от предизвикателството да се убедят земеделските стопани да приемат алтернативни възможности за управление, вместо да разчитат единствено на химически контрол, особено в развиващите се страни, и пропуски в знанията в някои аспекти на управлението, като мониторинг и улавяне, полева ефикасност на някои агенти за биоконтрол, време за биологичен и химичен контрол и подходяща формулировка на агенти за биологичен контрол.

Химическите инсектициди се считат за единствената възможна възможност за управление на *C. tenebrionis* в продължение на много години. Органофосфатни и карбаматни инсектициди са често използвани. Тези инсектициди се използват срещу възрастни или новородени, преди да проникнат в корените. Съответно се използват 2 вида обработка: 1) листно приложение за умъртвяване на хранещи се възрастни; и 2) обработка на почвата около стволите на дърветата (прах) преди началото на яйцеснасяне. Не се препоръчва многократно листно приложение през целия период на активност на възрастните, тъй като периодът на активност при възрастни се припокрива с брането на плодове. Следователно, за да се избегнат неприемливи нива на остатъци от инсектициди по плодовете, през пролетта (април–май) могат да се извършат 1 или 2 приложения на одобрен инсектицид, за да се насочат към възрастните, които напускат убежището си за презимуване и започват да се хранят енергично с дървесна листа. Освен това може да се извърши окончателно приложение в края на лятото, за да се убият нововъзникващите възрастни през текущата година. Няколко инсектицида са използвани за листно приложение. Някои от тях, като делтаметрин, циперметрин и хлорпирифос, показват висока контактна токсичност срещу *C. tenebrionis* възрастни, но не са ефективни при поглъщане. Други съединения, като метиокарб, карбосулфан и азинфос-метил, са силно токсични за възрастни както при контакт, така и при поглъщане. За листно приложение се използват системни неонитиноидни инсектициди, например имидаклоприд и ацетамиприд. Имидаклопридът обаче вече не се използва в ЕС. Понастоящем ацетамиприд е единственият одобрен инсектицид за листно приложение срещу *C. tenebrionis* в Испания. Спинозините, които са естествени съединения, получени от ферментацията на почвените бактерии *Saccharopolyspora spinosa*, също се използват за листни пръскания. Понастоящем два спинозина (спинозад и спинорам) са единствените регистрирани инсектициди за листно приложение срещу *C.*

tenebrionis в Италия. Те също са одобрени за използване в органични овощни градини от костилкови плодове. Обработката на почвата има предимството, че избягва контакт с дървото и следователно може да се извърши независимо от времето за прибиране на плодовете. Това обаче изисква прилагането на голямо количество инсектицид. При биоанализите за прах метиокарб 5%, карбосулфан 2% и азинфос-метил 8% осигуряват пълна защита и предотвратяват заразяването на ларвите на корените на кайсиевите фиданки. Делтаметрин 2% и хлорпирифос 5% също са ефективни и значително намаляват заразяването с корени. В друго проучване третирането на почвата с хлорпирифос 7,5% причинява 83,3% смъртност на ларвите с добра остатъчна ефикасност. Повечето от тези инсектициди обаче бяха забранени в ЕС, включително хлорпирифосът, който беше забранен през 2020 г. Понастоящем в България няма одобрени инсектициди за обработка на почвата срещу *C. tenebrionis*. Инжектирането на системни инсектициди в основното стъбло е потенциално важен метод на приложение и изисква допълнително проучване.

Химическият контрол на *C. tenebrionis* е възпрепятстван от няколко предизвикателства, включително трудността да се установи правилното време за прилагане, остатъци от инсектициди по плодовете, неблагоприятни ефекти върху нецелевите организми и околната среда, развитие на резистентност към инсектициди и липса на налични инсектициди, особено след забраната на много използвани преди това съединения.

Наименование	Химична група	Концентрация		Инсектицидна активност			Препарат за растителна защита
		Прашное	Листно приложение	Прашное	Контактно действие (възрастни)	Перорално действие (възрастни)	
Делтаметрин	Пиретроиди	2%	0,01 гр/л	~		X	Дека Ек Делмур Делтагри Делтафар Делтин Дена Ек Десижън Денис 100 Ек Денис 2,5 Ек Деша Ек Диклайн 2,5 Ек Дисайд Инфис К-Обиол Ек К-Обиол 6 Ула Метеор Полеция Скато
Циперметрин	Пиретроиди	–	0,05 гр/л	–		X	Аффикар 100 Ек Аффикар 100 Ек Белем 0,8 Мг Ефлиметрин 10 Ек Коломбо 0,8 Мг Коломбо Про Масан Поли 500 Ек Сигнал 300 Ек Суперсект Екстра Суперсект Мега Тализма Ек Тализма Ул Цайлер 10 Ек Цайлерсоник 10 Ек Циклон 10 Ек Циклон 100 Ек Циперкил 500 Ек Циперт 500 Ек Циперфор 100 Ек Циперфор 100 Ек Цитрин Макс Шерна 100 Ек Шерна 100 Ек
*Имдаклоприд	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	–	–	–	Синекс 480 Сх
*Хлорпирифос	Органофосфати	5–7,5%	0,72–1,44 гр/л	~		X	Дурсбан 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				Мезуол 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.

АГРОТЕХНИЧЕСКИ МЕРОПРИЯТИЯ

Ръчното събиране на *C. tenebrionis* възрастни се извършва като средство за контрол в някои страни. Възрастните могат да се събират през пролетта, тъй като те ще бъдат по-малко активни, неспособни да летят и лесни за улавяне. По това време на годината те обикновено се срещат на слънчевите части на дърветата, насочвайки тялото си към слънцето, за да абсорбира топлината. Този метод е трудоемък и не е подходящ за големи овощни насаждения или, в случай на висока плътност с *C. tenebrionis*. Женските на *Capnodis tenebrionis* предпочитат отслабени дървета за яйцеснасяне. Ето защо добрите културни практики (достатъчно напояване и хранене) са важни за поддържането на здрави дървета. Овощните градини трябва да останат чисти, с остатъци от клони, отстранени след резитба и мъртви или силно нападнати дървета, изкоренени и унищожени, тъй като ларвите на *C. tenebrionis* все още могат да оцелеят в такива дървета. Женските индивиди на *Capnodis tenebrionis* предпочитат сухи почви за снасяне на яйца, а влажните почви намаляват процента на излюпване на яйца, като не се излюпват яйца в 100% наситени с вода почви. Доброто водоснабдяване и преминаването към напояване с пръскачки са свързани с намалена тежест на този неприятел. Напротив, преминаването към капково напояване и намаляването на напояването след приключване на брането на плодове са придружени от повишена честота на огнища на *C. tenebrionis*, тъй като системите за капково напояване могат да доведат до някои сухи площи около стволите на дърветата, подходящи за снасяне на яйца. Този проблем обаче може да бъде решен чрез увеличаване на броя на капковите излъчватели на дърво и промяна на графика за напояване според метеорологичните условия. Техниката за изключване на неприятелите, която включва използването на физически бариери, за да се предотврати достигането на неприятелите до гостоприемниците си, се използва все по-често в производството на плодове. Въпреки това, няма налична информация за използването на тази техника за лечение на *C. tenebrionis*. Теоретично, използването на физически бариери за покриване на почвата около основата на дървото може да попречи на женските *C. tenebrionis* да снасят яйца и да уловят новопоявилите се възрастни. За тази цел могат да се използват мулч или нетъкани материали. Въпреки че е относително трудоемка и по-подходяща за малки овощни градини, тази техника има няколко предимства и може да намали или премахне необходимостта от допълнителни интервенции. Поради това са необходими повече изследвания, за да се оцени ефикасността на тази техника за предотвратяване на увреждане на корените, причинено от *C. tenebrionis*. Капанните дървета са друга техника, която се използва за наблюдение и контрол на някои неприятели, но техният потенциал не е изследван срещу *C. tenebrionis*. Тази техника се основава на факта, че женските индивиди предпочитат отслабени дървета за яйцеснасяне; следователно, опасването на няколко дървета в овощната градина (чрез правене на пръстен в основното стъбло, лишен от кора и флоема) би ги направило по-привлекателни за женски индивиди. Тези дървета ще служат за привличане на популацията и могат да бъдат третирани с високи дози системен инсектицид или унищожени преди завършване на развитието на ларвите.

БИОЛОГИЧЕН КОНТРОЛ

Търсенето на агенти за биологичен контрол срещу този неприятел се дължи на сложността на химическия контрол, отрицателното му въздействие върху околната среда и необходимостта от алтернативни подходи за управление на биологичното производство на плодове. Според наличните данни хищниците и паразитоидите имат малко влияние върху този неприятел.

Хищници и паразитоиди. Данните за хищници и паразитоиди на *C. tenebrionis* са редки, а известните в момента врагове не са достатъчно ефективни, за да осигурят добър контрол на този неприятел.

Ентомопатогенни нематоди. Ентомопатогенните нематоди от семействата Heterorhabditidae и Steinernematidae са ефективни агенти за биоконтрол срещу много насекоми, обитаващи почвата. Доколкото е известно, няма налични данни за ефикасността на листното приложение срещу *C.*

tenebrionis. Листното приложение се прилага успешно срещу някои насекоми неприятели в различни климатични условия, включително за контрол на скакалци в сухи условия. Този подход би бил привлекателна алтернатива на листното приложение на инсектициди за контрол на *C. tenebrionis*. Следователно, изследването на ефикасността на листните пръскания срещу възрастните е разумно обосновано.

Ентомопатогенни бактерии. Установено е, че няколко изолата на *Bacillus thuringiensis* (Bt) са ефективни срещу ларвите на *C. tenebrionis* при лабораторни условия. Тези Bt изолати не могат да се използват като инсектицидни приложения срещу ларвите на полето. Въпреки това, те са потенциално важни за подчертаване на кандидат-гените Bt за производството на генетично модифицирани подложки от костилкови плодове. От друга страна, понастоящем няма съобщения за ефективни Bt изолати срещу възрастните *C. tenebrionis*. В тази връзка търговски формулировки на *B. thuringiensis* (Tenebrionis и Kurstaki EG2424), които са активни срещу други неприятели, са установени напълно неефективни срещу възрастни *C. tenebrionis*.

Следните насоки могат да се използват за разработване на IPM програма за *C. tenebrionis*:

Практики с дългосрочен ефект:

- Обучение на фермери и работници за разпространение: Адекватното обучение и техническа подкрепа трябва да бъдат приоритет и трябва да се съсредоточат върху идентифицирането на *C. tenebrionis*, разбирането на неговия жизнен цикъл, наблюдението на възрастните популации, възможностите за управление и идентифицирането на засегнатите дървета.
- Получаване на здрави фиданки от сертифицирани разсадници и присаждане върху устойчиви подложки.
- Спринклерните напоителни системи са предпочитани пред системите за капково напояване. Въпреки това, в райони, изпитващи условия на суша или с ограничено водоснабдяване, системите за капково напояване могат да се използват с някои модификации за подобряване на водното покритие около дърветата. Това може да включва увеличаване на броя на капковите излъчватели на дърво, прилагане на мулч около основата на дърветата и коригиране на графика за напояване според метеорологичните условия.

Практики с краткосрочни ефекти:

- Наблюдавайте овощните градини, за да откриете присъствието на възрастни и да вземете подходящи управленски решения. Освен това дърветата трябва да бъдат инспектирани за признаци на заразяване, като дъвка или отслабване на дърветата.
- Избягване на хранителен и воден стрес, тъй като този неприятел предпочита стресирани дървета.
- В разсадници и малки овощни градини ръчното събиране на възрастни може да намали нивата на заразяване.
- Обработката на почвата около стволите на дърветата с ентомопатогенни нематоди и бактерии през пролетта (април–май) ще им позволи да се установят и адаптират към почвените условия преди началото на снасянето на яйца. Следователно те могат да осигурят допълнителна защита на корените.
- Поддържането на адекватна влажност на почвата около дърветата по време на периода на снасяне на яйца може значително да намали както снасянето, така и излюпването на яйца. Адекватната влажност на почвата през този период също може да увеличи развитието на ентомопатогенните

бактерии и да увеличи жизнеспособността на ентомопатогенни нематоди.

- Мъртвите или силно нападнати дървета трябва да бъдат изкоренени и унищожени.

- Листно приложение на одобрени инсектициди, базирано на проучване и наблюдение на възрастното население, може да се извършва от април до май за насочване към възрастни от предходната година и от август до октомври за унищожаване на възрастни от текущата година. По този начин остатъците от инсектициди по плодовете могат да бъдат елиминирани или намалени.

Литература

Nasouri, H. (2024). *Capnodis tenebrionis* (Coleoptera: Buprestidae), an important pest of stone fruits in the Mediterranean basin: current management strategies and prospects for integrated pest management. *Journal of Integrated Pest Management*, 15(1), 20.

Aydın, E. G., & Sezen, K. (2023). The isolation and characterization of bacteria isolated from *Capnodis tenebrionis* L. and their biological control potential against some insect pests. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 14(2), 85-104.

Baradaran, G., Farashiani, M. E., & Poormirzaii, A. (2024). Pests and diseases monitoring in forests and rangelands of Turani, Iran zone in Kerman province. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 21(2), 374-367.

Karaca, Z., & Demirel, N. (2021). Seasonal population fluctuations and damage rates of *Capnodis tenebrionis* L. and *Capnodis carbonaria* L.(Coleoptera: Buprestidae) in apricot orchards in Malatya province. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3), 661-669.

Bonsignore, C. P. (2012). Effects of environmental temperature on *Capnodis tenebrionis* adult phenology. *Psyche: A Journal of Entomology*, 2012(1), 586491.