

Schwarzer Wurzelbohrer (*Capnodis tenebrionis* L.) – ein bedeutender Schädling an Steinobstarten

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

Дата: 25.09.2024 Брой: 9/2024



Zusammenfassung

Der Wurzelbohrer *Capnodis tenebrionis* (L.) ist ein bedeutender Schädling, der in den Ländern des Nahen Ostens erhebliche Verluste verursacht und in Europa und Bulgarien zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die Bekämpfung dieses Insekts bleibt aufgrund folgender Faktoren eine Herausforderung: Fehlen wirksamer Überwachungsinstrumente; Mangel an wirksamen Insektiziden und die Möglichkeit, dass wichtige Insektizide in Zukunft verboten werden; Unwirksamkeit von Insektizidapplikationen gegen fressende Larven, dem

schädlichsten Stadium, die in ihren Fraßgängen geschützt sind; Fehlen resistenter Unterlagen; Knappheit an Prädatoren und Parasitoiden; Fehlen einiger Entomopathogene von C. tenebrionis, die noch erforscht und für den Feldeinsatz optimiert werden. Die Schulung von Landwirten und Arbeitern für die Wissensverbreitung ist entscheidend: Eine angemessene Schulung und technische Unterstützung sollte Priorität haben und sich auf die Identifizierung von C. tenebrionis, das Verständnis seines Lebenszyklus, die Überwachung adulter Populationen, Bekämpfungsoptionen und die Identifizierung befallener Bäume konzentrieren.

Die globale Erwärmung kann mehrere biologische Aspekte dieses wärmeliebenden Insekts beeinflussen, was zu einer erhöhten Überlebensrate überwinternder Stadien, einer verkürzten Larvenentwicklungszeit, einem früheren Schlupf der Adulten, einer verstärkten Ausbreitung der Adulten, höherer Fekundität und größerer Populationsdichte führen kann. Diese Faktoren könnten auch einen einjährigen Lebenszyklus von *C. tenebrionis* anstelle eines zweijährigen Zyklus begünstigen.

Der Wurzelbohrer hat einen langen Lebenszyklus. Adulttiere können über 1 Jahr leben und zweimal überwintern. Die Adulten sind wärmeliebend und werden im Frühjahr aktiv, wenn das Wetter wärmer wird; sie beginnen dann, an jungen Trieben, Zweigen, Knospen und Blattstielen zu fressen. Der Fraß der Adulten erfolgt normalerweise an fruchttragenden Bäumen, aber erhebliche Schäden werden auch in Baumschulen und an jungen Bäumen beobachtet. Die Weibchen legen ihre Eier im Sommer in trockenen Boden in der Nähe der Stämme geschwächter Bäume ab. Die Anzahl der Eier pro Weibchen variiert und hängt hauptsächlich von der Temperatur ab. Die Eiablage kann im Frühjahr beginnen, wenn die Temperatur 23°C erreicht, und bis September andauern. Die meisten Eier werden jedoch während der Phase optimaler Temperaturen (30–34°C) abgelegt, die normalerweise im Juli oder August auftritt. Unter optimalen Bedingungen kann ein Weibchen mehr als 1000 Eier pro Jahr legen.



Larve von Capnodis tenebrionis (L.)

Frisch geschlüpfte Larven dringen in die Wurzeln ein und beginnen, an der Rinde zu fressen. Die Larven verursachen den Hauptschaden, indem sie "Fraßgänge" in den Wurzeln und im unteren Teil des Stammes anlegen. Mehrere Larven können einen großen Baum in 2 Jahren zerstören. Die Larvenentwicklung kann unter Feldbedingungen je nach Temperatur und Unterlage 6 bis 18 Monate dauern. Nach Abschluss ihrer Entwicklung bohren die Larven ein Ausflugloch ins Holz, normalerweise an der Basis des Hauptstamms, für die Verpuppung. Die überwinternden Stadien von *C. tenebrionis* sind Adulttiere und Larven verschiedenen Alters.

Die Bekämpfung dieses Insekts bleibt aufgrund folgender Faktoren eine Herausforderung:

- Fehlen wirksamer Überwachungsinstrumente
- Mangel an wirksamen Insektiziden und die Möglichkeit, dass wichtige Insektizide in Zukunft verboten werden
- Unwirksamkeit von Insektizidapplikationen gegen fressende Larven, dem schädlichsten Stadium, die in ihren Fraßgängen geschützt sind
- Fehlen resistenter Unterlagen
- Knappheit an Prädatoren und Parasitoiden

- Fehlen einiger Entomopathogene von *C. tenebrionis*, die noch erforscht und für den Feldeinsatz optimiert werden.

CHEMISCHE BEKÄMPFUNG

Die Eindämmung der schädlichen Aktivität von *C. tenebrionis* hängt stark von chemischen Insektiziden ab. Die übermäßige Abhängigkeit von der chemischen Bekämpfung dieses Schädlings hat zu mehreren negativen Folgen geführt, wie z. B. nachteilige Auswirkungen auf Nichtzielorganismen, Entwicklung von Insektizidresistenzen und Zurückweisung von Fruchtlieferungen aufgrund hoher Insektizidrückstände. Diese Probleme machten die Suche nach alternativen Bekämpfungsstrategien wie biologischer Bekämpfung, resistenten Unterlagen, kulturtechnischen Maßnahmen usw. erforderlich. Seit dem Jahr 2000 untersuchen mehrere Forscher das Potenzial alternativer Bekämpfungsoptionen. Unter diesen Optionen ist die biologische Bekämpfung mit entomopathogenen Nematoden und Pilzen potenziell wichtig. Labor- und Halbfeldversuche haben gezeigt, dass mehrere Isolate/Stämme dieser biologischen Bekämpfungsmittel gegenüber den Larven und Adulten von *C. tenebrionis* hoch pathogen sind. Darüber hinaus haben sich einige Nematodenstämme unter Feldbedingungen als wirksam gegen diesen Schädling erwiesen. Um eine nachhaltige Bekämpfung von *C. tenebrionis* zu erreichen, ist die Einführung eines integrierten Bekämpfungsansatzes erforderlich. Dieser Ansatz umfasst mehrere Bekämpfungsmethoden, die so organisiert sind, dass ihre Grenzen umgangen und ihre Nachhaltigkeit gewährleistet wird. Es gibt jedoch nur wenige Informationen zur integrierten Bekämpfung dieses Schädlings. Darüber hinaus wird die Umsetzung der integrierten Bekämpfung von *C. tenebrionis* durch die Herausforderung behindert, Landwirte davon zu überzeugen, alternative Bekämpfungsoptionen anzunehmen, anstatt sich ausschließlich auf die chemische Bekämpfung zu verlassen, insbesondere in Entwicklungsländern, und durch Wissenslücken in einigen Aspekten der Bekämpfung, wie Überwachung und Fallenfang, Feldeffizienz einiger biologischer Bekämpfungsmittel, Terminierung von biologischer und chemischer Bekämpfung und geeignete Formulierung biologischer Bekämpfungsmittel.

Chemische Insektizide wurden über viele Jahre hinweg als die einzig praktikable Option für die Bekämpfung von *C. tenebrionis* angesehen. Häufig werden Organophosphat- und Carbamat-Insektizide eingesetzt. Diese Insektizide werden gegen Adulttiere oder frisch geschlüpfte Larven angewendet, bevor diese in die Wurzeln eindringen. Dementsprechend werden zwei Arten von Behandlungen angewendet: 1) Blattapplikation, um fressende Adulttiere abzutöten; und 2) Bodenbehandlung um die Baumstämme herum (Staub) vor Beginn der Eiablage. Wiederholte Blattapplikationen während der gesamten Aktivitätsperiode der Adulten werden nicht empfohlen, da sich die Aktivitätsperiode der Adulten mit der Fruchternte überschneidet. Um daher inakzeptable Mengen an Insektizidrückständen auf der Frucht zu vermeiden, können im Frühjahr (April–Mai) eine oder zwei

Applikationen eines zugelassenen Insektizids durchgeführt werden, um Adulttiere zu bekämpfen, die ihre Überwinterungsquartiere verlassen und beginnen, intensiv am Laub zu fressen. Zusätzlich kann eine letzte Applikation am Ende des Sommers durchgeführt werden, um neu geschlüpfte Adulttiere des laufenden Jahres abzutöten. Mehrere Insektizide wurden für die Blattapplikation verwendet. Einige davon, wie Deltamethrin, Cypermethrin und Chlorpyrifos, zeigen eine hohe Kontakttoxizität gegenüber Adulten von *C. tenebrionis*, sind aber durch Aufnahme nicht wirksam. Andere Verbindungen, wie Methiocarb, Carbosulfan und Azinphos-methyl, sind sowohl durch Kontakt als auch durch Aufnahme hochtoxisch für Adulttiere. Systemische Neonicotinoid-Insektizide, zum Beispiel Imidacloprid und Acetamiprid, werden für die Blattapplikation verwendet. Imidacloprid wird jedoch in der EU nicht mehr eingesetzt. Derzeit ist Acetamiprid das einzige in Spanien für die Blattapplikation gegen *C. tenebrionis* zugelassene Insektizid. Spinosyne, natürliche Verbindungen, die durch Fermentation des Bodenbakteriums *Saccharopolyspora spinosa* gewonnen werden, werden ebenfalls für Blattspritzungen verwendet. Derzeit sind zwei Spinosyne (Spinosad und Spinetoram) die einzigen in Italien für die Blattapplikation gegen *C. tenebrionis* registrierten Insektizide. Sie sind auch für den Einsatz in ökologischen Steinobstanlagen zugelassen. Die Bodenbehandlung hat den Vorteil, den Kontakt mit dem Baum zu vermeiden und kann daher unabhängig von der Fruchterntezeit durchgeführt werden. Sie erfordert jedoch die Ausbringung einer großen Menge an Insektizid. In Bioassays mit Stäuben bieten Methiocarb 5%, Carbosulfan 2% und Azinphos-methyl 8% vollständigen Schutz und verhindern einen Befall von Aprikosen-Sämlingwurzeln durch Larven. Deltamethrin 2% und Chlorpyrifos 5% sind ebenfalls wirksam und reduzieren den Wurzelbefall signifikant. In einer anderen Studie verursachte eine Bodenbehandlung mit Chlorpyrifos 7,5% eine Larvenmortalität von 83,3% mit guter Restwirkung. Die meisten dieser Insektizide wurden jedoch in der EU verboten, einschließlich Chlorpyrifos, das 2020 verboten wurde. Derzeit gibt es in Bulgarien keine zugelassenen Insektizide für die Bodenbehandlung gegen *C. tenebrionis*. Die Injektion systemischer Insektizide in den Hauptstamm ist eine potenziell wichtige Applikationsmethode und bedarf weiterer Untersuchung.

Die chemische Bekämpfung von *C. tenebrionis* wird durch mehrere Herausforderungen behindert, darunter die Schwierigkeit, den richtigen Applikationszeitpunkt zu bestimmen, Insektizidrückstände auf Früchten, nachteilige Auswirkungen auf Nichtzielorganismen und die Umwelt, Entwicklung von Insektizidresistenzen und Mangel an verfügbaren Insektiziden, insbesondere nach dem Verbot vieler zuvor verwendeter Verbindungen.

Наименование	Химична група	Концентрация		Инсектицидна активност			Препарат за растителна защита
		Прашени	Листно приложение	Прашени	Контактно действие (възрастни)	Перорално действие (възрастни)	
Делтаметрин	Пиретроиди	2%	0,01 гр/л	~		X	Дека Ек Делмур Делтагри Делтафар Делтин Дена Ек Десижън Деис 100 Ек Деис 2,5 Ек Деша Ек Диклайн 2,5 Ек Дисайд Инфис К-Обиол Ек К-Обиол 6 Улв Метеор Полени Скато
Циперметрин	Пиретроиди	–	0,05 гр/л	–		X	Афикар 100 Ек Афикар 100 Ек Белем 0,8 Мг Ефиметрин 10 Ек Коломбо 0,8 Мг Коломбо Про Масан Поли 500 Ек Сигнал 300 Ек Суперсект Екстра Суперсект Мега Тализма Ек Тализма Ул Цайпер 10 Ек Цайперсоник 10 Ек Циклон 10 Ек Циклон 100 Ек Циперкил 500 Ек Циперт 500 Ек Циперфор 100 Ек Циперфор 100 Ек Цитрин Макс Шерпа 100 Ек Шерпа 100 Ек
*Имидаклоприд	Неоникотиноиди	35%	0,18–0,35 гр/л	–	–	~	Авант 150 Ек Синдокса
Апетамиприд	Неоникотиноиди	–	0,05–0,075 гр/л	–	–	–	Моспилап 20 Сг Моспилап 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	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				Мезуrol 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.

AGRARTECHNISCHE MAßNAHMEN

Die manuelle Sammlung von Adulten des *C. tenebrionis* wird in einigen Ländern als Bekämpfungsmaßnahme durchgeführt. Adulttiere können im Frühjahr gesammelt werden, da sie dann weniger aktiv sind, nicht fliegen können und leicht zu fangen sind. Zu dieser Jahreszeit findet man sie normalerweise an den sonnigen Teilen der Bäume, wobei sie ihren Körper zur Sonne ausrichten, um Wärme aufzunehmen. Diese Methode ist arbeitsintensiv und nicht für große Anlagen oder bei hoher Dichte von *C. tenebrionis* geeignet. Weibchen von *Capnodis tenebrionis* bevorzugen geschwächte Bäume für die Eiablage. Daher sind gute kulturtechnische Praktiken (angemessene Bewässerung und Düngung) wichtig, um gesunde Bäume zu erhalten. Anlagen sollten sauber gehalten werden, mit entfernten Astresten nach dem Schnitt und entwurzelten und zerstörten toten oder stark befallenen Bäumen, da *C. tenebrionis*-Larven in solchen Bäumen noch überleben können. Weibchen von *Capnodis tenebrionis* bevorzugen trockene Böden für die Eiablage, und feuchte Böden verringern die Schlupfrate der Eier, wobei in 100% wassergesättigten Böden keine Eier schlüpfen. Gute Wasserversorgung und Umstellung auf Sprinklerbewässerung sind mit einer verringerten Schwere dieses Schädlings verbunden. Umgekehrt gehen die Umstellung auf Tropfbewässerung und die Reduzierung der Bewässerung nach Abschluss der Fruchternte mit einer erhöhten Häufigkeit von *C. tenebrionis*-Ausbrüchen einher, da Tropfbewässerungssysteme zu einigen trockenen Bereichen um die Baumstämme führen können, die für die Eiablage geeignet sind. Dieses Problem kann jedoch durch Erhöhung der Anzahl der Tropfer pro Baum und Anpassung des Bewässerungsplans an die Wetterbedingungen gelöst werden. Die Schädlingsausschlusstechnik, bei der physikalische Barrieren verwendet werden, um zu verhindern, dass Schädlinge ihre Wirte erreichen, wird zunehmend im Obstbau eingesetzt. Es liegen jedoch keine Informationen über die Anwendung dieser Technik gegen *C. tenebrionis* vor. Theoretisch könnte die Verwendung physikalischer Barrieren zur Abdeckung des Bodens um die Baumbasis herum verhindern, dass Weibchen von *C. tenebrionis* Eier ablegen, und neu geschlüpfte Adulttiere abfangen. Mulch oder Vliesmaterialien können zu diesem Zweck verwendet werden. Obwohl diese Technik relativ arbeitsintensiv und eher für kleine Anlagen geeignet ist, hat sie mehrere Vorteile und kann den Bedarf an zusätzlichen Eingriffen reduzieren oder