

Capnodis tenebrionis L. – uma praga-chave das espécies de frutas de caroço

Автор(и): гл.ас. д-р Пламен Иванов, Институт по овощарство – Пловдив, Селскостопанска академия; гл. ас. д-р Мария Христовова, Институт по овощарство – Пловдив, Селскостопанска академия, София

Дата: 04.03.2026 Брой: 3/2026



Resumo

Capnodis tenebrionis (L.) é uma das principais pragas das espécies de frutas de caroço, causando perdas significativas nos países do Oriente Médio e ganhando importância crescente na Europa e na Bulgária. O manejo desta espécie representa um desafio significativo devido à falta de ferramentas de monitoramento confiáveis, eficácia limitada e restrições regulatórias aos inseticidas, bem como a dificuldade em controlar as larvas – o estágio danificador mais

significativo, que se desenvolve protegido dentro do sistema radicular. Entre os fatores complicadores adicionais estão a falta de porta-enxertos resistentes, a escassez de inimigos naturais e a eficácia limitada de agentes entomopatogênicos em condições de campo, que ainda são objetos de pesquisa e refinamento para implementação prática.

*A capacitação direcionada para produtores e trabalhadores agrícolas é de importância fundamental, a qual deve enfatizar a correta identificação de *C. tenebrionis*, o conhecimento de seu ciclo de vida, o monitoramento de populações adultas, o diagnóstico de árvores afetadas e a implementação de estratégias de manejo integrado.*

Novas pesquisas (2025) mostram eficácia promissora de fungos entomopatogênicos contra o estágio de ovo, abrindo possibilidades adicionais para o controle biológico e o manejo integrado de pragas.

O aquecimento global pode ter um impacto substancial em várias características biológicas desta espécie termofílica, levando ao aumento da sobrevivência dos estágios de hibernação, encurtamento da duração do estágio larval, emergência mais precoce e distribuição mais ampla de indivíduos adultos, bem como aumento da fertilidade e do número populacional. Esses fatores podem favorecer a transição de um ciclo de vida bienal para um anual em *Capnodis tenebrionis* (Bonsignore, 2012; Nasouri, 2024).



Capnodis tenebrionis (L.) é uma praga séria de espécies de frutas de caroço, especialmente em regiões caracterizadas por verões quentes e secos

O broca-negra é caracterizado por um ciclo de vida prolongado. Indivíduos adultos podem viver por mais de um ano e hibernar duas vezes, ou seja, sobreviver a dois invernos consecutivos em estado de dormência (diapausa ou atividade reduzida). É uma espécie termofílica e torna-se ativa na primavera com o aumento das temperaturas, começando a se alimentar de brotos jovens, galhos, botões e pecíolos foliares. A alimentação dos adultos é tipicamente observada em árvores frutíferas, mas danos significativos também são registrados em viveiros e plantações jovens (Karaca & Demirel, 2021). Durante o verão, as fêmeas depositam seus ovos no solo seco ao redor da base de árvores enfraquecidas. O número de ovos varia dependendo da temperatura, com a oviposição começando na primavera a cerca de 23 °C e continuando até setembro. É mais intensa nas temperaturas ótimas de 30–34 °C em julho e agosto. Sob condições favoráveis, uma única fêmea pode depositar mais de 1000 ovos por ano (Arapostathi et al., 2024).

Larvas de primeiro ínstar, recém-eclodidas dos ovos, penetram no sistema radicular e começam a se alimentar da casca e do câmbio. Elas causam danos substanciais construindo galerias nas raízes e na parte inferior do tronco. A presença de apenas algumas larvas pode levar à morte de uma árvore grande dentro de dois anos (Nasouri, 2024). A duração do desenvolvimento das larvas varia entre 6 e 18 meses em condições de campo, dependendo da temperatura e do porta-enxerto utilizado. Após completar seu desenvolvimento, as larvas roem um orifício de saída na madeira, geralmente na base do tronco, onde ocorre a pupação. A hibernação de *C. tenebrionis* é realizada tanto por indivíduos adultos quanto por larvas em vários estágios de desenvolvimento (Karaca & Demirel, 2021).

O manejo de *Capnodis tenebrionis* continua sendo um desafio sério, devido a uma série de limitações nas estratégias disponíveis. Entre os principais problemas estão:

- a falta de ferramentas confiáveis e eficazes para o monitoramento populacional (Nasouri, 2024);
- a eficácia limitada dos inseticidas disponíveis e as restrições regulatórias relacionadas à proibição de substâncias ativas-chave na UE (Karaca & Demirel, 2021);
- a impossibilidade de controle bem-sucedido das larvas – o estágio mais danificador, que se desenvolve protegido no sistema radicular (Bonsignore, 2012);

- a ausência de porta-enxertos resistentes capazes de limitar os ataques (Nasouri, 2024);
- a escassez de predadores e parasitoides eficazes para fornecer controle biológico;
- a falta de agentes entomopatogênicos otimizados, que ainda estão em processo de pesquisa laboratorial e de campo (Arapostathi et al., 2024).

O **controle químico** de *Capnodis tenebrionis* tem sido tradicionalmente o principal método para limitar sua atividade nociva. No entanto, a dependência excessiva de inseticidas levou a uma série de consequências negativas – efeitos adversos em organismos não-alvo, desenvolvimento de resistência e rejeição de carregamentos de frutas devido a altos níveis de resíduos (Nasouri, 2024). Esses problemas exigem a busca por estratégias alternativas de manejo, incluindo controle biológico, uso de porta-enxertos resistentes e aplicação de práticas culturais (Karaca & Demirel, 2021).

Desde o início do século XXI, vários pesquisadores vêm explorando o potencial de agentes biológicos. Nematoides e fungos entomopatogênicos demonstram alta patogenicidade contra larvas e adultos de *C. tenebrionis* em condições laboratoriais e semi-campo. Algumas cepas de nematoides provaram ser eficazes mesmo em condições de campo, definindo-as como promissoras para programas de manejo integrado (Arapostathi et al., 2024).

A obtenção de um manejo sustentável requer a adoção de uma **abordagem integrada (MIP)**, que combina diferentes métodos de controle para superar as limitações de cada um e garantir eficácia a longo prazo (Nasouri, 2024). No entanto, as informações disponíveis sobre o manejo integrado desta praga são limitadas, e sua aplicação prática é dificultada pela relutância dos proprietários de fazendas em adotar estratégias alternativas em vez de depender apenas do controle químico, especialmente em países em desenvolvimento. Existem lacunas adicionais no conhecimento em relação ao monitoramento e captura, eficácia de campo de agentes biológicos, momento ideal para o controle biológico e químico combinado, bem como formulações adequadas de produtos de biocontrole.

Inseticidas sintético-orgânicos foram considerados por muito tempo a principal opção para o manejo de *Capnodis tenebrionis*. Compostos organofosforados e carbamatos foram amplamente utilizados, com sua aplicação direcionada contra indivíduos adultos ou larvas de primeiro ínstar, antes de sua penetração no sistema radicular (Nasouri, 2024). Duas principais métodos são

praticados: (1) aplicação foliar para eliminar adultos em alimentação e (2) tratamento do solo ao redor dos troncos antes do início da oviposição.

A aplicação foliar repetida durante todo o período de atividade dos adultos não é recomendada, pois este período coincide com a colheita dos frutos e pode levar a níveis inaceitáveis de resíduos de inseticida. Portanto, tratamentos limitados na primavera (abril-maio) são recomendados, visando indivíduos adultos que deixam os locais de hibernação, bem como uma aplicação adicional no final do verão contra espécimes recém-emergidos (Karaca & Demirel, 2021).

Entre os inseticidas utilizados, os piretróides (deltametrina, cipermetrina) demonstram alta toxicidade de contato, mas eficácia limitada por ingestão. Os organofosforados (clorpirifós, metiocarb, carbosulfano, azinfós-metílico) exibem forte toxicidade tanto por contato quanto por ingestão, mas a maioria deles foi banida na UE após 2020 (Bonsignore, 2012). Dos neonicotinoides sistêmicos, o imidacloprido não é mais usado na UE, enquanto o acetamiprido permanece como o único inseticida aprovado para aplicação foliar contra *C. tenebrionis* na Espanha (Nasouri, 2024).

As espinosinas (espinosade e espinetoram), obtidas através da fermentação de *Saccharopolyspora spinosa*, são registradas para aplicação foliar na Itália e são aprovadas para uso na produção orgânica de frutas de caroço. A aplicação de inseticidas via tratamento do solo reduz o risco de impacto direto na árvore, mas requer quantidades maiores do produto. Análises laboratoriais e semi-campo demonstram alta eficácia de metiocarb, carbosulfano e azinfós-metílico, bem como mortalidade larval significativa quando tratada com clorpirifós (Arapostathi et al., 2024). No entanto, devido a restrições regulatórias, atualmente na Bulgária não há inseticidas aprovados para tratamento do solo contra esta praga.

A injeção de inseticidas sistêmicos no tronco principal é considerada um método promissor, mas requer pesquisas adicionais para avaliar sua eficácia e segurança (Nasouri, 2024).

O controle químico de *Capnodis tenebrionis* é limitado por uma série de desafios. Entre eles estão a dificuldade em determinar o momento ideal para a aplicação, o risco de resíduos de inseticida nos frutos, o impacto adverso em organismos não-alvo e no meio ambiente, bem como o desenvolvimento de resistência às substâncias ativas utilizadas (Nasouri, 2024). Além disso, a falta de inseticidas disponíveis após a proibição de uma série de compostos organofosforados e

carbamatos na União Europeia limita significativamente as possibilidades de controle químico eficaz (Bonsignore, 2012; Karaca & Demirel, 2021).

Tabela 1. Inseticidas com registro descontinuado na União Europeia (após 2018–2020)

Наименование	Химична група	Концентрация	Метод на приложение	Ефикасност	Регулаторен статус
Хлорпирифос	Органофосфати	5–7,5%	Листно / почвено	Висока	Забранен в ЕС (2020)
Малатион	Органофосфати	1,5 г/л	Листно	Средна	Забранен в ЕС (2020)
Азинфос-метил	Органофосфати	8%	Почвено	Висока	Забранен в ЕС (2020)
Метиокарб	Карбамати	5%	Почвено	Висока	Забранен в ЕС (2020)
Карбосулфан	Карбамати	2%	Почвено	Висока	Забранен в ЕС (2020)
Имидаклоприд	Неоникотиноиди	35%	Листно	Висока	Забранен в ЕС (2018)

Notas:

- Clorpirifós, metiocarb, azinfós-metílico, carbosulfano e malation foram banidos na UE após 2020 (EFSA, 2020).
- Imidacloprido foi banido na UE desde 2018 (EFSA, 2018).
- Os dados são apresentados para referência histórica e não refletem recomendações de uso atuais.

Tabela 2. Inseticidas atualmente aprovados contra *Capnodis tenebrionis* na União Europeia

Наименование	Химична група	Концентрация	Метод на приложение	Ефикасност	Регулаторен статус
Делтаметрин	Пиретроиди	0,01 г/л	Листно	Висока (контактна)	Разрешен в ЕС
Циперметрин	Пиретроиди	0,05 г/л	Листно	Висока (контактна)	Разрешен в ЕС
Ацетамиприд	Неоникотиноиди	0,05–0,075 г/л	Листно	Висока (системна)	Разрешен в ЕС
Спиносад	Спинозини	0,1–0,15 г/л	Листно	Висока (биологичен)	Разрешен в ЕС, включително за биологично производство
Спинорам	Спинозини	–	Листно	Висока (биологичен)	Разрешен в ЕС, включително за биологично производство

Notas:

- Acetamiprido é o único neonicotinoide sistêmico aprovado para aplicação foliar contra *C. tenebrionis* na Espanha (Nasouri, 2024).
- Espinosinas (espinosade e espinetoram) são aprovadas para produção orgânica na Itália.
- Na Bulgária, a partir de 2025, não há inseticidas registrados para aplicação no solo contra