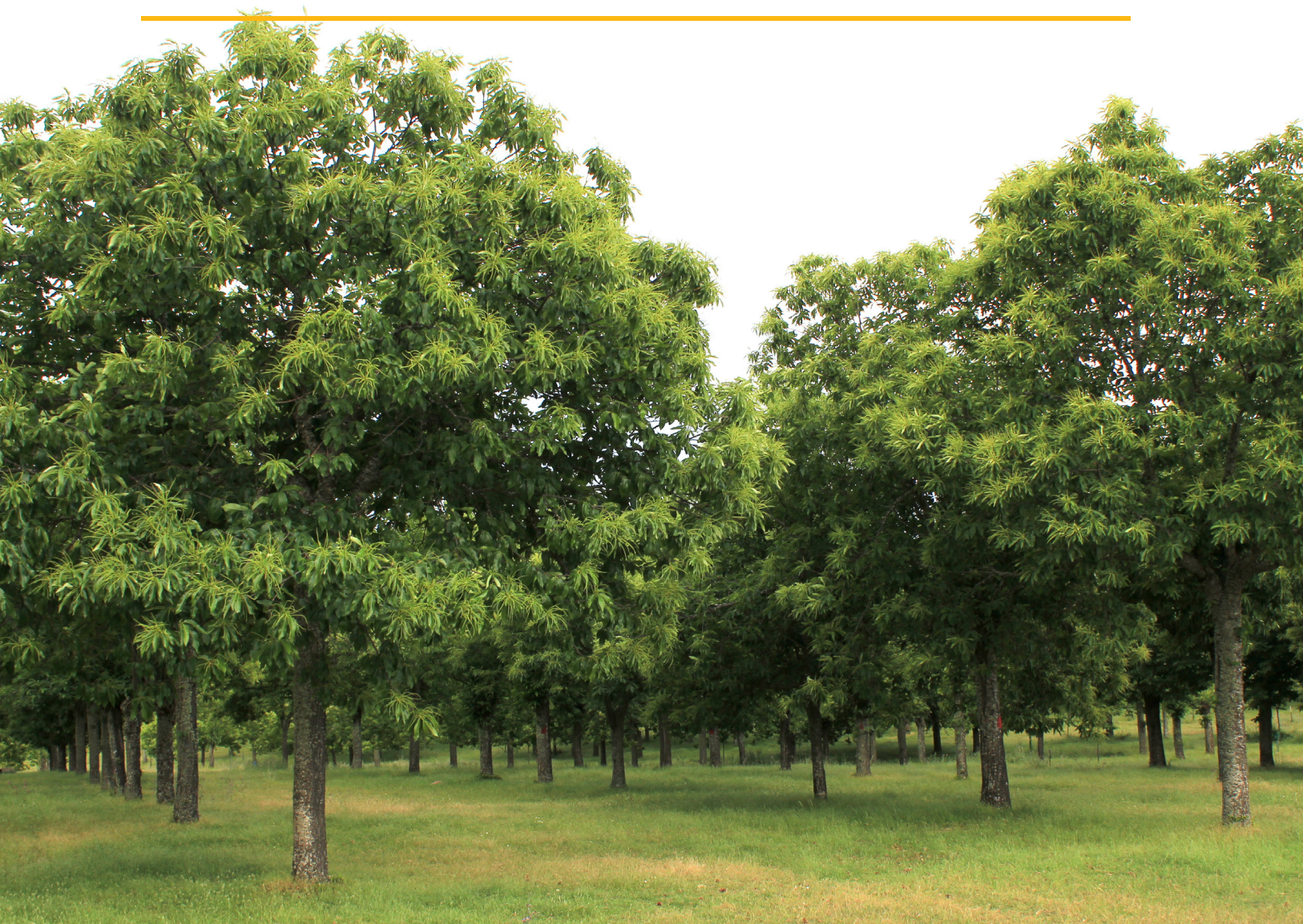

MANUAL DE
BOAS PRÁTICAS DO **Castanheiro**

MANUAL DE
BUENAS PRÁCTICAS DEL **Castaño**



MANUAL DE
BOAS PRÁTICAS DO **Castanheiro**

MANUAL DE
BUENAS PRÁCTICAS DEL **Castaña**



Dezembro de 2020
Diciembre de 2020

MANUAL DE
BOAS PRÁTICAS DO

MANUAL DE
BUENAS PRÁCTICAS DEL

Castanheiro

Castaño



- Título:** Manual de boas práticas do Castanheiro
Manual de buenas prácticas del castaño
- Editores:** Albino Bento
António Castro Ribeiro
Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança
- Cordenação:** TRANSTEC - Associação Transmontana para Transferência de Tecnologia
- Propriedade / Edição:** Comunidade Intermunicipal das Terras de Trás-os-Montes
Rua Visconde da Bouça, apartado 238 – 5300-318 Bragança
Telef. +351 273 327 680 – www.cim-ttm.pt
- Coordenação do projeto:** Rui Caseiro; Isabel Andrade
Comunidade Intermunicipal das Terras de Trás-os-Montes
- Tradução:** David Santos Barreales
Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança
- Design:** Atilano Suarez
Serviços de Imagem do Instituto Politécnico de Bragança
- Impressão:** Bringráfica - Indústrias Gráficas, Lda.
- Tiragem:** 2000 exemplares
- ISBN:** 978-989-33-1088-5
- Depósito legal:** 470877/20
- 1ª Edição:** Dezembro de 2019
- 2ª Edição:** Dezembro de 2020



www.frontur.pt
www.frontur.es

Os textos e fotografias são da responsabilidade dos autores do Manual de Boas Práticas do Castanheiro

PROYECTO 0113_FRONTUR_2_E: Este projeto é co-financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do Programa Interreg V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2014-2020
PROYECTO 0113_FRONTUR_2_E financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Interreg V-A España - Portugal (POCTEP) 2014 - 2020.

Autores

Albino Bento

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.
Email: bento@ipb.pt

Ana Santos

Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos
(CNCFS)
Edifício do Brigantia EcoPark, Avenida Cidade de León,
nº 506, 5300-358 Bragança.
Email: ana.santos@cncfs.pt

Andreia Afonso

Deifil - Green biotechnology
Rua do Talho, 80 – Serzedelo,
4830-704 Póvoa de Lanhoso.
Email: deifil.technology@gmail.com

António Castro Ribeiro

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.
Email: antrib@ipb.pt

Arlindo Almeida

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.
Email: acfa@ipb.pt

Carlos Aguiar

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.
Email: cfaguiar@ipb.pt

Eugénia Gouveia

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.
Email: egouveia@ipb.pt

Elsa Ramalhosa

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.
Email: elsa@ipb.pt

Ermelinda L. Pereira

Centro de Investigação de Montanha (CIMO),
Instituto Politécnico de Bragança.
Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança.
Email: epereira@ipb.pt

Filipe Pereira

Associação Regional dos Agricultores
das Terras de Montenegro (ARATM).
Rua do Parque nº 1, 5445-110 Carrazedo de Montenegro.
Email: cगतmpereira@hotmail.com



Pragas

Plagas

Ana Santos; Rosalina Marrão; Albino Bento

Introdução

O castanheiro é atacado por vários organismos prejudiciais que, pela sua atividade fitófaga, provocam estragos/prejuízos em diferentes partes da planta. De entre esses organismos, surgem com regularidade e importância económica a vespa-da-galha-do-castanheiro, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, o bichado-da-castanha, *Laspeyresia* (= *Cydia*) *splendana* e o gorgulho, *Curculio* (= *Balaninus*) *elephas* Gyllenhal (Bento et al., 2007; DGAV, 2017). Com importância secundária ou localizada (pragas secundárias), surgem algumas pragas de lepidópteros como *Pammene fasciana* L., *Cydia fagiglandana* Zeller e *Zeuzera pyrina* L. e o coleóptero *Xyleborus dispar* F., entre outros insetos e ácaros de menor importância económica.

Neste capítulo são descritas com mais pormenor as principais espécies de artrópodes que atacam o castanheiro e a castanha e de forma mais sumária algumas espécies com importância secundária que, em alguns casos, causam prejuízos significativos. Serão abordados aspetos da biologia, sintomatologia, fatores de limitação natural, estragos/prejuízos, monitorização e os meios de luta disponíveis.

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu

A vespa-das-galhas-do-castanheiro, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (classe Insecta, ordem Hymenoptera, família Cynipidae), faz parte da Lista A2 da OEPP/EPPO e é considerado um dos organismos nocivos mais perigosos para as espécies do género *Castanea*. É originário da China e foi detetada pela primeira vez, em 2012, em Espanha

Introducción

El castaño es atacado por varios organismos nocivos que, debido a su actividad fitófaga, causan daños y perjuicios en diferentes partes de la planta. Entre estos organismos, aparecen con regularidad e importancia económica la avispiña del castaño, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, el gusano del castaño, *Laspeyresia* (= *Cydia*) *splendana* y el gorgojo, *Curculio* (= *Balaninus*) *elephas* Gyllenhal (Bento et al., 2007; DGAV, 2017). Con importancia secundaria o localizada (plagas secundarias), existen algunas plagas de lepidópteros como *Pammene fasciana* L., *Cydia fagiglandana* Zeller y *Zeuzera pyrina* L. y el coleóptero *Xyleborus dispar* F., entre otros insectos y ácaros de menor importancia económica.

En este capítulo, las principales especies de artrópodos que atacan al castaño y a la castaña se describen con más detalle y de manera más resumida, algunas especies de importancia secundaria que, en algunos casos, causan daños significativos. Se abordarán aspectos de biología, sintomatología, factores de limitación natural, daños y perjuicios, monitorización y medios de control disponibles.

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu

La avispiña del castaño, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (clase Insecta, orden Hymenoptera, familia Cynipidae), forma parte de la Lista A2 de la OEPP/EPPO y se considera uno de los organismos nocivos más peligrosos para las especies del género *Castanea*. Es originario de China y se detectó por primera vez en 2012 en España y en 2014 en Portugal. Actualmente está presente en prácticamente to



e em 2014, em Portugal. Atualmente encontra-se presente em praticamente todas as regiões produtoras de castanha. Tem-se verificado que a variedade Bouche de Bétizac apresenta alguma resistência natural a esta praga, não havendo formação de galhas, apenas leves deformações nas folhas (Perez et al., 2015). A variedade portuguesa Martainha aparenta ter menor sensibilidade à formação de galhas, embora recentemente comecem a aparecer algumas galhas nesta cultivar.

Biologia

A vespa-das-galhas-do-castanheiro apresenta apenas uma geração anual (Figura 11.1). Os primeiros adultos surgem no início de junho e continuam a emergir das galhas até meados de agosto, dependendo das condições climáticas da região. Este inseto reproduz-se por partenogénese, ou seja, não necessitam de machos para se reproduzirem (Bonsignore et al., 2019). Os adultos vivem cerca de 10 dias e durante esse período realizam a postura de cerca de 100 ovos, nos gomos do castanheiro. Na primavera seguinte, quando o castanheiro inicia a sua atividade vegetativa, as larvas hi-

das las regiones productoras de castaña. Se ha encontrado que la variedad Bouche de Bétizac tiene cierta resistencia natural a esta plaga, sin formación de agallas, solo leves deformaciones en las hojas (Pérez et al., 2015). La variedad portuguesa Martainha parece tener menos sensibilidad a la formación de agallas, aunque recientemente algunas agallas han comenzado a aparecer en este cultivar.

Biología

La avispa del castaño tiene una sola generación anual (Figura 11.1). Los primeros adultos aparecen a principios de junio y continúan emergiendo de las agallas hasta mediados de agosto, dependiendo de las condiciones climáticas de la región. Este insecto se reproduce por partenogénesis, es decir, no necesita machos para reproducirse (Bonsignore et al., 2019). Los adultos viven unos 10 días y durante este período ponen alrededor de 100 huevos en las yemas de los castaños. En la primavera siguiente, cuando el castaño comienza su actividad vegetativa, las larvas invernantes reanudan su desarrollo e inducen la formación de agallas, se alimentan de las agallas durante aproximadamente 30 a 40

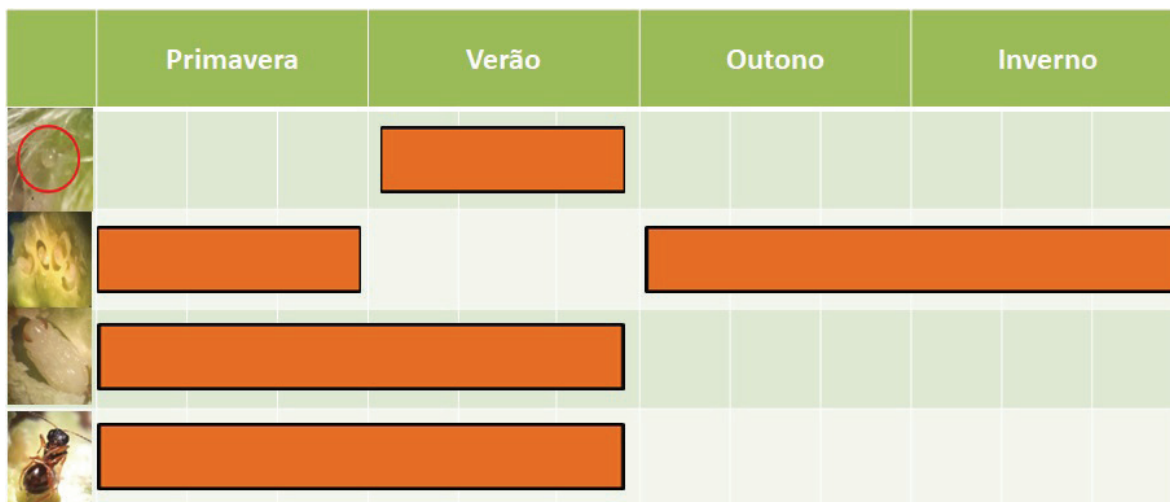


Figura 11.1 – Ciclo biológico da vespa-das-galhas-do-castanheiro, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu.
Ciclo biológico de la avispa del castaño, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu.



bernantes retomam o seu desenvolvimento e induzem a formação de galhas, alimentando-se dentro das galhas durante cerca de 30 a 40 días, depois pupam. A pupação dura cerca de 15 días. O período entre o início da formação das galhas e a emergência dos adultos tem a duração de 30 a 70 días (Perez et al., 2015).

- **Ovos:** São de cor branca leitosa, ovais e medem entre 0,1 e 0,2 mm de comprimento (OEPP/EPPO, 2005).
- **Larvas:** são ápodas e podem chegar aos 2,5mm, tendo também uma coloração branca leitosa (OEPP/EPPO, 2005).
- **Pupas:** têm 3 estádios diferentes de desenvolvimento, ao longo dos quais a sua coloração vai escurecendo do branco leitoso até ao preto. Podem atingir 2,5 mm (OEPP/EPPO, 2005).
- **Adultos:** são de cor negra com as extremidades amareladas, podendo chegar a medir entre 2,5 e 3 mm. As antenas apresentam 14 artículos e a célula radial da asa anterior é aberta (OEPP/EPPO, 2005).

A dispersão deste inseto é feita através da circulação de plantas ou partes de plantas, a longas distâncias e por dispersão natural do inseto adulto, no máximo 25 km/ano. Segundo a DGAV (2014), a atividade deste inseto é favorecida por temperaturas entre os 25°-30°C, com temperaturas inferiores a 15°C esta atividade reduz bastante, tornando-se ausente a temperaturas abaixo dos 10°C.

Sintomatologia e Importância dos estragos

Entre início de abril e início de maio, quando o castanheiro inicia a sua atividade vegetativa e as larvas de *D. kuriphilus* retomam a sua atividade, surgem as galhas (Figura 11.2) que nos permitem através da observação visual confirmar a presença da praga. Os castanheiros atacados, durante o inverno apresentam galhas secas na sua copa, neste período, mesmo quando a percentagem de ataque é baixa, é possível identificar as árvores infestadas. A indução da formação de galhas prejudica o normal desenvolvimento do castanheiro, reduzindo o crescimento dos ramos e a frutificação, ocasionando perdas entre os 50 e

días y luego pupan. La fase de pupa dura unos 15 días. El período entre el comienzo de la formación de agallas y la aparición de adultos dura de 30 a 70 días (Perez et al., 2015).

- **Huevos:** son de color blanco lechoso, ovalados y miden entre 0,1 y 0,2 mm de longitud (OEPP / EPPO, 2005).
- **Larvas:** son ápodas y pueden alcanzar 2,5 mm, también tienen un color blanco lechoso (OEPP / EPPO, 2005).
- **Pupas:** tienen 3 etapas diferentes de desarrollo, durante las cuales su coloración va del blanco lechoso al negro. Pueden alcanzar 2,5 mm (OEPP / EPPO, 2005).
- **Adultos:** son de color negro con extremos amarillentos, y pueden medir entre 2,5 y 3 mm. Las antenas tienen 14 artículos y la celda radial del ala anterior es abierta (OEPP / EPPO, 2005).

La dispersión de este insecto se realiza a través de la circulación de plantas o partes de plantas, a largas distancias y por dispersión natural del insecto adulto, a lo sumo 25 km / año. Según la DGAV (2014), la actividad de este insecto se ve favorecida por temperaturas entre 25°-30°C, con temperaturas inferiores a 15°C esta actividad se reduce enormemente, quedando ausente a temperaturas inferiores a 10°C.

Síntomas e importancia del daño

Entre principios de abril y principios de mayo, cuando el castaño comienza su actividad vegetativa y las larvas de *D. kuriphilus* reanudan su actividad, aparecen las agallas (Figura 11.2) que nos permiten, a través de la observación visual confirmar la presencia de la plaga. Los castaños atacados, durante el invierno, tienen agallas secas en su copa, en este período, incluso cuando el porcentaje de ataque es bajo, es posible identificar los árboles infestados. La inducción de la formación de agallas deteriora el desarrollo normal del castaño, reduciendo el crecimiento de las ramas y la fructificación, causando pérdidas entre el 50 y el 80% de la producción de castañas después del cuarto año de ataque (Pérez et al., 2015).



os 80% da produção de castanhas a partir do 4º ano de ataque (Perez *et.al.*, 2015).

Fatores de limitação natural

De entre os fatores de mortalidade natural, os parasitoides autóctones tem ação importante na redução das populações da praga. Os parasitoides autóctones associados a *D. kuriphilus*, nos diferentes países, pertencem todos a cinco famílias (Eupelmidae, Torymidae, Euritomidae, Pteromalidae e Ormyridae) da superfamília Chalcidoidea. Em Portugal, nos ensaios realizados pelo Instituto Politécnico de Bragança (IPB) e Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos (CNCFS) em quatro regiões do norte de Portugal, nomeadamente no Minho, Trancoso, Vinhais e Bragança, foram identificados indivíduos pertencentes ao género *Mesopolobus* sp e 12 espécies (*Eupelmus azureus* Nees, *Eupelmus urozonus* Dalman, *Eurytoma brunniventris* Ratzeburg, *Eurytoma setígera* Mayr, *Megastigmus dorsalis* Fabricius, *Ormyrus pomaceus*

Factores limitantes naturales

Entre los factores de mortalidad natural, los parasitoides nativos tienen una acción importante en la reducción de las poblaciones de la plaga. Los parasitoides nativos asociados con *D. kuriphilus*, en diferentes países, pertenecen a cinco familias (Eupelmidae, Torymidae, Euritomidae, Pteromalidae y Ormyridae) de la superfamilia Chalcidoidea. En Portugal, en pruebas realizadas por el Instituto Politécnico de Bragança (IPB) y el Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos (CNCFS) en cuatro regiones del norte de Portugal, en Minho, Trancoso, Vinhais y Bragança fueron identificados individuos pertenecientes al género *Mesopolobus* sp y 12 especies (*Eupelmus azureus* Nees, *Eupelmus urozonus* Dalman, *Eurytoma brunniventris* Ratzeburg, *Eurytoma setígera* Mayr, *Megastigmus dorsalis* Fabricius, *Ormyrus pomaceus* Geoffroy, *Sycophila iracemae* Nieves Aldrey, *Sycophila variegata* Curtis, *Sycophila biguttata* Swederus *Torymus auratus* Müller, *Torymus notatus* Walker e *Torymus flavipes*



Figura 11.2 – Sintomatologia e estragos ocasionados pela vespa-das-galhas-do-castanheiro. Sintomatología y daños ocasionados por la avispa del castaño.



Geoffroy, *Sycophila iracemae* Nieves Aldrey, *Sycophila variegata* Curtis, *Sycophila biguttata* Swederus *Torymus auratus* Müller, *Torymus notatus* Walker e *Torymus flavipes* Walker), também pertencentes às famílias atrás indicadas (Figura 11.3).

As taxas de mortalidade natural devida à ação dos parasitoides autóctones variam de ano para ano e de região para região, oscilando entre 18% e 59%. Os parasitoides que surgiram nestes locais de ensaio foram os mesmos, embora com percentagens diferentes quanto às taxas de parasitismo, como podemos verificar no quadro abaixo (Quadro 11.1). Estes parasitoides devido à sua inespecificidade tornam-se insuficientes na proteção contra esta praga, embora tenham um papel importante na redução da população de *D. kuriphilus* (Gibbs et al., 2011). Alguns estudos têm demonstrado que os soutos e castiçais que têm na sua área envolvente matas de carvalhos apresentam maior diversidade de parasitoides e taxas de parasitismo natural mais elevadas (Matosevic & Melika, 2013; Panzavolta et al., 2013).

Walker), también pertenecientes a las familias referidas (Figura 11.3).

Las tasas de mortalidad natural debido a la acción de los parasitoides autóctonos varían de un año a otro y de una región a otra, del 18% al 59%. Los parasitoides que aparecieron en estas áreas de ensayo fueron los mismos, aunque con diferentes porcentajes, ya que las tasas de parasitismo podemos ver en la tabla a continuación (Cuadro 11.1). Estos parasitoides, debido a su no especificidad, se vuelven insuficientes en la protección contra esta plaga, aunque juegan un papel importante en la reducción de la población de *D. kuriphilus* (Gibbs et al., 2011). Algunos estudios han demostrado que tanto los castaños cultivados como los castaños bravos que tienen bosques de robles en sus alrededores tienen una mayor diversidad de parasitoides y mayores tasas de parasitismo natural (Matosevic y Melika, 2013; Panzavolta et al., 2013).

Quadro 11.1 – Evolução das taxas de parasitismo nas regiões do Minho, Trancoso, Vinhais e Bragança.

Cuadro 11.1 – Evolución de las tasas de parasitismo en las regiones de Minho, Trancoso, Vinhais y Bragança.

Ano	MINHO	TRANCOSO	VINHAIS	Bragança
2015	59,3%			
2016	42,7%	18,8%		
2017	56,8%	47,5%		
2018	59,5%	51,7%	55,3%	38,0%
2019	36,4%	43,4%	45,8%	30,5%



Figura 11.3 – Exemplos de parasitoides autóctones das diferentes famílias.
Ejemplares de parasitoides autóctonos de las diferentes familias.



Monitorização e estimativa do risco

A monitorização desta praga consiste na observação da totalidade da copa de pelo menos 3 a 5 árvores e determinação do nível de infestação, por observação visual da presença de galhas (0-10% de gomos atacados - Infestação inicial; 11-25% de gomos atacados - Infestação ligeira; 26-50% de gomos atacados - Infestação média; 51-80% de gomos atacados - Infestação grave; >80% de gomos atacados - Infestação muito grave). Com base na intensidade da infestação é programado o tratamento biológico em conformidade com as regas definidas pela Comissão de Acompanhamento, Prevenção e Combate à Vespa-das-galhas-do-castanheiro (DGAV, 2017). A monitorização realiza-se de agosto a abril, sendo que no período de inverno a presença de galhas torna-se mais evidente.

Meios de luta

Embora a vespa-das-galhas-do-castanheiro tenha sido identificada nos anos 50, os conhecimentos sobre a sua bioecologia e os meios de luta disponíveis são escassos na Europa. A luta cultural e a luta biológica continuam a ser atualmente as formas mais eficazes de combate a esta praga.

Como meios diretos de luta contra esta praga, recorre-se:

- **Luta cultural:** empregue apenas em plantas jovens, onde se procede à remoção e destruição das partes atacadas antes da emergência do inseto;
- **Luta biológica:** através da largada do parasitoide específico *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) (Figura 11.4). Este tem sido o meio de luta mais eficaz contra a praga, embora não tenha uma ação imediata. *T. sinensis* é um parasitoide oriundo da China, pertence à superfamília Chalcidoidea e à ordem Hymenoptera e é específico de *D. kuriphilus* (Nieves-Aldrey et al., 2019). Tal como a vespa-das-galhas-do-castanheiro, o *T. sinensis* é univoltino, ou seja, apresenta uma única geração por ano. No final do inverno, o adulto após emergir das galhas do ano anterior, acasala e posteriormente a fêmea faz

Monitorización y estimación de riesgo

La monitorización de esta plaga consiste en observar la copa completa de al menos 3 a 5 árboles y determinar el nivel de infestación, mediante la observación visual de la presencia de agallas (0-10% de yemas atacadas - infestación inicial; 11-25% de yemas atacado - infestación leve; 26-50% de brotes atacados - infestación media; 51-80% de brotes atacados - infestación severa; > 80% de brotes atacados - infestación muy severa). En función de la intensidad de la infestación, el tratamiento biológico se programa de acuerdo con las normas definidas por la Comisión de Monitorización, Prevención y Lucha contra la Avispilla del Castaño (DGAV, 2017). La monitorización se lleva a cabo de agosto a abril siendo en el período de invierno cuando la presencia de agallas se hace más evidente.

Medios de lucha

Aunque la avisilla del castaño se identificó en la década de 1950, el conocimiento de su bioecología y los medios de control disponibles son escasos en Europa. La lucha cultural y biológica continúan siendo las formas más efectivas de combatir esta plaga hoy.

Como medio directo para combatir esta plaga, se recurre a:

- **Lucha cultural:** empleada solo en plantas jóvenes, donde las partes atacadas se eliminan y destruyen antes de que emerja el insecto;
- **Control biológico:** a través de la liberación del parasitoide específico *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) (Figura 11.4). Este ha sido el medio más efectivo para combatir la plaga, aunque no tenga una acción inmediata. *T. sinensis* es un parasitoide de China, pertenece a la superfamilia Chalcidoidea y al orden Hymenoptera y es específico de *D. kuriphilus* (Nieves-Aldrey et al., 2019). Al igual que la avisilla del castaño, *T. sinensis* es univoltina, es decir, tiene una sola generación por año. Al final del invierno, el adulto, después de salir de las agallas del año anterior, se aparea y luego la hembra pone huevos en el interior de las agallas recién formadas. Los adultos viven unos



a postura no interior das galhas recém-formadas. Os adultos vivem cerca de 30 dias, alimentando-se dos açúcares das plantas. Nesse período, as fêmeas ovipositam cerca de 70 ovos. A larva de *T. sinensis*, sendo ectoparasita, alimenta-se da larva madura de *D. kuriphilus*. Durante o inverno pupa no interior da larva hospedeira (Nieves-Aldrey et al., 2019) (Figura 11.4).

O sucesso deste meio de luta depende do adequado conhecimento do ciclo biológico da praga, da oportunidade das largadas do inseto *T. sinensis*, das condições climáticas e de outros fatores de limitação natural da praga (EPPO, 2005). As largadas devem ser realizadas com boas condições climáticas e quando o castanheiro está no estado fenológico D / Dm (até ao aparecimento dos amentilhos), coincidindo com a fase em que as galhas já estão desenvolvidas (Figura 11.4), mas ainda não estão lignificadas (Salvadori & Pedrazzolt, 2013).

30 días, alimentándose de azúcares vegetales. Durante este período, las hembras ponen alrededor de 70 huevos. La larva de *T. sinensis*, al ser ectoparásita, se alimenta de la larva madura de *D. kuriphilus*. Durante el invierno pupa dentro de la larva hospedadora (Nieves-Aldrey et al., 2019) (Figura 11.4).

El éxito de este medio de control depende del conocimiento adecuado del ciclo biológico de la plaga, de la adecuación de la liberación del insecto *T. sinensis*, las condiciones climáticas y otros factores de limitación natural de la plaga (EPPO, 2005). Las liberaciones deben realizarse en buenas condiciones climáticas y cuando el castaño está en estado fenológico D / Dm (hasta la aparición de los amentos), coincidiendo con la etapa en la que las agallas ya están desarrolladas (Figura 11.4), pero aún no están lignificadas (Salvadori y Pedrazzolt, 2013).



Figura 11.4 – Largada de de *Torymus sinensis* Kamijo.
Suelta de *Torymus sinensis* Kamijo



Após a largada, os agricultores não podem:

- cortar os ramos/galhas, pois o parasitoide *T. sinensis* emerge das galhas do ano anterior (galhas secas presentes no castanheiro);
- se podarem, devem deixar os ramos finos com as galhas secas no souto;
- efetuar tratamentos químicos até início do verão, pois pode comprometer o sucesso deste meio de luta e a futura instalação deste parasitoide no nosso território;
- Não devem mobilizar os soutos até finais de abril.

- **Luta química:** Não existem meios de luta química homologados em Portugal ou em qualquer dos países onde a praga está presente.

Laspeyresia (= *Cydia*) *splendana* (Hübner)

O bichado-da-castanha, *Cydia splendana* L. é um lepidóptero da família Tortricidade, com uma geração anual, que ataca plantas do género *Castanea*, *Quercus*, *Fagus* e *Juglans* (Navarro, 2019). No caso do castanheiro, o bichado-da-castanha é a principal praga que ataca o fruto, provocando prejuízos que resultam da formação de pequenas galerias no interior do fruto, resultantes do desenvolvimento da lagarta, levando a perda do valor comercial do fruto.

Biologia

Durante o seu ciclo de vida passa por quatro estados de desenvolvimento: ovo, lagarta, pupa e adulto (borboleta). Os adultos (Figura 11.5) voam ao final da tarde, entre meados de julho e início de outubro. As fêmeas efetuam as posturas nas folhas do castanheiro, situadas próximas dos ouriços. A postura ocorre em 4 a 5 dias e cada fêmea pode pôr um máximo de 300 ovos (Pombo *et al.*, 2018). Após duas ou três semanas, dá-se a eclosão das lagartas, que se dirigem para os ouriços, abrindo orifícios nas castanhas

Después de la liberación, los agricultores no pueden:

- cortar las ramas / agallas, ya que el parasitoide *T. sinensis* emerge de las agallas del año anterior (agallas secas presentes en el castaño);
- si podan, deben dejar las ramas delgadas con las agallas secas en el soto;
- llevar a cabo tratamientos químicos hasta el comienzo del verano, ya que puede comprometer el éxito de este medio de lucha y la futura instalación de este parasitoide en nuestro territorio;
- No deben movilizar las plantaciones hasta finales de abril.

- **Control químico:** no existen métodos de control químico aprobados en Portugal ni en ninguno de los países donde la plaga está presente.

Laspeyresia (= *Cydia*) *splendana* (Hübner)

El gusano del castaño, *Cydia splendana* L. es un lepidóptero de la familia Tortricidade, con una generación anual, que ataca a las plantas del género *Castanea*, *Quercus*, *Fagus* y *Juglans* (Navarro, 2019). En el caso del castaño, el gusano es la principal plaga que ataca al fruto, causando daños que resultan de la formación de pequeñas galerías dentro del fruto, como resultado del desarrollo de la oruga, lo que lleva a la pérdida del valor comercial del fruto.

Biología

Durante su ciclo de vida, pasa por cuatro etapas de desarrollo: huevo, oruga, pupa y adulto (mariposa). Los adultos (Figura 11.5) vuelan al final de la tarde, entre mediados de julio y principios de octubre. Las hembras ovipositan sobre las hojas de castaño, ubicadas cerca de los erizos. La puesta ocurre en 4 a 5 días y cada hembra puede poner un máximo de 300 huevos (Pombo *et al.*, 2018). Después de dos o tres semanas, las orugas salen del huevo y se dirigen



e penetrando no seu interior. As lagartas, no interior das castanhas, abrem galerias à medida que se vão alimentando do fruto (Pombo *et al.*, 2018), demorando o seu desenvolvimento 35 a 45 dias. Após este período, as lagartas saem da castanha, enterram-se no solo, onde passam uma parte do seu ciclo de vida, em forma de lagarta e posteriormente em pupa (Soares, 2008).

- **Ovo:** de cor branca, mas no final de alguns dias apresentam um anel vermelho-púrpura/alaranja no centro e medem entre 0,55 a 0,72 mm de comprimento.
- **Lagarta:** desenvolvem-se ao longo de cinco estádios, possuem uma coloração branca translúcida nos primeiros instares, adquirindo um comprimento de 12 a 16 mm, no último estádio.
- **Pupa:** de cor castanho-escuro e com 9 a 11 mm de

a los erizos, abriendo agujeros en las castañas y penetrando en su interior. Las orugas, dentro de las castañas, abren galerías mientras se alimentan del fruto (Pombo *et al.*, 2018), demorando su desarrollo de 35 a 45 días. Después de este período, las orugas abandonan la castaña, se entierran en el suelo, donde pasan parte de su ciclo de vida, en forma de oruga y más tarde en pupa (Soares, 2008).

- **Huevo:** de color blanco, pero después de unos días tienen un anillo rojo-púrpura / naranja en el centro y miden entre 0,55 y 0,72 mm de longitud.
- **Oruga:** se desarrolla en cinco etapas, tiene un color blanco translúcido en los primeros estadios, adquiere una longitud de 12 a 16 mm, en la última etapa.
- **Pupa:** color marrón oscuro y 9 a 11 mm de largo, abdomen con dos hileras transversales de espinas cortas y gruesas.

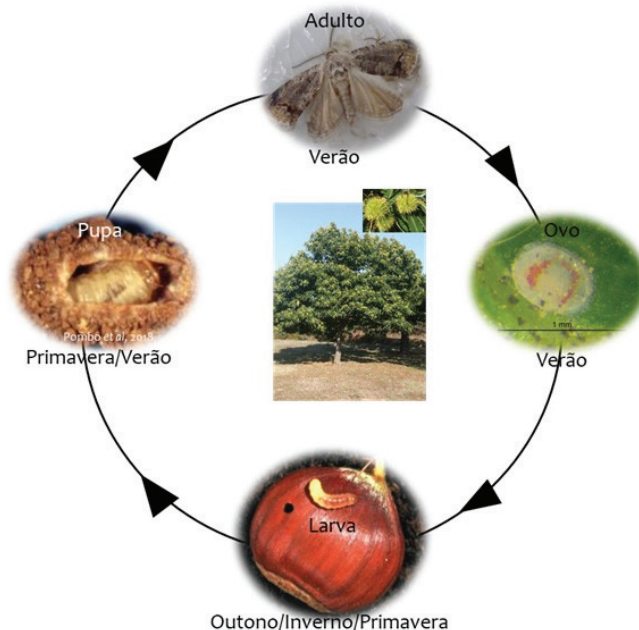


Figura 11.5 – Ciclo de vida bichado-da-castanha, *Cydia splendana* L.
Ciclo de vida del gusano del castaño, *Cydia splendana* L.



comprimento, abdómen com duas filas transversais de espinhos curtos e grossos.

- **Adulto:** é uma borboleta com envergadura de 14 a 22 mm. A coloração nas asas anteriores nos adultos pode variar entre tons de pardo-escuro e cinzento-acastanhados com a forma basal bem diferenciada ou ter asas anteriores castanhas-escuras uniformes, sem corpo basal distinto.

Sintomatologia e Importância dos estragos

Após a eclosão, a lagarta penetra nos frutos em pleno desenvolvimento. O orifício de entrada, por ser muito fino, torna-se invisível na parte exterior, aparecendo só mais tarde um orifício circular de saída. Uma castanha nestas condições não se distingue facilmente duma sã, notando-se, contudo, uma depressão na base (disco da castanha) e uns ligeiros sulcos dirigidos da base para a ponta, caindo prematuramente.

O bichado-da-castanha é das pragas que mais prejuízos provocam na cultura do castanheiro. Os prejuízos resultam da formação de pequenas galerias no interior do fruto, decorrentes do desenvolvimento da lagarta, levando a perda do valor comercial do fruto, podendo os estragos atingir os 50% da produção, em variedades mais sensíveis (Bento, et al., 2007). Por outro lado, têm o interior destruído e cheio de excrementos, e com frequência apresentam fungos.

Fatores de limitação natural

Todas as fases de desenvolvimento da praga (ovo, lagarta, pupa ou adulto) são suscetíveis de ser atacada por inimigos naturais (parasitoides, predadores e organismos patogénicos). Existem alguns parasitoides de ovos, larvas e pupas, de *C. splendana*, referidos na Europa, como: *Ichneumonídeos Itoplectis maculator* (Fabruicius), *Pristomerus vulnerator* (Panzer) e *Epirus ventricosus* (Tschek) os braconídeos da *Ascogaster quadridentatus* (Wesmael), *Phanerotoma dentata* (Panzer) e *Microdus tumidulus* (Nees); *Trichogramma* sp. e *Elachertus* sp.; e os dípteros taquinídeos *Bessa selecta* (Meigen) e *Zenillea roseanae* (Brauer e Bergenstamm) (Bogenschütz, 1991).

- **Adulto:** es una mariposa con una envergadura de 14 a 22 mm. La coloración en las alas anteriores en adultos puede variar entre tonos marrón oscuro y marrón grisáceo con una forma basal bien diferenciada o tener alas anteriores marrón oscuro uniformes, sin un cuerpo basal distinto.

Síntomas e importancia del daño

Después de la eclosión, la oruga penetra en los frutos en pleno desarrollo. El orificio de entrada, al ser muy delgado, se vuelve invisible en el exterior, apareciendo luego un orificio de salida circular. Una castaña en estas condiciones no se distingue fácilmente de una sana, sin embargo, es posible notar una depresión en la base (disco de la castaña) y pequeños surcos dirigidos desde la base hasta la punta, y cae prematuramente.

El gusano del castaño es una de las plagas que causan el mayor daño al cultivo de castaña. Las pérdidas resultan de la formación de pequeñas galerías dentro del fruto, como resultado del desarrollo de la oruga, lo que lleva a la pérdida del valor comercial del fruto, y el daño puede alcanzar el 50% de la producción, en variedades más sensibles (Bento, et al., 2007) Por otro lado, su interior está destruido y lleno de excrementos, y a menudo tienen hongos.

Factores limitantes naturales

Todas las etapas de desarrollo de la plaga (huevo, oruga, pupa o adulto) son susceptibles de ser atacadas por enemigos naturales (parasitoides, depredadores y organismos patógenos). Hay algunos parasitoides de huevos, larvas y pupas, de *C. splendana*, conocidos en Europa como: *Ichneumonídeos Itoplectis maculator* (Fabruicius), *Pristomerus vulnerator* (Panzer) e *Epirus ventricosus* (Tschek) los braconídeos de la *Ascogaster quadridentatus* (Wesmael), *Phanerotoma dentata* (Panzer) y *Microdus tumidulus* (Nees); *Trichogramma* sp. y *Elachertus* sp.; y los dípteros taquinídeos *Bessa selecta* (Meigen) y *Zenillea roseanae* (Brauer y Bergenstamm) (Bogenschütz, 1991).



Monitorização e estimativa do risco

A monitorização dos adultos faz-se com recurso a armadilhas delta com feromona sexual. As armadilhas, três por local monitorizado, são distanciadas entre si em pelo menos 50 metros e colocadas no terço superior das árvores (Figura 11.6). Os adultos são contados semanalmente e a feromona substituída mensalmente. Com este procedimento, sabemos o período de voo da praga e quando atingem o pico de capturas.

Adicionalmente, deveremos fazer amostragem de folhas localizadas próximas dos ouriços, à razão de 10 folhas por árvore em 20 árvores. As folhas, colhidas de diferentes alturas da copa e orientações, são observadas à lupa binocular, para avaliar a intensidade de ataque.

Meios de luta

O combate ao bichado-da-castanha é difícil, dado passar a maior parte do seu ciclo de vida no interior do fruto ou enterrado no solo e pelas dificuldades devido ao tama-

Monitorización y estimación de riesgos.

La monitorización de adultos se realiza utilizando trampas delta con feromona sexual. Las trampas, tres por ubicación monitorizada, se separan al menos 50 metros y se ubican en el tercio superior de los árboles (Figura 11.6). Los adultos se cuentan semanalmente y la feromona se reemplaza mensualmente. Con este procedimiento, se conoce el período de vuelo de la plaga y cuándo alcanza el pico de capturas.

Además, deberíamos tomar muestras de las hojas ubicadas cerca de los erizos, a razón de 10 hojas por árbol en 20 árboles. Las hojas, cosechadas desde diferentes alturas de la corona y orientaciones, se observan con una lupa binocular, para evaluar la intensidad del ataque.

Medios de lucha

Es difícil combatir el gusano de la castaña, ya que pasa la mayor parte de su ciclo vital dentro del fruto o enterrado en el suelo y debido a las dificultades debido al tamaño de los castaños y a la pendiente de la mayoría de las plantaciones.

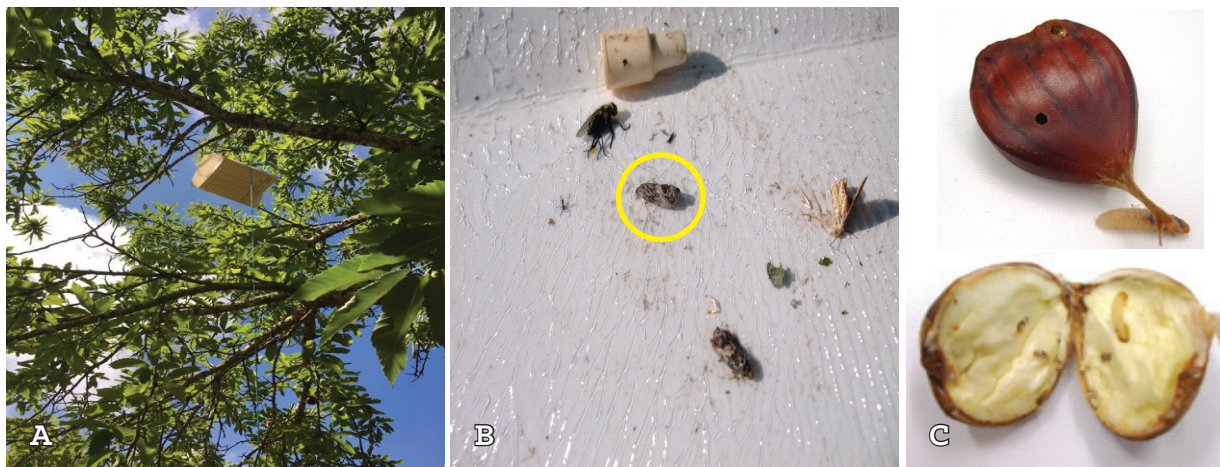


Figura 11.6 – Armadilha delta com feromona sexual (A), adultos de *Cydia splendana* (B), fruto com orifício de saída da larva de bichado-da-castanha (C em cima), fruto dissecado com presença de larva de bichado-da-castanha (C em baixo).

Trampa delta con feromona sexual (A), adultos de *Cydia splendana* (B), fruto con orificio de salida de la larva del gusano del castaño (C arriba), fruto desecado con presencia de larva del gusano del castaño (C debajo).



nhos dos castanheiros e o declive da maioria dos soutos.

- **Medidas preventivas:** recolha periodicamente de frutos atacados e sua destruição, para evitar que as lagartas se enterrem no solo. A mobilização superficial do solo, a uma profundidade de 10-15 cm, durante a primavera é igualmente considerada uma medida preventiva, porque as pupas ficam expostas ao ataque de predadores.
- **Luta química:** em Portugal está autorizado, em usos menores, a substancia ativa tiaclopride. Caso se justifique recorrer a meios de luta química, o tratamento deverá ser efetuado imediatamente após o pico de voo, que normalmente ocorre em finais de agosto/início de setembro, próximo do fim da postura. O uso de insecticidas químicos deverá ser bem ponderado, dados os inconvenientes para ambiente, aplicadores e a possibilidades da praga desenvolver resistência, além da aplicação ocorrer próximo do período de colheita de cogumelos.

- **Medidas preventivas:** recolecte periódicamente los frutos atacados y destrúyalos para evitar que las orugas se entierren en el suelo. La movilización superficial del suelo, a una profundidad de 10-15 cm, durante la primavera también se considera una medida preventiva, porque las pupas están expuestas al ataque de los depredadores.
- **Control químico:** en Portugal, el principio activo tiacloprid está autorizado en usos menores. Si los medios de lucha química están justificados, el tratamiento debe llevarse a cabo inmediatamente después del pico del vuelo, que normalmente ocurre a fines de agosto / principios de septiembre, cerca del final del período de puesta. Se debe considerar cuidadosamente el uso de insecticidas químicos, dados los inconvenientes para el medio ambiente, los aplicadores y las posibilidades de que la plaga desarrolle resistencia, además de la aplicación que ocurre cerca del período de recogida de setas.

Curculio (= *Balaninus*) *elephas* Gyllenhal

O gorgulho ou balanino-da-castanha (*Curculio* (= *Balaninus*) *elephas* Gyll.) é um coleóptero da família Curculionidae, com uma geração anual. Tem como hospedeiros as plantas que pertencem ao género *Castanea*, *Quercus* e mais raramente *Corylus*. No caso do castanheiro, o gorgulho é a segunda praga em termos de importância dos prejuízos, de entre as pragas carpófagas. Os prejuízos decorrem da formação de pequenas galerias no interior do fruto, resultantes do desenvolvimento da larva, levando a perda do valor comercial do fruto.

Biología

O gorgulho-da-castanha é uma espécie univoltina, podendo apresentar diapausa que pode ir até quatro anos (Serrano, *et al.*, 2001; Navarro, 2019). Os adultos emergem em agosto e setembro, ocorrendo o acasalamento imediatamente após a sua emergência. Os primeiros ovos são

Curculio (= *Balaninus*) *elephas* Gyllenhal

El gorgojo del castaño (*Curculio* (= *Balaninus*) *elephas* Gyll.) es un coleóptero de la familia Curculionidae, con una generación anual. Sus anfitriones son plantas que pertenecen al género *Castanea*, *Quercus* y, más raramente, *Corylus*. En el caso del castaño, los gorgojos son la segunda plaga en términos de importancia del daño, entre las plagas carpófagas. El daño resulta de la formación de pequeñas galerías dentro del fruto, como resultado del desarrollo de la larva, lo que lleva a la pérdida del valor comercial del fruto.

Biología

El gorgojo de la castaña es una especie de una sola generación anual, y puede tener una diapausa que puede durar hasta cuatro años (Serrano, *et al.*, 2001; Navarro, 2019). Los adultos emergen en agosto y septiembre, y el apareamiento ocurre inmediatamente después de su aparición. Los primeros huevos son puestos de tres a cinco días



colocados, três a cinco dias após o acasalamento, de manhã ou ao final da tarde, sendo que cada fêmea coloca em média 30 a 50 ovos, ocorrendo a postura escalonadamente, durante duas a três semanas. Para realizar a postura, a fêmea introduz o rostro no ouriço, perfurando-o com o auxílio das mandíbulas, até encontrar um fruto, onde introduz um ovo com o ovíscapto. Em regra, cada fêmea coloca apenas um ovo por fruto. Contudo, várias fêmeas podem realizar a postura num mesmo fruto, o que na prática resulta na possibilidade de um fruto infestado possuir vários ovos desta espécie (Serrano, *et al.*, 2001).

Após o período de incubação (cerca de dez dias), surge a larva que se desenvolve no interior da castanha durante aproximadamente 40 dias. Após o período de desenvolvimento larvar, normalmente de outubro a novembro, faz um orifício no fruto através do qual sai caindo no solo. Posteriormente, hiberna no estado de larva do último instar no solo, onde constrói um habitáculo de terra comprimida, a uma profundidade de 10 a 70 cm (Serrano, *et al.*, 2001;).

A maioria das larvas pupam no ano seguinte, nos meses de julho e agosto, alcançando o estado adulto passadas duas semanas. Contudo, uma fração desta população pode permanecer em diapausa durante quatro anos (Vázquez *et al.*, 2000). O período do dia em que apresenta maior atividade é ao final da tarde, refugiando-se os adultos nas horas mais quentes no solo, debaixo da folhagem ou ramos caídos.

Durante o seu ciclo de vida passa por quatro estados de desenvolvimento: ovo, larva, pupa e inseto adulto (Figura 11.7).

- **Ovos:** são de forma oval, de cor branca e medem entre 0,4 a 0,5 mm de longitudine. A fêmea introduz o ovo no interior dos frutos, escavando primeiro um orifício com a ajuda do seu rostro.
- **Larva:** são ápodas, de cor branca e com forma arqueada. Apresenta 4 estados larvares, e no final do 4 estado mede entre 7 a 12 mm de comprimento. Sai do fruto realizando orifícios circulares (cerca de 4 mm de diâmetro), um pouco maiores que os do bichado-da-castanha. Após sair do fruto enterra-se

después del apareamiento, por la mañana o al final de la tarde, y cada hembra pone un promedio de 30 a 50 huevos, de forma escalonada durante dos o tres semanas. Para llevar a cabo la colocación, la hembra introduce el rostro en el erizo, perforándolo con la ayuda de sus mandíbulas, hasta que encuentra un fruto, donde introduce un huevo con el ovíscapto. Como regla general, cada hembra pone solo un huevo por fruto. Sin embargo, varias hembras pueden poner en el mismo fruto, lo que en la práctica da como resultado la posibilidad de que un fruto infestado pueda tener varios huevos de esta especie (Serrano, *et al.*, 2001).

Después del período de incubación (aproximadamente diez días), surge la larva que se desarrolla dentro del castaño durante aproximadamente 40 días. Después del período de desarrollo larvario, generalmente de octubre a noviembre, hace un agujero en la fruta a través del cual cae al suelo. Posteriormente, inverna en el estado de larva de último estadio en el suelo, donde construye un compartimento de tierra comprimido, a una profundidad de 10 a 70 cm (Serrano, *et al.*, 2001;).

La mayoría de las larvas pupan al año siguiente, en los meses de julio y agosto, alcanzando el estado adulto tras dos semanas. Sin embargo, una fracción de esta población puede permanecer en diapausa durante cuatro años (Vázquez *et al.*, 2000). El período del día de mayor actividad es al final de la tarde, y los adultos se refugian en las horas más calurosas en el suelo, bajo el follaje o ramas caídas.

Durante su ciclo de vida se somete a cuatro etapas de desarrollo: huevo, larva, pupa e insecto adulto (Figura 11.7).

- **Huevos:** son de forma ovalada, de color blanco y miden entre 0,4 y 0,5 mm de largo. La hembra introduce el huevo en el fruto, primero cavando un agujero con la ayuda de su rostro.
- **Larva:** son ápodas, de color blanco y forma arqueada. Presenta 4 estados larvares, y al final de los 4 estados mide entre 7 y 12 mm de longitud. Sale del fruto haciendo agujeros circulares (de aproximadamente 4 mm de diámetro), ligeramente más grandes que los del gusano del castaño. Después de dejar la fruta, se entierra en el suelo, construyendo un



no solo construindo um compartimento onde passa o inverno.

- **Pupa:** são de cor branca e desenvolvem-se dentro do interior do compartimento onde passam o inverno.
- **Adulto:** mede entre 6 a 10 mm de longitude, tem forma oval e de cor amarelada. A sua principal característica é o seu rostro comprido.

Sintomatologia e importância dos estragos

Inicialmente o aspeto exterior da castanha atacada é idêntico ao da castanha sã. Contudo, a castanha é mais leve e com uma observação visual mais cuidada, poder-se-á detetar o reduzido orifício de entrada da larva. Ao abrir a castanha, encontra-se a galeria escavada pela larva repleta de excre-

compartimento donde pasa el invierno.

- **Pupa:** son de color blanco y se desarrollan dentro del compartimento donde pasan el invierno.
- **Adulto:** mide de 6 a 10 mm de largo, tiene forma ovalada y es de color amarillento. Su característica principal es su largo rostro.

Síntomas e importancia del daño

Inicialmente, la apariencia externa de la castaña atacada es idéntica a la de la castaña sana. Sin embargo, la castaña es más ligera y con una observación visual más cuidadosa, será posible detectar el pequeño orificio de entrada de la larva. Al abrir la castaña, se encuentra la galería excavada por las larvas llenas de excremento. Después de que la lar-

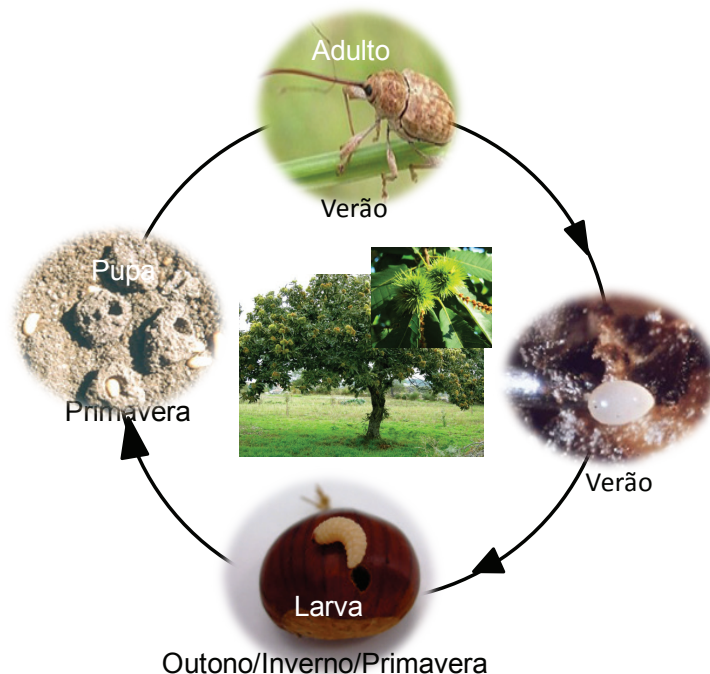


Figura 11.7 – Ciclo de vida do gorgulho, *Curculio elephas* Gyll.
Ciclo de vida del gorgojo, *Curculio elephas* Gyll.



mentos. Após a larva ter abandonado a castanha observa-se um orifício circular maior, cerca de 4 mm de diâmetro.

Os prejuízos devem-se essencialmente à alimentação das larvas no interior das castanhas. Em 2018 na região de Trás-os-Montes (Portugal) os estragos provocados por *C. elephas* foram variáveis, tendo-se registados valores entre 0 e 7% de castanha atacadas.

Fatores de limitação natural

O conhecimento sobre o papel dos parasitoides, predadores e organismos patogénicos, na limitação natural da praga são quase inexistentes. No entanto, foi identificado um fungo entomopatogénico, *Beauveria bassiana* em larva de gorgulho, a qual foi testada em laboratório com bons resultados (Romero, 2013).

Monitorização e estimativa do risco

A monitorização e estimativa do risco dos adultos do gorgulho é particularmente difícil, pois não existem armadilhas eficazes para a sua monitorização. Normalmente, a monitorização faz-se através “Técnica das pancadas”, que consiste em abanar ramos do castanheiro para saco entomológico ou através de armadilhas pitfall (Navarro, 2019). Contudo, este método tem-se revelado pouco eficaz.

Meios de luta

- **Luta cultural:** com o objetivo da redução dos níveis populacionais, podem ser adotadas as seguintes práticas culturais:
 - proceder à limpeza de infestantes e detritos orgânicos existentes no terreno que podem constituir locais de refúgio para a praga;
 - remover ou destruir os frutos atacados, que se encontram caídos no solo;
 - armazenar as castanhas em locais cimentados, para impedir que as pupas se enterrem no solo;
 - efetuar a mobilização do solo durante a Primavera para destruir as pupas no solo, evitando a realização de mobilizações profundas (superiores a 10-15cm), especial-

va ha dejado la castaña, se observa un orificio circular más grande, de aproximadamente 4 mm de diámetro.

Las pérdidas se deben principalmente a la alimentación de las larvas dentro de las castañas. En 2018, en la región de Trás-os-Montes (Portugal), el daño causado por *C. elephas* fue variable, con valores entre 1 y 7% de las nueces atacadas.

Factores limitantes naturales

El conocimiento sobre el papel de los parasitoides, depredadores y organismos patógenos en la limitación natural de la plaga es casi inexistente. Sin embargo, se identificó un hongo entomopatogénico, *Beauveria bassiana* en la larva del gorgojo, que se probó en el laboratorio con buenos resultados (Romero, 2013)

Monitorización y estimación de riesgos

La monitorización y estimación del riesgo del gorgojo adulto es particularmente difícil, ya que no existen trampas efectivas para ello. Normalmente, la monitorización se realiza a través de la “técnica de golpeo”, que consiste en sacudir las ramas del castaño a una bolsa entomológica o trampas de caída (Navarro, 2019). Sin embargo, este método ha demostrado ser poco eficaz.

Medios de lucha

- **Lucha cultural:** para reducir los niveles de población, se pueden adoptar las siguientes prácticas culturales:
 - limpiar las malas hierbas y los desechos orgánicos en el suelo que pueden constituir lugares de refugio para la plaga;
 - eliminar o destruir los frutos atacados caídos al suelo;
 - almacenar castañas en lugares cementados, para evitar que las pupas se entierren en el suelo;
 - movilizar el suelo durante la primavera para destruir las pupas en el suelo, evitando la movilización profunda (mayor de 10-15 cm), especialmente en las proximidades del tronco



mente na proximidade do tronco das árvores e sobretudo em regiões de risco de ocorrência da tinta do castanheiro;

- **Luta química:** em Portugal está autorizado, em usos menores, a substância ativa tiaclopride, devendo ser aplicado ao aparecimento da praga (agosto-setembro), altura em que o fruto está em crescimento.

***Pammene fasciana* L. e *Cydia fagiglandana* Zeller**

Pammene fasciana L. e *Cydia fagiglandana* (Zeller), são pragas que atacam, entre outras espécies florestais e agrícolas, o fruto do castanheiro (castanha), embora consideradas de importância secundária.

***Pammene fasciana* L.** (Lepidoptera: Tortricidae), tem uma coloração cinzenta escura, e apresenta de cor cinza mais escura no corpo. As asas traseiras são cinza acastanhadas e o adulto mede de 14-15 mm de comprimento.

Biologia

Os adultos surgem em meados de junho, decorrendo o seu voo até finais de setembro, coincidindo com a fase de floração e início de desenvolvimento dos frutos. A postura decorre entre início de julho e setembro, nas folhas do castanheiro (Serrano, *et al.*, 2001). As lagartas, inicialmente de cor leitosa, com o desenvolvimento passam a rosada e depois acastanhadas. As lagartas, numa fase inicial alimentam-se das folhas e posteriormente penetram nos ouriços e nas castanhas das quais se alimentam durante o seu desenvolvimento (35 a 40 dias). Quando um ouriço jovem está destruído, dirigem-se a outro para continuar o seu desenvolvimento. No final do quinto estado de desenvolvimento, as lagartas abandonam os ouriços/castanhas para hibernar em fendas da casca do castanheiro. Entre meados de maio e o final de junho, dá-se a pupação e posterior emergência dos adultos (Serrano, *et al.*, 2001).

del árbol y especialmente en regiones con riesgo de aparición de tinta del castaño;

- **Control químico:** en Portugal, el principio activo tiacloprid está autorizado en usos menores, y debe aplicarse con la aparición de la plaga (agosto-septiembre), cuando el fruto está creciendo.

***Pammene fasciana* L. y *Cydia fagiglandana* Zeller**

Pammene fasciana L. y *Cydia fagiglandana* (Zeller), son plagas que atacan, entre otras especies forestales y agrícolas, el fruto del castaño, aunque se consideran de importancia secundaria.

***Pammene fasciana* L.** (Lepidoptera: Tortricidae), tiene un color gris oscuro y un color gris más oscuro en el cuerpo. Las alas traseras son de color gris parduzco y el adulto mide 14-15 mm de longitud.

Biología

Los adultos aparecen a mediados de junio, su vuelo tiene lugar hasta finales de septiembre, coincidiendo con la fase de floración y el comienzo del desarrollo de la fruta. La colocación se realiza entre principios de julio y septiembre, en las hojas de castaño (Serrano, *et al.*, 2001). Las orugas, inicialmente de color lechoso, se desarrollan de color rosa y luego marrón. Las orugas, en una fase inicial, se alimentan de las hojas y posteriormente penetran en los erizos y las castañas de las que se alimentan durante su desarrollo (35 a 40 días). Cuando un joven erizo es destruido, van a otro para continuar su desarrollo. Al final de la quinta etapa de desarrollo, las orugas abandonan a los erizos / castañas para invernar en grietas en la corteza del castaño. Entre mediados de mayo y finales de junio, pupan y posterior aparecen los adultos (Serrano, *et al.*, 2001).



Importância dos estragos

Os estragos devem-se à queda prematura dos ouriços, que acarreta uma redução da colheita.

Estimativa do risco e meios de luta

A monitorização da faz-se recorrendo à instalação de três armadilhas delta com feromona sexual. As armadilhas devem ser colocadas no terço superior das árvores e distanciadas entre si cerca de 50 metros. Os adultos são contados semanalmente e a feromona substituída mensalmente. Com este procedimento, sabemos o período de voo da praga e quando atingem o pico de capturas.

- **Luta química:** em Portugal não existem meios de luta química homologados.

***Cydia fagiglandana* (Zeller)** (Lepidoptera: Tortricidae), tem um comprimento de 13 a 19 mm e as asas anteriores apresentam estrias em forma de “espinha de peixe”. O macho tem umas manchas esbranquiçadas nas asas posteriores em direção à região anal.

Biologia

Os adultos surgem em meados de julho, decorrendo o seu voo até finais de setembro, início de outubro. A postura decorre entre finais de julho e setembro, nas folhas do castanheiro. As lagartas, de cor rosada, passam por cinco estados de desenvolvimento e tem vida endofítica, com uma duração de 30 a 40 dias. No final do quinto estado de desenvolvimento, as lagartas abandonam as castanhas para hibernar no solo ou em fendas da casca do castanheiro. Entre finais de maio e finais de julho, dá-se a pupação (Serrano, *et al.*, 2001).

Os adultos de *C. fagiglandana* apresentam um período de voo entre *P. fasciana* e *C. splendana*.

Importância dos estragos

C. fagiglandana é conhecida pelos prejuízos que provoca no castanheiro.

Importancia del daño

El daño se debe a la caída prematura de los erizos, lo que conduce a una reducción en la cosecha.

Estimación de riesgo y medios de control

La monitorización se lleva a cabo mediante la instalación de tres trampas delta con feromona sexual. Las trampas deben colocarse en el tercio superior de los árboles y espaciarse a unos 50 metros de distancia. Los adultos se cuentan semanalmente y la feromona se reemplaza mensualmente. Con este procedimiento, conocemos el período de vuelo de la plaga y cuándo alcanzan el pico de capturas.

- **Lucha química:** en Portugal no hay medios aprobados para la lucha química.

***Cydia fagiglandana* (Zeller)** (Lepidoptera: Tortricidae), tiene una longitud de 13 a 19 mm y las alas anteriores tienen rayas en forma de “espinas de pescado”. El macho tiene manchas blanquecinas en las alas posteriores hacia el área anal.

Biología

Los adultos aparecen a mediados de julio, que vuelan hasta finales de septiembre, principios de octubre. La puesta se realiza entre finales de julio y septiembre, en las hojas del castaño. Las orugas, que son de color rosa, se someten a cinco etapas de desarrollo y tienen vida endofítica, con una duración de 30 a 40 días. Al final de la quinta etapa de desarrollo, las orugas dejan las castañas para pasar el invierno en el suelo o en grietas en la corteza del castaño. Pupan entre finales de mayo y finales de julio (Serrano, *et al.*, 2001).

Los adultos de *C. fagiglandana* tienen un período de vuelo entre *P. fasciana* y *C. splendana*.

Importancia del daño

C. fagiglandana es conocida por el daño que causa al castaño.



Estimativa do risco e meios de luta

A monitorização do adulto faz-se recorrendo à instalação de três armadilhas delta com feromona sexual. As armadilhas devem ser colocadas no terço superior das árvores e distanciadas entre si cerca de 50 metros. Os adultos são contados semanalmente e a feromona substituída mensalmente. Com este procedimento, sabemos o período de voo da praga e quando atingem o pico de capturas.

- **Luta química:** em Portugal não existem meios de luta química homologados.

Zeuzera pyrina L.

Zeuzera pyrina (Lepidoptera: Cossidae) é também conhecida por broca da madeira (Serrano, *et al.*, 2001). As larvas deste lepidóptero causam estragos em várias árvores de fruto como a macieira, pereira, amendoeira e castanheiro. No caso do castanheiro, é considerada uma praga de importância secundária ou localizada.

Biologia

Este inseto apresenta dimorfismo sexual, nomeadamente nas antenas e os machos são ligeiramente mais pequenos. A cor do corpo dos adultos é semelhante nos dois sexos, as asas são brancas, o tórax amarelado com pontuações azuis metálicas (Serrano, *et al.*, 2001).

A postura dos ovos ocorre no verão, agrupada e em número variável, em locais protegidos, tais como fendas, feridas das árvores. Após incubação, que demora uma a três semanas, dependendo das temperaturas, as lagartas dirigem-se para os lançamentos ou tronco de jovens castanheiros e, perto das axilas das folhas ou ramos novos, escavam uma galeria. O inseto passa o inverno sob a forma de lagarta e na primavera reinicia a sua atividade, continuando a escavar a galeria uma secção circular. Ao alcançar o completo desenvolvimento, antes de pupar a lagarta expulsa a serradura e os excrementos. Normalmente, este inseto pupa perto do orifício de saída. Dependendo das condições climáticas da região, o inseto completa o ciclo biológico no período de um ou

Estimación de riesgo y medios de control

La monitorización de adultos se lleva a cabo utilizando tres trampas delta con feromona sexual. Las trampas deben colocarse en el tercio superior de los árboles y esparciarse a unos 50 metros de distancia. Los adultos se cuentan semanalmente y la feromona se reemplaza mensualmente. Con este procedimiento, sabemos el período de vuelo de la plaga y cuando alcanzan el pico de las capturas.

- **Lucha química:** en Portugal no hay medios aprobados para la lucha química.

Zeuzera pyrina L.

Zeuzera pyrina (Lepidoptera: Cossidae) también se conoce como barrenador de la madera (Serrano, *et al.*, 2001). Las larvas de este lepidóptero causan daños en varios árboles frutales como el manzano, peral, almendro y castaño. En el caso del castaño, se considera una plaga de importancia secundaria o localizada.

Biología

Este insecto tiene dimorfismo sexual, particularmente en las antenas y los machos son ligeramente más pequeños. El color del cuerpo de los adultos es similar en ambos sexos, las alas son blancas, el tórax es amarillento con puntos metálicos azules (Serrano, *et al.*, 2001).

La puesta de huevos ocurre en verano, agrupados y en número variable, en lugares protegidos, como grietas, heridas de árboles. Después de la incubación, que lleva de una a tres semanas, dependiendo de la temperatura, las orugas van al tronco del castaño y se liberan, y cerca de las axilas de las nuevas hojas o ramas cavan una galería. El insecto pasa el invierno en forma de oruga y en la primavera reanuda su actividad, continuando excavando la galería en una sección circular. Al alcanzar el desarrollo completo, antes de pupar, la oruga expulsa el serrín y excrementos. Por lo general, este insecto pupa cerca del orificio de salida. Dependiendo de las condiciones climáticas de la región, el insecto completa el ciclo biológico en el período de uno o dos años (una



dois anos (uma geração anual nas zonas mais quentes (Serrano, et al., 2001).

Importância dos estragos

Os estragos causados por *Z. pyrina* podem ser observados na parte terminal das plantas atacadas, nos lançamentos novos ou tronco de jovens castanheiros uma vez que estes secam a partir do ponto de penetração, sendo ainda visível serrim e excrementos. O inseto pode conduzir à debilidade da árvore, o que no caso de castanheiros novos pode obrigar ao corte da planta. Em casos extremos provoca a morte da árvore (Serrano, et al., 2001).

Estimativa do risco e meios de luta

Instalação de 3 armadilhas tipo funil com feromona. As armadilhas devem ser colocadas no terço superior das árvores.

Podem eliminar-se algumas lagartas com a introdução de um arame através das galerias existentes nos troncos, até se atingirem as lagartas. Para o castanheiro, não estão homologados meios de luta química.

Xyleborus díspar F.

O *Xyleborus díspar* F. (Figura 11.8) é um coleóptero pertencente à família dos curculionidae. É uma praga comum a várias espécies florestais, atacando sobretudo plantas debilitadas. Nos últimos anos, têm sido observados o inseto a atacar o castanheiro, especialmente plantas jovens e sãs e, por vezes a causar a morte da planta.

Biologia

Na Primavera, quando as temperaturas diurnas rondam os 20° C, os insetos adultos iniciam a sua atividade. Depois do acasalamento e ainda dentro da galeria, a fêmea sai do refúgio de inverno e procura um local apropriado para aí depositar os ovos (cerca de 50). Assim que encontra o local desejado, perfura perpendicularmente o tronco até pouco abaixo da casca, atingindo o xilema. Nesta altura muda de direção, formando um anel em torno do ramo, escavando,

generación anual en las zonas más cálidas (Serrano, et al., 2001).

Importancia del daño

El daño causado por *Z. pyrina* se puede observar en la parte terminal de las plantas atacadas, en los brotes nuevos o en el tronco del castaño joven, ya que se secan desde el punto de penetración, con serrín y excremento aún visibles. El insecto puede conducir a la debilidad del árbol, que en el caso de los castaños jóvenes puede requerir cortar la planta. En casos extremos, hace que el árbol muera (Serrano, et al., 2001).

Estimación de riesgo y medios de control.

Instalación de 3 trampas de embudo con feromona. Las trampas deben colocarse en el tercio superior de los árboles.

Algunas orugas se pueden eliminar con la introducción de un alambre a través de las galerías en los troncos, hasta llegar a las orugas. Para el castaño, no se han aprobado medios de control químico.

Xyleborus díspar F.

Xyleborus díspar F. (Figura 11.8) es un coleóptero perteneciente a la familia curculionidae. Es una plaga común a varias especies forestales, que ataca principalmente a las plantas debilitadas. En los últimos años, se ha observado que el insecto ataca el castaño, especialmente las plantas jóvenes y sanas y, a veces, causa la muerte de la planta.

Biología

En primavera, cuando las temperaturas diurnas rondan los 20°C, los insectos adultos comienzan su actividad. Después del apareamiento y aún dentro de la galería, la hembra abandona el refugio de invierno y busca un lugar apropiado para poner sus huevos (alrededor de 50). Tan pronto como encuentra la ubicación deseada, perfora el tronco perpendicularmente hasta justo debajo de la corteza, llegando al xilema. En este punto, cambia de dirección, formando un



posteriormente, galerias que partem do anel para cima e para baixo.

Nestas galerias sem saída deposita os ovos, dos quais ao fim de poucos dias sairão larvas esbranquiçadas. Estas larvas vão-se desenvolver nutrindo-se com um fungo (bolor) do grupo das Ambrosias, que cresce nas paredes destas galerias, e que é “semeado e cultivado” pela fêmea. Nos meses mais quentes (julho/agosto) surgem os novos adultos que irão passar o Outono e Inverno nas galerias, delas saindo na Primavera seguinte. Esta praga apresenta apenas uma geração por ano (Sofia et al., 2009) (Figura 11.8).

Importância dos estragos

No que respeita a estragos, a destruição dos vasos xilémicos e a consequente interrupção da circulação da seiva, conduzem à debilidade da planta que será tanto mais intensa quanto maior for a intensidade do ataque e o “stress” a que a planta esteja sujeita.

anillo alrededor de la rama, posteriormente excavando galerías que salen del anillo hacia arriba y hacia abajo.

En estas galerías sin salida ponen los huevos, de los cuales emergerán larvas blanquecinas después de pocos días. Estas larvas se desarrollarán alimentándose con un hongo (moho) del grupo de las Ambrosias, que crece en las paredes de estas galerías y que la hembra “siembra y cultiva”. En los meses más cálidos (julio / agosto) emergen los nuevos adultos que pasarán el otoño y el invierno en las galerías, dejándolos en la primavera siguiente. Esta plaga tiene solo una generación por año (Sofia et al., 2009) (Figura 11.8).

Importancia del daño

Con respecto al daño, la destrucción de los vasos xilémicos y la consiguiente interrupción de la circulación de la savia, conducen a la debilidad de la planta, que será más intensa cuanto mayor sea la intensidad del ataque y el “estrés” al que está sometida la planta.

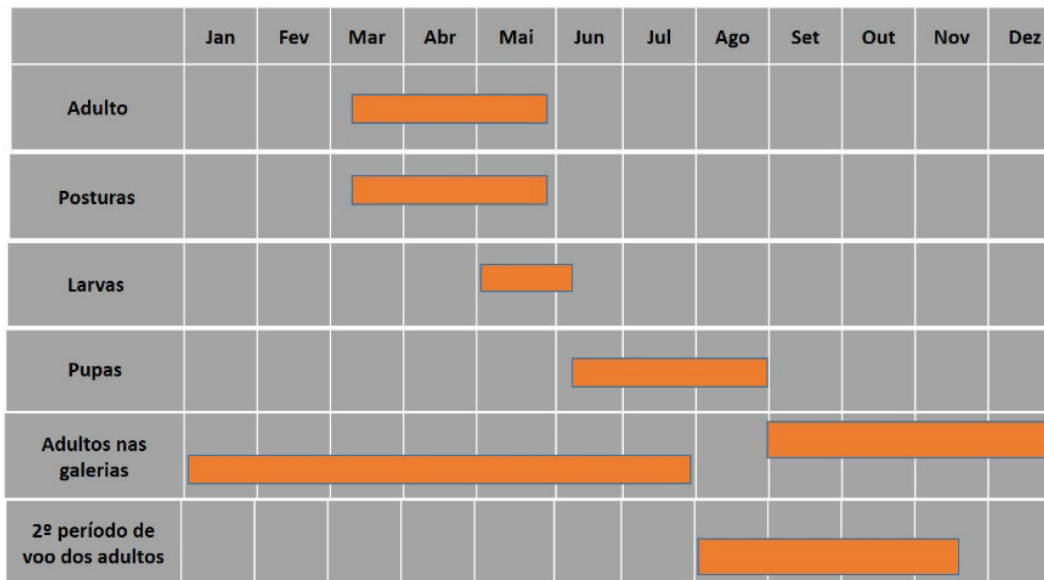


Figura 11.8 – Ciclo de vida de *Xyleborus díspar* F. (adaptado de DGRF, 2007).

Ciclo de vida de *Xyleborus díspar* F. (adaptado de DGRF, 2007).



As árvores atacadas tornam-se menos resistentes ao vento e é frequente ver árvores jovens morrerem depois de um ataque severo desta praga.

No caso dos castiçais, a presença de galerias na madeira reduz a sua qualidade. Por outro lado, a presença de fungos mancham a madeira e diminuem o seu valor comercial (DGRF, 2007).

Estimativa do risco e meios de luta

Instalação de 3 armadilhas tipo Rebell Rosso, com álcool etílico diluído em água, em partes iguais, com atrativo (Figura 11.9). O volume desta mistura deve ser de 1/3 do volume total do reservatório, pelo que, para manter o nível recomendado é necessário fazer 2 a 3 reposições por semana. A substituição das placas deverá ser realizada ao fim de 2-3 semanas, dependendo do número de insetos capturados. As armadilhas devem ser suspensas na árvore, perto do tronco, a uma altura aproximada de 1,5 a 2 metros (DRAPN, 2019).

Los árboles atacados se vuelven menos resistentes al viento y es común ver morir árboles jóvenes después de un severo ataque de esta plaga.

En el caso de los castaños bravos, la presencia de galerías en la madera reduce su calidad. Por otro lado, la presencia de hongos mancha la madera y reduce su valor comercial (DGRF, 2007).

Estimación de riesgo y medios de control.

Instalación de 3 trampas tipo Rebell Rosso, con alcohol etílico diluido en agua, en partes iguales, con atractivo (Figura 11.9). El volumen de esta mezcla debe ser 1/3 del volumen total del depósito, por lo que para mantener el nivel recomendado es necesario hacer 2 a 3 reemplazos por semana. Las placas deben reemplazarse después de 2-3 semanas, dependiendo de la cantidad de insectos capturados. Las trampas deben suspenderse del árbol, cerca del tronco, a una altura de aproximadamente 1,5 a 2 metros (DRAPN, 2019).



Figura 11.9 – Armadilha do tipo Rebell Rosso para captura de *Xyleborus dispar* F. (DGRF, 2007).
Trampa tipo Rebell Rosso para la captura de *Xyleborus dispar* F. (DGRF, 2007).



Em Portugal, para o castanheiro não estão homologados meios de luta química que permitam um combate direto à praga, pelo que se deve recorrer a medidas indiretas de proteção que podem minimizar o ataque, tais como:

- eliminar árvores doentes e os restos de poda que são fonte de atração, criação e reprodução da praga;
- manter os soutos em bom estado vegetativo;
- árvores com forte ataque, devem ser eliminadas e destruídas enquanto o inseto está no seu interior;
- colocar armadilhas no souto do tipo Rebell Rosso.

En Portugal, para el castaño, no están homologados medios de control químico que permitan un combate directo a la plaga, por lo que las medidas de protección indirectas que pueden minimizar el ataque, como:

- eliminar los árboles enfermos y los restos de poda que son una fuente de atracción, creación y reproducción de la plaga;
- mantener las plantaciones en buen estado vegetativo;
- los árboles con fuerte ataque deben ser eliminados y destruidos mientras el insecto está adentro;
- colocar trampas en la plantación tipo Rebell Rosso.

Bibliografia

Bibiografía

- Bento, A., Pereira, S. & Pereira, J.A., 2007. Pragas associadas á castanha em Trás-os-Montes. II Congresso Ibérico do Castanheiro, 20 – 22 de junho de 2007, Vila Real, Portugal. 254-258p.
- Bonsignore, C.; Vono, G. & Bernardo, U., 2019. Environmental thermal levels affect the phenological relationships between the chestnut gall wasp and its parasitoids. The Royal Entomological Society, Physiological Entomology, 44, 87–98.
- DGAV-Direção Geral de Alimentação e Veterinária, 2017. Plano de acção nacional para controlo do inseto *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Vespa das galhas do castanheiro. DGAV. Lisboa
- DGRF, 2007. Identificação e monitorização de pragas e doenças em povoamentos florestais / ed. Edmundo Manuel R. Sousa, Mafalda Evangelista, José Manuel Rodrigues. - Lisboa: Direção-Geral dos Recursos Florestais. P.161-162
- DRAPN, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte – Luis Sá, 2019. Aviso agrícola: Castanheiro – *Xyleborus dispar*. Circular nº1/2019
- Bento, A., Pereira, S. & Pereira, J.A., 2007. Pragas associadas á castanha em Trás-os-Montes. II Congresso Ibérico do Castanheiro, 20 – 22 de junho de 2007, Vila Real, Portugal. 254-258p.
- EFSA Panel on plant health, 2010. Risk Assessment of the oriental chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* for the EU territory and identification and evaluation of risk management options. EFSA Journal. 114p.
- Francati, S.; Alma, A.; Ferracini, C.; Pollini, A. & Dindo, M.L., 2015. Indigenous parasitoids associated with *Dryocosmus kuriphilus* in a chestnut production area of Emilia Romagna (Italy). Bulletin of Insectology. 68, 127-134 p.
- Gibbs, M., Schönrogge, K., Alma, A. et al., 2011. *Torymus sinensis*: a viable management option for the biological control of *Dryocosmus kuriphilus* in Europe? BioControl, 56, 527–538.
- Matosevic, D.; Melika, G., 2013. Recruitment of native parasitoids to a new invasive host: first results of *Dryocosmus kuriphilus* parasitoid assemblage in Croatia. Bulletin of Insectology, 231-238 p.
- Navarro, M. I. C., 2019. Diversidad genética y resistencia del castaño a factores bióticos y abióticos. Tesis Doutoral. Inge Ingeniería Agraria, Alimentaria, Forestal y del Desarrollo Rural Sostenible por la Universidad de Córdoba y la Universidad de Sevilla.



- Nieves-Aldrey, J., Gil-Tapetado, D., Gavira, O., Boyero, J., Polidori, C., Lombardero, M., Blanco, D., Rey del castillo, C., Rodríguez Rojo, P., Vela, J., & Wong, E., 2019. *Torymus sinensis* Kamijo, a biocontrol agent against the invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu in Spain: its natural dispersal from France and the first data on establishment after experimental releases. *Forest Systems*, 28(1), 1-11.
- OEPP/EPPO, 2005. *Dryocosmus kuriphilus*. Bulletin OEPP/EPPO, 422-424.
- Panzavolta, T.; Bernardo, U.; Bracalini, M.; Cascone, P.; Croci, F.; Gebiola, M.; Iodice, L.; Tiberi, R. & Guerrieri, E., 2013. Native parasitoids associated with *Dryocosmus kuriphilus* in Tuscany, Italy. *Bulletin of Insectology*. 66, 195-201 p.
- Paparella, F., Ferracini, C., Portaluri, A., Manzo, A. & Alma, A. 2016. Biological control of the Chestnut gall wasp with *T. sinensis*: a mathematical model. *Ecological Modelling – Elsevier*, 338, 17-36.
- Perez, T. & López, J. F., 2015. Medidas contra a avésca chinesa do castanheiro (*Dryocosmus kuriphilus*). Xunta de Galicia.
- Pombo, D. A., Angeli, G., Aguiar, A. M. F. & Lopes, D. H. 2018. Critério para a Gestão Sustentada do Bichado-da-Castanha. In: Aguin Pombo D., Aguiar, A. M. Franquinho. A cultura do castanheiro na Madeira: Manual Prático. Universidade da Madeira.
- Romero A., 2013. El control de los insectos carpófagos del castaño (*Castanea sativa*) en Andalucía mediante captura masiva con feromona sexual y evaluación de la actividad insecticida de hongos entomopatógenos. Tesis Doctoral. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. Universidad de Córdoba.
- Salvadori, C. & Pedrazzoli, F., 2013. Cinipide del castagno- resultati de 3anni di lotta biológica. *Revista Tecnica, Ricerca e sperimentazione*.
- Serrano, J.; Fernández, P., Rodríguez, J., Gutiérrez, F. & Martínez, P., 2001. El castaño: Manual y guía didáctica. IRMA, S.L. - Instituto de Restauración y Medio Ambiente. 327 pp.
- Soares, M.F.M., 2008. Contribuição para o desenvolvimento de um programa de proteção contra o bichado-da-castanha, *Cydia splendana* (HÜBNER) (Dissertação de Mestrado em Agricultura Biológica) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.

