



# *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae)

42

Alexandre Mehl Lunz

Telma Fátima Vieira Batista

Marcelo Tavares de Castro

Rose Gomes Monnerat Solon de Pontes



**Nomes vernaculares:** broca-do-mogno, broca-do-cedro, broca-das-meliáceas, broca-do-ponteiro-do-mogno, broca-do-ponteiro-das-meliáceas.

## Aspectos morfológicos da espécie

Em condições climáticas tropicais, as lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae) passam por seis instares de desenvolvimento (Taveras et al., 2004a), nos quais apresentam diferentes colorações: branca a amarela (primeiro e segundo instares), marrom (terceiro e quarto) e cinza-azulado ou azul (quinto e sexto) (Sarmiento Junior, 2001) (Figura 42.1A), essas últimas, com seis ocelos. A cápsula cefálica é marrom e as lagartas de último instar podem atingir até 25 mm de comprimento, sendo as pupas do tipo obtectae e de cor marrom-escura (Figura 42.1B) envoltas em casulo de seda esbranquiçada (Becker, 1976; Solomon, 1995). Os adultos são mariposas pequenas que possuem diferenciação marcante nas asas: as anteriores são de coloração cinza com pontuações negras facilmente observáveis, enquanto as posteriores são branco-hialinas (Figura 42.1C), sendo as fêmeas (28 a 34 mm de envergadura) levemente maiores que os machos (22 a 26 mm) (Griffiths, 2001).

## Ocorrência na Amazônia

O gênero *Hypsipyla* é pantropical, sendo a espécie *H. grandella* nativa das Américas Central e do Sul (Bradley, 1968; Grijpma, 1970) e considerada presente em toda a Amazônia, especialmente nas áreas de ocorrência de árvores da família Meliaceae, com as quais possui acentuada especificidade hospedeira.



**Figura 42.1.** Lagarta de sexto instar (A), pupas (B) e adulto de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) (C).

## Plantas hospedeiras

A maioria dos gêneros da subfamília Swietenioideae (Meliaceae) é hospedeira de *Hypsipyla* spp. (Griffiths, 2001), que prefere as plantas endêmicas de seus centros de origem (Cunningham et al., 2005). No Brasil, *H. grandella* ocorre em *Swietenia macrophylla* King (mogno), *Cedrela* spp. (cedro) e *Carapa guianensis* Aubl. (andiropa) (Silva et al., 1968; Becker, 1971; Berti Filho, 1973).

## Danos

São primeiramente observados no broto terminal (Figura 42.2A), onde se inicia a fase críptica do desenvolvimento larval, que se dá nos tecidos não lignificados da planta. As lagartas recém-eclodidas escavam gale-

rias descendentes (Figura 42.2B) que aumentam em diâmetro proporcionalmente ao crescimento larval, causando o tombamento dos ponteiros (Figura 42.2C). A planta reage exsudando seiva e emitindo novas brotações apicais (Figura 42.2D), que também são atacadas, aumentando o volume de ramos e folhas secas no terço superior da árvore (Figura 42.2E). Esses são os principais sintomas de ataques de *H. grandella* (Grijpma, 1976; Silva, 1985; Griffiths, 2000; Ohashi et al., 2005; Lunz et al., 2009; Fazolin et al., 2012), juntamente com a serragem expelida pelas lagartas por meio dos orifícios junto às galerias (Figura 42.2F).



Fotos: Alexandre Mehl Lunz

**Figura 42.2.** Danos de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) em meliáceas: murcha do broto terminal (A); galerias descendentes das larvas (B); tombamento do ponteiro (C); múltiplas brotações apicais (D); ramos e folhas secas no terço superior (E); serragem expelida pelas larvas (F).

Um único ataque bem-sucedido pode ser determinante para o subdesenvolvimento da planta hospedeira, o que define um nível de dano econômico baixíssimo (apenas um inseto por árvore) e caracteriza *H. grandella* como praga limitante ao plantio de meliáceas nativas. Em casos de ataques intensos e repetitivos, os sítios de desenvolvimento preferenciais se esgotam e outras partes das plantas hospedeiras também são atacadas, como frutos (Figura 42.3) (Castro et al., 2018a), casca (Taveras et al., 2004b) e raiz (Yamazaki et al., 1990). Nessa situação, os danos podem não ser observáveis na parte aérea (Pamplona et al., 1995) e casos excepcionais, como a morte da planta, podem ocorrer.

Os danos podem ser diretos, quando ocorrem nas partes jovens e afetam o desenvolvimento da planta, ou indiretos, quando as sementes são intensamente predadas e afetam a regeneração e dispersão das espécies (Pinto et al., 2016).

### Impacto econômico potencial

*Hypsipyla grandella* é praga limitante aos plantios comerciais de meliáceas de expressivo valor madeireiro. Os contínuos ataques anuais, que podem chegar a até quatro por árvore (Batista, 2005), impedem a dominância apical e a formação do fuste retilíneo comercialmente desejável. Mesmo as árvores aproveitadas apresentam bifurcações, nós e tortuosidades que prejudicam a resistência mecânica e a trabalhabilidade da madeira, além de perda em altura de até 35% (Ohashi et al., 2005). É comum o nível de infestação chegar a 100%, quando os fustes se mostram tão curtos quanto mais consecutivos forem os ataques (Cornelius; Watt, 2003). Os custos consideráveis do monitoramento e tomada de ações para minimizar os danos de *H. grandella* são decorrentes do longo período para formação da tora almejada e das extensas áreas de plantio, por se tratar de árvores de grande porte. Embora tal período, que vai dos primeiros 3 a 6 anos (Silva, 1985; Mayhew; Newton, 1998), seja de maior suscetibilidade da planta, importa frisar que os ataques se dão durante todo o seu desenvolvimento (Lunz et al., 2009).



Foto: Marcelo Tavares de Castro

**Figura 42.3.** Fruto de mogno atacado por *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae).

## Alternativas de manejo

A despeito dos diferentes graus de sucesso de diversas técnicas que almejam o controle de *Hypsipyla* spp. em meliáceas cultivadas em todo o mundo (Whitmore, 1976a; International [...], 2001), nenhuma delas isoladamente proporciona o êxito desejado sem o uso de estratégias de manejo que sejam continuadas e integradas umas às outras (Lunz et al., 2009), de modo que não há alternativa eficaz de manejo desse inseto.

Dentre as técnicas silviculturais conhecidas, a poda fitossanitária dos ponteiros atacados ainda é a mais utilizada (Cornelius, 2001), embora sua viabilidade econômica seja questionável em larga escala e quando se considera a altura das árvores, mesmas razões que incidem sobre o uso de produtos adesivos com inseticidas químicos na sua composição (Ohashi, 2002). O sombreamento parcial visando ao escape aos ataques de *H. grandella* também é técnica bastante testada, mas não há padronização necessária entre as experiências e deve-se considerar a forte influência dos aspectos edafoclimáticos muito específicos de cada região. Seus resultados devem ser vistos com cautela, pois a redução dos ataques em diferentes níveis é seguida por perdas em altura e diâmetro das árvores avaliadas (Lunz et al., 2009).

O uso de meliáceas exóticas introduzidas, como espécies dos gêneros *Khaya* (mogno-africano), *Toona* (cedro-australiano) e *Azadirachta* (nim) em plantios homogêneos ou consorciados, foi comumente associado com a resistência a *H. grandella*, sendo uma das alternativas mais empregadas por reduzir os ataques sobre os hospedeiros nativos (Batista, 2005). Seus ataques presumivelmente se limitariam às espécies florestais nativas, que foram cada vez mais substituídas, seja para uso madeireiro ou como árvores-isca, por exemplo. O aumento exponencial de áreas plantadas com meliáceas exóticas no Brasil, especialmente *Khaya* spp. na região Sudeste (Ribeiro et al., 2017), fez com que o risco anunciado de pressão da praga sobre tais espécies (Lunz et al., 2009) se tornasse real, quando foram observados ataques nos ponteiros (Zanetti et al., 2017), frutos e sementes (Lemes et al., 2019). Mesmo ainda restritos a pequenas áreas e poucas árvores, tais relatos certamente farão com que a eficácia do uso de meliáceas exóticas contra *H. grandella* seja revista nos próximos anos.

## Estado da arte da pesquisa na Amazônia

Embora o bioma Amazônia se restrinja a nove países da América do Sul, muitos dos primeiros trabalhos com *H. grandella* são oriundos da América Central, onde o inseto e suas plantas hospedeiras também ocorrem.

O início da década de 1970 foi pródiga em metodologias e relatos até então inéditos sobre essa interação inseto-planta, como a resistência de meliáceas exóticas (Gripjma, 1970) e as primeiras experiências bem-

-sucedidas de criação massal em laboratório (Grijpma, 1971; Holsten; Gara, 1973; Sterringa, 1973), sendo uma delas a primeira no Brasil (Berti Filho, 1973). O maior trabalho desse período que reuniu pesquisas da América Latina é o compêndio costa-riquenho em três volumes de Grijpma (1973) e Whitmore (1976a, 1976b) intitulado *Studies on the shootborer Hypsipyla grandella (Zeller) Lep. Pyralidae*, que também trouxe informações valiosas sobre a espécie congênera *Hypsipyla ferrealis* Hampson, 1929 (Lepidoptera: Pyralidae), tornando-se leitura de base e obrigatória sobre o tema.

Seguiu-se longo hiato de novos trabalhos na década seguinte, com poucas exceções (Farosanti et al., 1982; Silva, 1985). Newton et al. (1993) proporcionaram novo estímulo às pesquisas com *Hypsipyla* spp., por meio de extenso trabalho de revisão da literatura e novas perspectivas de controle, como biotecnologia. As melhores iniciativas e relatos foram reunidos por R. B. Floyd e C. Hauxwell (International [...], 2001) que definiram novo marco ao editarem os anais do workshop internacional *Hypsipyla Shoot Borers in Meliaceae*, realizado no Sri Lanka 5 anos antes, sendo o primeiro e único evento de alcance mundial com as principais linhas de pesquisa sobre o tema, compondo uma ferramenta norteadora para os que vieram a seguir. Aproximadamente no mesmo período, a literatura concernente às plantas hospedeiras, especialmente o mogno, passou a dedicar mais espaço a *H. grandella*, com ricos capítulos em livros (Mayhew; Newton, 1998; Grogan et al., 2002; Lugo et al., 2002).

Do início dos anos 1990 até 2010, novas abordagens foram feitas principalmente nos campos da quimiotaxonomia (Agostinho et al., 1994; Paula et al., 1997, 1998; Silva et al., 1999; Maia et al., 2000; Oiano Neto, 2000; Ferreira et al., 2005), diversidade genética hospedeira (Newton et al., 1996, 1999; Valera, 1997; Cornelius; Watt, 2003; Lemes et al., 2003; Novick et al., 2003; Navarro et al., 2004; Navarro; Hernández, 2004; Taveras et al., 2004b; Hilje; Mora, 2006; Ward et al., 2008; Wightman et al., 2008), variações de ataques em condições de campo (Menalled et al., 1998; Newton et al., 1998; Costa, 2000; Cornelius, 2001; Batista, 2005; Kelty, 2006; Nichols et al., 2006; Pinto, 2007; Silva, 2007; Lopes et al., 2008; Norghauer et al., 2008; Pérez-Salicrup; Esquivel, 2008; Sánchez-Soto et al., 2009; Silva et al., 2009), biologia em laboratório (Sarmiento Junior, 2001; Vargas et al., 2001; Alves, 2002; Silva, 2003; Taveras et al., 2004a; Almeida, 2005), enxertia entre hospedeiras (Kalil Filho et al., 2008; Perez et al., 2010) e uso de semioquímicos (Soares et al., 2003; Lago et al., 2006; Ribeiro, 2010). Lunz et al. (2009) trataram da situação atual e perspectivas da interação entre *H. grandella* e mogno no Brasil, o primeiro estado da arte sobre o tema no País, ressaltando pesquisas com controle biológico, manejo silvicultural, uso de semioquímicos e resistência natural das plantas hospedeiras.

Desde 2010, foram feitos novos registros de técnicas silviculturais (Silva et al., 2013; Borges et al., 2019), plantas repelentes (Martínez-Vento et al.,

2010; Soto et al., 2011; Guerra-Arévalo et al., 2018), estudos sobre feromônios (Pineda-Rios et al., 2016; Blassioli-Moraes et al., 2017) e de ocorrência natural (Fazolin et al., 2012; Jesus-Barros et al., 2015; Dionísio et al., 2016; Castro et al., 2018a, 2018b), com destaque para Zanetti et al. (2017) e Lemes et al. (2019), que registraram pela primeira vez o desenvolvimento de *H. grandella* em uma espécie de *Khaya* no Brasil, evidenciando o efeito da pressão do inseto sobre o aumento crescente de área plantada com meliáceas exóticas. No entanto, foram os trabalhos com controle biológico que mais se destacaram nessa mesma década, oferecendo as alternativas mais inovadoras. Novos agentes de controle biológico para *H. grandella* foram descobertos, como parasitoides (Zaché et al., 2010; Pinto et al., 2014) e outros inimigos naturais (Díaz et al., 2018), como os microrganismos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Castro et al., 2017) e *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bt) (Castro, 2016; Castro et al., 2018b), esse último sendo usado de forma sistêmica em mudas de mogno (Castro et al., 2019).

## Desafios e oportunidades de pesquisa

O uso de inseticidas químicos para o controle de *H. grandella* não se aplica por três fatores: 1) o hábito críptico do inseto causa danos internos à planta e impede que a aplicação seja eficaz; 2) a alta pluviosidade das regiões de ocorrência demandaria muitas aplicações; e 3) o longo período de proteção necessário ao desenvolvimento do fuste quando os danos na formação são intensificados (Wylie, 2001; Mahroof et al., 2002). Logo, não há produtos registrados junto ao Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa).

Com a quebra da resistência natural de meliáceas exóticas por *H. grandella*, é preciso rever os conceitos e as estratégias de pesquisa mais empregados nas últimas décadas focados, em sua maioria, na avaliação da reação da planta hospedeira aos ataques em diferentes condições ou sistemas. Trabalhos de revisão no País (Lunz et al., 2009; Pinto et al., 2016) destacaram o controle biológico natural como o mais promissor e futura base para o manejo integrado a outras técnicas de ação reconhecidas, porém, pontuais. Os dados de Castro et al. (2018b, 2019) nessa interação inseto-planta com uso de biotecnologia possuem expressivo potencial, corroborados por trabalhos voltados para o melhoramento genético em espécies perenes com a aplicação da biotecnologia em árvores (Di Ciero; Amaral, 2002; Golle et al., 2009; Valdetaro et al., 2011).

Considerando a conhecida especificidade hospedeira que *H. grandella* possui com árvores amazônicas da família Meliaceae, a grande importância econômica dessas espécies para a população local, os custos com projetos científicos de longo prazo na Amazônia, envolvendo recursos florestais normalmente de difícil acesso, e o ineditismo da aplicação prática dos aspectos recém-conhecidos da interação do inseto com agentes microbianos,

recomendam-se estudos de controle biológico com esse objetivo específico. O uso do biocontrole não contamina o ambiente nativo de ocorrência de *H. grandella* e suas plantas hospedeiras, especialmente as vastas bacias hidrográficas, e ainda possui potencial para preservação e manutenção do equilíbrio das formações florestais dos biomas considerados, principalmente o bioma Amazônia.

São recomendados mais estudos com agentes de controle biológico, desde a prospecção de novos organismos, testes de patogenicidade em laboratório e ampliação do uso de bactérias (Bt) e outros microrganismos de ação reconhecida, com vistas à utilização em programas de melhoramento genético florestal com as espécies hospedeiras.

## Referências

- AGOSTINHO, S. M. M.; SILVA, M. F. G. F.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; PINHEIRO, A. L.; VILELA, E. F. Limonoids from *Toona ciliata* and speculations on their chemosystematic and ecological significance. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 22, n. 3, p. 323-328, Apr. 1994. DOI: [https://doi.org/10.1016/0305-1978\(94\)90107-4](https://doi.org/10.1016/0305-1978(94)90107-4).
- ALMEIDA, G. B. A. **Criação contínua de *Hypsipyla grandella* Zeller em dieta artificial**. 2005. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.
- ALVES, M. Z. N. **Efeito letal de *Toona ciliata* M. J. Roem, folhas maduras de mogno (*Swietenia macrophylla* King) e seus extratos à lagarta de *Hypsipyla grandella* Zeller em laboratório**. 2002. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, PA.
- BATISTA, T. F. C. **Resistência induzida ao mogno brasileiro *Swietenia macrophylla* King por meliáceas resistentes no controle da broca *Hypsipyla grandella* Zeller, 1848 em consórcio e em sistema agroflorestal**. 2005. 80 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. Disponível em: <https://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/781>. Acesso em: 25 ago. 2025.
- BECKER, V. O. Microlepidópteros associados con *Carapa*, *Cedrela* y *Swietenia* en Costa Rica. In: WHITMORE, J. L. (ed.) **Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) Lep. Pyralidae**. Turrialba: CATIE; Costa Rica. San José: IICA, 1976. v. 2, p. 75-101. (Miscellaneous publication, 101). Disponível em: <https://repositorio.iica.int/items/87bae3cd-9a0b-4810-ae0b-b0be9c93c00f/full>. Acesso em: 25 ago. 2025.
- BECKER, V. O. Microlepidópteros que vivem nas essências florestais do Brasil. I. *Hypsipyla ferrealis* (Hampson) (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae), broca da andiroba, *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae). **Floresta**, v. 3, n. 1, p. 85-90, jan./jun. 1971. DOI: <https://doi.org/10.5380/rf.v3i1.5702>.
- BERTI FILHO, E. **Observações sobre a biologia de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Phycitidae)**. 1973. 108 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade

de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-20240301-151033/pt-br.php>. Acesso em: 25 ago. 2025.

BLASSIOLI-MORAES, M. C.; BORGES, M.; LAUMANN, R. A.; BORGES, R.; VIANA, A. R.; THOMAZINI, M. J.; SILVA, C. C. A.; OLIVEIRA, M. W. M.; BOFF, M. I. C. Identification and field evaluation of a new blend of the sex pheromone of *Hypsipyla grandella*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 11, p. 977-986, nov. 2017. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/24160>. Acesso em: 25 ago. 2025.

BORGES, R.; BOFF, M. I. C.; MANTOVANI, A.; BISCARO-BORGES, C.; BLASSIOLI-MORAES, M. C. Effect of canopy cover on development of cedar (*Cedrela fissilis*) and aspects of damage caused by *Hypsipyla grandella* in agroforestry system. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 3, p. 1324-1332, set. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509834378>.

BRADLEY, J. D. Description of two genera and species of Phycitinae associated with *Hypsipyla robusta* Moore on Meliaceae in Nigeria (Lepidoptera, Pyralidae). **Bulletin of Entomological Research**, v. 57, n. 4, p. 605-613, June 1968. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007485300052949>.

CASTRO, M. T. **Controle biológico de *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) e novos relatos de ácaros e fungos em mogno (*Swietenia macrophylla* King) em Brasília/DF**. 2016. 194 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/22086?mode=full>. Acesso em: 25 ago. 2025.

CASTRO, M. T.; MONTALVÃO, S. C. L.; MONNERAT, R. G. Control of mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae), with *Bacillus thuringiensis* in a systemic way. **Nativa**, v. 7, n. 4, p. 426-430, jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i4.6567>.

CASTRO, M. T.; MONTALVÃO, S. C. L.; MONNERAT, R. G. Damage in fruits of mahogany caused by *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) in Brasília, Brazil. **EntomoBrasilis**, v. 11, n. 1, p. 9-12, dez. 2018a. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v11i1.690>.

CASTRO, M. T.; MONTALVÃO, S. C. L.; MONNERAT, R. G. Susceptibility of *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) to *Bacillus thuringiensis* strains. **Journal of Plant Protection Research**, v. 58, n. 1, p. 102-105, Jan. 2018b. DOI: <https://doi.org/10.24425/119121>.

CASTRO, M. T.; MONTALVÃO, S. C. L.; SOUZA, D. A.; MONNERAT, R. G. Ocorrência e patogenicidade de *Beauveria bassiana* a *Hypsipyla grandella* coletada em Brasília. **Nativa**, v. 5, n. 4, p. 263-266, jul. 2017. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v5i4.4246>.

CORNELIUS, J. P. The effectiveness of pruning in mitigating *Hypsipyla grandella* attack on young mahogany (*Swietenia macrophylla* King) trees. **Forest Ecology and Management**, v. 148, n. 1-3, p. 287-289, July 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00531-4](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00531-4).

CORNELIUS, J. P.; WATT, A. D. Genetic variation in a *Hypsipyla*-attacked clonal trial of *Cedrela odorata* under two pruning regimes. **Forest Ecology and Management**, v. 183, n. 1-3, p. 341-349, Sept. 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00142-7](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00142-7).

COSTA, M. S. S. **Controle de *Hypsipyla grandella* Zeller (broca do mogno) utilizando a planta resistente *Toona ciliata* Roem (cedro australiano) e os**

**métodos mecânico e cultural no plantio de *Swietenia macrophylla* King (mogno).** 2000. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

CUNNINGHAM, S. A.; FLOYD, R. B.; GRIFFITHS, M. W.; WYLIE, F. R. Patterns of host use by the shoot-borer *Hypsipyla robusta* (Pyralidae: Lepidoptera) comparing five Meliaceae tree species in Asia and Australia. **Forest Ecology and Management**, v. 205, n. 1-3, p. 351-357, Feb. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.10.042>.

DI CIERO, L.; AMARAL, W. Árvores geneticamente modificadas na silvicultura intensiva: uma agenda positiva de pesquisa sobre os impactos de árvores geneticamente modificadas no meio ambiente. **Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**, v. 29, n. 5, p. 92-98, nov./dez. 2002.

DÍAZ, J. A. P.; GALLEGO, L. E. C.; HERRERA-FLOREZ, A. F.; GAMBOA, J. A. Q. First report of *Zethus schadei* (Hymenoptera: Vespidae) as natural enemy of *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) from Colombia. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 34, n. 1, p. 1-3, marzo 2018.

DIONÍSIO, L. F. S.; LIMA, A. C. S.; CASTRO, T. M. M. G.; CORREIA, R. G.; MARTINS, W. B. R.; ABREU, V. S. Ocorrência de *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) no sul do estado de Roraima. **EntomoBrasilis**, v. 9, n. 2, p. 97-100, ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v9i2.547>.

FASORANTI, J. O.; GARA, R. I.; GEIZSLER, D. R. Laboratory studies on the flight capacity of the mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, v. 93, n. 2, p. 182-186, Apr. 1982. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1982.tb03585.x>.

FAZOLIN, M.; THOMAZINI, M. J.; ESTRELA, J. L. V. **Pragas das culturas de importância econômica para o estado do Acre.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2012. 68 p. (Embrapa Acre. Documentos, 127). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/993570>. Acesso em: 25 ago. 2025.

FERREIRA, I. C. P.; CORTEZ, D. A. G.; SILVA, M. F. G. F.; RODRIGUES FILHO, E.; VIEIRA, P. C.; FERNANDES, J. B. Acylperoxylated and seco-mexicanolides from stems of *Khaya anthotheca*. **Journal of Natural Products**, v. 68, n. 3, p. 413-416, Mar. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1021/np0496845>.

GOLLE, D. P.; REINIGER, L. R. S.; CURTI, A. R.; BEVILACQUA, C. B. Melhoramento florestal: ênfase na aplicação da biotecnologia. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1606-1613, ago. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009000500050>.

GRIFFITHS, M. W. The biology and ecology of *Hypsipyla* shoot borers. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON HYPYIPYLA, 1996, Kandy, Sri Lanka. **Hypsipyla shoot borers in Meliaceae**: proceedings [...]. Canberra: ACIAR, 2001. p. 74-80. (ACIAR proceedings, 91). Editors: R. B. Floyd and C. Hauxwell. Disponível em: <https://www.aciar.gov.au/publication/technical-publications/hypsipyla-shoot-borers-meliaceae>. Acesso em: 25 ago. 2025.

GRIFFITHS, M. W. The biology and host relations of the red cedar tip moth, *Hypsipyla robusta*, in Australia. In: AUSTRALIAN FOREST GROWERS BIENNIAL CONFERENCE, 2000, Queensland, Australia. **Opportunities for the new millennium**: proceedings [...]. Cairns: Australian Forest Growers, 2000. p. 135-140. Editors: Amanda Snell and Sue Vize.

GRIJPMMA, P. Immunity of *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F. V. M.) DC. and *Khaya ivorensis* A. Chev. to attacks of *Hypsipyla grandella* Zeller in Turrialba, Costa Rica. **Turrialba**, v. 20, n. 1, p. 85-93, enero/marzo 1970.

GRIJPMMA, P. Resistance of Meliaceae against the shoot borer *Hypsipyla* with particular reference to *Toona ciliata* M. J. Roem. var. *australis* (F. V. Muell.) C. DC. In: WHITMORE, J. L. (ed.). **Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) Lep. Pyralidae**. Turrialba: CATIE; Costa Rica, San José: IICA, 1976. v. 3, p. 90-96. (Miscellaneous publication, 101). Disponível em: <https://repositorio.iica.int/items/87bae3cd-9a0b-4810-ae0b-b0be9c93c00f/full>. Acesso em: 25 ago. 2025.

GRIJPMMA, P. **Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). Lep., Pyralidae**. Turrialba: CATIE; Costa Rica, San José: IICA, 1973. v. 1, 91 p. (Miscellaneous publication, 101). Disponível em: <https://repositorio.iica.int/items/87bae3cd-9a0b-4810-ae0b-b0be9c93c00f/full>. Acesso em: 25 ago. 2025.

GRIJPMMA, P. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* Zeller. V. Observations on a rearing technique and on host selection behavior of adults in captivity. **Turrialba**, v. 21, n. 2, p. 202-213, abr./jun. 1971.

GROGAN, J.; BARRETO, P.; VERÍSSIMO, A. **Mogno na Amazônia brasileira: ecologia e perspectivas de manejo**. Belém, PA: Imazon, 2002. 40 p.

GUERRA-ARÉVALO, H.; PÉREZ, D. E. B.; VÁSQUEZ, V. A. L. M.; CERNA, M. A.; BOLAÑOS, M. D.; ARÉVALO, L. L.; MONTEIRO NETO, J. L. L.; GUERRA, A. W. F.; SOBRAL, M. S. T.; ABANTO-RODRÍGUEZ, C. Control de larvas de *Hypsipyla grandella* Zeller utilizando resina de *Jatropha curcas* L. **Acta Agronómica**, v. 67, n. 3, p. 446-454, jul. 2018. DOI: <https://doi.org/10.15446/acag.v67n3.68879>.

HILJE, L.; MORA, G. A. Promissory botanical repellents/deterrents for managing two key tropical insect pests, the whitefly *Bemisia tabaci* and the mahogany shootborer *Hypsipyla grandella*. In: RAI, M.; CARPINELLA, M. C. C. (ed.). **Naturally occurring bioactive compounds**. Amsterdam: Elsevier Science, 2006. v. 3, p. 379-403.

HOLSTEN, E. H.; GARA, R. I. Studies on the shootborer, *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). XV. Reversal of the light-dark cycle in relation to adult emergence under laboratory conditions. **Turrialba**, v. 23, n. 1, p. 106-107, enero/marzo 1973.

INTERNATIONAL WORKSHOP ON HYPSSIPYLA, 1996, Kandy, Sri Lanka. **Hypsipyla shoot borers in Meliaceae: proceedings** [...]. Canberra: ACIAR, 2001. 189 p. (ACIAR proceedings, 91). Editors: R. B. Floyd and C. Hauxwell. Disponível em: <https://www.aciar.gov.au/publication/technical-publications/hypsipyla-shoot-borers-meliaceae>. Acesso em: 25 ago. 2025.

JESUS-BARROS, C. R.; LIRA-GUEDES, A. C.; GUEDES, M. C.; GUABIRABA-RIBEIRO, G.; BARBOSA, E. J. Record of the occurrence of *Hypsipyla ferrealis* e *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) in crabwood *Carapa guianensis*, Meliaceae) in Macapá, AP – Brazil. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 765-769, set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509819679>.

KALIL FILHO, A. N.; HOFFMANN, H. A.; SANTANA, D. L. Q.; TRACZ, A. L. **Avaliação de combinações enxerto/porta-enxerto visando à indução de resistência à broca das meliáceas por enxertia**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 22 p.

(Embrapa Florestas. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 41). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/315899>. Acesso em: 25 ago. 2025.

KELTY, M. J. The role of species mixtures in plantation forestry. **Forest Ecology and Management**, v. 233, n. 2-3, p. 195-204, Sept. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.05.011>.

LAGO, J. H. G.; SOARES, M. G.; BATISTA-PEREIRA, L. G.; SILVA, M. G. F.; CORRÊA, A. G.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; ROQUE, N. F. Volatile oil from *Guarea macrophylla* ssp. tuberculata: seasonal variation and electroantennographic detection by *Hypsipyla grandella*. **Phytochemistry**, v. 67, n. 6, p. 589-594, Mar. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2005.12.018>.

LEMES, M. R.; GRIBEL, R.; PROCTOR, J.; GRATTAPAGLIA, D. Population genetic structure of mahogany (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) across the Brazilian Amazon, based on variation at microsatellite loci: implications for conservation. **Molecular Ecology**, v. 12, n. 11, p. 2875-2883, Nov. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-294x.2003.01950.x>.

LEMES, P. G.; ZANUNCIO, A. J. V.; OLIVEIRA, L. S.; MATOS, M. F.; LEITE, G. L. D.; SOARES, M. A.; ZANUNCIO, J. C.; ASSIS JUNIOR, S. L. *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) boring *Khaya ivorensis* (Meliaceae) fruits and seeds in Brazil: first report. **Florida Entomologist**, v. 102, n. 1, p. 266-269, Mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1653/024.102.0151>.

LOPES, J. C. A.; JENNINGS, S. B.; MATNI, N. M. Planting mahogany in canopy gaps created by commercial harvesting. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 2, p. 300-307, Mar. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.051>.

LUGO, A. E.; FIGUEROA, J. C.; ALAYÓN, M. (ed.). **Big-leaf mahogany: genetics, ecology and management**. New York: Springer-Verlag, 2002. 452 p. (Ecological studies, 159).

LUNZ, A. M.; THOMAZINI, M. J.; MORAES, M. C. B.; NEVES, E. J. M.; BATISTA, T. F. C.; DEGENHARDT, J.; SOUSA, L. A.; OHASHI, O. S. *Hypsipyla grandella* em mogno (*Swietenia macrophylla*): situação atual e perspectivas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 59, p. 45-55, jul./dez. 2009. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/15>. Acesso em: 25 ago. 2025.

MAHROOF, R. M.; HAUXWELL, C.; EDIRISINGHE, J. P.; WATT, A. D.; NEWTON, A. C. Effects of artificial shade on attack by the mahogany shoot borer, *Hypsipyla robusta* (Moore). **Agricultural and Forest Entomology**, v. 4, n. 4, p. 283-292, Nov. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1461-9563.2002.00146.x>.

MAIA, B. H. L. N. S.; PAULA, J. R.; SANT'ANA, J.; SILVA, M. F. G. F.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; COSTA, M. S. S.; OHASHI, O. S.; SILVA, J. N. M. Essential oils of *Toona* and *Cedrela* species (Meliaceae): taxonomic and ecological implications. **Journal Brazilian Chemical Society**, v. 11, n. 6, p. 629-639, Dec. 2000. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-50532000000600012>.

MARTÍNEZ-VENTO, N.; ESTRADA-ORTIZ, J.; GÓNGORA-ROJAS, F.; LÓPEZ CASTILLA, R.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, L.; CURBELO-GÓMEZ, S. Bioplaguicida de *Azadirachta indica* A. Juss (Nim) y la poda, una alternativa para el control de *Hypsipyla grandella* Zeller en plantaciones de *Cedrela odorata* L. **Chapingo: Serie Ciencias**

Forestales y del Ambiente, v. 16, n. 1, p. 61-68, enero/jun. 2010. DOI: <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2009.03.006>.

MAYHEW, J. E.; NEWTON, A. C. **The silviculture of mahogany**. Wallingford: CABI, 1998. 240 p.

MENALLED, F. D.; KELTY, M. J.; EWEL, J. J. Canopy development in tropical tree plantations: a comparison of species mixtures and monocultures. **Forest Ecology and Management**, v. 104, n. 1-3, p. 249-263, May 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(97\)00255-7](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(97)00255-7).

NAVARRO, C.; HERNÁNDEZ, G. Progeny test analysis and population differentiation of Mesoamerican mahogany (*Swietenia macrophylla*). **Agronomía Costarricense**, v. 28, n. 2, p. 37-51, jul./dic. 2004. DOI: <https://doi.org/10.15517/rac.v28i2.60377>.

NAVARRO, C.; MONTAGNINI, F.; HERNÁNDEZ, G. Genetic variability of *Cedrela odorata* Linnaeus: results of early performance of provenances and families from Mesoamerica grown in association with coffee. **Forest Ecology and Management**, v. 192, n. 2-3, p. 217-227, May 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.01.037>.

NEWTON, A. C.; BAKER, P.; RAMNARINE, S.; MESÉN, J. F.; LEAKEY, R. R. B. The mahogany shoot borer: prospects of control. **Forest Ecology and Management**, v. 57, n. 1-4, p. 301-328, Mar. 1993. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(93\)90179-Q](https://doi.org/10.1016/0378-1127(93)90179-Q).

NEWTON, A. C.; CORNELIUS, J. P.; BAJER, P.; GILLIES, A. C. M.; HERNÁNDEZ, M.; RAMNARINE, S.; MESÉN, J. F.; WATT, A. D. Mahogany as a genetic resource. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 122, n. 1, p. 61-73, Sept. 1996. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1996.tb02063.x>.

NEWTON, A. C.; CORNELIUS, J. P.; MESEN, J. F.; COREA, E. A.; WATT, A. D. Variation in attack by the mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae), in relation to host growth and phenology. **Bulletin of Entomological Research**, v. 88, n. 3, p. 319-326, June 1998. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007485300025931>.

NEWTON, A. C.; WATT, A. D.; LOPEZ, F.; CORNELIUS, J. P.; MESÉN, J. F.; COREA, E. A. Genetic variation in host susceptibility to attack by the mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Zeller). **Agricultural and Forest Entomology**, v. 1, n. 1, p. 11-18, Feb. 1999. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1461-9563.1999.00002.x>.

NICHOLS, J. D.; BRISTOW, M.; VANCLAY, J. K. Mixed-species plantations: prospects and challenges. **Forest Ecology and Management**, v. 233, n. 2/3, p. 383-390, Sept. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.07.018>.

NORGHAUER, J. M.; MALCOLM, J. R.; ZIMMERMAN, B. L.; FELFILI, J. M. Experimental establishment of big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla* King) seedlings on two soil types in native forest of Pará, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 2, p. 282-291, Mar. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.049>.

NOVICK, R. R.; DICK, C. W.; LEMES, M. R.; NAVARRO, C.; CACCONI, A.; BIRMINGHAM, E. Genetic structure of mesoamerican populations of big-

leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) inferred from microsatellite analysis. **Molecular Ecology**, v. 12, n. 11, p. 2885-2893, Nov. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-294x.2003.01951.x>.

OHASHI, O. S. Inseticida para salvar o mogno. **Pesquisa FAPESP**, v. 74, n. 1, p. 32-33, abr. 2002. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/revista/ver-edicao-editorias/?e=74>. Acesso em: 25 ago. 2025.

OHASHI, O. S.; SILVA JUNIOR, M. L.; LAMEIRA, O. A.; SILVA, J. N. M.; LEÃO, N. V. M.; TEREZO, E. F.; BATISTA, T. F. C.; HIDAKA, D. Z. L.; ALMEIDA, G. B.; BITTENCOURT, P. R. G.; GOMES, F. S.; NEVES, G. A. M. Danos e controle de broca *Hypsipyla grandella* em plantios de mogno *Swietenia macrophylla* no estado do Pará. In: POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R.; SANTOS, I. P. (ed.). **Pragas e doenças de cultivos amazônicos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. p. 125-144.

OIANO NETO, J. **Estudo fitoquímico de *Toona ciliata***: uma contribuição à quimiosistemática do gênero e à ecologia da interação *Hypsipyla*-Meliaceae. 2000. 287 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

PAMPLONA, A. M. S. R.; ANDREAZZE, R.; AZEVÊDO, C. P.; LIMA, R. M. B. **Registro de danos nas raízes do mogno (*Swietenia macrophylla* King)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1995. 3 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Pesquisa em andamento, 19). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/665362>. Acesso em: 25 ago. 2025.

PAULA, J. R.; CASTRO-GAMBOA, I.; OIANO NETO, J.; SILVA, M. F. G. F.; RODRIGUES FILHO, E.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; PINHEIRO, A. L. Chemistry of *Cedrela odorata* graft and speculations on the induced resistance against *Hypsipyla grandella*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 70, n. 4, p. 737-742, out. 1998.

PAULA, J. R.; VIEIRA, I. J. C.; SILVA, M. F. G. F.; RODRIGUES FILHO, E.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; PINHEIRO, A. L.; VILELA, E. F. Sesquiterpenes, triterpenoids, limonoids and flavonoids of *Cedrela odorata* graft and speculations on the induced resistance against *Hypsipyla grandella*. **Phytochemistry**, v. 44, n. 8, p. 1449-1454, Apr. 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(96\)00747-9](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(96)00747-9).

PEREZ, J.; EIGENBRODE, S.; HILJE, L.; TRIPEPI, R.; AGUILAR, M. E.; MESÉN, F. Leaves from grafted Meliaceae species affect survival and performance of *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Pest Science**, v. 83 n. 2, p. 95-104, May 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10340-009-0275-8>.

PÉREZ-SALICRUP, D. R.; ESQUIVEL, R. Tree infection by *Hypsipyla grandella* in *Swietenia macrophylla* and *Cedrela odorata* (Meliaceae) in Mexico's southern Yucatan Peninsula. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 2, p. 324-327, Mar. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.054>.

PINEDA-RIOS, J. M.; TOVAR, J. C.; SÁMANO, J. M.; ABARCA, L. F. S.; ROMERO, R. M. L.; SUÁREZ, E. J. A. La composición y proporción de los componentes de la feromona sexual de *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) varía dependiendo de la técnica utilizada para su aislamiento. **Entomotropica**, v. 31,

n. 21, p. 172-185, jun. 2016. Disponível em: [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_ento/article/view/11820](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ento/article/view/11820). Acesso em: 25 ago. 2025.

PINTO, A. A. **Avaliação de danos causados por insetos em sementes de Andiroba [(*Carapa guianensis* Aubl.) e Andirobinha (*C. procera* DC.) (Meliaceae)] na Reserva Florestal Adolpho Ducke em Manaus, AM, Brasil.** 2007. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas: Entomologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12426>. Acesso em: 25 ago. 2025.

PINTO, A. A.; QUERINO, R. B.; RONCHI-TELES, B.; LUNZ, A. M.; ANJOS, N. Andiroba e andirobinha. In: SILVA, N. M. da; ADAIME, R.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Pragas agrícolas e florestais na Amazônia.** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 448-459.

PINTO, A. A.; TELES, B. R.; PENTEADO-DIAS, A. M. First report of *Phanerotoma bennetti* Muesebeck (Hymenoptera, Braconidae, Cheloninae) parasitizing *Hypsipyla grandella* (Zeller) and *Hypsipyla ferrealis* Hampson (Lepidoptera, Pyralidae) in crabwood in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 1, p. 264-265, fev. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.23812>.

RIBEIRO, A. M. B. **Controle químico da broca das meliáceas *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) em mogno sul-americano (*Swietenia macrophylla* King).** 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/handle/11449/99771>. Acesso em: 25 ago. 2025.

RIBEIRO, A.; FERRAZ FILHO, A. C.; SCOLFORO, J. R. S. O cultivo do mogno africano (*Khaya* spp.) e o crescimento da atividade no Brasil. **Flor@m:** Floresta e Ambiente, v. 24, e00076814, jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.076814>.

SÁNCHEZ-SOTO, S; DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, M.; CORTES-MADRIGAL, H. Efecto de la sombra en plantas de caoba sobre la incidencia de *Hypsipyla grandella* Zéller y otros insectos, en Tabasco, México. **Universidad y Ciencia**, v. 25, n. 3, p. 225-232, agosto/nov. 2009. Disponível em: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-29792009000300004](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792009000300004). Acesso em: 25 ago. 2025.

SARMENTO JUNIOR, R. G. **Biologia de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) e avaliação da resistência de *Swietenia macrophylla* King, *Cedrela odorata* L., *Toona ciliata* Roem e *Toona* sp. à broca das meliáceas em laboratório.** 2001. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. Disponível em: <https://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/797>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SILVA, A. G. d'A. e; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968, v. 2, t. 4, 662 p.

SILVA, M. C. A. **Influência do arranjo espacial do mogno (*Swietenia macrophylla* King) com o nim (*Azadirachta indica* A. Juss) como barreira natural ao ataque da *Hypsipyla grandella* Zeller.** 2007. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. Disponível em: <https://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1989>. Acesso em: 25 ago. 2025.

- SILVA, M. C. A.; ROSA, L. S.; VIEIRA, T. A. Eficiência do nim (*Azadirachta indica* A. Juss) como barreira natural ao ataque de *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) sobre o mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Acta Amazonica**, v. 43, n. 1, p. 19-24, mar. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672013000100003>.
- SILVA, M. F. G. F.; AGOSTINHO, S. M. M.; PAULA, J. R.; OIANO NETO, J.; CASTRO-GAMBOA, I.; RODRIGUES FILHO, E.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C. Chemistry of *Toona ciliata* and *Cedrela odorata* Graft (Meliaceae): chemosystematic and ecological significance. **Pure Applied Chemistry**, v. 71, n. 6, p. 1083-1087, Jan. 1999. DOI: <https://doi.org/10.1351/pac199971061083>.
- SILVA, N. M. **Características biológicas e demográficas de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Pyralidae, Lepidoptera) e níveis de infestação sob dois sistemas de plantio de *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) no Amazonas**. 1985. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas: Botânica/Manejo Florestal) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/5428>. Acesso em: 25 ago. 2025.
- SILVA, S. A. S.; SANTOS, M. M. L. S.; SILVA, G. R.; SILVA JUNIOR, M. L.; OHASHI, O. S.; RUIVO, M. L. P. Efeito do cálcio no controle de *Hypsipyla grandella* em mudas de mogno cultivadas em hidroponia. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 2, p. 273-278, jun. 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672009000200005>.
- SILVA, T. C. O. **Dieta artificial para a criação de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera), broca das meliáceas, em laboratório**. 2003. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.
- SOARES, M. G.; BATISTA-PEREIRA, L. G.; FERNANDES, J. B.; CORRÊA, A. G.; SILVA, M. F. G. F.; VIEIRA, P. C.; RODRIGUES FILHO, E.; OHASHI, O. S. Electrophysiological responses of female and male *Hypsipyla grandella* (Zeller) to *Swietenia macrophylla* essential oils. **Journal of Chemical Ecology**, v. 29, n. 9, p. 2143- 2151, Sept. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1025694720727>.
- SOLOMON, J. D. **Guide to insect borers of North American broadleaf trees and shrubs**. Washington, DC: U. S. Department of Agriculture, 1995. 735 p. (Agricultural handbook, 706). Disponível em: <https://research.fs.usda.gov/treesearch/22150>. Acesso em: 25 ago. 2025.
- SOTO, F.; HILJE, L.; MORA, G.; CARBALLO, M. Phagodeterrence by *Quassia amara* (Simarubaceae) wood extract fractions on *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) larvae. **Biología Tropical**, v. 59, n. 1, p. 487-499, marzo 2011. Disponível em: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442011000100042](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442011000100042). Acesso em: 25 ago. 2025.
- STERRINGA, J. T. Studies on the shootborer, *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lep.: Pyralidae). XXII. An improved method for artificial rearing. **Turrialba**, v. 23, n. 4, p. 394-402, oct./nov. 1973.
- TAVERAS, R.; HILJE, L.; CARBALLO, M. Development of *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) in response to constant temperatures. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 1, p. 1-6, Jan./Feb. 2004a. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2004000100002>.
- TAVERAS, R.; HILJE, L.; HANSON, P.; MEXZÓN, R.; CARBALLO, M.; NAVARRO, C. Population trends and damage patterns of *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera:

Pyralidae) in a mahogany stand, in Turrialba, Costa Rica. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 6, n. 2, p. 89-98, May 2004b. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1461-9555.2004.00205.x>.

VALDETARO; E. B.; CARVALHO, A. P. V.; GAMBA, O. S.; DEMOLINARI, M. S. M.; SILVA, E. Árvores geneticamente modificadas: técnicas, aplicações, riscos e os potenciais impactos associados à sua utilização. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, n. 65, p. 51-61, jan./mar. 2011. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/168>. Acesso em: 25 ago. 2025.

VALERA, F. P. **Recursos genéticos de *Swietenia* y *Cedrela* en los neotropicos:** propuestas para acciones coordinadas. Roma: FAO, 1997. 60 p. Disponível em: <https://www.fao.org/4/AD111S/AD111S00.htm>. Acesso em: 25 ago. 2025.

VARGAS, C.; SHANNON, P. J.; TAVERAS, R.; SOTO, F.; HILJE, L. Un nuevo método para la cría masiva de *Hypsipyla grandella*. **Manejo Integrado de Plagas**, v. 62, n. 39, p. 1-4, jun. 2001. Disponível em: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/6867>. Acesso em: 25 ago. 2025.

WARD, S. E.; WIGHTMAN, K. E.; SANTIAGO, B. R. Early results from genetic trials on the growth of Spanish cedar and its susceptibility to the shoot borer moth in the Yucatan Peninsula, Mexico. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 2, p. 356-364, Mar. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.057>.

WHITMORE, J. L. (ed.). **Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) Lep. Pyralidae.** Turrialba: CATIE; Costa Rica, San José: IICA, 1976a. v. 2, 141 p. (Miscellaneous publication, 101). Disponível em: <https://repositorio.iica.int/items/87bae3cd-9a0b-4810-ae0b-b0be9c93c00f/full>. Acesso em: 25 ago. 2025.

WHITMORE, J. L. (ed.). **Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) Lep. Pyralidae.** Turrialba: CATIE; Costa Rica, San José: IICA, 1976b. v. 3, 124 p. (Miscellaneous publication, 101). Disponível em: <https://repositorio.iica.int/items/87bae3cd-9a0b-4810-ae0b-b0be9c93c00f/full>. Acesso em: 25 ago. 2025.

WIGHTMAN, K. E.; WARD, S. E.; HAGGAR, J. P.; SANTIAGO, B. R.; CORNELIUS, J. P. Performance and genetic variation of big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in provenance and progeny trials in the Yucatan Peninsula of Mexico. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 2, p. 346-355, Mar. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.056>.

WYLIE, F. R. Control of *Hypsipyla* spp. shoot borers with chemical pesticides: a review. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON HYPSSIPYLA, 1996, Kandy, Sri Lanka. ***Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae:** proceedings [...]. Canberra: ACIAR, 2001. p. 109-117. (ACIAR proceedings, 91). Editors: R. B. Floyd and C. Hauxwell. Disponível em: <https://www.aciar.gov.au/publication/technical-publications/hypsipyla-shoot-borers-meliaceae>. Acesso em: 25 ago. 2025.

YAMAZAKI, S.; TAKETANI, A.; FUJITA, K.; VASQUES, C.; IKEDA, T. Ecology of *Hypsipyla grandella* and its seasonal changes in population density in Peruvian Amazon forest. **Japan Agricultural Research Quarterly**, v. 24, n. 2, p. 149-155, Oct. 1990. Disponível em: <https://www.jircas.go.jp/en/publication/jarq/24/2/149>. Acesso em: 25 ago. 2025.

ZACHÉ, B.; WILCKEN, C. F.; ZACHÉ, R. R. C.; SOLIMAN, E. P.; SAN ROMÁN, L. *Trichospilus diatraeae* Cherian & Margabandhu, 1942 (Hymenoptera: Eulophidae),

un nuevo parasitoide de *Hypsipyra grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae). **Idesia**, v. 28, n. 3, p. 111-114, sept./dic. 2010.

ZANETTI, R.; ABREU, C. S.; SILVEIRA, S. H. P.; ANDRADE, E. D. First report of *Hypsipyra grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) on African mahogany *Khaya ivorensis*. **Scientia Agricola**, v. 74, n. 6, p. 492-494, nov./dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-992X-2016-0362>.

