



**SISTEMA DE ALERTA
TEMPRANA PARA EL
GORGOJO
DESCORTEZADOR DEL
PINO EN HONDURAS
(SAT)**

**Producto 3
MANUAL DE
DIAGNÓSTICO,
MONITOREO Y MANEJO
DE LOS GORGOJOS DE
LOS PINOS EN HONDURAS**

**3.3 GUÍA SANITARIA
PARA EL BARRENADOR DE
LOS BROTES DE CEDRO Y
CAOBA**

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ASPECTOS DIAGNÓSTICOS.....	3
3. MONITOREO DE DAÑO Y DEL INSECTO.....	4
4. MANEJO Y CONTROL DE H. GRANDELLA.....	5
4.1 Mejoramiento genético.....	5
4.2 Prácticas silviculturales.	6
4.3 Podas sanitarias y de conformación	6
5. RECOMENDACIONES.....	6
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	6

1. INTRODUCCIÓN

Los árboles de la familia Meliaceae se encuentran distribuidos en el trópico mundial. Esta familia incluye géneros económicamente importantes como son: *Cedrela* (cedro), *Swietenia* (caoba), *Carapa* (trompillo), *Khaya*, y *Toona* (ambas conocidas como caobas africanas), siendo los tres primeros géneros de origen americano. El barrenador, *Hypsipyla* spp (Lepidoptera: Pyralidae), es un insecto siempre asociado a estos géneros y es el factor limitante para el establecimiento y desarrollo de plantaciones de estas especies, tanto en América como en Asia, África y Australia (Hochmut y Milán Manso 1984, Hilje *et al.* 1991, Newton *et al.* 1993, Floyd *et al.* 2003). Las especies de *Hypsipyla* más conocidas son: *H. robusta* Moore en África y Asia y *H. grandella* Zeller en América (Entwistle 1967). Para América también se tienen reportadas *H. cnabella* Dyar (México), y *H. dorimaculata* (Schaus), *H. fluviatella* (Schaus) y *H. ferrealis* Hampson en Costa Rica (Horak 2001).

2. ASPECTOS DIAGNÓSTICOS

En su estado adulto, *H. grandella* es una palomilla (Fig. 1F) y las hembras vuelan al anochecer localizando a su hospedero y ovipositando de manera muy evidente en el brote principal de las ramas. Posteriormente al emerger la larva (Fig. 1B y 1C), va creciendo y barrenando el brote causándole daño y eventualmente le produce la muerte (Ramírez. Sánchez 1964, Cibrián *et al.* 1995). Las larvas cambian de color al ir madurando, al principio son color crema (Fig. 1B) y en el último estado larvario se torna verde-azulosa (Fig. 1C).

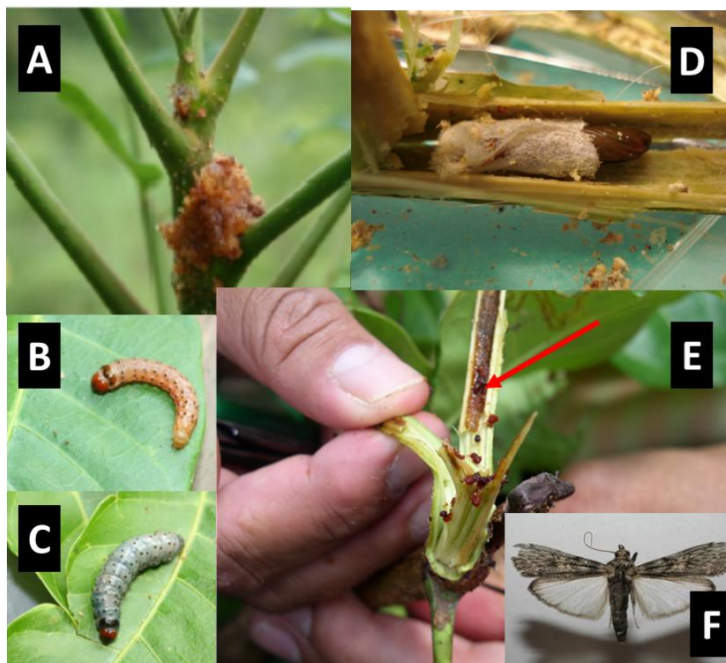


Fig. 1. Signos y síntomas, *H. grandella* en *C. odorata*. **A)** Brote mostrando aserrín húmedo saliendo de barrenación hecha por el insecto. **B)** Larva de 4º estadio. **C)** Larva de 5º estadio. **D)** Pupa dentro de galería en un brote. **E)** Brote barrenado (galería mostrada por la flecha), nótese residuos de aserrín y heces. **F)** Insecto adulto. Fotografías **A**, **B** y **C** tomadas por Luz Miriam Gómez Piñerez, **D** y **E** por J. Macías Sámano, y **F** por Daniel H. Janzen, Guanacaste Dry Forest Conservation Fund.

Los ataques recientes son muy evidentes, sobre todo en las plantaciones en donde los árboles individuales son de fácil acceso y los cambios en arquitectura del crecimiento

de ramas son fácilmente visualizados. Los brotes que están siendo atacados son verdes y hasta turgentes, pero presentan de manera muy conspicua en su base, aserrín rojizo (algunas veces húmedo o con resinación de la planta) saliendo de las barrenaciones hechas por las larvas (Fig.1A). Al trozar el brote, las galerías y las larvas mismas son fácilmente vistas (Fig. 1E). En estados avanzados de ataque y donde ya el brote se ve marchito, es muy común ya encontrar pupas cubiertas por un capullo blanco (Fig. 1D) o incluso ya sin insecto alguno.

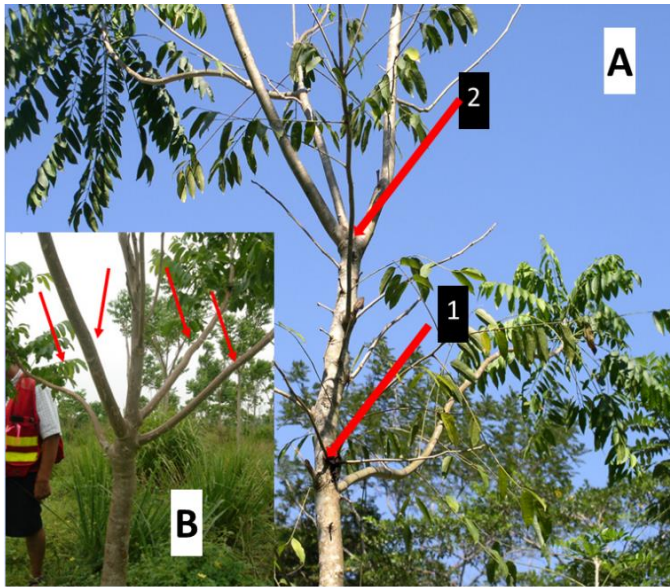


Fig. 2. Muerte de brotes en *Cedrella odorata*. A) La mortalidad indicada por las flechas ocurrió a dos distintos tiempos, en 1 se indica el punto donde estuvo el brote principal y uno de los secundarios tomo su lugar y casi logra corregir la verticalidad del fuste, mientras que en 2, la bifurcación del fuste es aparente y todavía el árbol no define que brote secundario tomara el liderazgo. B) árbol con múltiples ataques, resultando en múltiples ramas líderes, resultado en un individuo no apto para producir trozas de calidad y con riesgo alto de que varias ramas se desgajen (fotos tomadas por J. Macías).

En respuesta al daño por el insecto, la planta compensa la pérdida estimulando el crecimiento de brotes laterales, de los cuales uno de ellos tomará el lugar del líder eliminado, lo que produce un defecto a la madera y detendrá el crecimiento vertical del árbol y la formación de una troza recta (Figura 2). Debido a que los ataques son continuos la madera pierde calidad y los árboles no se desarrollan en altura, dando esto como resultado pérdidas considerables en la producción de madera proveniente de plantaciones (Ramírez Sánchez 1964, Hochmut y Milán Manso 1984, Hilje *et al.* 1991, Newton *et al.* 1993, Cibrián *et al.* 1995).

Si bien el daño principal es al brote líder, el insecto oviposita también en heridas abiertas en la corteza de ramas y fustes, barrena y se llega a

desarrollar hasta adulto sin causar mayor daño a la planta. De igual manera barrena y se desarrolla en las capsulas (sobre el árbol) de semillas de la caoba, cedro y del trompillo (*Carapa* sp) (Arguedas 1997). La muerte de individuos por barrenaciones del insecto ocurre únicamente en individuos muy jóvenes, sobre todo a nivel del vivero. Ataques por el insecto ocurren a lo largo del año, teniendo un ciclo completo que varía de 30 a 141 días dependiendo de la temperatura (Hilje y Cornelius 2001).

En un bosque tropical existen un promedio de seis árboles adultos de caoba por hectárea (Macías-Sámamo 2001), y si bien el insecto está presente de manera permanente e incide en todos ellos, su efecto es quizás más bien benéfico al promover la formación de ramas secundarias e incrementar la superficie fotosintética de sus copas dándole un potencial beneficio competitivo al captar más luz en comparación con los individuos que los rodean (Macías Sámamo 2007). De tal manera que, debido a que los brotes líderes muertos son reemplazados por algún secundario, el árbol sigue creciendo y solo si se realizan cortes a lo largo de las ramas, se pueden observar los sitios en donde hubo ataques por el insecto.

3. MONITOREO DE DAÑO Y DEL INSECTO

Los daños por el insecto son evidentes y el efecto resultante se puede contabilizar e incluso evaluarlo económicamente. Sin embargo, este tiene un bajo umbral de tolerancia, pues con apenas una larva por árbol el daño es severo. Aunado a ello es específico de la subfamilia Swietenioideae de las Meliaceas y tiene una distribución geográfica amplia, desde Florida, Estados Unidos hasta Argentina, incluido el Caribe. Si bien *H. grandella* no presenta un potencial reproductivo muy alto comparativamente con otras plagas, su modo de vida al concentrarse en atacar los meristemas en desarrollo provoca daños severos debido a la baja abundancia o

proporción del recurso alimenticio (brotes y yemas) en las plantaciones forestales (Hilje y Cornelius 2001).

A pesar de ello se ha buscado tener una idea de las poblaciones del insecto sin necesidad de tener que buscar larvas barrenando y de manera similar a muchos lepidópteros se ha buscado el utilizar las feromonas sexuales utilizadas durante el apareamiento, para colocarlas en trampas (delta y unitrap) y de esa manera monitorear su presencia y buscar relaciones de esos números con grados de afectación en las plantaciones. A pesar de varios intentos internacionales y de muchos años, no se ha logrado tener una mezcla de semioquímicos que de manera operativa y optima logre en campo atraer muchos machos de *H. grandella* (Macias Sámano 2001, Hilje *et al.* 2004, Pineda Ríos *et al.* 2016, Blassioli Moraes *et al.* 2017). Indicando la complejidad del sistema feromonal y la estrategia comportamental y reproductiva del insecto.

4. MANEJO Y CONTROL DE H. GRANDELLA

Sin duda, una plantación de Meliáceas en donde su objetivo es producir madera y de buena calidad, requiere un manejo constante de este insecto, es decir el concepto de sanidad forestal se aplica (Mayhew y Newton 1998). En cambio, en la selva, un ecosistema natural, a pesar de estar presente el insecto e incluso también dañando frutos, no se considera como importante para la salud de esta (Floyd *et al.* 2003).

Como lo indica Hilje (2020) el manejar *H. grandella* implica la coexistencia con el insecto, que implica el aceptar que su presencia e impacto es inevitable, pero a pesar de ello siempre será posible cosechar arboles de fuste comercial. Así mismo también implica la prevención, es decir anticiparse al daño mediante tácticas de efecto duradero. El autor define cinco categorías de tácticas: el mejoramiento genético, prácticas silviculturales, control biológico y combate químico selectivo.

4.1 Mejoramiento genético

Esta táctica ha sido desarrollada buscando capacidades de respuesta al ataque del insecto, de tal manera que la bifurcación de los brotes sea mínima o que los individuos resuelvan rápidamente y recuperen su verticalidad y con ello recuperar fuste recto y crecimiento en altura (Mayhew y Newton, 1998). Navarro y colaboradores (2004) valoraron en campo 21 procedencias de *C. odorata* y detectaron tres que emitieron menos brotes y crecieron con rapidez. Otra aproximación ha sido plantar Meliacea procedentes de otros continentes, como el cedro australiano (*Toona ciliata*) y algunas especies de caobas africanas (*Khaya ivorensis*, *K. senegalensis*) que son resistentes a *H. grandella*, pero si bien *C. odorata* creció muy bien y sin ataques a los 48 meses fueron afectadas por una muerte descendente (Grijpma 1973, Grijpma y Ramalho 1973).

En el caso de las caobas africanas estas fueron atacadas por *H. grandella*, a pesar de que estudios preliminares en laboratorio mostraron que los tejidos de esas especies producían la muerte de larvas del insecto (Zanetti *et al.* 2017). Siguiendo con esta idea de que las Meliacea exóticas presentaban una cierta resistencia a *H. grandella*, se pasó a realizar injertos de estas especies en *C. odorata* con resultados no alentadores y exponiendo lo complejo de estas relaciones (Pérez *et al.* 2010a, 2010b). Estos han sido los principales esfuerzos para generar material vegetativo de Meliacea que pudieran ser resistentes al insecto, pero a ninguno de ellos se les ha valorado su desarrollo ya como especies productivas maderables en cultivo.

4.2 Prácticas silviculturales.

Al margen de que las plantaciones deben de realizarse en los sitios adecuados en cuanto a clima, suelo y aspectos de fertilización, existe un periodo crítico en donde los plantadores deberán de concentrar sus esfuerzos de manejo para ganar eficiencia y reducir costos de producción, siendo estos los primeros 3-4 años de una plantación pues es cuando se logra la troza basal comercial. Al margen de estos aspectos esenciales para definir donde establecer una plantación, hay practicas silviculturales que explícita y deliberadamente se deben de implementar para reducir riesgos de ataque por *H. grandella*. Una primera aproximación es sembrar otras especies de árboles (cacao, café, cítricos, bananos, *Cordia* sp, *Tabebuia* sp, *Roseodendron* sp, *Vochysia* sp, etc.) que les proporcionen a las Meliáceas sombra lateral, obligando a estas a crecer más rápido, sin embargo, cuando las meliáceas superan el dosel del cultivo acompañante son de inmediato se incrementa el daño por el insecto, por ello las especies acompañantes debieran de ser de rápido crecimiento y que sus doseles siempre sean un poco más altos. Otras posibilidades, aunque representa complicaciones en el manejo, también se practican con cierto éxito la plantación de hileras de meliáceas en callejones dentro de acahuals (Hilje 2020 y literatura ahí citada).

4.3 Podas sanitarias y de conformación

Una práctica muy útil y que ha sido utilizada desde hace tiempo es la poda de las ramas atacadas. Esta práctica busca, además de matar a los insectos dentro de los brotes y con ello bajar sus poblaciones, el darle la oportunidad al árbol de volver a su arquitectura monopódica (de un solo líder o eje de crecimiento vertical) lo más pronto posible. Este procedimiento se tiene que realizar con la herramienta adecuada y en el momento que se presentan los primeros síntomas del ataque y la rapidez con que el árbol regrese a su crecimiento recto varía dependiendo de las especies y las condiciones de cultivo (Macías Sámano 2007).

5. RECOMENDACIONES

Es indispensable documentar adecuadamente (por escrito y fotográficamente) la presencia de estos insectos y depositar muestras de todos sus estadios de desarrollo en una colección científica en alguna institución académica. De esta manera se va construyendo el acervo de conocimiento sobre los distintos organismos que están asociados al bosque y que dependiendo del escenario forestal en que se encuentren reconocer su daño potencial.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arguedas M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central. Manual Técnico No. 25, CATIE. Turrialba, Costa Rica. 120 pp.

Blassioli-Moraes, M. C., Borges, M., Laumann, R. A., Borges, R., Rodrigues Viana, A., Thomazini, M. J., Alves Silva, C. C., Morais de Oliveira, M. W. y Carissimi Boff, M. I. (2017). Identification and field evaluation of a new blend of the sex pheromone of *Hypsipyla grandella*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 52(11), 977-986.

Cibrián Tovar, D., Méndez Montiel J.T., Campos Bolaños R., Yates III H.O. y Flores Lara J. 1995. Insectos forestales de México / Forest Insects of Mexico. Univ. Auto. Chapingo, SARH, USDA-FS, Com. Forestal. Amer. Norte, FAO. Pub. No. 6. 453 p.

- Entwistle, P. F., 1967. The current situation on shoot, fruit and collar borers of the Meliaceae. Proc. 9th British Commonwealth Forestry Conference, Commonwealth Forestry Institute. Oxford, UK.
- Grijpma, P. (Ed.). (1973). Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) Lep., Pyralidae. Miscellaneous Publ., 1(101), 91. IICA.
- Grijpma, P. y Ramalho, R. (1973). Toona spp., posibles alternativas para el problema del barrenador *Hypsipyla grandella* de las Meliaceae en América Latina. En P. Grijpma (Ed.), Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). Lep. Pyralidae (pp. 3-17, Miscellaneous Publ., 1(101). IICA.
- Hilje L. 2020. En busca de un enfoque preventivo para el manejo del barrenador de las meliáceas (*Hypsipyla grandella*). Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci) 54(2): 211-229.
- Hilje, L.; Viquez, M.; Araya, M.; Scorza, F. (1991). El manejo de enfermedades y plagas forestales en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas, 19, 34-39.
- Hilje L. y Cornelius J. 2001. ¿Es inmanejable *Hypsipyla grandella* como plaga forestal? Hoja Técnica. No. 38. Manejo integrado de plagas (Costa Rica) No. 61 p.i-iv
- Hilje, L., Oehlschlager, C. y Macías J. (2004). Síntesis y evaluación de la feromona sexual de *Hypsipyla grandella*. Informe final. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Hochmut R. y Milán Manso D. 1984. Protección forestal contra las plagas forestales en Cuba. Editorial Científico-Técnica, La Habana. 290 p.
- Floyd RB, Hauxwell C, Griffiths M, Horak PA, Sands PA, y Speight MR. 2003. Taxonomy, ecology, and control of *Hypsipyla* shoot borers of Meliaceae. En: Lugo AE, JC Figueroa y M. Alayón (eds.), Big-leaf mahogany: genetics, ecology and management. Springer. Pp 381-394.
- Horak M. 2001. Current status of the taxonomy of *Hypsipyla* Ragonot (Pyralidae: Phycitinae). En: *Hypsipyla* shoot borer in Meliaceae, Floyd R.B. y Hauxwell C. (eds). Proceed. International Workshop, 69-73 pp. Kandy, Sri Lanka, 20-23 August 1996, ACIAR Proceed. No. 97, 189 pp.
- Macías-Sámano J.E. 2001. Interacciones químicas entre *Hypsipyla grandella* y sus plantas hospedantes. CATIE, Costa Rica. Rev. Manejo Integrado de Plagas 60: 15-21.
- Macías-Sámano J.E. 2007. Manual de podas para árboles: Con énfasis en el uso de podas para el control del barrenador *Hypsipyla grandella*, plaga del Cedro y la Caoba. El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chis. 28 pp.
- Navarro, C., Montagnini, F. y Hernández, G. (2004). 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, 192, 217-227. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.01.037>
- Mayhew J.E. and Newton A.C. 1998 The Silviculture of Mahogany. CABI Publishing, UK.
- Newton, A. C., Leakey, R. R. B. y Mesén, J. F. 1993. Genetic variation in mahoganies: its importance, utilization and conservation. Biodiversity and Conservation 2: 114-126.
- , Cornelius, J. P., Baker, P., Gillies, A. C. M., Hernández, M., Ramnarine, S., Mesén, J. F. y Watt, A. D. 1996. Mahogany as a genetic resource. Bot. J. Linnean Soc. 122: 61-73.
- , Cornelius, J. P., Mesén, J. F., Corea, E. A. y Watt, A. D. 1998. Variation in attack by the mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae), in relation to host growth and phenology. Bull. Entomol. Res. 88: 319-326.

—, Watt, A. D., López, F., Cornelius, J. P., Mesén, J. F. y Corea, E. A. 1999. Genetic variation in host susceptibility to attack by the mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Zeller). Agric. For. Entomol. 1: 11-18.

Newton A.C., Baker P., Ramnarine S., Mesén, J. F. y Leaakey R.R.B. 1993. The mahogany shoot borer: prospects for control. Forest Ecology and Management 57: 301-328.

Pérez, J., Eigenbrode, S., Hilje, L., Tripepi, R., Aguilar, M. E. y Mesén, F. (2010a). Leaves from grafted Meliaceae species affect survival and performance of *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) larvae. Journal of Pest Science, 83, 95-104. <https://doi.org/10.1007/s10340-009-0275-8>

Pérez, J., Eigenbrode, S., Hilje, L., Tripepi, R., Aguilar, M. E. y Mesén, F. (2010b). Use of grafting to prevent *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) damage to New World Meliaceae species. Neotropical Entomology, 39(4), 618-625. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2010000400024>

Pineda-Ríos, J. M., Cibrián, J., Macías, J., Salomé, L. F., López, R. M. y Arjona Suárez, E. J. (2016). The composition and proportions of the *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) sex pheromone varies depending on the isolation technique. Entomotropica, 31(21), 172-185.

Ramírez Sánchez, J., 1964. investigación preliminar sobre biología ecología y control de *Hypsipyla grandella* Zeller. Boletín del Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación. No. 16: pp. 54-77.

Zanetti, R., Abreu, C. S., Silveira, S. H. P y Andrade, E. D. (2017). First report of *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) on African mahogany *Khaya ivorensis*. Scientia Agricola, 74(6), 492-494. <https://doi.org/10.1590/1678-992x-2016-0362>