

APROXIMACIÓN HACIA UN MANEJO INTEGRADO DEL BARRENADOR DE LAS MELIACEAS, *Hypsipyla grandella* (ZELLER)

Armado J. Briceño Vergara

Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado, Mérida - Venezuela

RESUMEN

El Barrenador de las meliáceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller) es una de las principales plagas forestales conocidas y factor limitante en el éxito de las plantaciones de cedro (*Cedrela* spp.) y caoba (*Swietenia macrophylla*). El manejo de este insecto mediante el uso de insecticidas conocidos ha sido infructuoso debido al comportamiento que tienen sus larvas al introducirse en la madera inmediatamente después de la eclosión, lo cual hace imposible su control. El manejo integrado de esta plaga es posible si se toman en cuenta factores tales como uso de variedades o especies menos susceptibles, manejo de las semillas y plántulas en el vivero, selección del sitio de plantación con suelos bien drenados y fértiles, ejecutar prácticas silviculturales: podas, control de malezas alrededor del platón, fertilización foliar y al suelo, cuando así se requiera, y liberación de avispas parasíticas de los huevos, como *Trybliographa* spp., cuando haya altas poblaciones de adultos. Todas estas prácticas han sido intentadas en un ensayo de campo llevado a cabo en EMALLCA, Ticoporo, Barinas, Venezuela, con resultados preliminares promisorios.

Palabras clave: *Hypsipyla grandella*, manejo integrado de plagas, *Swietenia*.

ABSTRACT

The meliaceae borer, *Hypsipyla grandella* (Zeller) is one of the most important forest insect pests in Venezuela being a limiting production factor in plantations of cedar (*Cedrela* spp.) and mahogany (*Swietenia macrophylla*). The control of this insect using insecticides has not succeeded because larvae penetrates the wood immediately after eclosion. Insect damage could be reduced by an integrated pest management program including factors such as use of varieties or less susceptible tree species, seed and seedling management in the nursery, site selection of plantations with well drained and fertile soils, improved silvicultural practices such as pruning, weed control, foliar and soil fertilization, and liberation of egg parasites i.e. *Trybliographa* sp., when high pest population is present. These control methods have been tested, with promising results, in a preliminary field trial carried out in the forest of EMALLCA, at Ticoporo, Barinas state, Venezuela.

Key words: *Hypsipyla grandella*, integrated pest management, *Swietenia*.

INTRODUCCIÓN

El barrenador de las meliáceas, *Hypsipyla grandella* (Lep. Pyralidae) es una de las plagas forestales mas severas conocidas en el trópico. El principal daño es causado por la larva que destruye el retoño terminal principal, barrenando en las puntas y haciendo túneles en los tallos jóvenes. Los rebrotes de las plantas afectados por repetidos ataques del insecto, dan como resultado numerosas ramas laterales y, consecuentemente, árboles mal formados, indeseables para la producción de madera. Los ensayos para establecer en gran escala plantaciones puras de cedro (*Cedrela* spp) y caoba (*Swietenia* sp.) han fallado en el país por culpa de esta plaga. En los bosques naturales del trópico las

melíaceas comerciales ocurren en un número limitado, frecuentemente en una rata de 1 a 5 árboles por ha y mezclado con numerosas especies de otros árboles en una abundante vegetación. Estas Meliáceas han sido explotadas debido al alto valor económico de sus maderas y a la alta presión de la población por tierras para la agricultura.

La rápida marcha de destrucción y deflección del recurso natural de las meliáceas existentes, junto con los obstáculos encontrados en establecer y mantener exitosamente las especies nativas de meliáceas, hace necesario realizar esfuerzos para hallar métodos de control de esta plaga, eficientes, económicos y ecológicamente ejecutables en plantaciones de *Cedrela* y *Swietenia*.

El objetivo del presente trabajo es presentar algunas medidas de control integrado que podrían ser puestas en ejecución a objeto de disminuir las poblaciones altas de *Hypsipyla*.

Información general sobre el insecto

El género *Hypsipyla* es representado en Latino America por *H. grandella* (Zeller), *H. ferrealis* (Hampson), *H. fluviatella* Schaus y *H. dorsimaculata* Schaus. Una descripción morfológica de todas las especies de *Hypsipyla* de Latino America es dada por Heinrich (1965). Mas tarde Becker (1973) realiza una redescrición de *H. grandella* y *H. ferrealis*.

La biología de *H. grandella* ha sido estudiada por Ramirez (1964, 1975) y Roovers (1971) en Barinitas, Venezuela. Una revisión bibliográfica sobre el insecto fue realizada por Tillmanns (1964) y otras informaciones complementarias han sido publicadas por Becker (1973), Hidalgo (1971), Hidalgo y Berríos (1972), Roovers (1970), Sliwa (1968, 1973), Sliwa y Becker (1973), Grijpma y Gara (1970b, 1970c), Gara (1975), Grijpma (1971), Berríos (1989), Menéndez y Berríos (1992). La dinámica poblacional fue estudiada en Venezuela por Ramirez (1975, 1976); sus hospederos, sus enemigos naturales, su cria, etc. Carneiro-Ribeiro (1974); Bennett (1973), Sterringa (1973), Grijpma (1974, 1970).

Conocimiento general del insecto

Los huevos de *H. grandella* son ovales y aplanados; miden aproximadamente 0,98 mm de largo y 0,50 mm de ancho. Inmediatamente después de la oviposición ellos son blancuzcos tornándose a rojos dentro de las 24 horas. Generalmente los huevos son puestos separadamente pero, a veces, se encuentran en pequeños grupos de 3 a 4 en o cerca de las yemas axilares. La oviposición ocurre tanto sobre las hojas (44%) como sobre el fuste de la planta hospedera (54%). Los sitios preferidos de oviposición son localizados en y cerca de las yemas axilares, cicatriz de las hojas y en adyacencias de las venas medias y laterales de los folíolos. El periodo de incubación varía entre 2,5 y 6 días (promedio 4 días) dependiendo de las condiciones de temperatura Rooves (1971).

Las larvitas frecuentemente penetran primero la yema axilar y luego, el estado posterior, se mueve

barrenando el retoño terminal no lignificado, la yema axilar o la punta de las ramas. La alimentación continúa generalmente en la médula, consumiendo la corteza, floema y hojuelas. El número de estados larvarios puede variar entre 5 y 7 pero, más frecuentemente, han sido observados 6 instares Hidalgo y Berríos (1972). Las larvas protegen sus agujeros de entrada y túneles construyendo un tejido, el cual es cubierto con partículas de plantas y excrementos; estas estructuras protectoras son también construidas antes de la pupación. El último instar larvario hila frecuentemente su capullo en el final superior del túnel, donde ellos pupan. El ciclo total de vida es completado en 4 a 7 semanas (promedio 5 semanas) dependiendo de las condiciones climáticas y la disponibilidad de alimento adecuado. El canibalismo ha sido observado frecuentemente tanto en el campo como en el laboratorio y afecta larvas y pupas.

La duración promedio de los diferentes estados de *H. grandella* (a 25 °C y 60% de humedad relativa) son: huevos: 4 días, larvas: 20 días, pupas: 10 días, y adultos (hasta oviposición): 2 días.

La gran mayoría de adultos emergen durante la puesta del sol, antes de que la intensidad de luz haya alcanzado su más bajo nivel. Poco es lo que se conoce acerca del patrón de actividad nocturna del adulto. El comportamiento de apareamiento de este insecto ha sido estudiado por Sliwa y Becker (1973). Bajo condiciones de laboratorio se obtuvieron 1022 huevos fertilizados de una sola hembra que contenía un espermatóforo. En parcelas de campo con árboles de aproximadamente 1,6 m de altura, el número de huevos hallados en una muestra de meliáceas fue de 1 a 48 huevos. Ramirez (1964) y Sterringa (1973) observaron que los adultos pueden durar 7 días bajo condiciones de laboratorio sin alimento y agua. Dependiendo de la disponibilidad de alimento y condiciones climáticas el número de generaciones por año varía considerablemente.

Información general sobre las plantas hospederas

Información sobre la calidad de sitio y sobre algunas meliáceas es dada por Bear (1942), Lamb (1966, 1969), Stark (1970), Grypma (1970), Vega (1974, 1981, 1987), Whiltmore (1978), González (1979), Guevara (1988), Marquetti (1990).

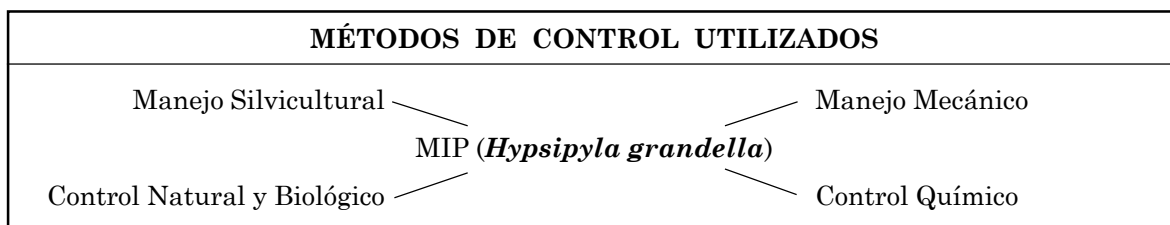
Los tres géneros de las especies comerciales de meliaceas: *Carapa*, *Cedrela* y *Swietenia* son reconocidas como hospederas del genero *Hypsipyla*. El género *Carapa* representado por *C. guianensis* cuyas semillas son infestadas por *H. ferrealis*. Sin embargo, en el Brasil, los retoños de esta misma especie son atacados por *H. grandella*. Becker (1971). En Venezuela, los frutos y retoños de las especies de *Cedrela angustifolia* y *C. odorata* son atacadas por *H. grandella*. Estas dos especies se encuentra ampliamente distribuidas en el país y pueden ser halladas desde el nivel del mar hasta 1700 msnm. Los retoños de *Swietenia macrophylla* también son atacados por *H. grandella*. Este árbol se encuentra también ampliamente distribuido en todo el país tanto en plantaciones como árbol ornamental en ciudades y puede llegar a crecer en lugares de hasta 1700 msnm. En los bosques naturales se encuentra en combinación con otras especies de meliaceas como es el *C. odorata* y *angustifolia*. Todas las especies de meliaceas existentes en el país son susceptibles al barrenador, ya que son atacadas desde viveros a plantaciones con árboles de hasta de 30 m. de altura. Desde el punto de vista silvicultural, los primeros 6 años son los mas críticos. En estos primeros estados, las plantas y renuevos producen varios retoños frescos durante la estación lluviosa, los cuales son sujetos a ser infestados por *H. grandella*. La reducción del ataque de *Hypsipyla* frecuentemente tiene lugar cuando los árboles alcanzan el estado de vara larga (8-10 m); en este estado la frecuencia de producción de nuevos retoños ha decrecido en una o dos veces por año. El rameo lateral es también menos frecuente debido al incremento de la competencia por luz durante la formación del dosel. En adición, las meliaceas son deciduas en la estación seca durante la cual los retoños son duros y mas difíciles de penetrar por los primeros instares larvarios. Sin embargo, el periodo larval incrementa en árboles bajo stress de humedad Sliwa (1972). Todas estas especies de meliaceas requieren suelos fértiles y bien drenados, condición que ayuda a un rápido crecimiento del árbol.

MANEJO SILVICULTURAL

Desde el punto de vista ecológico, particularmente en el trópico húmedo, las plantaciones puras a gran escala de especies de árboles de meliaceas representa una situación muy poco común. La ocurrencia aislada de esos árboles bajo condiciones de bosque natural condujo al desarrollo de los métodos silviculturales imitando algunas de esas condiciones ecológicas. Básicamente, los principales factores tomados en consideración se refieren a: reducción del número de Meliaceas por hectárea, presencia de sombra y calidad de sitio de plantación (Grijpma, 1974). La presencia o ausencia de sombra en relación con el ataque de este insecto ha sido discutido largamente por Chable (1967), Noltee et al. (1926), Beeson (1961), Roberts (1968), citados por Grijpma (1974).

Sin embargo, las medidas silviculturales deben ser tomadas en cuenta desde la selección de la especie a plantar, la calidad de la semilla y la atención que debe dársele a los viveros. Se ha determinado que existen diferencias en susceptibilidad de las meliaceas al ataque de *H. grandella*; la mayoría de los autores Dourojeanni (1963), Roovers (1971) están de acuerdo que *Cedrela odorata* es mas susceptible que *C. angustifolia* y ésta a su vez más susceptible que *Swietenia macrophylla*. Marquetti (1990) hace mención de algunos híbridos de *Cedrela* resistentes a *Hypsipyla*.

- Selección de la Semilla: Se debe seleccionar semillas de árboles de cedro y caoba de fuste recto y una buena copa, es decir, árboles con una configuración deseable desde el punto de vista forestal; esta selección nos permite inferir que el árbol padre escogido tuvo una cierta resistencia al ataque del barrenador durante su estado joven.
- Viveros: Los viveros donde va a ser sembrada esa semilla, debe estar bien preparados con todos los requisitos técnicos exigidos: mezcla de suelo bien preparada con una buena desinfección que permita ofrecer a la semilla condiciones óptimas



para su germinación. Las plantas que saldrán de esos viveros estarán saludables y libres de problemas fitosanitarios lo que les permitirá desarrollarse de forma eficiente en condiciones de campo.

- **Plantación:** En el campo de plantación debe hacerse una selección rigurosa del sitio, con suelos de buen drenaje y una buena fertilidad, aunque esto último puede remediarse luego. Una vez que se han dado las condiciones anotadas anteriormente, se inicia la atención periódica del árbol con las siguientes prácticas silviculturales: platoneo y fertilización, poda de las ramas más viejas y cubrimiento de las heridas con un cicatrizante, aplicación de fertilizantes foliares y aspersión de un insecticida ovicida tratando de cubrir bien las yemas axilares y apicales. El platoneo se realiza cada vez que haya malezas alrededor de las plantas y la poda cuando tenga suficientes ramas; en cedro más de seis y en caoba más de cuatro ramas. La fertilización puede hacerse cada seis meses, alrededor del arbolito; la aplicación del ovicida cada 15 días hasta por dos meses después que se han iniciado las lluvias. Luego se puede iniciar las liberaciones de avispa parasítica, *Trybliographa* spp. y repetir las cada tres meses. El fertilizante foliar se aplica después de cada poda que se le haga al árbol.

CONTROL NATURAL

Los diferentes enemigos de *Hypsipyla* han sido mencionados por Grijma (1974); sin embargo los que se mencionan a continuación han sido reportados en Venezuela por Ramírez (1974): *Hexameris* sp. (nematodos en larvas), *Metiops mirabilis* Towns (Tachinidae en larvas y pupas) y especie no determinada de Trybliogrammitidae, en huevos.

Bajo condiciones ideales, el control biológico provee un sistema de control a más largo plazo, siempre que las poblaciones fluctúen por debajo del umbral económico. En el trópico, bajo condiciones de alta humedad relativa y altas temperaturas, donde existe una alta diversidad de especies insectíles, el control biológico ofrece ventajas comparativas en relación al control químico.

Uso de biocidas comerciales

Los entomopatógenos conocidos en el país son a base de *Bacillus thuringiensis* (Dipel, Thuricide) y los hongos *Metarrhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* los cuales pueden ser aplicados durante la época de lluvias, en horas de la tarde, para evitar las horas de alta insolación. Los biocidas tienen el inconveniente de su poca permanencia en el ambiente al no existir condiciones favorables para su desarrollo.

Entre los insectos parásitos de huevos, *Trybliographa* spp. representa el más importante y factible de liberar en las plantaciones de meliáceas, pero su éxito va a depender también, en gran parte, de las condiciones ambientales que ofrezca el sitio y la hora donde ocurre la liberación. El insecto es susceptible a las altas temperaturas por lo que se recomienda hacer las liberaciones en horas de la tarde, cuando la temperatura haya descendido. Es recomendable por lo tanto hacer liberaciones de este insecto cuando existan temperaturas bajas, es decir, en horas nocturnas y preferiblemente durante las épocas de sequía (diciembre a febrero).

CONTROL MECÁNICO

Este control puede llevarse a cabo siempre y cuando se prepare el personal para que aprenda a reconocer los agujeros de salida del adulto o polilla en el fuste del árbol. El último instar larval de este insecto, cuando está listo para pupar, construye su cámara pupal en un lugar anterior a un agujero de salida, el cual es cubierto con seda. Con la práctica se aprendería a reconocerlo y la pupa que se encuentra en las adyacencias, podría ser eliminada mediante el uso de un instrumento punzo-penetrante. Sin embargo este es un método de control muy tedioso y caro, en lugares donde la mano de obra es costosa, pero, también es cierto que eliminando unas cuantas pupas del insecto con este método, se evitaría la presencia de un buen número de futuras larvas que estarían barrenando nuevas plantas meliáceas.

CONTROL QUÍMICO

Este método de control puede hacerse en la época de sequía y al inicio de las lluvias, usando algunos pesticidas que controlen huevos (ovicidas) y algunos biocidas que están en el mercado, a base de bacterias

(*Bacillus thuringiensis*) con los nombres de Dipel y Thuricide. Algunas experiencias se tienen con el uso de insecticidas sistémicos (Carbofuran, Methomyl) colocados en cápsulas de polímeros (8 cm de longitud y 1 cm de diámetro) y aplicados al suelo, enterrándolos superficialmente y a 30 cm alrededor del árbol. (Allan, 1970; Wilkins, 1973). En este caso 12 cilindros fueron insertados alrededor de cada árbol. Esta modalidad de control puede ser hecha al inicio de las lluvias ya que el insecticida es liberado lentamente e incorporado a la planta obteniéndose buena protección del árbol, por 160 y 340 días cuando se usaron polímeros de Methomyl y carbofuran respectivamente, según los autores arriba anotados.

CONTROL INTEGRADO

Los métodos anteriores tienen como objetivo obtener un control factible, económico y ecológico del barrenador de las meliáceas, *H. grandella*. Tomando en consideración el tiempo que tardan los árboles para crecer antes de ser cosechados, parecería que ningún método aplicado solo, dé un resultado óptimo para la protección adecuada de las meliáceas, para que la producción incremente y para que se pueda comparar con los resultados obtenidos en condiciones de un bosque natural Grijma (1974). Sin embargo, las combinaciones de los métodos silviculturales, biológicos, químicos y mecánicos pueden crear un sistema de medidas complementarias de protección no sólo del árbol sino de un equilibrio del ambiente y con una promesa de retornos económicos deseables. En el manejo integrado se tiene como premisa que cualquier tipo de control aplicado solo, nunca daría un resultado óptimo, por lo que es necesario utilizar dos o mas métodos de control a objeto de obtener protección tanto de la especie vegetal como del medio ambiente circundante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAN, G.G. et al. 1973. The concept of controlled release insecticides and the problem of shootborer of the meliaceae. In Proceedings of the first symposium on integrated control of *Hypsipyla*. Turrialba march 5-12, 1973. 29: 1-13.
- _____. 1971. Design and synthesis of controlled release pesticide-polymer combinations. *Nature* 234: 349-351.
- _____. 1970. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) III. The evaluation of some systemic insecticide for the control of larvae in *Cedrela odorata* L. Turrialba 20: 478-487.
- BEAR, S. 1942. Summary of silvicultural experience in the cedar (*Cedrela mexicana*) in Trinidad. *The Caribbean Forester* 3: 91-102.
- BECKER, V.O. 1973. Microlepidópteros asociados con *Carapa*, *Cedrela*, *Swietenia* en Costa Rica. Thesis Magister Agriculturae, IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica.
- BENNETT, F.D. 1973. Breeding parasites for release against *Hypsipyla grandella* (Zeller). In Proceedings of the First Symposium on integrated control of *Hypsipyla*. Turrialba March 5-12, 1973, 23: 1-19.
- BERRIOS, F. 1971. Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* (Zeller). VIII. Susceptibilidad de la larva a los hongos *Beauveria bassiana* (Bal.) y *Beauveria tenella* (Del.) Siemazko. Turrialba 21 (4): 251-254.
- BERRIOS, F. and HIDALGO-SALVATIERRA, O. 1971. Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* (Zeller). VI. Susceptibilidad de la larva al hongo *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) Sor. Turrialba 21 (2): 214-219.
- BERRIOS, MARIA de C., J. M. MENENDEZ, J. M. MONTALVO y H. VALDES. 1990. Evaluación del ataque de *Hypsipyla grandella* en plantaciones de meliáceas establecidas en diferentes condiciones silvícolas. Informe final de etapa 509-14-04. Ciudad de la Habana. Inst. de investigaciones Forestales. (Inédito).
- BERRIOS, M. 1989. Observations on the feeding habits of *Hypsipyla grandella* larvae under laboratory conditions, Baracoa 19:7-14.
- CARNEIRO-RIBEIRO, J.H. 1974. Nova hospedeira de *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lep. Phycitidae) e dois novos parasitos de sua lagarta 5º CBEEF. 65-70.
- DANIEL, T. 1982. Principios de silvicultura. Mc. Graw-Hill. México.
- DOUROJEANNI, M. 1963. El barreno de los brotes *Hypsipyla grandella* en cedro y caoba. *Agronomía* 30 (1): 35-43.
- FORS, A. J. 1944. Notas sobre la silvicultura del cedro, *Cedrela mexicana* Roem. *The Caribbean Forester* 5 (3): 115-118.
- HEINRICH, C. 1965. American moths of the subfamily Phycitinae. U.S. National Museum. Bulletin N° 207.
- HIDALGO-SALVATIERRA, O. 1971. Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* (Zeller). VII. Determinación del sexo en pupas. Turrialba 21 (2): 221.
- HIDALGO-SALVATIERRA, O. and F. BERRIOS. 1972. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lep. Phycitidae). XI Growth of larvae reared on synthetic diet. Turrialba 22 (4): 431-434.
- GARA, R. 1975. Comportamiento del barrenador de las meliáceas *Hypsipyla grandella* (Zeller) durante su vuelo y selección del árbol huesped. *Bol. IFLAC* 49: 37-45.

- GONZALES, R. 1979. Evaluación de la calidad del sitio de cedro en relación a los factores edáficos en el Sur del Lago de Maracaibo. Tesis Facultad de Ciencias Forestales, ULA. Mérida, Venezuela.
- GRIJMA, P. 1974. Contributions to an integrated control program of *Hypsipyla grandella* (Zeller) in Costa Rica. Doctoral Thesis. State Agric. Univ. Wageningen, Holland.
- . and R. GARA. 1970. Studies of the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) II. Host preference of the larva. Turrialba 20 (2): 242-247.
- . 1970. Studies of the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). Turrialba 20: 233-247.
- GUEVARA, G. 1988. Colombian experience with *Cedrela odorata*. Corporación de Investigación y Fomento Forestal N° 12: 45-56.
- HOCHMUT, R. 1981. Métodos silviculturales para la protección de las meliaceas contra el ataque del barrenador *Hypsipyla grandella*. Boletín de Reseñas Forestales N° 1, 19 p.
- LAMP, F. 1969. Especies maderables de crecimiento rápido en la tierra baja tropical: *Cedrela odorata*. Bol. IFLAC N° 30: 51-59.
- . 1966. Mahogany of tropical América. Its Ecology and management. The University of Michigan Press.
- MALDONADO, J. 1983. Elementos para una clasificación de calidad de sitio en plantaciones de cedro. Facultad de Ciencias Forestales, ULA. Mérida, Venezuela.
- MANSO, D.M. 1974. Observaciones sobre el comportamiento y control de *Hypsipyla grandella* (Zeller) en Cuba. Rev. Forestal Baracoa 4 (3-4): 3-52.
- MARQUETTI, J.R. 1990. Híbridos de *Cedrela* resistentes a *Hypsipyla grandella*. Rev. Forestal Baracoa 20 (1): 97-101.
- MENENDEZ, J. y MARIA DEL C. BERRIOS. 1992. Apuntes sobre las modificaciones observadas en la forma de ataque de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Phycitidae). Baracoa 22: 41-45.
- RAMÍREZ, J. 1979. Cómo muestrear poblaciones de *Hypsipyla grandella* (Zeller). IV Congreso Venezolano de Entomología, Araure- Acarigua, 2-5 julio, Portuguesa, Venezuela.
- . 1966. Apuntes sobre el control de *Hypsipyla grandella* (Zeller) con insecticidas. Bol. IFLAC. 22: 33-37.
- . 1964. Investigaciones preliminares sobre biología, ecología y control de *Hypsipyla grandella* (Zeller). Bol. IFLAC. 16: 54-77.
- ROBERTS, H. 1968. An outline of the biology of *Hypsipyla robusta* Moore, the shootborer of the Meliaceae (Mahogamies) of Nigeria; together with the brief comments on two stemborer and one other Lepidopteran fruit borer also found in Nigerian meliaceae. Commonwealth Forestry Review 47 (3): 225-232.
- RODRIGUES-GALLEGOS, F. 1980. Situación concreta de las investigaciones realizadas sobre *Hypsipyla grandella* (Zeller) en el Sureste de Mexico. Ciencias Forestales 5 (28): 17-23.
- ROOVERS, M. 1971. Observaciones sobre el ciclo de vida de *Hypsipyla grandella* (Zeller) en Barinitas, Venezuela. Bol. IFLAC: 38: 1-46.
- SLIWA, D. and V. O. BECKER. 1973. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lep. Pyralidae). XX Observations on emergence and mating of adults in captivity. Turrialba 23 (3): 352-356.
- STARK, N. 1970. The nutrient content of plant on soils from Brasil and Surinam. Biotropica 2: 51-60.
- STERRINGA, J. T. 1973. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). (Lep. Pyralidae). XXII. An improved method for artificial rearing. Turrialba 23 (4): 394- 402.
- TILLMANS, H. J. 1964. Apuntes bibliográficos sobre *Hypsipyla grandella* (Zeller). Bol. IFLAC. 14: 82-92.
- VEGA, L. 1987. Growth of *Cedrela odorata* managed with a secondary shrub vegetation or in initial association with agricultural crops. San José de Guaviara, Colombia. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal N° 10: 35-45.
- . 1981. Efecto de la poda en el crecimiento y la recuperación de la forma del tallo de *Cedrela*. Revista Forestal Latinoamericana N° 21: 77- 79.
- . 1974. Influencia de la silvicultura sobre el comportamiento de *Cedrela* en Surinam. Bol. IFLAC N° 46: 48- 50.
- WHILTMORE, J. 1978. *Cedrela* provenance trail in Puerto Rico and St. Croix: establishment phase. Institute of Tropical Forestry N° ITF-16.
- WILKINS, R. M. et al. 1973. Protection of spanish cedar with controlled of release insecticides In: Proceedings of the first Symposium on Integrated Control of *Hypsipyla*. Turrialba 30: 1-15.