Agronomía Costarricense 21(2): 267-272, 1997

Nota Técnica

INSECTOS HERBIVOROS CORTADORES EN *Vochysia guatemalensis:* UN ESTUDIO PRELIMINAR DEL DAÑO PROVOCADO Y DE SUS PARASITOIDES, EN TABARCIA DE MORA, COSTA RICA/ [1]*

*Guillermo Chaverri***, *José F. Di Stéfano* [2]/**, *Luis A. Fournier***

RESUMEN

V. guatemalensis es una especie muy promisoria para reforestación, por lo tanto, es de gran importancia evaluar los daños por plagas bajo condiciones de plantación. Setenta y dos árboles de 4.5 años (altura 7.2 m, diámetro 6.5 cm) fueron cortados de 12 parcelas en Tabarcia de Mora, entre enero y febrero de 1996. Se evaluó los daños causados por insectos herbívoros cortadores en 30 hojas/parcela colectadas al azar de todas las hojas de los árboles derribados, utilizando la técnica de los puntos. Además, se efectúo una determinación visual de los daños en dichos árboles. Las orugas se conservaron en bolsas plásticas transparentes a temperatura ambiente en el laboratorio. Las pupas fueron transferidas en cajas para esperar la emergencia a su estado adulto, o la aparición de para o hiperasitoides. Todos los árboles mostraron daños, pero el 80% de los mismos se catalogaron como leves (menores al 20%). Las hojas presentaron una área promedio comida del 6.2%. Las más grandes tenían 3 veces más área comida comparada con las pequeñas, pero proporcional al área total de la lámina foliar, los daños fueron similares en las diferentes categorías de tamaño. La mayoría de las orugas se capturaron en las porciones de la copa con hojas jóvenes. Estas fueron clasificadas como pertenecientes a 8 especies, siendo la más frecuente una de la familia Lymantriidae. Asociados a estos insectos, se determinaron 6 especies de parasitoides o hiperparasitoides. A pesar de ser un monocultivo, los daños detectados fue-

ABSTRACT

Herbivorous insects' damage and parasitism in *Vochysia guatemalensis*, Tabarcia de Mora, Costa Rica. *V. guatemalensis* is a promising reforestation species and damage by pests needs to be evaluated under plantation conditions. Seventy-two 4.5 year-old trees were cut from 12 plots in Tabarcia de Mora, between January and February 1996. They had an average height and mid length diameter of 7.2 m and 6.5 cm, respectively. The site is near a natural preserve and no pesticides were applied. Herbivorous insects' damage, using the dot matrix technique, was determined on 30 randomly selected leaves from a batch of all the leaves gathered from the fallen trees/plot. Additionally, all trees were visually evaluated for this type of damage. All the collected caterpillars were placed in different transparent plastic bags, based on their morphological appearance, and reared in a laboratory at room temperature. The pupae were transferred into separate boxes until their adult form, or hyper- and parasitoids, emerged. Almost all trees had some insect damage but 80% of them had a severity less than 20%. The leaves showed an average cut area of only 6.2%. The larger ones had at least three times as much area cut than smaller ones, but proportional to the total area of the leaf, it was similar in all size classes. The majority of the caterpillars were captured in those parts of the tree having young leaves. These larvae were classified as belonging to 8 species, the most frequent and abundant being one of Lyman-

1/ Recibido para publicación el 5 de febrero de 1997.
2/ Autor para correspondencia.

* Proyecto financiado por la Vicerrectoría de Investigación.
** Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

ron bajos durante esta parte del año, lo cual puede ser atribuido a un efectivo control biológico por parte de los parasitoides, arañas (muy abundantes), hormigas y otros tipos de enemigos naturales. Cabe anotar que en la plantación no se han usado plaguicidas y el sitio se encuentra cerca de una pequeña reserva forestal.

triidae. Associated with them, 6 species of parasitoids or hyperparasitoids, were detected. Although a monoculture, no strong herbivore damage was detected, which probably can be attributed to an effective natural biological control by the parasitoids, spiders (very abundant), ants, and other herbivorous insects' enemies present in this plantation.

INTRODUCCION

Vochysia guatemalensis (Vochysiaceae) es una especie muy promisoria para la reforestación debido a su rápido crecimiento (hasta 2.7 m de altura/año y 5.9 m^2/ha/año en área basal), excelente forma y alta supervivencia (Espinoza y Butterfield 1990, González et al. 1990, Di Stéfano y Fournier 1994). La madera es liviana, seca fácilmente y sin defectos (Encuentro sobre Especies Nativas 1994) la cual la hace apta para cajas, formaletas, chapas para relleno, construcción interna y pulpa para papel (Carpio 1992).

A pesar de sus ventajas como especie para la reforestación, es poco lo que se conoce sobre sus posibles plagas y enfermedades bajo condiciones de monocultivo. Dichos aspectos son fundamentales para tomar las medidas de control y así obtener la más alta supervivencia, crecimiento, calidad de la madera y economía de la plantación (Chavarría y Valerio 1993).

Algunos daños que se mencionan para *V. guatemalensis* son la destrucción de semillas por loras (Nichols y González 1991), el ataque de termitas en árboles del bosque natural (González et al. 1990), la defoliación por un lepidóptero (Pyralidae), la barrenación del xilema de ramas muertas por hormigas *Crematogaster* sp. (Formicidae; Moulaert y Arguedas 1993), el ataque de grillos (*Gryllotalpa* sp., González et al. 1990) y zompopas (*Atta* sp.) al follaje y del hongo *Verticillium* sp. (Di Stéfano y Fournier 1994) a plantas juveniles.

En la presente investigación se determinó la composición de insectos herbívoros asociados a *Vochysia guatemalensis,* el nivel de daño, así como algunos de sus enemigos naturales, en una plantación de más de 4 años en Tabarcia de Mora.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó entre enero y febrero de 1996, período de relativamente menor pluviosidad. Los árboles utilizados, de 4.5 años de edad, se encontraban plantados a 2 x 2 m en 12 parcelas de 8 x 10 m (separadas al menos 5 m una de otra), y colindantes con una pequeña reserva natural (Di Stefano y Fournier 1994).

En cada una de las parcelas se derribaron 6 árboles útiles a los cuales se les midió la altura y el diámetro a la mitad del fuste, y a 3 de ellos se les determinó la biomasa. Los árboles derribados (un total de 72) durante el raleo, tenían una altura de 7.2 m (coeficiente de variación, CV= 21.5%) y un diámetro a aproximadamente la mitad del tronco, de 6.5 cm (CV= 34.4%).

Las hojas de los árboles derribados en cada parcela, se mezclaron y de ellas se tomó una muestra aleatoria de 30 hojas/parcela para evaluar el área de daño por herbívoros cortadores por la técnica de puntos (separados 5 mm) similar a la utilizada por Stowe (1995). Además, dicho daño se estimó visualmente en cada uno de dichos árboles en una escala de 0 a 5, y se colectó la máxima cantidad de orugas con un equipo de 4 personas. Las orugas se separaron morfológicamente, se llevaron a un laboratorio de la Universidad de Costa Rica (UCR) en bolsas plásticas transparentes con hojas de *Vochysia*, y se mantuvieron a temperatura ambiente para su desarrollo. Las pupas de las diferentes especies se colocaron en cajas plásticas separadas para obtener la forma adulta, o la aparición de organismos parasitoides.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis visual determinó que prácticamente todos los árboles derribados tenían algún daño por herbívoros cortadores, pero el 76% de estos presentaron una severidad menor al 20% (Figura 1).

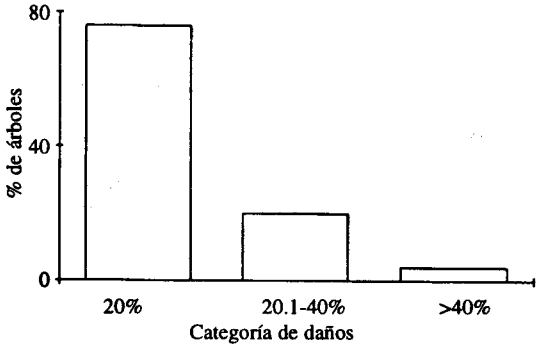

Fig. 1. Porcentaje de árboles de *Vochysia guatemalensis* de 4.5 años, en cada una de las categorías de daño por herbívoros cortadores, según determinación visual, Tabarcia de Mora, Costa Rica.

Esto coincidió con el análisis cuantitativo hecho a las hojas. A éstas, las cuales poseían un área promedio de 107 cm² (CV= 34.4%, fórmula de la elipse), se les encontró un promedio de daños del 6.2% (CV= 99%). Aunque debe tomarse en cuenta que el impacto puede ser varias veces mayor ya que este tipo de investigaciones no detecta las variaciones estacionales y entre años (Filip et al. 1995), ni las hojas que fueron totalmente consumidas, estos porcentajes son bajos considerando que se trata de un monocultivo en el que no se le aplican agroquímicos. Resultados similares obtuvieron Moulaert y Arguedas (1993) y Montagnini et al. (1995) en árboles de la misma especie de una edad similar, en Sarapiquí, Costa Rica (la severidad fue menor del 13% en las que predominaron los daños circulares).

En términos porcentuales, no se observaron diferencias entre la severidad del ataque y el tamaño de la hoja (Cuadro 1), aunque aquellas hojas mayores de 161 cm² alcanzaron cerca de 2% menos herbivoría. En esta categoría se encontró un mayor porcentaje de hojas con daños menores al 1%. Sin embargo, en términos absolutos las hojas más grandes presentaron aproximadamente 3 veces más área consumida que el resto de las categorías.

Al respecto, se observó que las orugas capturadas tendieron a ubicarse en aquellas partes de la copa donde habían brotes, principalmente en las porciones más altas del árbol. Tal comportamiento pareciera reflejar una preferencia por hojas jóvenes debido posiblemente a que éstas contienen más agua, nitrógeno y otros nutrimentos, así como un menor contenido de fibras y compuestos secundarios, que las hojas viejas (Coley 1983, 1987, Ernest 1989, Filip et al. 1995). Además se conoce que esta especie acumula aluminio (Pérez 1993) el cual también puede variar con la edad de la hoja. Así, la brotación estacional del nuevo follaje podría provocar variaciones en la abundancia de las poblaciones y especies de insectos herbívoros asociados a la planta, a través del año (Filip et al. 1995, Price et al. 1995).

Se determinaron al menos 8 especies de lepidópteros en 72 árboles durante los 2 meses que duró la investigación (Cuadro 2). La familia más frecuente (al menos apareció en el 35% de los árboles) y abundante (al menos un total de 200 individuos), fue Lymantriidae, seguida por Nymphalidae (subfamilia Acraeinae) (Cuadro 2). Las otras

Cuadro 1. Daños por herbívoros cortadores en hojas de *Vochysia guatemalensis* de 4.5 años, Tabarcia de Mora, Costa Rica. 1996.

Clase	Tamaño de la hoja (cm²)	AC (cm²)	%AC	%H<1% Daño	N
1	<53	3.3	7.6	17	23
2	53-107	5.2	6.0	20	172
3	107.1-161	8.4	6.6	15	131
4	>161	9.3	4.2	28	29

AC= área consumida
%AC= área consumida como porcentaje del área total de hoja.
%H<1%Daño= Porcentaje de hojas con daños menores a un 1%.
N= número de hojas.

Cuadro 2. Lepidópteros hallados en árboles de *Vochysia guatemalensis* de 4.5 años de establecida, así como los parasitoides e hiperparasitoides asociados, Tabarcia de Mora, Costa Rica.

Lepidópteros Familia	Especie/Subfamilia	Hiper o Parasitoides Orden/Familia	Especie/ Subfamilia
Nymphalidae	*Actinete anteas*	Diptera: Tachinidae	*Patelloa sp.*
Arctiidae	Sp.1		
Lymantriidae	Sp.1	Hymenoptera: Chalcididae	*Brachymeria* sp. *Mesochorus* sp.
		Hymenoptera: Ichneumonidae	*Neotheronia donovani*
		Hymenoptera: Braconidae	Microgastrinae
		Diptera: Tachinidae	*Physmophaga* o *Anisia* sp.
Noctuidae	Sp.1		
Notodontidae	*Chadista arenoza*		
Nymphalidae	*Adelpha celerio*		
Oecophoridae	Sp.1		
Pyralidae	Epipaschiinae Sp.		

se consideraron como escasas, localizándose menos de 5 individuos/especie. Se observó bastante agregación de las especies abundantes: cuando una estaba presente en un árbol, generalmente la otra no se encontraba.

Asociados a los lepidópteros más abundantes, se determinaron 6 especies de parasitoides o hiperparasitoides (Cuadro 2). Para el caso de *Brachymeria* sp., se ha informado que puede ser parasitoide en Lepidóptera, Coleóptera y Díptera, aunque hay algunas especies que actúan como hiperparasitoides (Delvare, 1995). Además, se encontraron individuos de la subfamilia Microgastrinae, los cuales son endoparásitos de larvas de Lepidóptera y tienen mucha especifidad para con su hospedero (Shaw 1995). Estos bracónidos se cuentan entre los himenópteros más exitosos en programas de control biológico, aunque es posible que su éxito reproductivo se vea afectado (y de esta manera, su eficiencia como controlador biológico de los defoliadores), dado que se observaron individuos hiperparasitoides de *Mesochorus* sp. (subfamilia Mesochorinae) en el mismo hospedero donde apareció Microgastrinae. Los miembros de la subfamilia Mesochorinae son hiperparasitoides obligatorios de Ichneumonidae, Tachinidae y Microgastrinae (Gauld 1995).

Para el caso de *Neotheronia* sp., las especies pueden ser parasitoides de pupas y prepupas de Lepidóptera, o hiperparasitoides de Ichneumonidae y Tachinidae (Gauld et al. 1997). Por ejemplo, *N. tacubaya* y *N. cyrusi* han sido criadas a partir de un lepidóptero proveniente de fustes de *V. guatemalensis,* posiblemente como hiperparasitoides de *Carinodes* sp. (Ichneumonidae: Ichneumoninae, Gauld et al. 1997). Sin embargo, para *N. donovani* no se ha informado que actúe como hiperparasitoide. Esta ha sido criada como endoparásita del lepidóptero *Eunica monina* en *Bursera simarouba* (L.) Sarg. (Burseraceae; Gauld 1991).

Además, se observó una amplia variedad de arañas asociadas a los árboles, así como la acción de hormigas arrieras (*Nomamyrmex* sp., Formicidae: Ecitoniae) las cuales podrían producir una depredación periódica de las larvas fitófagas. En las ramitas se encontraron nidos de *Camponotus* sp. (Hymenoptera: Formicidae), especie de hábito omnívoro (Longino y Hanson 1995) y cuya dieta podría incluir larvas y pupas de insectos defoliadores. Su papel como controladores biológicos debe evaluarse dada la facilidad de recolección y distribución de sus nidos.

A pesar de su carácter de monocultivo, la plantación todavía no ha mostrado daños graves de herbivoría. Sin embargo, eventualmente alguna especie de herbívoro podría constituirse en una plaga en futuras plantaciones forestales en áreas mayores. El determinar los enemigos naturales de dichos insectos abre posibilidades para desarrollar

programas de cría masiva de estas especies, y para proponer pautas de manejo en las plantaciones que procuren conservar estas poblaciones (por ejemplo, fomentando fuentes de polen y néctar para los parasitoides, y el desarrollo de programas de uso racional de plaguicidas). Además, debe considerarse el posible papel que puede jugar la presencia de pequeñas reservas forestales naturales cercanas a las plantaciones para el mantenimiento de un conjunto diverso y equilibrado de controles biológicos naturales propios de la zona.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a M. Zumbado, E. Phillips, y B. Espinoza del INBIO, a P. Hanson (Escuela de Biología, UCR), y a I. Gauld (Museo de Historia Natural de Londres), por su ayuda en la identificación de los insectos.

LITERATURA CITADA

ARGUEDAS, M.; HILJE, L.; QUIROS, L.; SCORZA, F.; ARAYA, C. 1993. Catálogo de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. San José, Dirección General Forestal-Programa Interinstitucional de Protección Forestal. 57 p.

CARPIO, I.M. 1992. Maderas de Costa Rica: 150 especies. San José, Editorial Universidad de Costa Rica. 338 p.

CHAVARRIA, M.I; VALERIO, R. 1993. Guía preliminar de parámetros silviculturales para apoyar los proyectos de reforestación en Costa Rica. San José, Dirección General Forestal. 202 p.

COLEY, P.D. 1983. Herbivory and defensive characteristics of tree species in a lowland tropical forest. Ecol. Monograph 53:209-233.

COLEY, P.D. 1987. Patrones de las defensas de las plantas: ¿Por qué los herbívoros prefieren ciertas especies? Biología Tropical 35(Supl.1):151-164.

DELVARE, G. 1995. Chalcididae. In The Hymenoptera of Costa Rica. Ed. by P. Hanson y I.D. Gauld. Oxford University Press. p. 296.

DI STEFANO, J.F.; FOURNIER, L. 1994. Crecimiento inicial de Vochysia guatemalensis en Tabarcia de Mora, Costa Rica. Agronomía Costarricense 18(2):41-46.

ENCUENTRO REGIONAL SOBRE ESPECIES FORESTALES NATIVAS DE LA ZONA NORTE Y ATLANTICA DE COSTA RICA. II MEMORIA. 1994. Asociación Costarricense para el Estudio de Especies Forestales Nativas, Heredia, Costa Rica. 90 p.

ERNEST, K.A. 1989. Insect herbivory on a tropical understory tree: effects of leaf age and habitat. Biotropica 21:194-199.

ESPINOZA, M; BUTTERFIELD, R. 1990. Adaptabilidad de 13 especies nativas maderables bajo condiciones de plantación en tierras bajas húmedas del Atlántico, Costa Rica. In Manejo y aprovechamiento de plantaciones forestales con especies de uso múltiple. Ed. por R. Salazar. Turrialba, CATIE. p. 159-172.

FILIP, V.; DIRZO, R.; MAASS, J.M.; SARUKHÁN, J. 1995. Within- and among-year variation in the levels of herbivory on the foliage of trees from a Mexican tropical decidous forest. Biotropica 27:78-86.

GAULD, I.D. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica, 1. Memoirs of the American Enthomological Institute, No. 47. Gainesville. Florida. American Enthomological Institute. 589 p.

GAULD, I.D. 1995. Ichneumonidae. In The Hymenoptera of Costa Rica. Ed. by P. Hanson y I.D. Gauld. Oxford University Press. p. 420.

GAULD, I.D.; UGALDE, J.A.; HANSON, P. 1997. Guía de los Pimplinae de Costa Rica (Hymenoptera: Ichneumonidae). Biología Tropical. (En prensa).

GONZALEZ, E.; BUTTERFIELD, R.; SEGLEAU,J.; ESPINOZA, M. 1990. Primer encuentro sobre especies forestales nativas de la norte y atlántica. Cartago, Costa Rica, Instituto Tecnólogico de Costa Rica. 46 p.

LONGINO, J.T.; HANSON, P. 1995. The Ants. In The Hymenoptera of Costa Rica. Ed. by P. Hanson y I.D. Gauld. Oxford University Press. p. 618.

MONTAGNINI, F.; GONZALEZ, E.; PORRAS, C.; RHEINGANS, R. 1995. Mixed and pure forest plantations in the humid neotropics: a comparison of early growth, pest damage, and establishment costs. Commonwealth For. Rev. 74:306-314.

MOULAERT, Y.; ARGUEDAS, M. 1993. Insectos herbívoros asociados con diez especies forestales en la Región Huetar Norte de Costa Rica. Rev. For. Centroamericana (CATIE) No. 1:24-26.

NICHOLS, D.; GONZALEZ, E. (Ed.) 1992. Especies nativas y exóticas para la reforestación en la zona sur de Costa Rica. San José, Organización para Estudios Tropicales-Dirección General Forestal-Universidad Estatal a Distancia. 73 p.

PEREZ, J. 1993. Efecto de la incorporación de hojarasca de especies forestales acumuladoras y no acumuladoras de Al sobre la distribución de ese elemento, y las propiedades químicas de un suelo del trópico húmedo de Costa Rica. Tesis MSc., San José, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 198 p.

PRICE, P.; DINIS, I.; MORAIS, H.C.; MARQUES, E. S. A. 1995. The abundance of insect herbivore species in

the tropics: The high local richness of rare species. Biotropica 27:468-478.

SHAW, S.R. 1995. Braconidae. In The Hymenoptera of Costa Rica. Ed. by P. Hanson y I.D. Gauld. Oxford University Press. p.459.

STOWE, K. 1995. Intracrown distribution of herbivore damage on *Laguncularia racemosa* in a tidally influenced riparian habitat. Biotropica 27:509-512.