

DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DIFERENCIAL DE LOS DESCORTEZADORES DEL GÉNERO *IPS* (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE: IPINI) A *PINUS CARIBAEA* MORELET Y *PINUS TROPICALIS* MORELET EN VIÑALES

René A. López Castilla, Antonio Fernández Vera y Natividad Triguero Isasi

Instituto de Investigaciones Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, reparto Siboney, Playa, Ciudad de La Habana, rene@forestales.co.cu

RESUMEN

Los pinares de Alturas de Pizarras, en la Cordillera de Guaniguanico, en Pinar del Río, son parte importante del patrimonio forestal del país. Con más de 77 000 ha entre plantaciones y pinares naturales, representa casi el 30% de las plantaciones de coníferas cubanas. Los escolítidos descortezadores del género *Ips* se encuentran entre las principales especies que ocasionan pérdidas a las coníferas en el mundo, mas no se conoce la diferencia en que estos insectos las afectan. Se determinó la incidencia diferencial de los descortezadores del género *Ips* (Coleoptera: Scolytidae) a *Pinus caribaea* y *Pinus tropicalis*. El trabajo se efectuó en plantaciones con las dos especies de pinos. Se realizó un experimento para determinar la incidencia diferencial de estos insectos sobre secciones de pinos en un diseño de bloques completos al azar, y en otro se revisó sistemáticamente el fuste de 15 árboles afectados por el complejo nocivo en 10 transeptos. Se evaluó el número de adultos, larvas, pupas y perforaciones realizadas por los insectos en la corteza de cada especie de pino. Se aplicó el test de Fisher (ANOVA) de clasificación doble en el caso de las secciones de pinos, y el test de Mann Whitney para los árboles, con el 95% de confianza. Los resultados mostraron que la mayoría de las variables evaluadas en las secciones de pinos no mostraron diferencias significativas entre las especies de pinos; sin embargo, en árboles en pie *P. caribaea* resultó más vulnerable que *P. tropicalis* a la incidencia de los insectos descortezadores.

Palabras claves: *Pinus caribaea*, *Pinus tropicalis*, Scolytidae, *Ips*, descortezadores

ABSTRACT

Pine wood forests in Alturas of Pizarras in Guaniguanico Mountain, in Pinar del Río Province, are an important part of country woods. More than 77 000 hectares of plantations and natural pines represent about 30% of Cuban total conifers. Bark beetle species of genus *Ips* are included in the most dangerous insects that cause losses in coniferous in the world. However there is no information about the difference of how these pine trees are harmed by these insects. The differential incidence of bark beetle from *Ips* genus (Coleoptera: Scolytidae) on *Pinus caribaea* Morelet and *P. tropicalis* Morelet was the objective of this work. The research was carried out in plantations with the two pine species. One experiment was realized to determine differential incidence of these insects with a completely randomized block design in trunk of pines and other with periodical sampling design in alive tree in which was evaluated the number of adults, larvae, pupae and the pin orifices made by the bark beetle to 15 tree each 10 rows of pine. Data were analyzed by Fisher test (ANOVA) to trunk pines and Mann Whitney test for trees, with a 95% confidence level. Results showed that the majority of variables that had been analysed in the section of pines had not significant difference. However in the experiment of living tree, *I. calligraphus* had bigger attack abundance than *I. grandicollis* in the two species of pines.

Key words: *Pinus caribaea*, *Pinus tropicalis*, Scolytidae, *Ips*, bark beetle

INTRODUCCION

Según la información disponible de ordenación forestal [Dirección Forestal, 1998; Renda *et al.*, 2005] en la región de Alturas de Pizarras, en la Cordillera de Guaniguanico, en Pinar del Río, existen entre plantaciones y pinares naturales de *Pinus caribaea* Morelet y *P. tropicalis* Morelet más de 77 000 ha con diferentes edades, lo cual representa casi el 30% del total de plantaciones de coníferas en Cuba, por lo que estas formaciones boscosas constituyen una parte importante para el patrimonio forestal del país. El área de distri-

bución natural del pino macho (*P. caribaea*) tiene su límite norte en el área de las Bahamas (hasta 27° de latitud norte) donde se desarrolla la variedad *bahamensis*, mientras que la *hondurensis* se extiende por Centroamérica, y su extremo sur llega hasta los 12° de latitud norte, en Nicaragua [Francis, 1992]. La variedad *caribaea* es endémica de Cuba, y sus poblaciones naturales se encuentran en las montañas del oeste de Cuba y en la Isla de la Juventud (Isla de Pinos) [Bisse, 1988].

El pino hembra (*P. tropicalis*) es una especie única de Cuba, crece en suelos muy pobres [Bisse, 1988], los cuales clasifican como arenosos cuarcíticos, ferralíticos rojos lixiviados (típicos) y ferralíticos cuarcíticos amarillos lixiviados. No crece bien en alturas superiores a los 350-400 msnm [Carpio, 2005].

El pino hembra forma rodales puros o casi puros donde los sitios son más pobres. Cuando el suelo es más fértil, sobre todo al pie de las laderas, aparece asociado al pino macho. Es la especie más heliófila de los pinos cubanos. El pino macho se regenera debajo del pino hembra, pero no sucede lo contrario. Predomina en las laderas y cimas de las Alturas de Pizarras, donde los suelos son más pobres, y en las sabanas arenosas del sur occidente de Pinar del Río y el noroeste de la Isla de la Juventud [Bisse, 1988].

Tanto en la literatura nacional [Hochmut y Manso, 1975; Zorrilla, 1975; Vázquez, 2003] como internacional [EPPO, 2006a; EPPO, 2006b] se reporta a los descortezadores de los pinos indistintamente en afectaciones a *P. caribaea* Morelet y *P. tropicalis* Morelet; sin embargo, estas dos especies de coníferas cubanas tienen diferencias fisiológicas y ecológicas, lo que pudiera influir en la vulnerabilidad a los diferentes organismos nocivos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la incidencia diferencial de los descortezadores del género *Ips* (*I. calligraphus* e *I. grandicollis*) en secciones cortadas y árboles en pie en plantaciones mixtas de estas especies forestales en Viñales, Pinar del Río, con el fin de obtener información para contribuir a su protección contra tales agentes nocivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en dos sitios en los alrededores de la Estación Experimental Forestal (EEF) de Viñales, Pinar del Río, en plantaciones mixtas de *P. caribaea* y *P. tropicalis* en etapa de fustal. Esta EEF se encuentra ubicada en la formación fitogeográfica de Alturas de Pizarras [Benítez, 2004] en las coordenadas 22°37' de latitud norte y 83°43' de longitud oeste (sistema de Lambert). Su terreno es ondulado con pendientes entre 15 y 20°, y a una altura sobre el nivel del mar de 150 m. El tipo de suelo predominante es muy pobre y se clasifica, según la Academia de Ciencias de Cuba [González, 1999], como ferralítico cuarsítico amarillo lixiviado.

Se realizaron dos tipos de experimentos. Uno situado alrededor de 200 m al este de las instalaciones de la estación experimental, cerca del horno colmena, que consistió en la evaluación de la abundancia (número de individuos por trozas) de los diferentes estadios de los descortezadores, según el concepto del árbol trampa de Zorrilla (1975). El diseño experimental para las secciones de pinos cortadas fue de bloques completos al azar. Para ello se utilizaron 24 trozas (12 para cada especie forestal) de 50 cm de longitud y de 14 a 16 cm de diámetro, las que se cubrieron con el follaje de los propios árboles talados, y se tuvieron en cuenta los hábitos de estos insectos de preferir los áreas no soleadas [Zorrilla, 1975]. La evaluación se realizó mediante el descortezado total de cada troza al cabo de veintidós días de iniciado el experimento. Durante cinco meses se registraron las variables número de adultos, larvas, pupas y de perforaciones realizadas por los adultos. El otro experimento se realizó en el Km 18, a 2 km al oeste de las instalaciones de la EEF, sobre árboles en pie, afectados por el complejo nocivo, después de un incendio de intensidad moderada. En este sitio se realizó un muestreo sistemático, consistente en la revisión del fuste de 15 árboles en 10 transeptos para cada especie forestal, y se evaluó la abundancia de las mismas variables que en el experimento anterior.

Como los valores originales de las variables medidas no tuvieron una distribución normal, se ajustaron a una curva normal, previamente transformados. En el caso de las secciones de pinos a su valor inverso ($1/X$), y en el caso de los árboles en pie a $(X + 0,5)^{1/2}$, debido a la existencia de registros de valores nulos en las evaluaciones de este experimento. Para conocer si las diferencias entre las medias eran significativas, se aplicó el test de Fisher (ANOVA) de clasificación doble en el caso de las secciones de pinos, y el test de Mann Whitney para los árboles en pie. Los datos se procesaron según programa Statgraphic Plus versión 5,0 con el 95% de nivel de confianza

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los experimentos de las trozas solo se encontró la incidencia de *I. grandicollis*. Se conoce por los resultados de los inventarios que tanto *I. calligraphus* como *I. grandicollis* inciden sobre los troncos caídos y árboles debilitados en Viñales, Pinar del Río [López *et al.*, 2003], y con frecuencia se encuentran las dos especies de descortezadores sin que se tenga una respuesta cla-

ra para este fenómeno. Haack *et al.* (1987) plantearon que las especies de los *Ips* tienen los subnichos tróficos compartidos. Es posible que en estas especies cuba-

nas ocurra algo semejante, y que *I. grandicollis* prefiera los troncos caídos, mientras que *I. calligraphus* los árboles en pie.

Tabla 1. Abundancia de los diferentes estadios de desarrollo y los orificios de entrada de los *Ips* en trozas de *Pinus caribaea* y *P. tropicalis* (media de cada experimento mensual)

Meses	Especie forestal	Variables medidas			
		Adultos	Larvas	Pupas	Orificios
Marzo	<i>P_c</i>	25,92 a	15,17 a	10,00 a	22,08 a
	<i>P_t</i>	24,58 a	13,92 a	2,25 b	12,42 b
Abril	<i>P_c</i>	18,75 a	20,75 a	13,75 a	16,25 a
	<i>P_t</i>	12,58 b	18,00 a	2,67 b	15,17 a
Mayo	<i>P_c</i>	19,08 a	16,92 a	25,17 a	11,67 a
	<i>P_t</i>	18,67 a	18,33 a	6,92 b	12,92 a
Junio	<i>P_c</i>	19,50 a	42,83 a	18,83 a	13,42 a
	<i>P_t</i>	18,75 a	42,67 a	2,25 b	16,58 a
Julio	<i>P_c</i>	20,67 a	24,25 a	20,83 a	21,92 a
	<i>P_t</i>	18,17 a	23,50 a	4,42 b	16,83 a

P_c: *Pinus caribaea* *P_t*: *P. tropicalis*

Medias con letras iguales dentro de la misma columna no difieren significativamente para $p = 5\%$.

En casi todos los meses los valores medios de las variables medidas fueron mayores en *P. caribaea* que en *P. tropicalis*; sin embargo, solo fueron significativas en todos los experimentos mensuales en el caso de la variable de las pupas (Tabla 1).

Dado que en la mayor parte de los experimentos no hubo diferencias en el número de orificios de entrada, adultos y desarrollo de larvas, se puede decir que

no existe diferencia en la incidencia de esta especie de insecto en los troncos caídos, en las dos especies de pinos estudiadas. La abundancia de las pupas fue mayor en el pino macho con respecto a la hembra en todos los experimentos (cinco), por lo que se puede pensar una mayor posibilidad para completar el ciclo biológico en la primera especie con respecto a la segunda.

Tabla 2. Incidencia diferencial de la abundancia de los diferentes estadios de desarrollo y los orificios de salida de los *Ips* en una plantación mixta de *Pinus caribaea* y *P. tropicalis* (media de todos los valores)

Especie	<i>P. caribaea</i>			
	<i>I. calligraphus</i>	23 a	18 a	3 a
<i>I. grandicollis</i>	7 b	0 b	0 a	15 a
<i>P. tropicalis</i>				
<i>I. calligraphus</i>	5 b	2 b	4 a	15 a
<i>I. grandicollis</i>	2 c	0 b	0 a	4 b

Medias con letras iguales dentro de la misma columna no difieren significativamente para $p = 5\%$.

Los resultados de las evaluaciones realizadas en los árboles en pie en los rodales quemados alrededor del Km 18 de la carretera a Viñales (Tabla 2) muestran que la mayor abundancia para casi todas las variables se observa para la especie *I. calligraphus*. El número de adultos y desarrollo de larvas resultó significativamente mayor en pino macho que en hembra. Estos resultados deben estar relacionados con las características fisiológicas de cada una de las especies. Al respecto, Benítez (2004) plantea que el incremento medio anual (IMA) de *Pinus caribaea* var. *caribaea* en esta región asciende a $7,73 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$, y sobrepasa ampliamente las plantaciones de *Pinus tropicalis* (4,72), el de los bosques naturales de encino (3,22) y los bosques naturales de *Pinus tropicalis* (2,53).

Otros autores también plantean similares resultados. Francis (1992), al realizar una revisión del pino macho en el mundo, expone que existe una relación entre el mayor IMA de la especie y la mayor vulnerabilidad a las plagas y enfermedades. Por otra parte, Vallejo y Flores (2005), al estudiar la relación entre *Dendroctonus frontalis* y *D. mexicanus* en plantaciones de *P. caribaea* var. *hondurensis* en México, encontraron que las variables más asociadas a la infestación en esta área fueron el incremento promedio de los últimos cinco años, el índice de competencia y el diámetro a la altura de pecho. La biología de los descortezadores está estrechamente relacionada con la composición de la resina de los pinos [Wood y Stark, 1968]. También se plantea la hipótesis que los pinos han coevolucionado mediante selección natural en el sentido de la resistencia a los insectos fitófagos, lo que ha determinado la composición de los terpenos en la resina, y está comprobado que estos están directamente relacionados con la atracción de los descortezadores [Vité et al., 1972]. En relación con la incidencia de los descortezadores, Vité et al. (1975) han encontrado una relación entre los ataques de *Dendroctonus* spp. en los pinos debilitados por incendios, sequías y enfermedades, y la atracción a trampas cebadas con alpha pineno. En investigaciones en Centroamérica con el uso de trampas cebadas con terpenos, alcoholes y feromonas, se encontró que *D. frontalis* fue atraído solo a la feromona frontalina y al terpeno alfa pineno, mientras que *I. grandicollis* a los alcoholes ipsdienol e ipsenol [Macías e Hilje, 2001].

En investigaciones en Cuba, Quert et al. (1990) comprobaron que el rendimiento de aceite esencial en *P. tropicalis* es más alto que en *P. caribaea* para todos los

meses del año. En condiciones de laboratorio se obtuvieron rendimientos del 0,90% de aceite esencial para *P. tropicalis* y de 0,30% para *P. caribaea* [Mesa et al., 1999]. En planta piloto estos rendimientos oscilaron entre el 0,10 y el 0,22% para *P. tropicalis*, y entre el 0,11 y el 0,15% para el *P. caribaea*.

Es posible que la incidencia diferencial de los descortezadores en rodales mixtos de pino macho y pino hembra en Cuba se deba a las diferencias en sus fisiologías, y sea menos vulnerable la especie *P. tropicalis*, de crecimiento más lento y de mayor concentración de aceites esenciales.

CONCLUSIONES

- En los troncos caídos en el bosque las dos especies de descortezadores (*I. calligraphus* e *I. grandicollis*) inciden por igual sobre las dos especies forestales (*Pinus tropicalis* y *Pinus caribaea*).
- En árboles en pie, la especie de insecto *I. calligraphus* tuvo una mayor abundancia de ataque que *I. grandicollis* sobre las dos especies de pinos, y la especie *Pinus tropicalis* resultó menos vulnerable que *Pinus caribaea*.

REFERENCIAS

- Bisse, J.: *Árboles de Cuba*, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1988.
- Benítez, H.: «Regeneración de *Pinus caribaea* Morelet en fajas alternas», Memorias del III Congreso Forestal de Cuba, IIF. La Habana, 2004 (versión digital).
- Carpio, C.: «Algunos criterios sobre el manejo de los bosques naturales de pino hembra (*Pinus tropicalis* Morelet)», Memorias del evento Internacional Defors 2005, IIF (versión digital).
- Dirección Forestal: *Dinámica forestal*, Minag, La Habana, 1998.
- EPPO: «Scolytidae (non-European) Coleoptera. Data Sheets on Quarantine Organism. European and Mediterranean Plant Protection Organization. List A-1», <http://archives.eppo.org/EPPOreporting/1996/Rse-9611.doc> France 1981 (consulta: diciembre del 2006a).
- EPPO: «Eastern Five-Spined Engraver *Ips grandicollis* (Eichhoff) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae: Ipxini)», http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/ips_grandicollis/IPSXGR_ds.pdf (consulta: diciembre del 2006b).
- Francis, J. K.: «*Pinus caribaea* Morelet. Caribbean pine», SO-ITF-SM-53, Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, Nueva Orleans, EE. UU., 1992.
- González, M.: «Determinación del número de árboles por hectáreas más adecuado para el establecimiento de plantaciones de *Pinus caribaea* Morelet ssp. *caribaea* en Alturas de Pizarras de Pinar del Río», tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias Forestales, 1999.
- Haack, R. A.; R. F. Billings; A. M. Richter: «Life History Parameters of Bark Beetles (Coleoptera: Scolytidae) Attacking West Indian Pine in the Dominican Republic», *Florida Entomologist* 72 (4):591-603, La Habana, 1989.

Determinación de la incidencia diferencial...

- Hochmut, R.; D. Manso: *Protección contra las plagas forestales en Cuba*, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1975.
- López, R.; C. Guerra; A. Duarte; H. Cruz; A. Fernández; A. García; Y. Varela; M. C. Berrios; N. Triguero; I. Vila: «Actualización del inventario de insectos y microorganismos nocivos a las especies forestales en Cuba», *Fitosanidad* 7 (2):3-9, La Habana, 2003.
- Macías, J.; L. Hilje: «Plagas forestales neotropicales», *Manejo Integrado de Plagas* 61:85-86, Costa Rica, 2001.
- Mesa, M. I.; M. P. Álvarez; R. N. Sánchez: *Los productos forestales no madereros*, Dirección de Productos Forestales, FAO, Roma, Santiago de Chile, 1999.
- Renda, S. A.; P. T. Plasencia; E. J. Herrero; B. D. Ponce: «Manejo hidrológico forestal y agroforestal de microcuencas en la región de Alturas de Pizarras, Pinar del Río», Memorias del evento internacional Defors 2005, IIF (versión digital).
- Quert, R.; F. Gelabert; R. Toledo: «Influencia de la época de recolección del follaje de *Pinus* var. *caribaea* y *Pinus tropicalis* en el rendimiento de aceite esencial», Informe Técnico, Centro de Investigaciones Forestales, La Habana, 1990.
- Vallejo, G. E.; J. L. Flores: «Sistema de clasificación de riesgo para *Dendroctonus frontalis* Zimm (Coleoptera: Scolytidae) en el municipio de Santiago, N. L.», Facultad de Ciencias Forestales, UANL, México, 2005.
- Vázquez, L. L., M. Rodríguez; M. A. Zorrilla: «Lista de escolítidos (Coleoptera) de Cuba y sus plantas hospedantes», *Fitosanidad* 7 (1):17-21, La Habana, 2003.
- Vité, J. P.; A. Bakke; J. A. Renwick: «Pheromone and *Ips* (Coleoptera: Scolytidae) Occurrence and Production», *Canadian Entomologist* 104 (12):167-172, 1972.
- Vité, J. P.; R. Lühl; P. R. Hughes; J. A. A. Renwick: «Pine Beetles of the Genus *Dendroctonus*; Pest Population in Central America», *FAO Plant Prot. Bull.* 23 (6):178-184, Italia, 1975.
- Wood, D. L.; R. W. Stark: «The Life History of *Ips Calligraphus* with Notes on its Biology in California», *Canadian Entomologist* 100:145-151, Canadá, 1968.
- Zorrilla, M. A.: «Informe sobre las plagas del género *Ips* De Geer (Coleoptera: Scolytidae); descortezadores de pinos en Cuba», Sección Protección Forestal. CICF-Indaf, La Habana, 1975.