

Notas preliminares sobre el barrenador de los brotes terminales del pino, *Rhyacionia frustrana* (Lepidoptera; Tortricidae) en Costa Rica.

Summary. Young plantations of pine species, *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa*, *P. elliottii*, *P. canariensis*, *P. kesiya* and *P. radiata*, have been found severely attacked by the tortricid, *Rhyacionia frustrana* Comstock in Turrialba, Costa Rica. Height mortality of larvae has been found after applications of Dimethoate (1 cc/L perfection 40% LE). Natural biological control also has been observed both in larvae and pupae. Some recommendations on pine plantation management under tropical conditions, are given.

En los bosques de coníferas de Europa y América del Norte, los lepidópteros, *Rhyacionia bouliana* (Denis & Schiffermueller) y *Rhyacionia frustrana* Comstock, (Tortricidae, Oleothreutinae), son conocidos como las plagas más comunes en plantaciones naturales, artificiales y huertos semilleros en la mayoría de las especies de pino (*Pinus resinosa* Ait., *P. taeda* L., *P. mugo* Turra, *P. silvestris* L., *P. ponderosa* L., etc.) (1, 4, 5, 8)

La especie *R. frustrana* es más común en el sur-este de los Estados Unidos, México y América Central (7). No obstante, en América Central no se ha encontrado causando problemas de importancia económica. (Informe de viaje de estudios e investigación a los países centroamericanos, 1971–1972, de los estudiantes del Departamento de Ciencias Forestales Tropicales Turrialba, Costa Rica, IICA, 1972. En las zonas templadas el insecto pasa el invierno en estado de pupa dentro de los meristemos, el adulto emerge y se aparea en los primeros días cálidos de primavera. Durante esta estación los huevos tardan hasta 30 días para emerger, mientras que en verano tardan de 5 a 10 días (4, 8)

En las zonas tropicales se tiene muy poca información sobre la biología de este insecto, así como de la magnitud del daño que causa a los pinos; y la respuesta de estos al ataque. El presente es un informe basado en observaciones preliminares sobre el ataque de *R. frustrana* en plantaciones jóvenes de varias especies de pinos tropicales en Turrialba, Costa Rica.

Características del ataque

El ataque se localiza tanto en los brotes nuevos de las ramas, como en el brote del eje principal. La característica inicial del ataque es la presencia de pequeños acúmulos de resina poco visibles de color blanquecino en las terminales. Al aumentar la larva su actividad, la cantidad de resina aumenta y en muchas ocasiones da la apariencia de una pequeña burbuja blanquecina. En el tercer y cuarto estadio de la larva, ésta se localiza

en el interior del meristemo y pierde movilidad. En este momento, el brote se recubre por una capa gruesa de resina de superficie irregular, y las agujas empiezan a tornarse amarillentas. Cuando el insecto alcanza el estado de pupa, el meristemo toma un color café fácilmente distinguible a distancia.

Como resultado de la destrucción de las terminales, de 2 a 6 nuevos rebrotes aparecen rápidamente, lo que da a la copa un aspecto más denso. Los nuevos crecimientos que posteriormente salen del brote principal no presentan deformaciones. No obstante, en muy poco caso se observa dominancia apical; dando como resultado la bifurcación del eje principal.

Wolda (6) indica que el aumento de las poblaciones está sincronizado con la disponibilidad de alimento. Bajo las condiciones climáticas de Turrialba, el *P. caribaea* var. *hondurensis* Barr. and Golf. presenta crecimientos nuevos casi todo el año; favoreciendo de esta manera que la reproducción del insecto sea casi constante durante el año, fenómeno muy común en los insectos que habitan en el trópico y que es conocido como 'multivoltinismo'.

Es importante hacer notar que en Costa Rica no existen bosques naturales de pinos. Además, entre los bosques naturales de pino de Nicaragua y las plantaciones de Costa Rica existe una faja aproximada de 250 km, en su mayoría cubierta por bosques de hoja ancha, que podría considerarse como una barrera natural para la migración del insecto hacia el sur. Sin embargo, en Costa Rica el insecto ya se ha informado como plaga desde 1982, (Comunicación personal Loren Ford, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1982), principalmente en la región de Turrialba, donde existe la mayor concentración de bosques artificiales de pino.

Por muchos años en Costa Rica se han venido introduciendo varias especies de pinos, principalmente a nivel de jardines y parques; y no es sino hasta en los últimos 5 ó 6 años que las plantaciones de pino han empezado a proliferar. Es precisamente en este momento cuando aparece la plaga. Posiblemente ésta fue traída hace ya muchos años como resultado de la introducción de material vegetativo, pero por el poco número de árboles y lo disperso de éstos, la presencia del insecto pasa inadvertida.

Las observaciones preliminares en las plantaciones de la Empresa Celulosa de Turrialba, S.A., localizadas en Turrialba, Costa Rica bosque muy húmedo tropical premontano de acuerdo con (Tosi, J. Mapa ecológico de Costa Rica según zonas de vida de Holdrige. Escala: 1:170 000. 1969), indican que tanto las plantaciones comerciales de

P. caribaea var. *hondurensis* como las parcelas experimentales de *P. oocarpa* Shiede, *P. elliottii* E., *P. canariensis* C. Smith, *P. kesiya* R. y G. y *P. radiata* D. Don, resultan igualmente atacadas.

En las plantaciones menores de 2 años de *P. caribaea* var. *hondurensis* en Celulosa de Turrialba, se ha observado que árboles con 1.5 m de altura y 15 ramas promedio el 26% de las ramas están atacadas. Además se ha encontrado que en algunas áreas el 91% de los árboles están atacados.

Se ha podido observar que la intensidad del ataque varía dentro de una misma área; es posible que esta característica esté relacionada con el grado de vigor de la plantación. Así, en áreas que presentan un crecimiento más vigoroso, el número de árboles y ramas por árboles afectados es menor.

El insecto afecta indistintamente la terminal principal como las laterales. El ataque a la terminal principal provoca la inmediata aparición de rebrotes (hasta 6), los cuales presentan un crecimiento vertical sin deformaciones. No obstante, en muy pocas ocasiones se observa dominancia apical, lo que ocasiona la bifurcación del árbol. Esta bifurcación se repite si el rebrote es atacado nuevamente.

Pruebas preliminares de control en las plantaciones de 1.5 años de edad en Celulosa de Turrialba, indican que 8 días después de la aplicación se ha alcanzado hasta 80% de mortalidad con aplicaciones de Dimethoate (1 cc/L. Perfeckthion 40% LE), 48% con Diazinón (1 cc/L. 60% LE); y 40% con carbofuran (10 g/árbol de furadán 5 G).

Muestreos periódicos después de la aplicación, indican que bajo las condiciones de precipitación de la zona (2 500 mm/año) el Dimethoate tiene un efecto más prolongado.

Los porcentajes de mortalidad obtenidos están directamente relacionados con el estado de desarrollo de la larva al momento de la aplicación del químico. Para lograr mayor control, la aplicación debe realizarse en el momento que exista un mayor porcentaje de larvas en los estadios 1 y 2; de lo contrario la efectividad del químico será mínima. Aparentemente muestreos semanales pueden ser adecuados para detectar el momento preciso para la aplicación.

El bosque de pino con 1 600 árboles por hectárea y en condiciones de topografía accidentada, se emplearon aproximadamente 1.54 jornales/ha (se entiende por jornal: 8 horas de trabajo/día) por aplicación con bomba de espalda. El costo de mano de obra es relativamente bajo, lo que permitirá realizar aplicaciones periódicas más seguidas para dar mayor

protección a la plantación en la etapa más crítica de desarrollo.

En zonas húmedas como en el caso de Celulosa de Turrialba, el crecimiento inicial del árbol se ve afectado tanto por el insecto como por el exuberante crecimiento de malezas. Si los dos factores no son controlados a tiempo, la plantación puede desaparecer rápidamente. Es posible que este no sea el caso en las zonas secas, donde el efecto de competencia de las malezas es menor.

Es posible que el efecto de insecticidas sistémicos de absorción radical como el Carbofuran se ve severamente reducido por la alta precipitación y por la competencia con las malezas. Razón por la que los resultados citados anteriormente no son comparativos con pruebas realizadas en otros países (1, 2, 3).

Muestreos realizados en áreas que no están bajo control químico, han mostrado un control biológico natural de hasta 15% en las larvas, las que en la mayoría de los casos aparecen tapizadas de un micelio grisáceo y a veces parcialmente cubiertos por huevecillos. También se ha observado mortalidad en las pupas.

Conclusiones y recomendaciones

Por tratarse de un problema reciente, no es posible decir hasta qué punto la plantación puede verse económicamente afectada. No obstante por las observaciones realizadas hasta el momento en los bosques jóvenes (1-2 años) de Celulosa de Turrialba, es posible decir que si no se implementa algún tipo de control para reducir la población de insectos, el crecimiento y forma de los árboles se verán severamente afectados.

Bajo estas condiciones, puede ser económicamente muy riesgoso, establecer plantaciones comerciales de pino en zonas ecológicamente no aptas, sin prever operaciones de control. Es recomendable que los viveros produzcan plántulas totalmente libres de ataque, para garantizar un desarrollo inicial rápido; y tan pronto como aparezcan los primeros ataques en la plantación, estos pueden controlarse mecánicamente, para evitar que la población de insectos aumente; principalmente durante el período en el cual la altura de los árboles es menor de 3.0 m. Muestreos realizados en plantaciones de 1 a 4 años indican que solamente de 5 a 10% de las terminales principales son atacadas, cuando la altura del árbol es superior de 3.0 m.

Resumen

Las plantaciones jóvenes de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa*, *P. elliottii*, *P. canariensis*, *P.*

kesiya and *P. radiata* en Turrialba, Costa Rica, son severamente atacadas por el barrenador del brote terminal *Rhyacionia frustrana* Comstock. Se encontró una elevada mortalidad de larvas al aplicar Dime-thoate (1 cc/L perfection 40% LE). Asimismo, se observó un control biológico natural sobre las larvas y las pupas. Se incluye algunas recomendaciones sobre el manejo de plantaciones de pino bajo condiciones tropicales.

10 de diciembre de 1982

R. SALAZAR*

* Celulosa de Turrialba S.A., Turrialba, Costa Rica

Literatura citada

- 1 GARGLULLO, P. M. y BERISFORD, C. W. Sampling for pine tip-moths. A procedural guide. Research Bulletin No. 272. Experimental State University of Georgia 1981. 23 p.
- 2 MILLER, W. E.; WANBACH, R. F. y ANFANG, R. A. Effect of past european pine shoot moth infestation on volume yield of pole-sized red pine. *Forest Science* 24(4):543-550. 1978.
- 3 PREE, D. J. and SAUNDERS, J. L. Bioactivity and translocation of carbofuran residues in mugo pine. *Environmental Entomology* 2(2): 262-267. 1973.
- 4 PREE, D. J. Chemical control of the european pine shoot moth. *Journal of Economic Entomology* 65(4):1 081-1 085. 1972.
- 5 THOMPSON, H. E.; ALLAN, G. G. and NEOGI, A. N. The control of pine tip moths by using sustained release systematic insecticides. *International pest control* 1981.
- 6 WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. *Journal of Animal Ecology* 43:369-381. 1978.
- 7 YATES, H. O.; OVERGAARD, N. A. and KOERBER, T. W. Nantucket pine tip moth. *Forest Insect & Disease Leaflet* 70. Forest Service USA 1981. 7 p.
- 8 YATES, H. O. Larval migration of *Rhyacionia* spp. on pine shoots (Lepidoptera: Olethreutidae). *Journal of Georgia Entomology Society* 2(2): 37-41. 1967.

Efectos del ácido succínico 2,2 - dimetil hidrazida (daminozida) en los niveles de hormonas endógenas en semillas inmaduras y en la iniciación floral en manzano.

Summary. Spraying apple trees (cv. Cox's Orange Pippin) with 2 000 ppm daminozide 2 weeks after full bloom increased return bloom the following year. Analyses of extracts of seeds removed from fruits at different times after spraying with the retardant did not show any significant change in gibberellin and abscisic acid content. However, there was a decrease in auxin levels 24 and 36 days after flowering and an increase in cytokinin levels in seeds after 18 and 30 days.

Existe evidencia de que las hormonas endógenas tienen una función importante en la formación de yemas florales en las especies frutales (13, 21, 24). Se ha postulado que las giberelinas sintetizadas en semillas en desarrollo en frutos de manzano probablemente son factores que inhiben la iniciación floral (9).

Los retardantes químicos de crecimiento han sido utilizados durante varios años para el control de floración en frutales caducifolios (1, 21, 24), como por ejemplo el compuesto orgánico daminozida (Alar) en cultivares de manzano (15). El modo de acción de esta sustancia en el manzano no se conoce con exactitud; sin embargo, se ha sugerido que el daminozida actúa originando cambios en el sistema hormonal de los tejidos del frutal (8, 24). Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue examinar los efectos que este retardante de crecimiento causa en los niveles de hormonas en semillas de frutos en desarrollo. El número de flores formadas fue evaluado para confirmar uno de los efectos característicos del mencionado producto químico.

Materiales y métodos

Este trabajo se realizó en la estación experimental de Long Ashton, Inglaterra, en el periodo de 1977 - 1979. El cultivar utilizado fue Cox's Orange Pippin injertado sobre MM 106. Los tratamientos con daminozida en ambos años fueron efectuados 2 semanas después de floración en una concentración de 2 000 ppm.

Para el estudio de giberelinas y ácido abscísico, en 1977, 72 árboles en una plantación (cuatro hileras) de 13 años fueron divididos en 2 grupos y subdivididos en 3 bloques cada uno con 12 árboles por bloque. Un grupo fue asperjado con el retardante, el otro (testigo) con agua. En 1978, dos hileras de árboles de la misma plantación fueron empleadas para estudiar auxinas y citocininas, dividiendo cada una en 2 grupos (15 árboles por grupo), asperjando uno de ellos con daminozida y el otro con agua a la misma concentración.