

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN REMEHUE

BOLETÍN TÉCNICO REMEHUE



INIA
REMEHUE

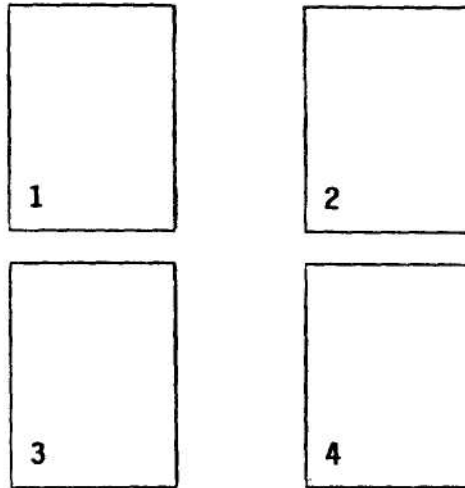
**POLILLA DEL BROTE DEL PINO :
CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA, CICLO,
DISTRIBUCIÓN, DAÑOS Y CONTROL BIOLÓGICO**

OCTUBRE DE 1991

Nº 180

OSORNO - CHILE

ISSN 0716 - 6237



1. Adulto de R. buoliana
(Polilla del brote).
2. Aspecto de pinos sin
ataque de R. buoliana.
3. Árbol atacado por R.
buoliana.
4. Parasitoide introducido
a Chile, O. obscurator.

Fe de errata

Pág. 17

Dice : ▲ Establecido

• Liberado

Debe decir: • Establecido

▲ Liberado

Fotografías: Ernesto Cisternas A. Composición: María Teresa Mundaca U. Off-Set : Mario Bello B.

Autorizada su reproducción total o parcial, citando la fuente y autor.

La publicidad de los productos no implica recomendación de la Estación.

OFF-SET Remehue.

**POLILLA DEL BROTE DEL PINO:
Caracterización morfológica, ciclo, distribución, daños y
control biológico.**

**Ernesto Cisternas A.¹
Marcelo Villagra B.¹**

1. INTRODUCCIÓN

Rhyacionia buoliana Den et Schiff, la polilla del brote del pino, es la más importante plaga que ataca al mayor recurso forestal antropogénico exótico (Pinus radiata D.Don) en Chile.

El pino insigne, como se le denomina comúnmente, presenta una alta susceptibilidad al ataque, habiéndose comprobado ello en Uruguay, Argentina y actualmente de manifiesto en Chile.

El estado larval se alimenta de yemas y brotes, lo que reduce y deforma el normal crecimiento, pero no llega a matar al árbol. Los daños son mínimos en árboles maduros; sin embargo, en plantaciones jóvenes pueden alcanzar desde niveles de daños críticos a pérdidas económicas en lapsos cortos de tiempo.

Desde la detección de la plaga en 1985, su dispersión ha sobrepasado los 500 Km. al norte de Puerto Varas, encontrándose actualmente en la zona de mayor concentración de plantaciones, lo que involucra aproximadamente al 40% de la superficie plantada con P. radiata.

1: Programa Entomología Aplicada.

Estación Experimental Remehue (INIA), Casilla 24-0 Osorno, Chile.

El objetivo de este boletín técnico es dar a conocer aspectos generales de la plaga y resultados de las diversas investigaciones ejecutadas a través del convenio de control biológico de la plaga, suscrito entre el SAG y el INIA en 1986.

2. CARACTERÍSTICAS DEL INSECTO

Rhyacionia buoliana es una especie perteneciente al orden Lepidoptera (polillas, mariposas, mariposillas), familia Tortricidae y es llamada vernacularmente Polilla Europea del Brote de los Pinos. Preferentemente ataca y/o son hospederos de la plaga, especies forestales del género Pinus, existiendo entre ellos mayor o menor susceptibilidad al ataque (Miller, 1967).

En el país se encuentra atacando a la especie forestal de mayor importancia económica P. radiata, además de atacar P. contorta y P. sp de importancia menor por la baja superficie y/o uso ornamental. Se le ha detectado también en Pseudotsuga menziesii Franco (Pino Oregón) en cortinas cortavientos, cercanos o asociados a P. radiata (Godoy, 1985).

2.1 Biología y metamorfosis

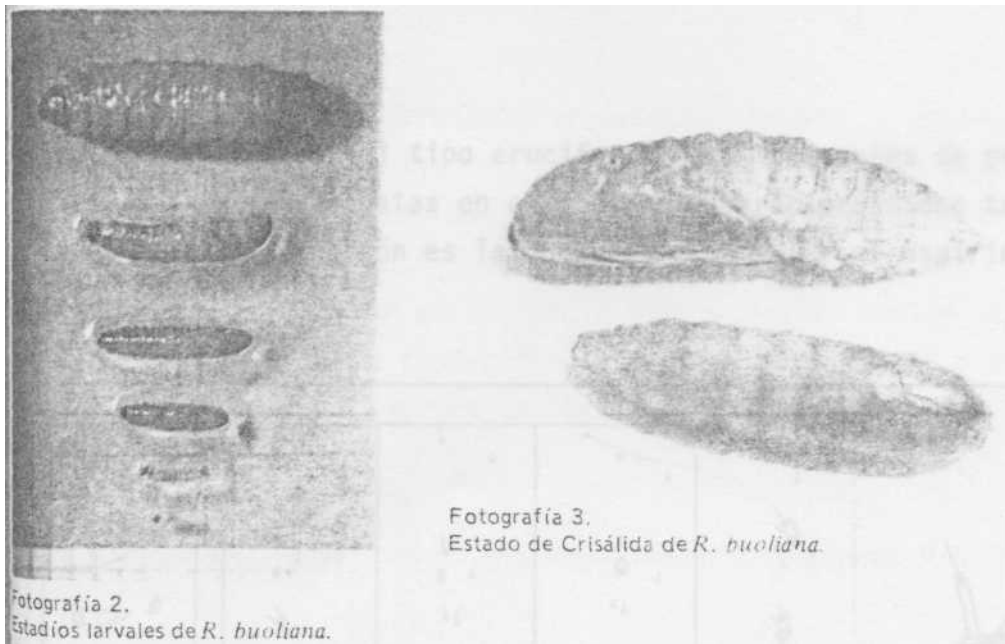
La metamorfosis es holometábola, es decir, presenta los estados de huevo, larva, crisálida y adulto.

2.1.1 Estado de Huevo

El huevo es de forma oval, aplanada, ligeramente convexo en su cara superior, con diámetros que varían de 1 a 1,3 mm. La coloración varía de blanco cremoso a amarillo grisáceo desde que son ovipuestas a los días previos a la eclosión (Fotografía 1).



Fotografía 1.
Estado de huevo de
R. buoliana
Ovispostura en laboratorio.



Fotografía 2.
Estadios larvales de *R. buoliana*.



Fotografía 3.
Estado de Crisálida de *R. buoliana*.



Fotografía 4.
Estado adulto de
R. buoliana.

El número de huevos que una hembra ovipone es variable, 50 a 150 huevos dependiendo de la humedad relativa (Determan, 1972).

Los huevos son difíciles de detectar en el campo, los que se ubican normalmente en la base interna de las acículas y/o en las ramillas y mayoritariamente en forma individual.

El período de embriogénesis bajo condiciones de laboratorio fluctúa entre 13 y 18 días a temperaturas de 20 y 16°C respectivamente.

2.1.2 Estado de Larva

La larva es del tipo eruciforme, con tres pares de patas en el tórax y falsas patas en el abdomen. Características taxonómicas de identificación es la quetotaxia larval y el espirinete, (Figura 1).

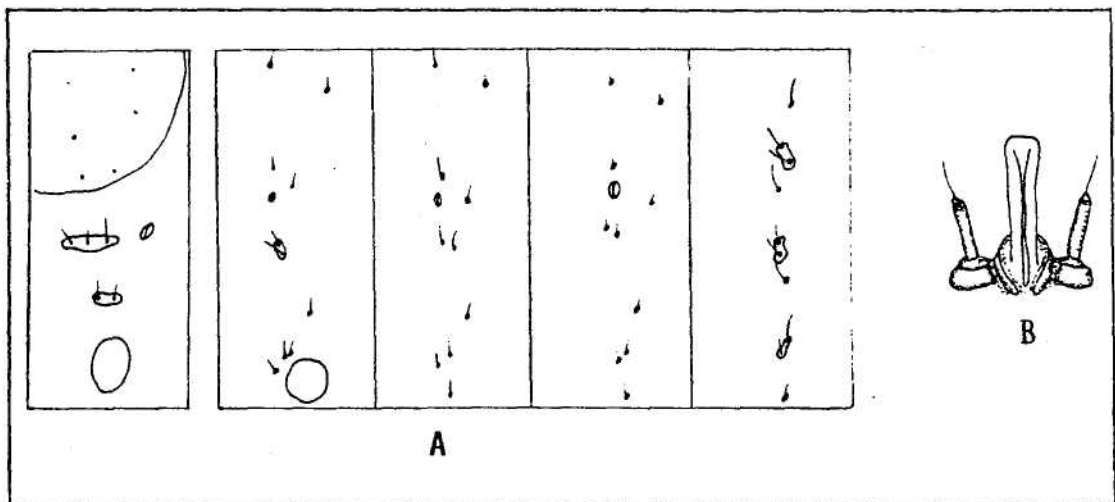


Figura 1. Características Taxonómicas del Estado Larval. A: Quetotaxia larval y B: Espirinete. Según Prado y Donoso (1988)

El primer estadio larvario mide menos de dos milímetros de largo y su coloración es pardo amarillento pálido, con la cápsula cefálica y escudete torácico negro, tornándose a medida que crece, café rojiza. Presenta seis instares o estadios larvales, (Fotografía 2). Al término de su desarrollo el largo es de $13,5 \pm 2$ mm. Las larvas de 1er. y 2do. estadio se localizan y alimentan en el interior de la vaina basal del acecillo de acículas: posteriormente el estadio tercero comienza a alimentarse internamente de las yemas laterales y/o apicales del brote en donde construye una galería refugio; pasará el invierno en estado de dormancia, en los estadios tercero y cuarto.

El término de la dormancia se caracteriza por la reanudación de la alimentación y actividad de las larvas, iniciando éstas una migración desde las yemas muertas y cubiertas de resina solidificada a los brotes tiernos de crecimiento estacional. Esta etapa es a veces poco visible en el inicio pero a medida que la larva se alimenta y completa su desarrollo larval (cuarto, quinto y sexto estadio), los brotes tiernos comienzan a quebrarse y paulatinamente a secarse y caer.

El estado larval tiene una duración aproximada de 9 a 10 meses.

2.1.3 Estado de Crisálida

La crisálida es de color café, variando desde claro a rojizo. La crisalidación ocurre en el interior de una cámara construida por el estado larval normalmente dentro y pocas veces fuera del brote, revestida ésta internamente con seda y externamente con resina (Fotografía 3).

El período de crisalidación es variable, ocurriendo en 16 a 24 días.

Las crisálidas presentan un marcado dimorfismo sexual fácilmente identificable (Prado y Donoso, 1988) (Figura 2).

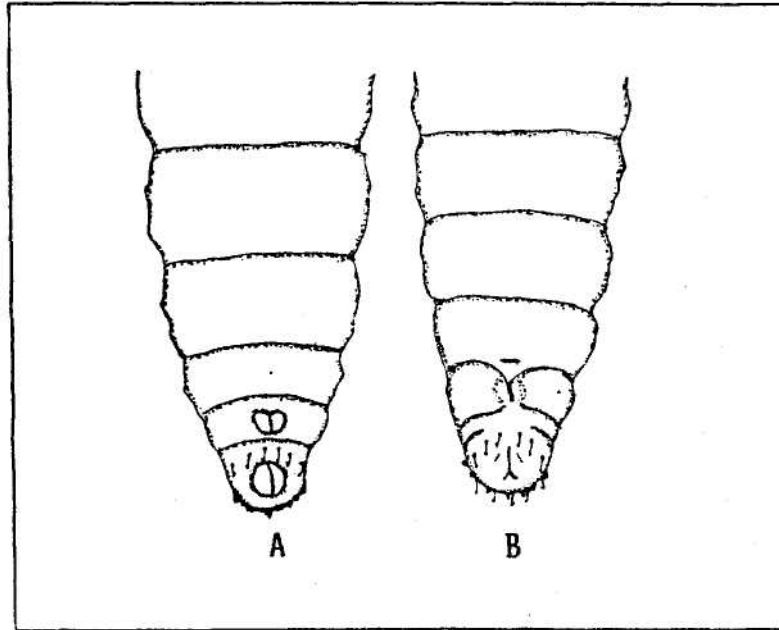


Figura 2. Características taxonómicas y dimorfismo sexual de la crisálida de R. buoliana. A, macho y B, hembra (según Prado y Donoso, 1988).

2.1.4 Estado Adulto

El adulto es una polilla de hábitos crepusculares. Sus alas anteriores tienen bandas irregulares plateadas sobre un fondo rojizo - anaranjado, las alas posteriores son castaño grisácea, la cabeza, antenas y tórax son amarillo anaranjado y el abdomen gris (Fotografía 4).

La hembra es de mayor tamaño, más robusta y más longeva que el macho. El vuelo masivo de R. buoliana se inicia al atardecer, apareándose en este lapso. La proporción de sexos es variable, siendo el promedio de dos años 0,68 hembra/macho.

2.2 Ciclo estacional de R. buoliana

La especie R. buoliana presenta un comportamiento monovoltino, es decir una generación al año.

Según los datos recogidos desde 1986 en diferentes localidades de la Xa. Región, el ciclo estacional presenta diferencias mínimas en relación al registro de un estado o estadio en el campo para una o entre localidades y temporadas no mayores a 20 días.

El ciclo estacional de esta especie se presenta en la Figura 3.

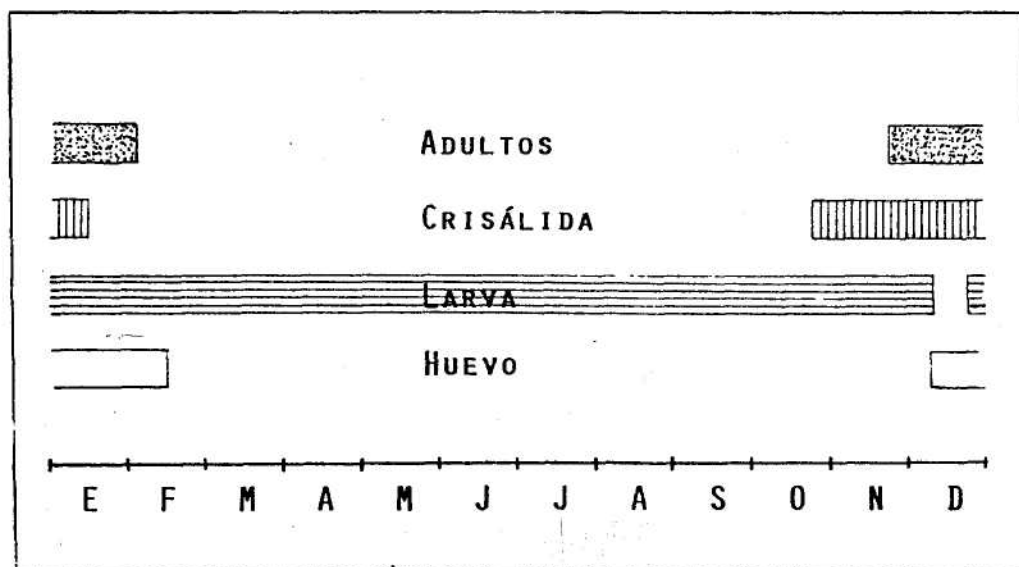


Figura 3. Ciclo estacional de R. buoliana en la Xa. Región.

El vuelo estacional de R. buoliana ocurre en una sola época del año, entre fines de noviembre y primera semana de febrero. El estado de huevo es posible detectarlo desde las primeras semanas de diciembre, siendo más común hacia fines del mismo mes. El estado larval se encuentra desde fines de diciembre a mediados de diciembre del siguiente año. El estado de crisálida está presente en el campo desde las primeras semanas de noviembre a mediados de enero.

2.3 Distribución

R. buoliana se encuentra distribuida desde la Provincia de Llanquihue en la Xa. Región a la Provincia de Arauco y Bío-Bío en la VIII Región (Figura 4).

Desde su detección en Ensenada en 1985 a las recientes capturas (Espinoza, Beeche y Cerda, 1991), la plaga se ha dispersado sobre el 40% de la superficie plantada con P. radiata.

La continua y dinámica dispersión de la plaga significará en el corto plazo una distribución diferente, la que podría alcanzar en pocos años el área total de plantación de la especie forestal.

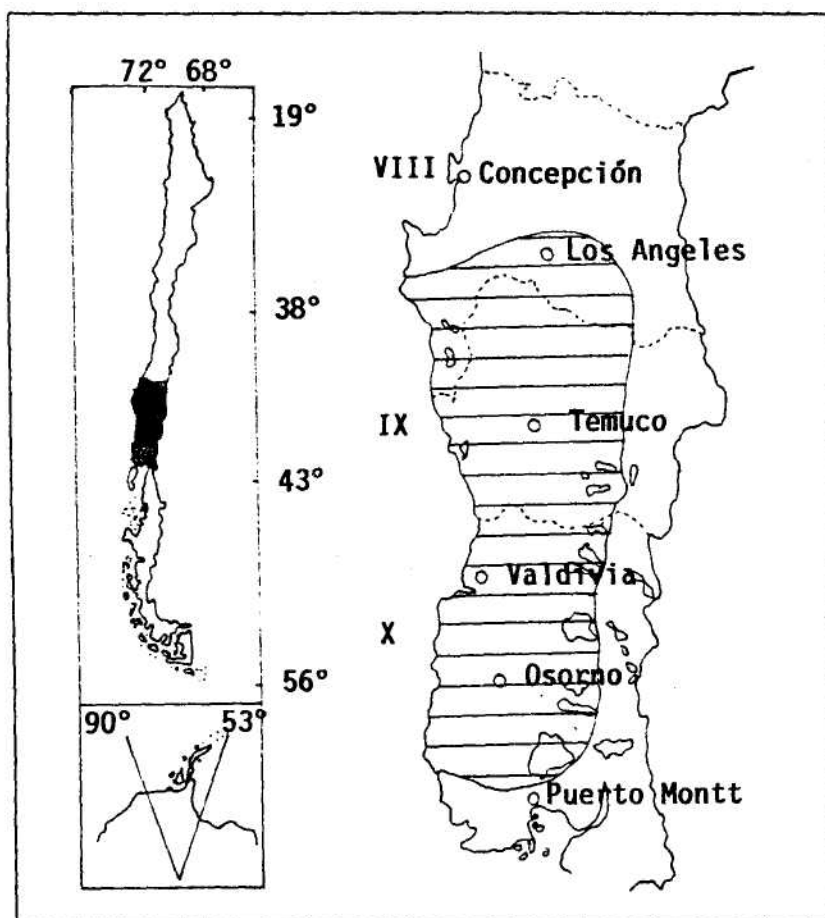


Figura 4. Distribución estimada de *R. buoliana* en Chile.

2.4 Caracterización de los daños y pérdidas

El daño lo realiza el estado larvario, el cual se alimenta en sus primeros estadios, en la base de los acecillos de acículas. Este daño no es significativo y para muchos pasa desapercibido. Ellos se reconocen posteriormente por su coloración amarilla, que contrasta con el verde de las acículas sanas, caracterizándose además, por su escasa a nula resistencia al ser jalados, presentando su base cortada y con restos de fecas larvales. Este tipo de daño lo ejecutan larvas de primer y segundo estadio (Fotografía 5).

El daño comienza a ser evidente y detectable fácilmente, cuando la larva migra y se aloja entre y en el interior de las yemas. Caracterizándose por presentar exudaciones de resina solidificada entre las yemas y evidentes galerías dentro de ellas (Fotografía 6).

En esta segunda fase alimenticia antes de iniciar el período de dormancia, altas densidades de ataque dañan casi el 100% de las yemas laterales y entre un 40 a 50% las yemas apicales de un brote.

Durante el período de dormancia el estado larval no se alimenta, no habiendo daños en este lapso de tiempo.

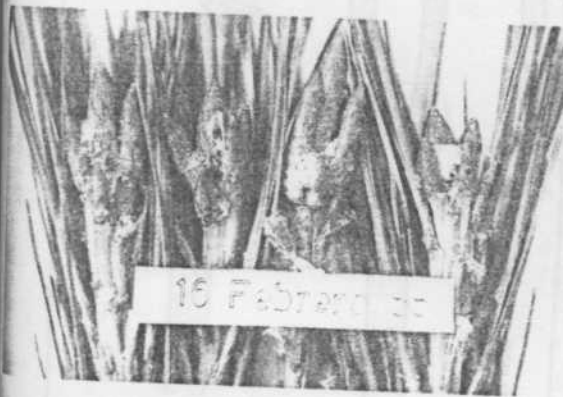
Finalizada la fase de dormancia, se inicia una fase alimenticia activa, la que se caracteriza por la migración desde las yemas o cámaras-refugio hacia los brotes elongados sobrevivientes de daño anterior. El ataque de estos brotes, bajo la condición de densidades altas pueden destruir la totalidad de ellos, derivando en deformaciones de crecimiento y/o fustales, cuando el brote apical o flecha es atacado (Fotografía 7 y 8),(Figura 5).



Fotografía 5.
Primera
fase
alimenticia
del estado
larval en
acículas.



Fotografía 7
Tercera
fase
alimenticia
del estado
larval
en
brotes.



Fotografía 6.
Segunda fase alimenticia del
estado larval en yemas.



Fotografía 9.
Adulto hembra del parasitoide *O. obscurator*.



Fotografía 8.
Deformación fustal causada por el
ataque de *R. buoliana*.

Las deformaciones fustales pueden ser clasificadas como:

- | | |
|--------------------------------|--|
| A. Torceduras Fustales Fuertes | A-1 Bayoneta |
| | A-2 Doble Fuste |
| | A-3 Multifuste |
| B. Torceduras Fustales Leves | B-1 Torceduras y Engrosamientos > 50% radio. |

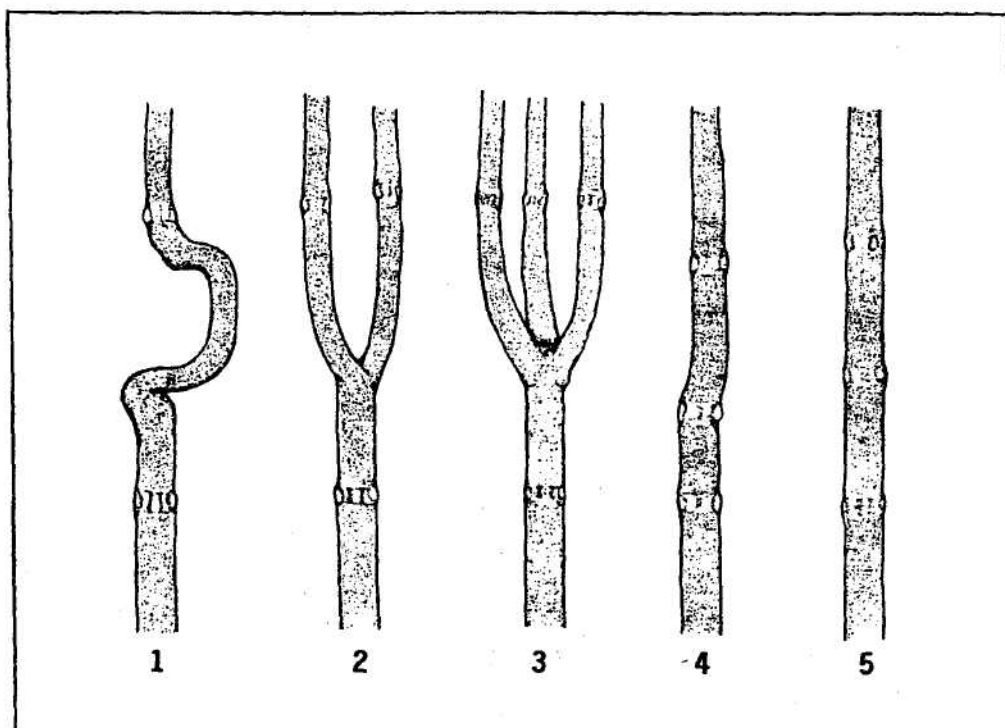


Figura 5. Deformaciones Fustales.

1: Torcedura Fuerte, Bayoneta ; 2: Doble Fuste ; 3: Multifuste 4: Torcedura Leve ; 5: Fuste Sano.

De evaluaciones puntuales de deformación fustal causada por R. buoliana, en diversas condiciones de plantación y a través de seguimientos de árboles marcados, se han constatado altos índices

de deformación (Cuadro 1). En éste es posible ver el grado de deformación fustal por categoría en una cortina cortaviento (Pilmaiquén) de ocho años y seis años de ataque estimado y el Rodal Comercial (Huequecura Uno) de cinco años con tres años de ataque sucesivo.

De acuerdo con estos antecedentes es posible visualizar que el potencial de daño por deformación fustal es alto, sin considerar aun el daño en pérdidas de volumen que según Alvarez de Araya, Ramírez , Parra y Puentes (1991) son significativas, como efecto de una reducción del crecimiento.

Cuadro 1. Evaluación porcentual de deformaciones causadas por R. buoliana en dos condiciones de plantación de P. radiata en la Xa. Región.

Categoría Deformación	Pilmaiquén Cortina (n = 136)	Huequecura Uno Rodal (n = 20)
Bayoneta	20,6 %	15 %
Multifuste	27,2 %	0 %
Doble fuste	25,7 %	20 %
Torcedura fustal leve	11,7 %	25 %
Sano	14,7 %	40 %

n : Número de árboles muestreados al azar.

3. COMBATE DE R. buoliana

Para el combate de la polilla del brote del pino es necesario considerar varias estrategias de control, desde la tolerancia y/o resistencia genética del árbol, control natural, biológico, interferencia, silvocultural, mecánicos, químicos, legales y manejo integrado de plagas (MIP).

En Europa, lugar de origen de la plaga, el control natural y la resistencia genética de los árboles son las principales estrategias que regulan las poblaciones de la polilla del brote, ocurriendo resurgimientos cíclicos que causan daños menores en algunas plantaciones jóvenes de P. silvestris , P. nigra , P. contorta , P. muricata, etc.

Estrategias de control biológico, interferencia, químico, legal, silvocultural y mecánico, han sido estudiados e implementados en los países americanos y europeos donde la plaga se ha dispersado y establecido en el último siglo, pero en muchos de ellos no han sido suficientes para controlar la plaga.

El desarrollo y puesta en marcha de estrategias de control biológico representan la base fundamental de los diferentes programas de control de la plaga en el mundo, complementado ésta con estrategias silvoculturales, interferencia, mecánico, legal y química, esta última como medida de emergencia para reducir población y dispersión de la plaga.

3.1 Control Natural

En los países o zonas donde la polilla del brote se ha establecido o es nativa, existen enemigos naturales polífagos y específicos que regulan las poblaciones de la plaga.

En Chile, se ha detectado cinco especies de parasitoides Hymenópteros, dos Dípteros y dos especies predatoras Hemiptera y Coleoptera que se han adaptado a la plaga, representando un factor de mortalidad interesante pero insuficiente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Enemigos naturales nativos determinados para R. buoliana en Chile.

P A R A S I T O I D E S		
ORDEN	FAMILIA	E S P E C I E
Hymenoptera	Ichneumonidae	- <u>Coccigomimus fuscipes</u> (Brulle)(*) A
		- <u>Neocryptopterix hypodymeri</u> (*) A
		- <u>Anacis rubripes</u> (Spinola) (*) A
		- No determinado (*)
	Torymidae	- <u>Perissocentrus phormio</u> (*) B
Diptera	Tachinidae	- <u>Incamiya chilensis</u> Aldrich
		- <u>Phoracera casanueva</u> (*) C
P R E D A T O R E S		
ORDEN	FAMILIA	E S P E C I E
Hemiptera	Nabidae	- <u>Nabis punctipennis</u> Blanchard (*) B
Coleoptera	Cleridae	- <u>Eurimetopum prasinus</u> (Spinola)(*) D

(*) Detectados INIA E.E. Remehue .

Identificados : A: D.Lanfranco ; B: E.Prado ; C: R.Cortés ;

D: J.Solervicens.

3.2 Control Biológico en Chile

En Chile el año 1986 se inició un proyecto de control biológico, financiado a través de un convenio celebrado entre el Servicio Agrícola y Ganadero y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

El proyecto contempla la introducción de Orgilus obscurator Ness., parasitoide específico y altamente eficiente el cual ovipone sus huevos en el interior de las larvas de la polilla del brote, la que muere al final de su crecimiento larval, emergiendo del interior de ella una larva del parasitoide, que al cabo de días alcanza el estado de pupa y posteriormente adulto de O. obscurator. De esta forma se establece un control eficiente, estable, económico y no contaminante en el tiempo (Fotografía 9).

Luego de cinco temporadas de introducción del parasitoide y de una a cuatro temporadas de establecido, es posible comprobar tasas parasíticas variables entre localidades, que fluctúan entre 0,7% a 50,8% de parasitismo por O. obscurator. El porcentaje mayor de parasitismo se ha alcanzado luego de cuatro temporadas de comprobado el establecimiento del parasitoide.

3.2.1 Distribución de O. obscurator

La distribución del parasitoide O. obscurator en el país, se circunscribe a los puntos de liberación artificial ejecutados por el INIA, estimándose una dispersión natural anual baja, la que se encuentra en proceso de evaluación.

Actualmente O. obscurator se encuentra establecido y liberado entre las provincias de Osorno, Arauco y Bío-Bío, en la X, IX y VIII Regiones (Figura 6).

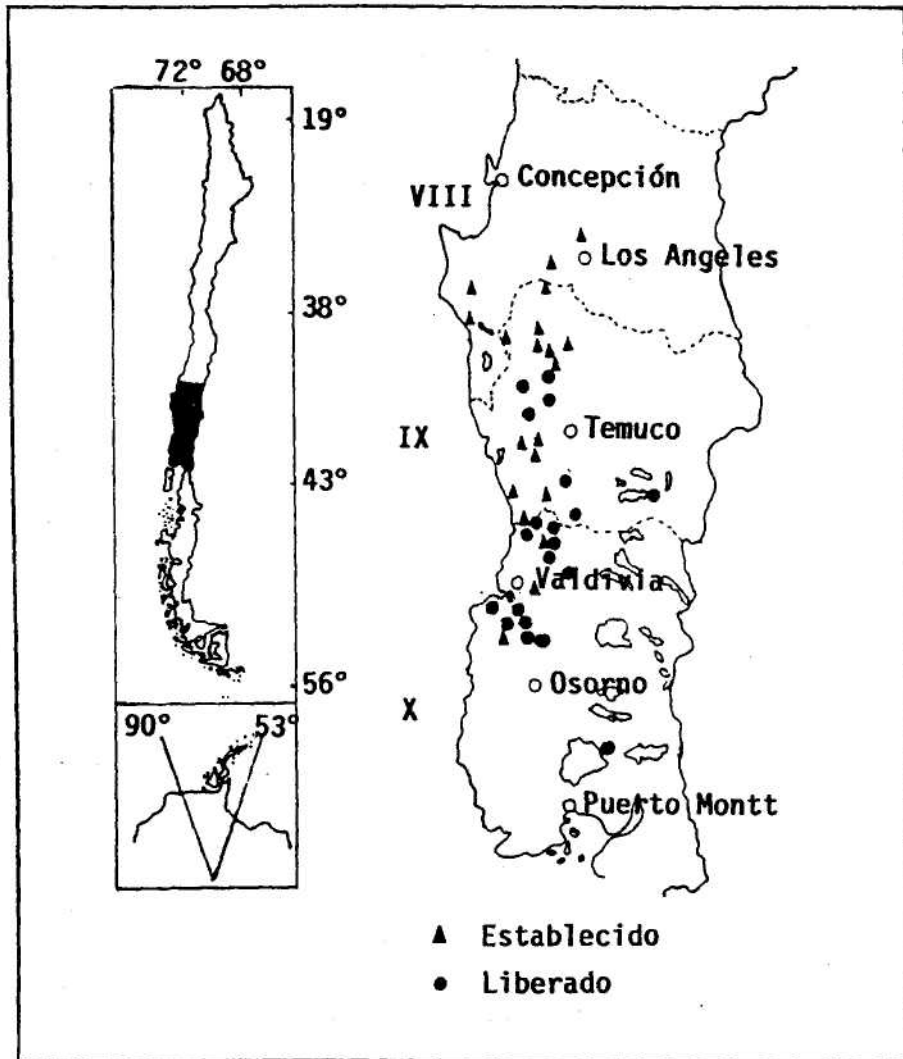


Figura 6. Distribución de los puntos donde se encuentra establecido y liberado O. obscurator en Chile, 1991.

CONCLUSIONES

De los antecedentes anteriormente expuestos se puede concluir lo siguiente:

- La polilla del brote presenta un comportamiento monovoltino bajo las condiciones del área de distribución.
- Actualmente, la plaga causa daños importantes e irreversibles en plantaciones jóvenes de P. radiata principalmente por deformación fustal.
- Se ha determinado un grupo importante de parasitoides y predadores nativos que están actuando sobre la plaga.
- Se ha introducido y dispersado O. obscurator, parasitoide específico y especializado para el control de R. buoliana.
- Actualmente, O. obscurator se encuentra establecido entre las provincias de Osorno y Cautín.
- Se han obtenido tasas parasíticas de O. obscurator que fluctúan entre 0,7% a 50,8% en diversas localidades, después de uno a cuatro años de establecido.

5. LITERATURA CITADA

- ALVAREZ DE ARAYA, G.; RAMÍREZ, G.O.; PARRA, S.P. y PUENTES, M.O. 1991. Evaluación de las pérdidas de volumen aprovechable debido al daño causado por la Polilla del Brote (Rhyacionia buoliana Den et Schiff) en plantaciones de Pino Insigne (Pinus radiata D.Don) Ministerio de Agricultura. Corporación Nacional Forestal. 22 p.
- DATERMAN, G. 1972. Effect of high temperature and vapor pressure deficit on European pine shoot moth, Rhyacionia buoliana (Lepidoptera :Olethreutidae), egg productions and survival. Canadian Entomologist 104(9): 1387 - 1396.
- ESPINOZA, Z.H.; BEECHE, C.M. y CERDA, M.L. 1991. Detección y control de la polilla del brote del pino (Rhyacionia buoliana Den et Schiff) Temporada 1990-1991.Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero. 32 p.
- GODOY, A.E. 1985. Rhyacionia buoliana Den et Schiff en Pseudotsuga menziesii (MIERB) Franco. Simiente, 55 (3-4): 219 .
- MILLER, W.E. 1967. The European pine shoot moth. Ecology and control in the lake states. A publication of the Society of American Foresters. Forest Science Monograph 14. 72 pp.
- PRADO, E.C. y DONOSO, H.P. 1988. Reconocimiento macho-hembra y características larvarias de la polilla del brote del pino, Rhyacionia buoliana (Schiff) (Lep: Tortricidae). Agricultura Técnica 48 (2): 164 - 166.