

Evolución de los defectos fustales producidos por *Rhyacionia buoliana* en Chile: un ejemplo en la Décima Región*

Stem defects evolutions by *Rhyacionia buoliana* in Chile: an example in the X Region

SANDRA IDE M., DOLLY LANFRANCO L.

Instituto de Silvicultura, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

SUMMARY

Rhyacionia buoliana is a shoot borer associated with *Pinus radiata* plantations in Chile. Now is considered an endemic pest in the X Region, where is causing economic losses. When the insect attack and kill the apical leader, is possible to observe the stem damages in the form of defects and deformations of variable intensity. The main defects are: multileaders, biforkers and several intensities of curvatures. This kind of damages evolves in time, because the trees can recover.

This study monitored the evolution of the stem defects during 4 consecutive years of a tree stock in two site indexes in the province of Valdivia. The results demonstrate that the first tree responses, after the death of the leader is a multileader and occasionally a bifurcation. Crooks of several intensities are the most frequent secondary defects.

Key words: *Rhyacionia buoliana*, stem defects, damage evolution, recovery.

RESUMEN

Rhyacionia buoliana (Lepidoptera: Tortricidae) es un dañador de brotes que está afectando las plantaciones de *Pinus radiata* en el país. Sin embargo, sólo se considera plaga en la Décima Región dado el daño económico alcanzado. Cuando el insecto ataca y mata el brote apical, el daño se manifiesta en el fuste del árbol en forma de defectos o deformaciones de intensidad variable. Así, los principales defectos que se distinguen son multiflechas, bifurcaciones y curvaturas diversas. Estos defectos van evolucionando con el tiempo, ya que el árbol tiende a recuperarse.

La evolución de los defectos fustales fue monitoreada en dos índices de sitio (28 y 22) por cuatro años consecutivos en la provincia de Valdivia. En ambos sitios se observó que la primera respuesta del árbol a la caída apical es la multiflecha y ocasionalmente una bifurcación, siendo las curvaturas en diversos grados los defectos secundarios más frecuentes.

Palabras claves: *Rhyacionia buoliana*, defectos fustales, evolución del daño, recuperación.

INTRODUCCION

Durante años la característica de "isla ecológica" que se le atribuía a Chile, representaba una ventaja fitosanitaria respecto a otros países. Sin embargo, el gran dinamismo del comercio exterior ha implicado un alto riesgo respecto a agentes dañinos que pudieran introducirse a nuestro país, pese a la existencia de normativas legales y cuarentenarias que resguardan este tipo de situaciones (Vallejos, 1992).

Es así como la detección de *Rhyacionia buoliana* en 1985 en la X Región dio la alerta acerca del riesgo fitosanitario que corrían las plantaciones de *Pinus radiata*. Tal recurso es en la actualidad la base del crecimiento del sector forestal. Es así como las exportaciones del sector totalizaron US\$ 1.964.8 millones durante los primeros diez meses del año 1995. Ello equivale a un crecimiento del 59% con respecto a igual período del año anterior (CONAF, 1995). Pero al crearse masas monoespecíficas distribuidas en una gran superficie, éstas son cada vez más susceptibles no sólo a enfermedades e incendios, sino también a plagas. Si bien es cierto que *R. buoliana* no mata al árbol, ataques sucesi-

* Proyecto CONAF/Empresas Forestales/UACH.

vos a nivel apical, y especialmente en plantaciones menores de cuatro años, ocasionan pérdidas en altura, diámetro y deformaciones fustales que repercuten en el rendimiento final de una plantación infestada (Alvarez de Araya *et al.*, 1991; Vallejos, 1992; Lanfranco *et al.*, 1992, 1993, 1994; Ide y Lanfranco, 1994).

Sin duda, el mayor problema fitosanitario que enfrenta el sector forestal es *R. buoliana*, y a pesar de la numerosa literatura extranjera acerca del tema, aspectos válidos para otros países como edad de mayor susceptibilidad, impacto del daño y otros, no son aplicables al caso chileno. De ahí la importancia de investigar, aunque esto implique varios años, para visualizar resultados, puesto que es la única forma de enfrentar el problema desde un punto de vista técnico y operativo. Es así como a pesar de los casi 10 años de su detección, muchas interrogantes aún quedan por resolver. Este estudio se aboca a dilucidar algunas interrogantes relacionadas con la evolución de los defectos fustales ocasionados por el ataque de *R. buoliana*.

METODOLOGIA

El estudio se llevó a cabo en el predio Peleco (comuna de La Unión, provincia de Valdivia, Décima Región) en rodales establecidos en 1986, a una densidad de 1.600 arb./ha, en dos índices de Sitio (IS 28 e IS 22). En cada sitio se evaluaron durante cuatro años consecutivos los árboles de 12 parcelas permanentes (seis parcelas en el IS 28 y seis en el IS 22) de 0.1 ha cada una, en condición de infestación natural. El número inicial de árboles en el IS 28 fue de 1.724 y de 1.981 en el IS 22 (Lanfranco *et al.*, 1991).

Las evaluaciones se realizaron en el mes de abril, a partir de 1991, cuando los árboles tenían 5 años, usando siempre la pauta creada para este fin por Lanfranco y Aguilar (1991). En este estudio se consideraron sólo los árboles que presentaban multiflecha, bifurcación y curvatura fuerte, producto de infestaciones anteriores a 1991. Se trabajó con 539 árboles (32.7%) para el IS 28 y 333 (20.8%) para el IS 22, que eran los dañados al año 1991, con un seguimiento individual durante los cuatro años de registros. En este estudio, los defectos son definidos de la siguiente manera:

1. *Multiflecha*: es aquel daño en que se observan múltiples flechas en competencia por el crecimiento, sin que ninguna de ellas domine. Este

es un defecto que con el tiempo suele transformarse.

2. *Bifurcación*: es el daño en que se observan dos flechas en competencia por el crecimiento. Existen dos tipos de bifurcación de acuerdo a su origen:

- 2.1. *Bifurcación originada de una caída apical*: el árbol reacciona originando dos flechas, pero ninguna de las dos domina.

- 2.2. *Bifurcación originada de una multiflecha*: en este caso la multiflecha se transforma originando la dominancia de dos flechas sobre las restantes.

3. *Curvaturas*: también existen diferentes tipos de curvaturas dependiendo de su origen:

- 3.1. *Curvatura fuerte tipo cola de chancho*: originada directamente del ápice quebrado, éste no cae completamente, produciéndose un mayor crecimiento en la parte no afectada, lo que da origen a torceduras.

- 3.2. *Curvatura fuerte*: en este caso una de las flechas ha logrado dominar, pero la base de ésta ocupa menos del 50% del diámetro bajo defecto. Esta puede ser resultado de una multiflecha o una bifurcación.

- 3.3. *Curvatura leve*: una de las flechas logra dominar y su base ocupa más del 50% del diámetro bajo defecto. Este defecto puede ser resultado de una multiflecha, bifurcación o curvatura fuerte.

Los árboles con multiflecha, bifurcación y curvaturas fuertes permanentes son agrupados bajo la categoría de *árboles irrecuperables*, en tanto los árboles con curvatura leve pasan a la categoría de *árboles recuperados*, y son el producto de la evolución de distintos defectos a través del tiempo. Como los defectos se originan de una infestación apical se hace necesario indicar que la infestación apical es el número de árboles con daño apical por unidad de superficie (hectárea, sitio, predio, etc.) y se expresa frecuentemente en porcentaje. Es un indicador de daño muy usado para las decisiones de control.

RESULTADOS

Antecedentes generales. Debido a que al producirse una infestación apical el árbol reacciona originando un defecto en el fuste, se hace una breve reseña de lo sucedido con la infestación apical en los sitios en que se realizó el estudio (cuadro 1).

CUADRO 1

Porcentaje de árboles con infestación apical observado durante 7 años en el predio Peleco
(N inicial en IS 28 = 1.724, N inicial en IS 22 = 1.981).

Apical infestation (%) observed during 7 years in two sites of Peleco.

Sitio	Arboles con infestación apical (%)						
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Peleco IS 28	5.2	15.8	51.4	21.8	15.5	12.9	7.5
Peleco IS 22	0.0	6.0	27.7	5.2	1.3	1.9	0.5

Después de 1989, año en que se observó la mayor infestación apical en ambos sitios, se produjo una disminución progresiva, llegando a alcanzar valores inferiores al 10% en el IS 28 e inferiores al 1% en el IS 22, a fines de 1993. En 1991 se realizó la primera evaluación del daño físico producido por *R. buoliana*, encontrándose que un 71.7% de los árboles en el IS 28 hasta esa fecha presentaba infestación apical, de ese porcentaje un 32.7% (N = 539) se encontraba en la categoría de irrecuperable. En tanto, en el IS 22 sólo un 42.1% presentaba infestación apical, del cual un 20.8% (N = 333) se encontraba en la categoría de irrecuperable, producto de la menor infestación apical ocurrida durante 1987 a 1990 en este sitio, lo que repercutió en un menor porcentaje de árboles en la categoría de irrecuperable.

Evolución de los defectos. La quebradura y/o la caída del ápice es la condición inicial del daño, luego en temporadas siguientes es fácil observar los defectos en el fuste, especialmente en plantaciones jóvenes. Es así como luego de la caída del ápice se puede observar en la temporada siguiente multiflecha o bifurcación. Ambos tipos de defectos pueden evolucionar en años posteriores a curvatura fuerte y/o leve, o mantenerse como multiflecha o bifurcación. La figura 1 muestra los cambios en los defectos fustales detectados a partir del año 1991 a través del tiempo.

El defecto inicial más frecuente es la multiflecha, pese a la diferencia entre sitios respecto a la infestación apical (cuadro 1). Hasta el año 1993, en ambos sitios, las tendencias fueron las mismas, el

mayor porcentaje de árboles se encontraba en la condición de curvatura fuerte, aunque las curvaturas leves comienzan a manifestarse ya en 1992, puesto que se trata de un defecto secundario derivado. Es interesante observar (fig. 1) cómo a través de los años los defectos van cambiando de una categoría a otra, pasando desde un daño más severo a uno más leve. En el IS 22 se detectó, en la tercera temporada de evaluación (1993), que un 18.3% de los árboles con infestación apical sufrió adicionalmente daño por nieve, produciéndose quebraduras a nivel de los defectos producidos por polilla en temporadas anteriores. Esto deja en evidencia que en sitios marginales los árboles dañados son más susceptibles a los efectos del viento y/o de la nieve.

La evaluación realizada en 1994 muestra que el IS 28 presenta el mayor porcentaje de árboles aún en la condición de irrecuperable. Sin embargo, en ambos sitios, los árboles con multiflechas son escasos, producto de la evolución del defecto.

DISCUSION

Muchas veces se habla de árboles con daño irrecuperable, lo que hace pensar que ésta es una condición permanente. Sin embargo, es importante señalar que la condición de irrecuperable es relativa, pues al crecer el árbol el tipo de defecto va cambiando o, lo que es lo mismo, transformándose hasta recuperarse. Este tiempo de recuperación depende, entre otras cosas, del tipo de defecto, calidad del sitio y de las características propias de

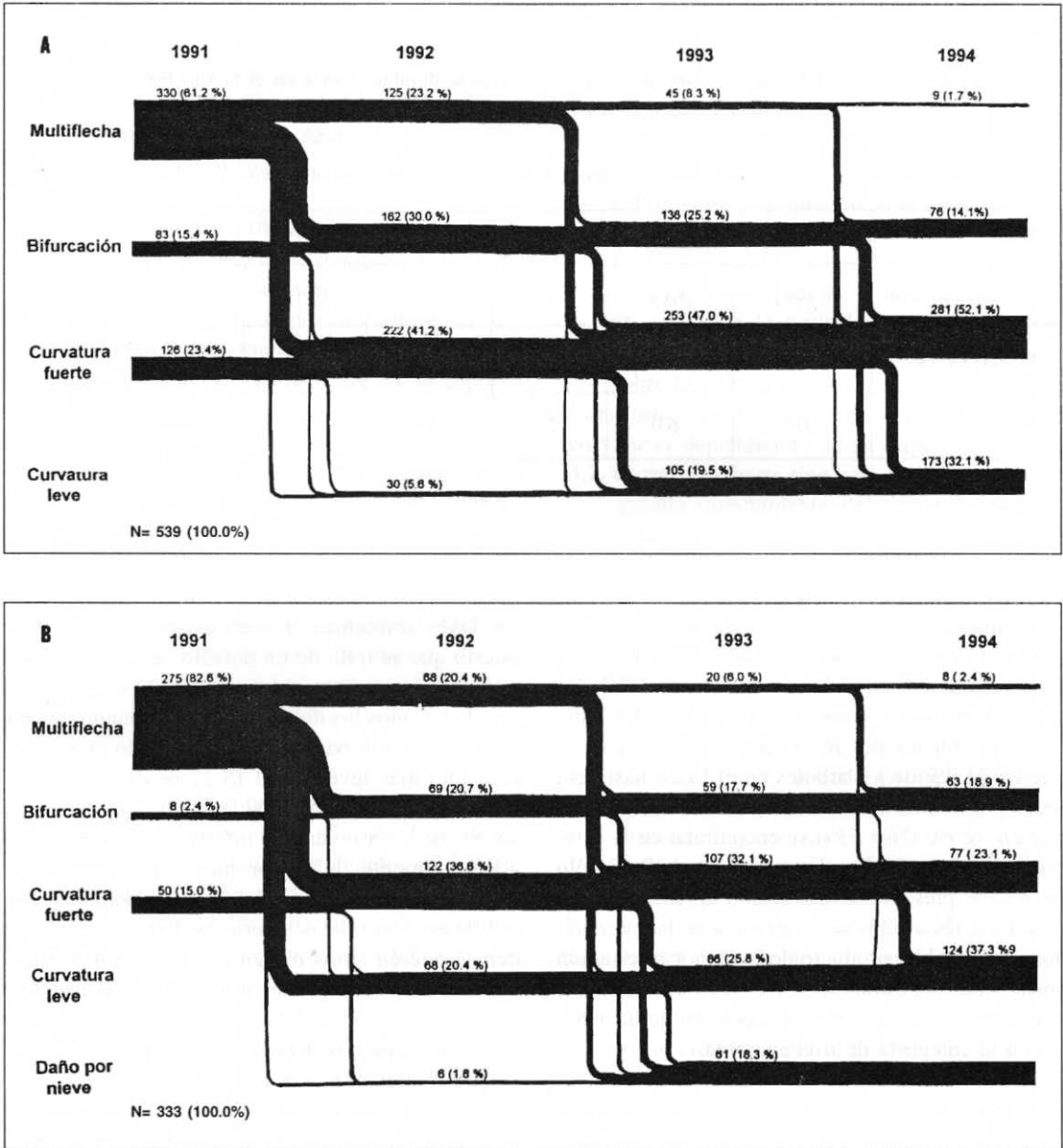


Figura 1. Evolución de los defectos fustales a través del tiempo (1991-1994). Número de árboles por hectárea según tipo de defecto. A: IS 28, B: IS 22.

Evolution of the stem defects. Number of trees per ha according to stem defects.

cada árbol para reaccionar ante un estímulo externo, como es en este caso, el daño producido por *R. buoliana*.

Así, una multiflecha puede llegar a sufrir hasta tres transformaciones antes de poder recuperarse completamente, entendiéndose por recuperación a aquel árbol que sólo evidencia una leve curvatura; en tanto los árboles con bifurcación pueden tener

hasta dos transformaciones antes de su recuperación y por último un árbol que ha sufrido una curvatura fuerte tiene sólo una transformación posible, aunque un aspecto importante de señalar es que las curvaturas fuertes (tipo cola de chanco) difícilmente se recuperan. Considerando lo señalado anteriormente, podría pensarse que una multiflecha es la que más demoraría en recuperar-

se, lo que no siempre ocurre si se consideran los dos índices de sitio y sus respectivas tasas de crecimiento. Como se ha señalado, es el mejor índice de Sitio (28) el que mayor porcentaje de defectos tiene, contrariamente a lo expresado por autores como Brewer *et al.* (1967) y Schroeder (1986), que señalan que son los sitios de menor calidad los que se verían más afectados ante el ataque de este insecto. Aunque ambos sitios presentaban tendencias similares hasta 1993, en 1994 la situación cambió en el IS 22, donde el mayor porcentaje de árboles se encuentra en la categoría de curvatura leve. La explicación por la cual en este sitio la transformación o, mejor dicho, la recuperación de los árboles fue mejor, es muy difícil de explicar hasta el momento, sobre todo considerando que este es el sitio de menor calidad, y por ende, se pensaría que a los árboles les costaría más recuperarse. Sin embargo, una posible explicación sería que al crecer a una tasa menor (en comparación con el otro sitio) los árboles dañados se recuperarían mejor; o que al ser el alimento de mejor calidad, en el IS 28, los árboles estarían siendo atacados con mayor reiteración que en el IS 22, por lo cual a estos árboles les sería más difícil recuperarse. Aun cuando todos los árboles se estén recuperando, es importante señalar que un porcentaje considerable de estos árboles han sufrido un segundo y hasta un tercer daño, lo que compromete aún más su recuperación definitiva.

CONCLUSIONES

- Las multiflechas son la primera respuesta del árbol a la caída apical.
- Las bifurcaciones no son muy frecuentes como daño primario, pero un número importante de multiflechas iniciales se transforma en este tipo de defecto.
- El segundo daño más importante son las curvaturas fuertes, pero éstas son producto de daños primarios (multiflechas y bifurcaciones).
- Las curvaturas leves representan la condición recuperada de algunos de los daños mencionados. La recuperación de los árboles dañados es lenta (2 a 3 años) y depende de la magnitud del daño apical inicial, de la respuesta del árbol frente al ataque (que es dependiente también de la edad de los árboles) y además de la calidad del sitio donde se encuentren las plantaciones.
- Si en una plantación se encuentran mayoritariamente curvaturas fuertes y leves, es altamente probable que se esté frente a un ataque antiguo de *R. buoliana*, en cambio, si lo que predominan son multiflechas y bifurcaciones, estos daños son indicadores de un ataque más reciente de *R. buoliana*.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ DE ARAYA, G., O. RAMIREZ, P. PARRA, O. PUENTES. 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). Serie técnica, Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile, 22 pp.
- BREWER M., B. FECHMIN, A. MONTENEGRO y K. NEUMAN. 1967. "Estudios ecológicos sobre la mariposita del ápice de los pinos *Rhyacionia buoliana* (Den. & Schiff.) (*Lep. Tortricidae*) en el Valle de Calamuchita, Córdoba". Nota previa. *Rev. Fac. C.E.F.N. Córdoba*. Argentina, 58: 85-143.
- CORPORACION NACIONAL FORESTAL. 1995. "Crecimiento acumulado del 59%", *Revista Chile Forestal*, 234: 42-43.
- IDE, S., D. LANFRANCO. 1994. "Fluctuaciones poblacionales de *Rhyacionia buoliana* (*Lep: Tortricidae*) en una plantación de *Pinus radiata* en la X Región", *Bosque* 15 (2): 39-44.
- LANFRANCO, D., A. AGUILAR, S. IDE y R. VALLEJOS. 1991. Evaluación del daño causado por infestación natural de *Rhyacionia buoliana* sobre plantaciones jóvenes de *Pinus radiata* en la provincia de Valdivia. Informe de convenio N° 188, Serie Técnica, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 47 pp.
- LANFRANCO, D., A. AGUILAR, S. IDE y R. VALLEJOS. 1992. Evaluación del daño causado por infestación natural de *Rhyacionia buoliana* sobre plantaciones jóvenes de *Pinus radiata* en la provincia de Valdivia. Informe de convenio N° 200, Serie Técnica, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 48 pp.
- LANFRANCO, D., S. IDE y R. ALZAMORA. 1993. Evaluación del daño causado por infestación natural de *Rhyacionia buoliana* sobre plantaciones jóvenes de *Pinus radiata* en la provincia de Valdivia. Informe de convenio N° 211, Serie Técnica, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 53 pp.
- LANFRANCO, D., S. IDE, R. ALZAMORA y P. CABRERA. 1994. Evaluación del daño causado por infestación natural de *Rhyacionia buoliana* sobre plantaciones jóvenes de *Pinus radiata* en la provincia de Valdivia. Informe final de convenio N° 216, Serie Técnica, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 49 pp.
- SCHROEDER, D. 1986. Consultaría sobre el control biológico de la Polilla Europea del brote del pino. *Rhyacionia buoliana*, en Chile. Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola, Santiago, Chile, 35 pp.
- VALLEJOS, R. 1992. Efectos de *Rhyacionia buoliana* (Schiff.) en el crecimiento de plantaciones jóvenes de *Pinus radiata* D. Don. en la Décima Región. Tesis Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 75 pp.