

EFFECTO DE INSECTICIDAS SOBRE LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE LAS AGALLAS DE *LEPTOCYBE INVASA* EN EUCALIPTOS

RAMOS, S. O.¹

RESUMEN

La avispa de la agalla es una de las principales plagas de los eucaliptos a nivel mundial. Produce agallas en los tejidos tiernos de varias especies de eucalipto que afectan la brotación. Se encuentra ampliamente distribuida en la zona de cultivo en Argentina. En este trabajo se evaluó la formación y el desarrollo de las agallas en plantines tratados con tres insecticidas (A, C e I) aplicados cada una, dos y tres semanas (1, 2 y 3) a dosis fijas. Se evaluó: evolución temporal del estadio de las agallas; porcentaje de plantas con agallas en estadio 5; porcentaje de ramas con agallas y severidad. Los tratamientos A1 y A2 presentaron los menores desarrollos de agalla y no emergieron adultos. El porcentaje de ramas con gallas para A1, A2, C1 e I1 fue significativamente menor al control. La severidad fue similar excepto para I1 que no se diferenció significativamente del control.

Palabras clave: Avispa de la agalla; control químico; insecticidas sistémicos; dosis; frecuencia de aplicación.

ABSTRACT

Effect of insecticides on the formation and development of the galls by *leptocybe invasa* on eucalypts.

The gall wasp is a major pest of eucalyptus worldwide. The wasp causes galls on young tissues of several eucalypts species affecting normal sprouting. The gall wasp has widely spread to cultivated region in Argentina. In this paper, the formation and development of the galls in seedlings treated with three insecticides (A, C and I) applied every two to three weeks (1, 2 and 3) a fixed dose was evaluated. Temporal evolution of the gall stage; percentage of plants with galls on stage 5; percentage of branches with galls and severity was evaluated. A1 and A2 treatments had the lowest gall developments and not adults emerged. The percentage of branches with galls to A1, A2, C1 and I1 was significantly lower than the control. The severity was similar except I1 which did not differ significantly from control.

Key words: Gall wasp; chemical control; systemic insecticides; dose; application rate.

1.- Protección Forestal EEA Concordia INTA Estación Yuquerí, Ruta Provincial 22 y vías del Ferrocarril (3200), Concordia, Entre Ríos. Tel.: +54 (0345) 429 0216. Email: ramos.sergio@inta.gob.ar
Manuscrito recibido el 27 de julio de 2015 y aceptado para su publicación el 10 de febrero de 2016.

INTRODUCCIÓN

La avispa de la agalla, *Leptocybe invasa*, es un pequeño himenóptero de 1,4 mm de largo, descrito a principios de la década del 2000 en Medio Oriente (7, 12), desde aquí se ha expandido a países del mediterráneo (6) y las regiones oriental y sur del continente africano (13, 14). En Asia se la ha reportado en India (8), Vietnam (18) y China (17). Su rápida expansión ha llegado a América, donde ha sido reportada en Brasil (19), Estados Unidos (20) y Argentina (1). En este último país ha llegado a cubrir prácticamente la totalidad del territorio en pocos años incluyendo zonas no tradicionales para el eucalipto (16), lo que motivó la declaración de emergencia por parte de las autoridades sanitarias (Res. SENASA 322/2011) y actualmente está clasificada como Plaga no Cuarentenaria Reglamentada (PNCR) (15)

Este insecto produce agallas en la nervadura central de las hojas, pecíolos y ramas jóvenes de distintas especies de eucaliptos, entre ellas *Eucalyptus camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. grandis*, *E. dunnii*, y sus híbridos. Las hembras colocan los huevos en los tejidos tiernos y, una a dos semanas después, las agallas comienzan a ser visibles. Luego, éstas pierden su color verde característico y toman una coloración rosada. Finalmente emerge el adulto dejando un pequeño orificio. Hay deformación de hojas y tallos tiernos y se produce un retraso en el crecimiento (12)

El manejo integrado de la avispa de la agalla contempla el uso de materiales genéticos resistentes o tolerantes, el control biológico y la aplicación de insecticidas, sobre este último hay escasa información disponible. Los antecedentes de uso de insecticidas contra la avispa de la agalla provie-

nen de la India y fueron utilizados en tratamiento de semillas, plantines y esquejes. La aplicación de Carbofuran 3G o Forato 10G 1g/planta en el suelo 45 días después del repique seguido, luego de 30 días, de la aplicación por pulverización de Dimetoato 0,03% o Fosfamidón 0.04% o Metil-o-demetón 0,025% o Acephate 0,075% cada 15 días intervalo fue eficaz para el control en los viveros de eucaliptos (10). En un estudio hecho en plantas de dos años en el campo la aplicación de los insecticidas sintéticos Carbofuran 3G (0,5g/pl), Metil-paration (1ml/l) e Imidacloprid 17.8 SL (0,25ml/l) logró reducir significativamente el número de agallas en los brotes (10). La aplicación de Thiacloprid 21.7 SL (1ml/l), Imidacloprid 17.8 SL (0,3 ml/l), Acetamiprid 20 SP (0,2 g/l), Thiametoxham 25 WG (0,2 g/l) y Azadirachtin 0.03% EC (5 ml/l) fueron eficaces en la reducción del daño de oviposición, el número de agallas/planta y el número de agujeros de emergencia de adultos/planta en plantines en vivero (11)

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de distintos insecticidas sobre la formación y el desarrollo de las agallas provocadas por *Leptocybe invasa*.

MATERIALES Y MÉTODOS

En Marzo de 2014 se distribuyeron 31 parcelas de siete plantines de seis meses de edad en un lote de híbridos de eucalipto fuertemente atacado por la avispa de la agalla, según un arreglo factorial de 3 productos y 3 frecuencias de aplicación, con 3 repeticiones por tratamiento y 4 parcelas control (sin insecticida) (Tabla 1).

Las aplicaciones de insecticidas se hicieron con pulverizadores manuales hasta

Tabla 1. Detalle de los insecticidas, las dosis y las frecuencias utilizadas en este trabajo

Producto	Dosis*	Frecuencia
Acetamiprid + Lambdaialotrina (A) 2%	2 ml/l	Cada una (1), dos (1) y tres (3) semanas
Cipermetrina 25%(C)	0,5 ml/l	Cada una (1), dos (1) y tres (3) semanas
Imidacloprid 35%(I)	0,15 ml/l	Cada una (1), dos (1) y tres (3) semanas

*Las dosis utilizadas fueron fijas, de acuerdo a antecedentes (11) o recomendaciones del fabricante.

punto de goteo. La fecha de la primera aplicación fue el 18/03/2014

Se evaluó la evolución temporal del estadio de las agallas, semanalmente desde Octubre de 2014. El porcentaje de plantas con agallas en estadio 5 (pl5), a Junio de 2015. El porcentaje de ramas con agallas (= % Daño) y severidad del daño (S) según una escala visual de seis puntos elaborada ad hoc:

- 0.- Sin agallas
- 1.- Pequeñas agallas en nervadura central
- 2.- Grandes agallas en nervadura central y deformación de hojas
- 3.- Grandes agallas en nervadura central y pecíolo. Deformación de hojas
- 4.- Grandes agallas en nervadura central, pecíolo y ramitas. Deformación de hojas
- 5.- Grandes agallas en nervadura central, pecíolo y ramitas. Deformación de hojas y de la copa del árbol

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico Infostat. Se utilizó el procedimiento de Modelos lineales generalizados mixtos (MGLM) seleccionando el ajuste del modelo mediante los criterios Akaike (AIC) y Bayesiano de información (BIC) y se realizó una comparación de medias mediante test LSD Fisher o DGC Di Rienzo, con nivel de significancia del 5%(3)

RESULTADOS

En la Figura 1 se puede observar la evolución de la agalla en el tiempo para cada tratamiento. Los primeros estadios de la agalla comenzaron a aparecer en Octubre de 2014 y un mes después el desarrollo de las agallas fue diferenciándose según el tratamiento. Ninguno de los insecticidas evitó la ovoposición del adulto y los primeros estadios de desarrollo de la agalla. Las plantas de las parcelas tratadas con el producto A con frecuencias 1 y 2 presentaron los menores desarrollos de agalla. El producto I mostró el peor resultado, incluso comparado con las plantas sin aplicación de insecticida (control). El desarrollo de agallas en las plantas tratadas con el producto C resultó intermedio.

De las plantas tratadas con el producto A a las frecuencias 1 y 2 no emergieron adultos, es decir la avispa no completó su ciclo durante este tiempo, a la frecuencia 3 no produjo una disminución significativa en pl5. La emergencia de adultos no fue suprimida por los otros dos productos aunque si disminuida respecto al control (Figura 2)

En la Figura 3 se observa el efecto de la avispa de la agalla según cada tratamiento medido de dos formas: porcentaje de ramas con agallas(% Daño) y la severidad (S). El insecticida A a las frecuencias 1 y 2 y el in-

Figura 1: Evolución temporal del estadio de la agalla para los distintos tratamientos: I-1, I-2, I-3 (Imidacloprid cada una, dos y tres semanas, respectivamente); A-1, A-2, A-3 (Acetamiprid+Lambdachialotrina cada una, dos y tres semanas, respectivamente); C-1, C-2, C-3 (Cipermetrina cada una, dos y tres semanas respectivamente); T (control, sin insecticida)

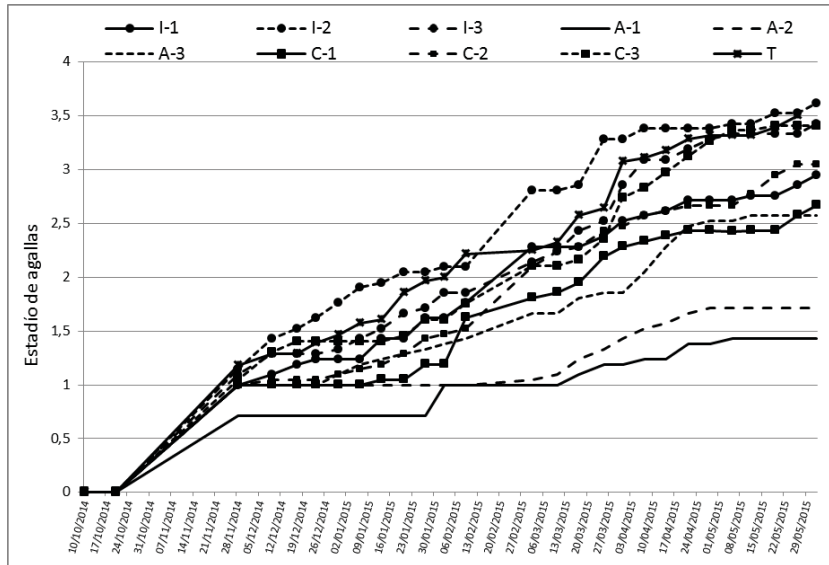


Figura 2: Porcentaje de plantines con agallas en el estadio 5 (avispa emergida de las agallas) a Junio de 2015 para los distintos tratamientos: I-1, I-2, I-3 (Imidacloprid cada una, dos y tres semanas respectivamente). A-1, A-2, A-3 (Acetamiprid+Lambdachialotrina cada una, dos y tres semanas respectivamente). C-1, C-2, C-3 (Cipermetrina cada una, dos y tres semanas respectivamente). T (control sin insecticida). Asteriscos indican diferencias significativas respecto a T (DGC Di Rienzo 0,05)

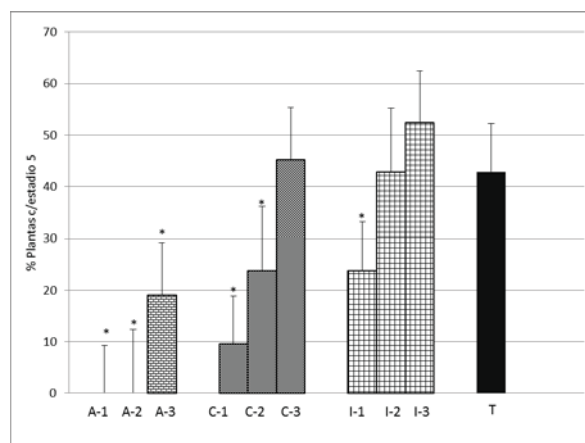
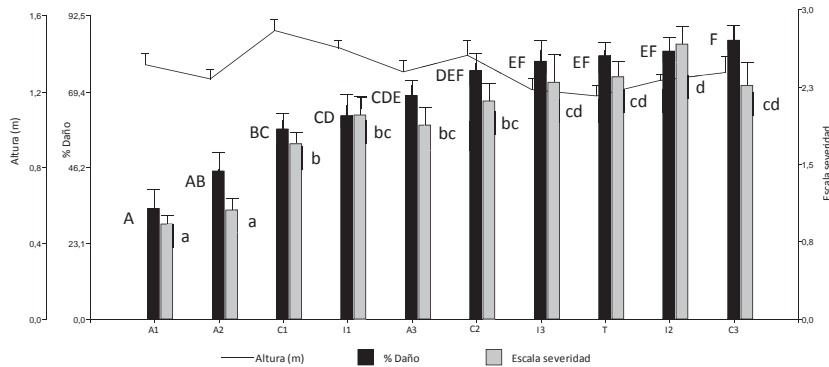


Figura 3: Altura (m), daño y severidad observados en plantas tratadas según combinación de productos y frecuencias de aplicación: I-1, I-2, I-3 (Imidacloprid cada una, dos y tres semanas, respectivamente); A-1, A-2, A-3 (Acetamiprid+Lambdachialotrina cada una, dos y tres semanas, respectivamente); C-1, C-2, C-3 (Cipermetrina cada una, dos y tres semanas, respectivamente); T (control, sin insecticida). Letras distintas indican diferencias significativas (LSD Fisher 0,05)



secticida C a la frecuencia 1 mostraron significativamente menores niveles de S respecto al control. Los mismos resultados se observaron para el % Daño con la inclusión del insecticida I a la frecuencia 1.

DISCUSIÓN

La aplicación del producto A a las frecuencias 1 y 2 tuvo un efecto de “frenado” del desarrollo de las agallas y por lo tanto en el ciclo biológico de la avispa, pues las agallas alcanzaron el estadio 2 y no continuaron desarrollándose. Esto pudo confirmarse al final de la experiencia ya que las plantas tratadas con A1 y A2 no presentaron agallas con orificios de emergencia, solo las plantas A3 tenían orificios de emergencia. El producto C no impidió el normal desarrollo de la avispa. Sin embargo, a la frecuencia 1, las plantas mostraron menor porcentaje de ramas con agallas y menor

severidad que aquellas no tratadas con insecticida. A diferencia de los productos A e I, el C es un insecticida de contacto, es decir que no tiene capacidad de translocación hacia el interior de la planta y por lo tanto de improbable llegada al blanco, larva o pupa. No obstante tuvo un efecto sobre la cantidad de adultos emergidos, reflejado por el menor porcentaje de plantas en estadio 5 respecto al control. No está claro si esto se debe a un efecto nocivo del insecticida sobre la larva o a un efecto de repelencia hacia la oviposición de las hembras de la avispa. El producto I no mostró un buen control de la formación y desarrollo de las agallas así como de la emergencia de adultos. Este resultado contrasta con lo obtenido por Kulkarni (11), que determinó que el insecticida Imidacloprid, utilizado a la misma dosis que en esta experiencia, y otros como Thiacloprid, Acetamiprid y Thiametoxham fueron efectivos para reducir los daños producidos por la avispa de la agalla. Una explicación de esto podría ser el tipo de formulación comercial ya que la

efectividad de un insecticida no sólo depende de la droga sino también de los aditivos que se utilizan en su formulación. Independientemente de esto la dosis de aplicación debe ser considerada con el objetivo de aumentar la eficacia y no fue modificada en esta experiencia.

Este trabajo pretende ser un aporte al manejo de la avispa de la agalla para los viveros de eucalipto. La situación en el campo es diferente dada la compleja red trófica (2) que puede verse seriamente alterada por el uso indiscriminado de insecticidas y que podría tener efectos contrarios al que se pretende. El uso de materiales resistentes/tolerantes (4) y el control biológico (5) son las tácticas de control recomendadas para el manejo de la avispa en el campo.

CONCLUSIONES

La mayor eficacia de control fue para el producto A (Acetamiprid+Lambdachialotrina) por sobre C (Cipermetrina) e I (Imidacloprid), aplicado a una frecuencia de una vez por semana o una vez cada dos semanas. El producto C (Cipermetrina) mostró buenos resultados con frecuencia de aplicación semanal. Por su parte el producto I (Imidacloprid) no mostró buen control en ninguna de las frecuencias a la dosis utilizada.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 AQUINO, D. A.; BOTTO, E. N.; LOIÁCO-NO, M. S. Y PATHAUER, P.** 2011. Avispa de la agalla del eucalipto, *Leptocybe invasa* Fischer & Lasalle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae), en Argentina. RIA 37 2: 159-164
- 2 CUELLO, E. M.; ANDORNO, A. V.; HERNÁNDEZ, C. M.; DELL' ARCIPRETE, V. Y BOTTO, E. N.** 2014. Primeros estudios sobre asociaciones tróficas de interés para la sanidad forestal en *Eucalyptus* spp. Rev. Soc. Entomol. Argent 73: 3-4, 183-186
- 3 DI RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M. Y ROBLEDO, C.W.** InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- 4 DITTRICH-SCHRÖDER G.; WINGFIELD M. J.; HURLEY B. P. Y SLIPPERS B.** 2012. Diversity in *Eucalyptus* susceptibility to the gall-forming wasp *Leptocybe invasa*. Agricultural and Forest Entomology 14, 419-427
- 5 DITTRICH-SCHRÖDER, G.; HARNEY, M.; NESER, S.; JOFFE, T.; BUSH, S.; HURLEY, B. P.; WINGFIELD, M. J. Y SLIPPERS, B.** 2014. Biology and host preference of *Selitrichodes neseri*: A potential biological control agent of the *Eucalyptus* gall wasp, *Leptocybe invasa*. Biological Control 78, 33-41
- 6 EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION** 2006. Addition of *Leptocybe invasa* to the alert list. EPPO Reporting Service, 9: 10
- 7 FEYROZ R. H.** 2012. First record of the eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher and La Salle (Hymenoptera: Eulophidae), in Iraq. Acta Agrobotanica 65, 93-98

- 8 JACOB PRASANTH J, DEVARAJ R, NATARAJAN R.** 2007. Outbreak of the invasive gall-inducing wasp *Leptocybe invasa* on *Eucalyptus* in India. Newsletter for the Asia-Pacific Forest Invasive Species Network. 8: 4-5
- 9 JAVAREGOWDA, PRABHU, S.T. Y PATIL, R.S.** 2010. Evaluation of botanicals and synthetic insecticides against *eucalyptus* gall wasp, *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae). Kar. J. Agric. Sci., 23(1): 200-202.
- 10 JHALA, R.C.; PATEL, M.G. Y VAGHELA, M.N.** 2010. Effectiveness of insecticides against blue gum chalcid, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae), infesting eucalypts seedling in middle Gujarat, India. Kar. J. Agric. Sci., 23(1): 84-86.
- 10 KULKARNI HARISH** 2010. Distribution, seasonal incidence and management of *Eucalyptus* gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher and La Salle (Hymenoptera: Eulophidae) with special reference to native parasitoids. MSc Thesis. University of Agricultural Sciences, Dharwad. India.
- 11 MENDEL, Z.; PROTASOV, A.; FISHER, N. Y LA SALLE, J.** 2004. Taxonomy and biology of *Leptocybe invasa* gen. & sp. n. (Hymenoptera: Eulophidae), an invasive gall inducer on *Eucalyptus*. Australian Journal of Entomology 43, 101-113.
- 12 NESER, S.; PRINSLOO, G.L. Y NESER, O.C.** 2007. The eucalypt leaf, twig and stem galling wasp, *Leptocybe invasa*, now in South Africa. Plant Protection News, 72, 1-2.
- 13 NYEKO, P.; MUTITU, K.E.; OTIENO, B.O.; NGAJE, G.N. Y DAY, R.K.** 2010. Variations in *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) population intensity and infestation on *eucalyptus* germplasm in Uganda and Kenya. International Journal of Pest Management, 56, 137-144.
- 12 SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASA). SANIDAD VEGETAL** Resolución 322/2011.
- 13 SISTEMA NACIONAL ARGENTINO DE VIGILANCIA Y MONITOREO DE PLAGAS.** En: <http://www.sinavimo.gov.ar/>. Acceso: 22/10/2013.
- 14 TANG C.; WANG X. J.; WAN F. H.; REN S. X. Y PENG Z. Q.** 2008. The blue gum chalcid, *Leptocybe invasa*, invaded Hainan province. Chinese Bulletin of Entomology 45, 967-971.
- 15 THU, P.Q.; DELL, B. Y BURGESS, T.I.** (2009) Susceptibility of 18 eucalypt species to the gall wasp *Leptocybe invasa* in the nursery and young plantations in Vietnam. Scienc eAsia, 35, 113-117.
- 16 WILCKEN, C.; DE SÁ, L. A. N.; BERTI FILHO, E.; FERREIRA FILHO, P. J.; OLIVEIRA, N. C.; DAL POGETTO, M. H. F. A. Y SOLIMAN, E. P.** 2008. Plagas exóticas de importância em *Eucalyptus* en Brasil. XXIII Jornadas Forestales de Entre Ríos. Concordia, Entre Ríos.
- 17 WILEY J. Y SKELLEY P.** 2008. A *Eucalyptus* pest, *Leptocybe invasa* Fisher and La Salle (Hymenoptera: Eulophidae), genus and species new to Florida and North America. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, Florida, USA.