



ESTUDIOS PRELIMINARES DE REPELENCIA DE HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS

Sergio RAMOS¹, Jorge CASTRESANA¹

RESUMEN

Las hormigas cortadoras de hojas (HCH) constituyen una plaga significativa en las plantaciones forestales de América, afectando especialmente a especies exóticas como los eucaliptos, debido a la falta de coevolución. Investigaciones recientes han explorado el uso de aceites esenciales como estrategias de manejo. Este estudio evaluó la actividad repelente de aceites esenciales de neem; árbol de té; ajo; naranja dulce y lavanda. Además, se analizó la eficacia de un polímero adhesivo y su combinación con aceites esenciales de limón, menta y árbol de té. Aunque los aceites esenciales exhibieron un efecto repelente inicial, este efecto no se mantuvo por más de dos semanas. En contraste, el polímero adhesivo junto con los aceites esenciales mostró una acción repelente prolongada. Se destaca la necesidad de desarrollar estrategias innovadoras para optimizar el manejo de HCH y satisfacer las crecientes demandas de sostenibilidad en la producción forestal.

Palabras clave: *Acromyrmex*, *Atta*, aceites esenciales, polímero adhesivo

1. INTRODUCCIÓN

Las hormigas cortadoras de hojas (HCH) son originarias de las Américas, desde Argentina hasta México. Estas hormigas cosechan hojas y frutos para cultivar hongos de los cuales se alimentan, lo que las convierte en uno de los principales organismos plaga en las plantaciones forestales (Montoya-Lerma et al., 2012). Las forestaciones de especies no-nativas, como el eucalipto, son particularmente vulnerables a las HCH debido a la falta de coevolución con estos insectos (Della-Lucia et al., 2014; Sabatini, 2017; Orians y Ward, 2010; Agrawal, 2011).

El desarrollo social y organizativo de las hormigas limita significativamente las estrategias de control (Dimarco et al., 2017). Se estima que el costo del control de las HCH representa alrededor del 20 % del costo de implantación, incluyendo tanto el control (sistemático y/o dirigido) como la reposición (Egolf et al., 2022). Actualmente, el control se basa en el uso de productos químicos con actividad insecticida como el fipronil y la sulfuramida en formulaciones de cebo, líquidas o en polvo. Sin embargo, el uso de estos productos está cada vez más restringido, lo que impulsa la búsqueda de alternativas más sostenibles desde el punto de vista ambiental y social.

Investigaciones recientes en el marco del proyecto “Evaluación de impacto y estrategias innovadoras para el manejo de hormigas cortadoras de hojas (HCH) en plantaciones forestales de Argentina (BID 2853/OC-AR)”, han abordado integralmente la problemática de las HCH en plantaciones forestales. Entre estas investigaciones se ha evaluado la eficacia de estrategias de atracción-repelencia utilizando compuestos de origen vegetal, como los aceites esenciales. En este contexto, se ha identificado y evaluado a campo la actividad repelente del aceite del árbol de té (*Melaleuca alternifolia*) en pino ponderosa (*Pinus ponderosa*) (Alma et al., 2023)

El presente trabajo retoma esta línea de investigación, ampliando las alternativas de repelencia para el control de la HCH en plantaciones de eucalipto.

¹ Estación Experimental Agropecuaria INTA Concordia. Ruta prov. 22 y FFCC 3200, Concordia, Entre Ríos. E-mail: ramos.sergio@inta.gob.ar



2. MATERIALES Y MÉTODOS

Experimento 1

Se seleccionaron tres nidos activos de *Acromyrmex* sp. y por cada uno se plantaron 30 plantines de *Eucalyptus grandis*, distribuidos uniformemente a un metro del perímetro externo del nido. Se evaluaron cinco aceites esenciales (AEs): neem (*Azadirachta indica*; NE); árbol de té (*Melaleuca alternifolia*; TT); ajo (*Allium sativum*; AJO); naranja dulce (*Citrus sinensis*; NA) y lavanda (*Lavandula angustifolia*; L), además de un control, pulverizado únicamente con agua (Ctrl). La asignación de los tratamientos a los plantines se realizó de manera aleatoria. Para cada aceite esencial, se preparó una dilución de 3 cm³ en un litro de agua destilada. La mezcla fue aplicada mediante un aspersor manual hasta el punto de goteo.

Experimento 2

Se seleccionó un nido activo de *Acromyrmex* sp. donde se evaluaron cinco tratamientos: polímero adhesivo (Pol); árbol de té + polímero adhesivo (TT+Pol); limón (Citrus x limon) + polímero adhesivo (L+Pol); menta (*Mentha piperita*) + polímero adhesivo (M+Pol) y un control (Ctrl) sin aplicación. Los tratamientos se asignaron aleatoriamente a 30 plantines distribuidos uniformemente alrededor del nido. Debido a la consistencia viscosa y pegajosa del polímero adhesivo la aplicación de los tratamientos se realizó manualmente sobre una porción de tallo de 3 cm de longitud a 20 cm de la superficie. En el tratamiento Pol se aplicó solo el formulado comercial (polímero adhesivo 93 %) y en las combinaciones con AEs se mezclaron 5 cm³ de cada componente.

En ambos experimentos se evaluó la supervivencia de la siguiente manera: 0 = no defoliado; 1 = defoliado total. Las observaciones se realizaron durante quince días con una frecuencia de tres días. Se utilizó la prueba de Mantel-Cox (*logrank*) para contrastar las diferencias entre los tratamientos con un nivel de significancia de 0,05, empleando el programa estadístico R (R Core team, 2023).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Experimento 1, las curvas de supervivencia de los plantines de *Eucalyptus grandis* no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$) para ninguno de los nidos evaluados. Esto indica que, a pesar de la aplicación de aceites esenciales, no hubo un efecto diferencial claro en la supervivencia general de los plantines. Sin embargo, se observó un efecto de retraso en el forrajeo en algunos tratamientos en comparación con el control. Este efecto fue particularmente notable en los nidos 1 y 2 (Figura 1)

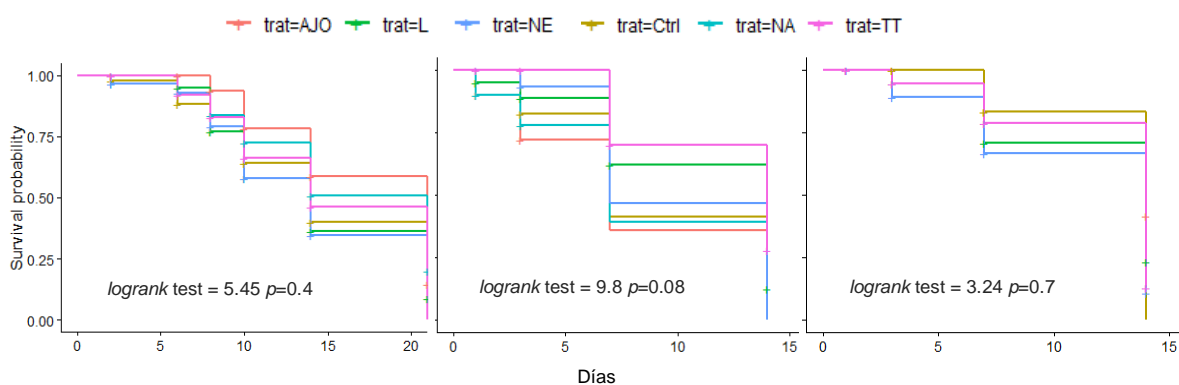


Figura 1. Supervivencia a *Acromyrmex* sp. según los tratamientos: neem (NE); árbol del té (TT); ajo (AJO); naranja dulce (NA) y lavanda (L); control (Ctrl). De izquierda a derecha nidos 1, 2 y 3

Aunque los aceites esenciales (AEs) no lograron producir un efecto repelente prolongado que se reflejara en la supervivencia de los plantines de *Eucalyptus grandis*, los datos sugieren que estos tratamientos podrían haber causado una disminución temporal en la actividad de forrajeo de las hormigas cortadora de hojas (HCH), lo que podría ser un indicio de que estos compuestos tienen un efecto repelente inicial, aunque su eficacia a largo plazo es limitada.



Esta falta de efecto duradero puede estar relacionada con la naturaleza volátil de los aceites esenciales. Tras su aplicación, y bajo condiciones normales de presión y temperatura los AEs tienden a perder rápidamente su actividad repelente en pocos días. Como resultado, las HCH pueden continuar avanzando sobre las plantas que no fueron tratadas, y a medida que los AEs se volatilizan, disminuye la eficacia en las plantas tratadas. Esta volatilización rápida reduce la capacidad de los AEs para mantener un nivel de repelencia efectivo a lo largo del tiempo.

Además, el aceite de árbol de té no mostró un efecto consistente de repelencia hacia las HCH en este estudio, a diferencia de los resultados registrados por Alma et al. (2023), quienes observaron una mayor eficacia en *Pinus ponderosa*. El contraste, en los resultados puede explicarse por las diferencias en las concentraciones de aplicación de aceite esencial. En el estudio de Alma et al. (2003), se utilizó una dosis de 10% de aceite de árbol de té, una concentración bastante elevada que podría potenciar efecto pronunciado y duradero sobre las HCHs. En cambio, en el presente experimento se empleó una dosis significativamente menor, la cual es comúnmente utilizada en productos comerciales basados en aceites esenciales. Esta concentración más baja es preferida en aplicaciones comerciales debido a su eficacia y seguridad, minimizando posibles efectos adversos sobre las plantas o el medio ambiente, además de ser más económico y accesible para aplicaciones a gran escala. Por lo tanto, la elección de esta dosis refleja una intención de replicar condiciones más realistas y prácticas en el manejo integrado de HCHs.

En el Experimento 2 las HCHs, luego de 16 días de evaluación, solo han forrajeado las plantas control mostrando una probabilidad de supervivencia del 100 % de los tratamientos Pol y Pol + AEs frente a un ~ 35 % del Ctrl ($p < 0.05$) (Fig. 2).

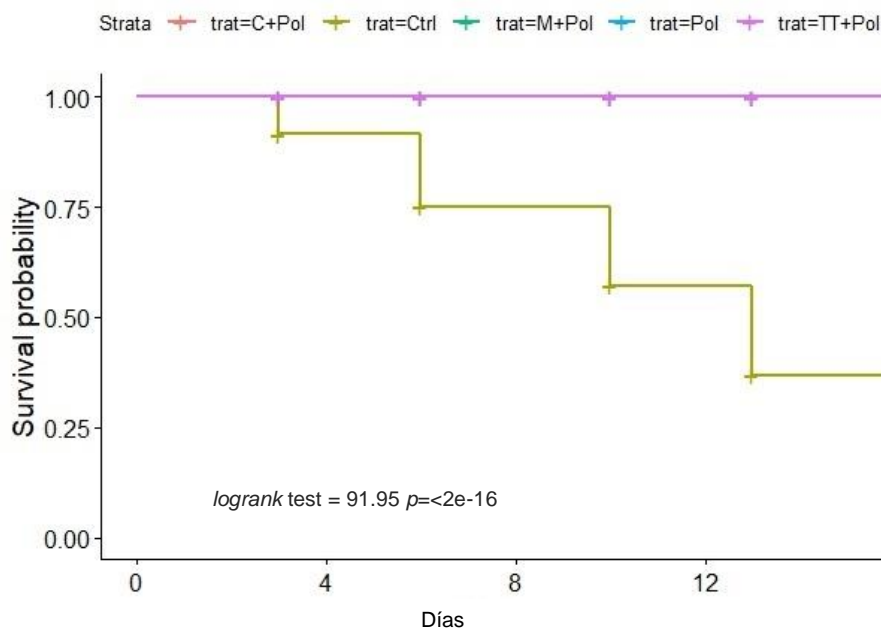


Figura 2. Supervivencia a *Acromyrmex* sp. según los tratamientos: polímero adhesivo (Pol); árbol de té + polímero adhesivo (TT+Pol); limón + polímero adhesivo (C+Pol); menta + polímero adhesivo (M+Pol); control (Ctrl). Aclaración: las curvas de supervivencia de los tratamientos Pol y Pol + AEs están superpuestas

4. CONCLUSIONES

Los aceites esenciales aplicados a la dosis evaluada demostraron cierto efecto repelente inicial, pero su eficacia no se mantuvo en el tiempo, lo que sugiere la necesidad de evaluar otras dosis. Esto se debe a su naturaleza volátil que hace que pierdan rápidamente sus propiedades repelentes bajo condiciones normales de presión y temperatura. En contraste, el polímero adhesivo, tanto en su aplicación única como combinado con los aceites esenciales, registró un efecto repelente que se mantuvo durante el tiempo de evaluación. Esto sugiere que el polímero adhesivo puede proporcionar una protección más



duradera contra hormigas cortadoras (HCH) en comparación con los aceites esenciales solos. Para una comprensión de su eficacia y durabilidad, es necesario evaluar el comportamiento a más largo plazo del polímero adhesivo y las combinaciones con los aceites esenciales. Esto no solo incluye la efectividad continua del control de HCHs, sino también la respuesta y el impacto en la sanidad de las plantas tratadas. Futuros estudios deberían investigar estas variables para desarrollar estrategias de manejo sustentables y efectivas, así como su aplicabilidad en contextos productivos

5. REFERENCIAS

AGRAWAL A.A. 2011. Current trends in the evolutionary ecology of plant defence. *Functional Ecology* 25(2): 420-432

ALMA, A.; FERNÁNDEZ, P.; SERRA, M.; VILLACIDE, J.; BUTELER, M. 2023. Damage reduction of *Acromyrmex jobicornis* in *Pinus ponderosa* using mixed pine species in combination with push-pull tools. *Agricultural and Forest Entomology*. 26. 10.1111/afe.12607.

DELLA LUCIA, T.M.; GANDRA, L.C.; GUEDES, R.N. 2014. Managing leaf-cutting ants: peculiarities, trends and challenges. *Pest Management Science* 70(1): 14-23

DIMARCO, R.D.; MASCIOCCHI, M.; CORLEY, J.C. 2017. Managing nuisance social insects in urban environments: an overview. *International Journal of Pest Management* 63(3): 251-265

EGOLF, P.; VILLACIDE, J.; BENITO AMARO, I.; CASELLAS, K. 2022. Percepción de impacto y costos asociados al manejo de hormigas cortadoras de hojas en plantaciones de pino en Misiones y Corrientes. XI Congreso Argentino y XII Congreso Latinoamericano de Entomología - 24 y 28 de octubre 2022, La Plata, Buenos Aires

MONTOYA-LERMA, J.; GIRALDO-ECHEVERRI, C.; ARMBRECHT, I.; ET AL. 2012. Leaf-cutting ants revisited: towards rational management and control. *International Journal of Pest Management* 58(3): 225-247

ORIAN, C.M.; WARD, D. 2010. Evolution of plant defenses in non-indigenous environments. *Annual review of entomology* 55:439-459

R CORE TEAM, 2023. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>

SABATTINI, J.A. 2017. Impacto de hormigas cortadoras de hojas en ecosistemas implantados de Sudamérica. Tesis de especialización. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste. 77 p.