

# CONTROL DE «YSAÚ» *Atta sexdens rubropilosa* Hymenoptera: FORMICIDAE CON DIFERENTES PRODUCTOS QUÍMICOS <sup>1</sup>

German Lesmo Lesmo <sup>2</sup>  
 Miguel Angel Ruiz Díaz V. <sup>3</sup>  
 Agustín M. Lajarthe C. <sup>4</sup>

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effectiveness of six commercial chemical products to control *Atta sexdens rubropilosa*. The statistical design was completely randomized using six treatments with four replications. Ant nest area was measured before applications, chemical products were weighted with precision of 0.01g, and evaluations were made at 8, 22, 60, and 90 days after applications. The results showed that Nitrosin, Atack, Grão Verde and Picapau had the best control effect with 74.20%; 77.34%; 71.61% and 66.34%, respectively. The second and third evaluation showed that Mirex-S and Grão Verde had the best control. The evaluation of all treatments showed that Formicide was not control efficient. Considering the obtained results, it can be concluded that Mirex-S and Grão Verde can be used to control efficiently *A. s. rubropilosa*, and when dust formulated products are used they have to be reapplied 22 days before of the last application.

**Key Words:** Insect, *Atta*, formicide, control, products químicos

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de seis productos comerciales para el control de *Atta sexdens rubropilosa*. El diseño experimental fue completamente al azar, utilizando seis tratamientos con cuatro repeticiones. Las áreas de los nidos fueron determinados antes de la aplicación y los productos químicos fueron pesados con balanza de precisión de 0,01 g y se realizaron evaluaciones a los 8, 22, 60 y 90 días después de la aplicación. Nitrosin, Atack, Grão Verde y Pikapau fueron eficientes con 74,20%; 77,34%; 71,61% y 66,34% de control, respectivamente. En la segunda y tercera evaluación se destacaron Mirex-S y Grão Verde como los más eficientes. En este experimento, Formicida PO-50 fue ineficiente para controlar *A.s. rubropilosa* Entretanto Mirex-S y Grão Verde resultaron eficientes. Cuando son usados productos a base de polvo se debe reaplicar a los 22 días después de la última aplicación.

**Palabras clave:** Insecta, *Atta*, formicidas, control, productos químicos

<sup>1</sup> Trabajo de realizado como parte del Estudio de Casos para optar por el título de Ingeniero Agronomo, FCA-UNA

<sup>2</sup> Ing. Agr., egresado de la FCA-UNA, Sede Pedro Juan Caballero, FCA-UNA.

<sup>3</sup> Ing. Agr., M.Sc., Docente Investigador a Tiempo Completo del Departamento de Protección Vegetal, FCA-UNA, Sede Pedro Juan Caballero. E-mail: agr-pj@sce.cnc.una.py.

<sup>4</sup> Ing. Agr. M.Sc., Docente Investigador a Tiempo Completo del Departamento de Protección Vegetal, FCA-UNA, Casilla de Correos 1618. San Lorenzo. E-mail: bib-agr@sce.cnc.una.py.

## INTRODUCCIÓN

En la zona de Amambay y también en el país, se encuentra la hormiga cortadora *A. sexdens rubropilosa* que daña muchas plantas cultivadas y forestales. Es la especie más común y se la halla en zonas urbanas, de cultivos, e incluso bosques. Se la puede considerar como la más combatida por medio de diferentes tipos de insecticidas químicos, de diversas formulaciones y métodos caseros, que abarcan el uso del kerosene, la nafta y la creolina, sin resultados satisfactorios.

Los mejores resultados, en nuestro país, fueron alcanzados con el uso criterioso de cebos tóxicos a base de Dodecacloro y pulpa cítrica hasta la prohibición de los clorados hace algunos años (Lajarthe & Neukishinger, 1998).

Desde 1997, aparecen en el mercado paraguayo, dos nuevos cebos que pertenecen al grupo químico de última generación (Sulfloramidas y Pirasoles), con nombre comercial de Mirex-S<sup>®</sup>. Se conoce, por publicaciones recibidas del Brasil, que estos actúan bien sobre *A. sexdens* e incluso sobre otras especies de hormigas cortadoras (Lajarthe & Neukishinger, 1998).

Existen diversas maneras para controlar el «ysaú» y en el mercado se encuentran diferentes marcas, formulaciones e ingredientes activos de productos químicos; por tanto, sería muy importante un estudio para determinar cuál de ellos es más eficiente en el control de «ysaú» y luego recomendar su uso, ya que este insecto constituye una de las plagas que causa mayor perjuicio en la agricultura dentro del país. El objetivo del presente trabajo es comprobar la eficiencia de diferentes productos y formulaciones sobre la actividad de *Atta sexdens rubropilosa*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue conducido en tres plazas localizadas en la Ciudad de Pedro Juan Caballero para la aplicación de polvo y, en el predio del Centro Regional de Educación «Dr. Raul Peña» para la aplicación de cebos. Los productos fueron aplicados una sola vez y evaluados durante el periodo comprendido entre el 19/12/01 y 19/03/02 en el caso de polvo y, en el caso de los cebos, 08/01/04 y 08/04/02, respectivamente.

Para el experimento fueron empleados seis productos comerciales (tres polvo secos y tres cebos) en un Diseño Experimental Completamente al Azar, considerando seis tratamientos y cuatros repeticiones. Algunos datos de los productos utilizados se presentan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Grupo químico, nombre técnico y comercial, clase toxicológica formulación, dosis e ingrediente activo de los productos utilizados para el control del «ysaú» *Atta sexdens rubropilosa*.**

Grupo Químico	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Clase Toxicol.	Presentación	Dosis	Concentración del i.a.
Org. Fosforado	Clorpirifós	ATACK	II	Polvo Seco		20 g/Kg
Org. Fosforado	Clorpirifós	Formicida PO-50	II	Polvo Seco		20 g/Kg.
Org. Fosforado	Clorpirifós	Nitrosin	III	Polvo Seco	10 g/m <sup>2</sup>	100 g/Kg
Org. Fosforado	Clorpirifós	Pikapau	II	Cebo		1.25 g/Kg
Sulfloramida	--	Mirex-S	IV	Cebo		3 g/Kr
Fenil Pirazol	--	Grão Verde	IV	Cebo	10 g/m <sup>2</sup>	0,01% ppm

Las dosis utilizadas fueron las recomendadas por los fabricantes de dichos productos pesando con balanza de precisión marca «Sartorius» con capacidad para 610 gramos y precisión de 0,01 g. Para dicho fin, se determinó el área o volumen de cada hormiguero, calculado de acuerdo a la tierra removida alrededor de cada agujero, las cuales fueron removidas con herramientas adecuadas para el efecto. Posteriormente, cada nido escogido fue marcado con estaca de madera, individualizando de esa manera, cada tratamiento. Los cebos fueron colocados, fin de evitar la absorción de humedad por parte del producto, sobre papel diario y éste en el suelo, y luego ubicados junto a los carriles de corte principalmente, en el momento de mayor actividad. Para la aplicación de los productos formulados a base de polvo, fue utilizado un insuflador. La efectividad de los productos fue determinada a través del cálculo de la eficiencia que permitió conocer el mejor producto.

Las evaluaciones fueron realizadas de la siguiente forma: la primera a los ocho días; la segunda a los 15 días de la primera y luego cada 30 días hasta los 90 días de aplicado los productos. Antes de la aplicación de los productos, fueron contados minuciosamente los agujeros activos. Se denominan así a aquellos que muestran tierra suelta, recién extraída a su alrededor, mientras que inactivos son aquellos que no presentaban ninguna actividad de extracción.

Una vez obtenidos los datos fueron sometidos a análisis de variancia, y cuando detectadas diferencias significativas, las medias de los tratamientos fueron comparadas por test de Tukey al 1% de probabilidad

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La eficiencia de los insecticidas, tanto los formulados en forma de cebos o en Polvo Seco, en las diferentes repeticiones, varía entre 0 y 100%, similar a los obtenidos por Raetano & Wilcken, (1998) y Nakano & Bendeck (1998). Para el análisis estadístico, los resultados fueron transformados a través de la fórmula Arc Sen  $(x + 10/100)^{1/2}$  obteniéndose nuevos porcentajes de eficiencia, los que finalmente fueron utilizados para los análisis estadísticos a través de la prueba de F.

En el Cuadro 2 se observa el coeficiente de variación, la

eficiencia media a los diferentes días después de la aplicación (DDA), donde se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos aplicados según la prueba de F, lo cual indica que los insecticidas influenciaron en la variable analizada (% de eficiencia).

**Cuadro 2** Eficiencia media y coeficiente de variación expresada en porcentaje y diferencia mínima significativa de diferentes insecticidas en el control de *Atta sexdens rubropilosa*. Pedro Juan Caballero Paraguay.

Productos	Eficiencia media (%)				
	0	8	22	60	90
DDA					
Nitrosin	0	74,20 a	55,91 ab	26,52 b	18,44 b
Formicida	0	18,44 b	18,43 b	18,44 b	18,44 b
Atack	0	71,61a	69,06 a	50,11 ab	36,99 b
Grão Verde	0	77,35 a	79,26 a	89,42 a	89,42 a
Mirex S	0	52,96 ab	89,42 a	89,42 a	89,42 a
Pikapau	0	66,31 a	71,99 a	61,54 ab	58,38 ab
CV (%)		31,47	27,74	32,78	37,97
DMS	0	42,59	39,95	41,24	44,29

Promedios seguidos con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según el test de Tukey al 1% de probabilidad.

Valores transformado por Arc Sen  $(x + 10/100)^{1/2}$

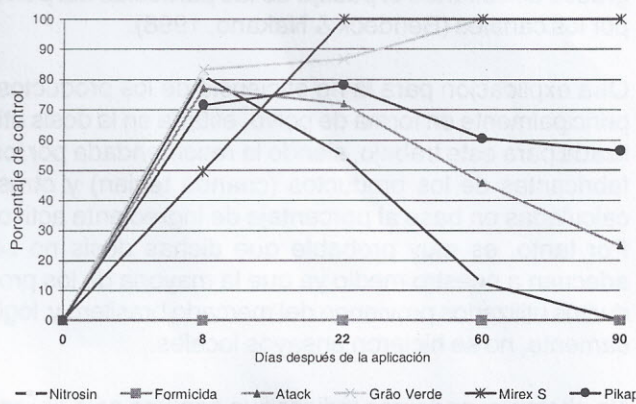
La primera evaluación realizada a los ocho días después de la aplicación de los productos indica que Nitrosin, Atack, Grão Verde y Pikapau, fueron estadísticamente iguales entre sí; con 74.20, 71.61, 66.31 y 77.34% de efectividad, respectivamente, pero superiores y diferente a Formicida (18.44%) y Mirex S con (52,96%).

La segunda evaluación, realizada a los 15 días de la primera y 22 días después de la aplicación de los productos, muestra que hubo variación en la eficiencia de los productos, a pesar de que Atack, Grão Verde y Pikapau siguieron demostrando ser estadísticamente iguales y mejores, juntamente con Mirex S, para el control de *A. s. rubropilosa*. Sin embargo, el último producto, de una posición intermedia pasó a comportarse como uno de los mejores y a la vez fue diferente a Formicida y semejante a Nitrosin. En síntesis, se puede indicar que Atack y Nitrosin bajaron de 71.61 a 69,06% y de 74,20 a 55,91% de eficiencia respectivamente; Grão Verde de 77,35 paso a 79,26%, Mirex S de 52,96 a 89,42% de eficiencia. Para la tercera evaluación realizada a los 60 días después de la aplicación de los productos solamente Grão Verde y Mirex S con 89,42% de eficiencia para ambos, fueron superiores y estadísticamente diferentes a Nitrosin y Formicida con 18.44% de eficiencia, respectivamente, pero semejante a Atack y Pikapau con 50,11% y 61,54% de eficiencia, respectivamente.

En la última evaluación realizada a los 90 días de la aplicación, se mantuvieron los mismos productos de la tercera evaluación (Grão Verde, Mirex S), estadísticamente superiores y diferentes a las demás productos comercia-

les (Nitrosin, Formicida y Atack), siendo semejante a Pikapau con 58,68% de eficiencia.

En cuanto al comportamiento individual de los productos, podemos indicar que, algunos comenzaron con un alto porcentaje de eficiencia y luego fueron disminuyendo con el correr del tiempo (Fig. 1), como ocurrió con Nitrosin y Atack. Este comportamiento puede explicarse por la gran complejidad del nido que normalmente construye esta especie de «ysaú», como indicado por Justi Junior et al. (1996), Mendoça et al. (1986), Brugnoli (1980) y Liceras (1964). Estos autores mencionan que un nido adulto, con 24 a 36 meses de haberse fundado, puede alcanzar aproximadamente 1.000 agujeros, cientos de cámaras de hongos, de basuras, vacíos, y hasta 10 millones de individuos.



**Figura 1** Evolución de la eficiencia del control de diferentes insecticidas en las evaluaciones realizadas.

También, afirman que nidos, considerados grandes, pueden tener hasta 7.000 cámaras en un área de 67 m<sup>2</sup> con profundidad de hasta siete metros y una cámara de basura puede alcanzar dos metros de altura por 0,4 m de diámetro. Cuando se trata de nidos adultos, puede llegar a superar fácilmente los cinco metros de profundidad y estar superpuestas lo que dificulta bastante que el producto, en este caso Polvo Seco, llegue a matar a la reina o contaminar el hongo del cual se alimentan las hormigas, además de las limitaciones que presenta el insuflador utilizado en este experimento. Este equipo, normalmente afecta los nidos más superficiales e intoxica a algunas hormigas, ya que el producto también puede actuar por contacto, y una vez que haya transcurrido el poder residual del insecticida. los nidos fueron repoblandose paulatinamente, hasta su recuperación total. Este hecho fue mencionado por Mariconi (1966), donde al excavar los nidos tratados encontró que las cámaras más superficiales quedaron vacías o llenas de material muerto, pero las de mayor profundidad estaban vivas.

También, como son insectos sociales, en donde importa más la sociedad antes que los individuos, al encontrar los agujeros contaminados por productos tóxicos, automáticamente aislan dichos agujeros, como medio

de defensa, volviendo a activar una vez que haya desaparecido el efecto tóxico del producto. Además hay que agregar la gran dificultad para determinar correctamente el área ocupada por el nido porque, a veces, pueden tener agujeros a mas de 100 metros de distancia del nido principal y explorar hasta 40 m en línea recta (Justi Junior et al, 1996). En las condiciones de este experimento la dificultad fue mayor debido a que como las minas se encontraban en las plazas, éstas ya sufrieron modificaciones en el sentido de que la tierra retirada, que normalmente colocan cerca de los agujeros principales, fueron ya removida varias veces.

También, en algunos trabajos similares donde se utilizaron hormiguicidas en polvo, fueron indicados problemas de formulación, donde el inerte presenta granulometría gruesa dificultando el pasaje de las partículas del polvo por los canales (Bendeck & Nakano, 1998).

Otra explicación para la no eficiencia de los productos, principalmente en forma de polvo, estaría en la dosis utilizada para este trabajo, siendo la recomendada por los fabricantes de los productos (cuando tenían) y otras, calculadas en base al porcentaje de ingrediente activo. Por tanto, es muy probable que dichas dosis no se adecuan a nuestro medio ya que la mayoría de los productos utilizados provienen del mercado brasilero y, lógicamente, no se hicieron ensayos locales.

No obstante, podemos indicar que con una sola aplicación de los productos formulados en forma de Polvo Seco, no basta para aniquilar totalmente el nido y que reaplicaciones sucesivas, como máximo 22 días después de la primera, son necesarias para aumentar la posibilidad de éxito en los tratamientos.

Con respecto a Formicida, la eficiencia de este producto fue casi nula en todas las repeticiones, inclusive la actividad de los nidos tratados fueron normales al día siguiente de la aplicación, lo que nos indica, tal vez, de que el producto sea posiblemente falsificado o no tenga el porcentaje de ingrediente activo indicado en la etiqueta.

Los cebos, Grão Verde, Mirex S y Pikapau, sin embargo, tuvieron un comportamiento contrario a los de Polvo Seco, ya que la eficiencia de control fue aumentando con el correr de las evaluaciones, principalmente para los dos primeros, considerando que Pikapau disminuyó nuevamente su eficiencia en las últimas evaluaciones. Además el uso de los cebos tóxicos para el control de las hormigas cortadoras es reconocido actualmente como el método más eficaz, eficiente y económico, considerando la poca mano de obra que demanda (Aranda 1991).

El comportamiento de estos, probablemente se deba a que una vez distribuido los productos y luego acarreados al interior de los nidos, demora un tiempo para comenzar a liberar, en forma paulatina, el ingrediente activo, y además son compuestos que matan por intoxicación lenta (ingestión), muriendo éstas posteriormente por inanición,

entonces es normal ver a las hormigas en actividad durante los primeros días después de la aplicación, demostrando que el producto no tiene efecto de choque. Los productos que actúan por ingestión (Sulfluramidas) presentan acción retardada, y contaminan a las otras hormigas de la colonia por trofalaxia (Forti et al. 1998). De acuerdo con este mismo autor, los insecticidas de acción rápida como Clorpirifós, utilizadas como cebos, matan rápidamente a las obreras interrumpiendo la cadena de trofalaxia no permitiendo, por tanto, que muchas hormigas mueran.

A pesar de que el objetivo de este experimento no fue evaluar la eficiencia de los ingredientes activos, sino solamente de los productos comerciales, el resultado indica de que los principios activos diferentes a Clorpirifós tuvieron un mayor porcentaje de eficiencia, casi en todas las evaluaciones.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente experimento permiten concluir que:

- En las condiciones del experimento, los granulados presentaron mayor eficiencia de control en relación a los de polvo seco.
- Los productos granulados (Grão Verde y Mirex-S) tuvieron mayor porcentaje de eficiencia en las cuatro evaluaciones realizadas.
- Los granulados recomendado, en base a este experimento, para el control de «ysaú» son Grão Verde y Mirex-S.

## LITERATURA CITADA

- ARANDA, A. 1991. Hormigas cortadoras del Paraguay y su control. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera. San Lorenzo - Paraguay. p. 4-13.
- BENDECK, P; NAKANO, O. 1998. Controle de formigas cortadeiras a través do uso de formicida em pó. Piracicaba, São Paulo: Depto. de Entomologia ESALQ/USP. p. 99-104.
- BRUGNONI, C. H. 1980. Plagas forestales: zoofitófagos que atacan las principales especies forestales naturales y cultivadas en la República Argentina. Argentina: MX Hemisferio. 219 p.
- FORTI, C; NAGAMOTO, S; PRETTO, R. 1998. Controle de formigas cortadeiras com isca granulada. Depto. de Defesa Fitosanitária, FCA, UNESP, Botucatu. Brasil. p. 113-125.
- JUSTI JUNIOR; IMENES, S; BERMAN, C; CAMPOS-FARINHA, E. 1996. Formigas Cortadeiras. Instituto Biológico de São Paulo. 5-31 p. (Boletín Técnico número 4)

- LAJARTHE, C; NEUKISHINGER, C. 1998 Nuevos cebos tóxicos y «Portacebos de Fabricación Casera» en el control de la Hormiga Cortadora *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 «Ysau Limón». In. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias. Informe Anual. San Lorenzo-Paraguay. p. 43-53.
- LICERAS, Z. L. 1964. Cebos contra la hormiga *Atta* spp. en Tingo María. Revista Peruana de Entomología. 7 (1): 45-49.
- MARICONI, A. 1966. Experiencias recientes de combate a «Saúva limão» *Atta sexdens rubropilosa* Forel. Anais. In: E.S.A. Luiz de Queiroz. São Paulo. p. 380-397.
- MENDOÇA, N; ANDRE M. NETO; RENATA S. DE MENDOÇA. 1986. Biología y Testes Experimentais com novos formicidas para o controle de formigas dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*. Piracicaba São Paulo. Instituto Biológico. 6 p.
- NAKANO, O; BENDECK, P. 1998. Controle de formigas cortadeiras a través do uso de formicida em pó. Piracicaba, São Paulo: Depto. de Entomologia ESALQ/USP. p. 99-104.
- RAETANO, G; WILCKEN, F. 1998. Aero-System no controle de formigas cortadeiras. Departamento de Zoologia. Piracicaba, São Paulo: Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz». Brasil. p. 133-139.