

POBLACIONES DE LA GARRAPATA *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS* RESISTENTES A LOS PIRETROIDES EN CÓRDOBA Y SALTA, ARGENTINA

MANGOLD, A. J.¹, CASTELLI, M. E.¹, NAVA, S.¹,

AGUIRRE, D. H.² & GUGLIELMONECHI, A. A.¹

RESUMEN

Desde mayo de 2003 a enero de 2005 se diagnosticó la presencia de cuatro focos de garrapatas *Rhipicephalus microplus* resistentes a los piretroides (3 en el norte de Córdoba y 1 en Salta). Ello resultó de una combinación de falta de eficacia de los tratamientos a campo y los resultados comparativos con larvas de una colonia susceptible expuestas en papeles de filtro impregnados con dosis crecientes de cipermetrina. Estos resultados evidenciaron concentraciones letales 50 (CL₅₀) superiores al de la colonia susceptible y, en tres casos, falta de superposición en los límites de confianza del 95 %. La razón de la resistencia (RR) (CL₅₀ incógnita/ CL₅₀ susceptible) varió de 3, 1 a 58,7. En un caso se comparó la CL₅₀ a la flumetrina en relación a la CL₅₀ de una colonia susceptible australiana; la RR alcanzó a 53,3. Estos son los primeros registros de resistencia de *R. microplus* a los piretroides en el noroeste argentino.

Palabras clave: *Rhipicephalus microplus*, resistencia, piretroides, Noroeste Argentino.

SUMMARY

Population of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ticks resistant to pyrethroids in Córdoba and Salta, Argentina.

Four cases of *Rhipicephalus microplus* ticks resistant to pyrethroids were diagnosed from May 2003 to January 2005 (3 in northern Córdoba, 1 in Salta). Results were based on lack of treatment efficacy under field conditions and comparison of tests with tick larvae from a susceptible pyrethroid colony exposed to filter papers impregnated with cypermethrin. The lethal concentrations 50 (CL₅₀) were higher than the corresponding CL₅₀ of the susceptible colony with no overlap in confidence intervals 95 % in three cases. The resistant ratio (RR) (CL₅₀ unknown population/ CL₅₀ susceptible colony) varied from 3.1 to 58.7. The LC₅₀ to flumethrin was obtained in one case and compared with the LC₅₀ of an Australian susceptible colony; the RR was 53.3. These are the first cases of *R. microplus* populations resistant to pyrethroids in northwestern Argentina.

Key words: *Rhipicephalus microplus*, resistance, pyrethroids, Northwestern Argentina.

1.- INTA EEA Rafaela. C. C. 22. (2300) Rafaela, provincia de Santa Fe.

2.- INTA EEA Salta. C. C. 228. (4400) Salta.

Manuscrito recibido el 19 de abril de 2005 y aceptado para su publicación el 16 de junio de 2005.

INTRODUCCIÓN

La garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* es un parásito de los vacunos que produce severos perjuicios económicos para la ganadería del norte argentino donde no es posible obtener una rentabilidad adecuada sin su control (Spath *et al.*, 1994). Dicho control se basa, mayoritariamente, en el uso de acaricidas químicos que inevitablemente conducen a la selección de poblaciones de garrapatas resistentes a los mismos (Kunz & Kemp, 1994). La resistencia está asociada a la frecuencia de los tratamientos garrapaticidas que, obviamente, son más numerosos en las zonas con mayor aptitud para el ciclo de vida de *R. microplus*, y en nuestro país las condiciones son más favorables en el litoral argentino que en el noroeste (Guglielmone, 1992). Así, en 1996 se diagnosticaron poblaciones de esta garrapata resistente a los piretroides en Corrientes (Caracostantógolo *et al.*, 1996) mientras que en el año 1998 las poblaciones del noroeste argentino eran aún susceptibles (Aguirre *et al.*, 2000). Esta última situación ha cambiado y a continuación se presentan las primeras poblaciones de *R. microplus* diagnosticadas con resistencia a los piretroides en el noroeste argentino.

MATERIALES Y MÉTODOS

En mayo y diciembre de 2003 y enero de 2005 se recibieron muestras de hembras ingurgitadas (teleoginas) de *R. microplus* de tres establecimientos del departamento Río Seco (Córdoba) y, en diciembre de 2004 de un establecimiento en las cercanías de El Tunal (25°15' S 64°23' W), Salta. En los establecimientos de Córdoba se trataba a los vacunos con piretroides en baños de inmersión y en el de Salta se utilizaba tratamientos por aspersión para controlar

las infestaciones de garrapatas. En todos los casos se adujo que el acaricida era poco eficaz, aunque se utilizaron preparaciones nuevas, sospechando que la escasa eficacia era una consecuencia de una concentración del acaricida menor a la mínima necesaria para el control de *R. microplus*.

Las teleoginas colectadas se acondicionaron a $27 \pm 1^\circ \text{C}$, 83-86 % de humedad relativa en la oscuridad para la oviposición y subsecuente obtención de larvas que se emplearon para el diagnóstico de la resistencia según la técnica descrita por Stone & Haydock (1962). Para ello se utilizaron papeles de filtro Schleicher & Schuell 859 (11 cm de diámetro) impregnados con concentraciones crecientes de cipermetrina técnica (96,3 % de pureza) en un vehículo con una parte de aceite de oliva virgen y dos partes de tricloroetileno pro-análisis. La concentración mínima utilizada fue de 0,0124 % y la máxima de 3,2 %. Adicionalmente, larvas de la población obtenida en diciembre 2003 fueron expuestas a dosis crecientes de flumetrina técnica (96,7 % de pureza) diluida en igual vehículo que para el caso de la cipermetrina, para obtener una concentración mínima de 0,05 % y una máxima de 0,80 %.

De cada población se expusieron tres grupos de aproximadamente 100 larvas de 14-17 días de vida por cada concentración y se mantuvieron por 24 h a las mismas condiciones que las teleoginas para la oviposición. Tres grupos de larvas expuestas en papel de filtro impregnado sólo con la mezcla diluyente constituyeron el grupo control; transcurrido ese periodo se contaron las larvas vivas y las muertas. Los resultados para la cipermetrina se compararon con los correspondientes a la colonia susceptible "Milagros" mantenida en el INTA Salta. Para ello se utilizó el programa POLO PC con el cual se compararon las concentraciones letales 50 % (CL_{50}) en relación a la

dosis, utilizando un análisis “probit”. Se consideró que una población incógnita era significativamente diferente a la población susceptible por la ausencia de superposición en los límites de confianza del 95 % (LC95) (Savin *et al.*, 1977). Se obtuvo también la razón de la resistencia (RR) considerando como tal al cociente de la CL_{50} de la población incógnita respecto de la susceptible. La CL_{50} para la flumetrina de la población de diciembre 2003 se comparó respecto de la CL_{50} de la cepa susceptible Yeerongpilly de Australia (Kunz & Kemp, 1994).

RESULTADOS

Las cuatro poblaciones de *R. microplus* evidenciaron LC_{50} superiores al de la colonia susceptible. En tres casos no se observó superposición con la LC95 a la cipermetrina de la colonia susceptible, indicando diferencias estadísticamente significativas. No se obtuvieron valores de CL95 para una de las poblaciones. Una síntesis de esta informa-

ción se presenta en el Cuadro 1.

Estos resultados y la baja eficacia del tratamiento con piretroides bajo condiciones de campo para el control de las garrapatas indican que tres de las poblaciones evaluadas son resistentes a los piretroides y, probablemente, ello es así también para la cuarta población ya que la RR con respecto a la población susceptible es elevada. Por su parte la CL_{50} a la flumetrina de la población de diciembre de 2003 fue 0,16 % (LC95 = 0,124 – 0,218) lo que representa una RR de 53,3 respecto a la colonia de referencia Yeerongpilly (CL_{50} = 0,003 %).

Cabe señalar que en el predio donde se obtuvieron las garrapatas en mayo de 2003 se introdujeron vacunos desde Corrientes en noviembre 2002 y, a su vez, desde allí se transportaron vacunos al campo donde se obtuvieron teleoginas en diciembre 2003. En el establecimiento salteño también se incorporaron en varias ocasiones vacunos de la zona infestada con *R. microplus* del litoral argentino. No se registraron introducciones de bovinos en los años previos a enero de

Cuadro 1. Concentración letal 50 (CL_{50}), límites de confianza del 95 % (LC95) y relación de la resistencia (RR) entre una cepa de laboratorio de la garrapata Rhipicephalus microplus susceptible a la cipermetrina y poblaciones naturales de Salta y el norte de Córdoba, resistentes a ese acaricida.*

FECHA	ORIGEN	LC_{50}	LC95	RR
	LABORATORIO	0,053	0,050 – 0,056	NO CORRESPONDE
MAYO 2003	NORTE DE CÓRDOBA	0,414	0,222 – 0,896	7,8
DICIEMBRE 2003	NORTE DE CÓRDOBA	3,110	2,698 – 3,633	58,7
DICIEMBRE 2004	SALTA	0,162	0,112 – 0,212	3,1
ENERO 2005	NORTE DE CÓRDOBA	0,408	SIN DATOS	7,5**

* Cociente de la CL_{50} de la población incógnita respecto de la susceptible.

** La falta de información sobre LC95 impide la confirmación definitiva de resistencia

2005 en el predio donde se obtuvieron garrapatas en esa fecha.

DISCUSIÓN

Es incierto si las poblaciones de *R. microplus* de Salta y el norte de Córdoba resistentes a los piretroides representan casos genuinos de resistencia de poblaciones locales por el uso continuo de ese tipo de acaricidas o bien el resultado de la importación de garrapatas con esas características desde otras regiones. En tres establecimientos se introdujeron bovinos de zonas donde hay registros de resistencia pero ello no aparenta ser así en el cuarto. En el norte de Santa Fe se demostró resistencia a los piretroides en poblaciones de *R. microplus* tratadas más de seis veces al año por 12 años consecutivos (Mangold *et al.*, 2000). El prolongado uso de piretroides podría explicar el desarrollo de poblaciones de garrapatas resistentes a los mismos en el noroeste argentino. Por otra parte no se puede descartar que poblaciones resistentes fueran introducidas desde otros establecimientos, habida cuenta que la resistencia a los piretroides de *R. microplus* en el litoral argentino es de antigua data (Caracostantógoło *et al.*, 1996) En cualquier caso los genes de resistencia a los piretroides en *R. microplus* están actualmente y probablemente se mantendrán en esas provincias donde, hasta 1998, aparentaban estar ausentes (Aguirre *et al.*, 2000).

Existen tres tipos de resistencia de *R. microplus* a los piretroides. El más común es el tipo Parkhurst que se caracteriza por la resistencia a todos los miembros de este grupo químico. La resistencia tipo Marmot se define por la ineficacia de los piretroides excepto la flumetrina, mientras que el tipo Lamington indica sólo resistencia a la flumetrina (Nolan *et al.*, 1989). Los resultados de

la población de *R. microplus* de diciembre de 2003 indica que la resistencia es tipo Parkhurst. No se conoce si ello es así para las otras poblaciones evaluadas, pero probablemente la mejor alternativa para el control de estos focos de resistencia utilizando baños de inmersión sería recurrir a la formamidina o eventualmente, a los acaricidas organofosforados.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del Sr. F. Seguro en las pruebas de laboratorio. El estudio fue financiado por el Proyecto Nacional del INTA 522-006.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, D. H.; A. E. VIÑABAL; A. O. SALA-TÍN; M. M. CAFRUNE; M. M. VOLPOG-NI; A. J. MANGOLD & A. A. GUGLIEL-MONE. 2000. Susceptibility to two pyrethroids in *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) populations of northwest Argentina. *Vet. Parasitol.*, 88: 329-334.
- CARACOSTANTÓGOLO, J.; M. E. MUÑOZ COBEÑAS; C. EDDI; R. R. AMBRÚSTOLO; G. M. BULMAN & L. MARANGU-NICH. 1996. Primera determinación en la República Argentina de una población de *Boophilus microplus* (Can.) resistente al piretroides sintético alfacipermetrina caracterizada mediante pruebas preliminares. *Vet. Arg.*, 13: 575-582.
- GUGLIELMONE, A. A. 1992. The level of infestation with the vector of cattle babesiosis in Argentina. *mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 87 (Supl. III): 133-137.
- KUNZ, S. E. & D. H. KEMP. 1994. Insecticides

- and acaricide: resistance and environmental impact. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot., 13: 1249-1286.
- MANGOLD, A. J.; M. E. MUÑOZ COBEÑAS; M. E. CASTELLI; N. J. SCHERLING; M. R. DELFINO & A. A. GUGLIELMONE.** 2000. Resistencia a la cipermetrina de una población de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) del norte de Santa Fe, Argentina. Rev. Med. Vet. (Bs. As.), 81: 259-261).
- NOLAN, J.; J. T. WILSON; P. E. GREEN & P. BIRD.** 1989. Synthetic pyrethroid resistance in field samples in the cattle tick (*Boophilus microplus*). Aust. Vet.J., 66: 179-182.
- SAVIN, N. E.; J. L. ROBERTSON & R. M. RUSSELL.** 1977. A critical evaluation of bioassay in insecticide research: likelihood ratio tests of dose mortality regression. Bull. Entomol. Soc. Am., 23: 257-266.
- SPATH, E. J. A.; A. A. GUGLIELMONE; A. R. SIGNORINI & A. J. MANGOLD.** 1994. Estimación de las pérdidas económicas directas producidas por la garrapata *Boophilus microplus* y las enfermedades asociadas en la Argentina (1ª parte). Therios, 23: 341-396.
- STONE, B. F. & K. P. HAYDOCK.** 1962. A method for measuring the acaricide susceptibility of the cattle tick *Boophilus microplus* (Can.). Bull. Entomol. Res., 53: 563-578.