

RECONOCIMIENTO DE OLOR FEROMONAL CONESPECIFICO EN *WAGLEROPHIS MERREMII* (SERPENTES: COLUBRIDAE). INFLUENCIA ESTACIONAL Y HORMONAL

MARGARITA CHIARAVIGLIO * Y MERCEDES GUTIERREZ *

Tongue flicking responses of adult male and female *Waglerophis merremii* were tested with cloacal glands chemical stimuli of male and female conspecifics and control substance, all presented on cotton-tipped applicators. Tongue flicking rates by both sexes were significantly higher from cloacal chemical stimuli than from control, indicating that *W. merremii* detected conspecific cloacal chemicals. Postreproductive males treated with testosterone emitted significantly more tongue-flicks in response to female than to male cloacal chemicals. Postreproductive females treated with estradiol emitted significantly more tongue-flicks in response to male than to female cloacal chemicals. Both results showed that *W. merremii* can chemically discriminate sex, suggesting the importance of pheromonal communication.

Introducción

La comunicación química en los reptiles es objeto de gran interés por el papel que desempeña en numerosos aspectos del comportamiento. Burghardt (1970) pone de relieve que el estímulo químico es importante en marcación de territorio, reconocimiento sexual, comportamiento maternal y predación en este grupo.

La detección de los individuos conespecíficos en lagartos fue descrito por Duvall (1981), Cooper y Vitt (1984a, b; 1987), Tang Halpin (1990), Dussault y Krekorian (1991), Cooper y Trauth (1992).

Numerosos autores hablan de respuestas a feromonas sexuales en lagartos, Cooper *et al.* (1986; 1987), Trauth *et al.* (1987) Cooper y Trauth (1992), y en ofidios Garstka *et al.* (1981) y Ford y Low (1984). En seguimiento de pistas olorosas o rastros, los trabajos de Price y La Pointe (1981), Ford (1982), Brown y Mac Lean (1983), Ford y Schofield (1984), Ford y O'Bleness (1986) son relevantes para ofidios, y en lagartos los trabajos de Cooper y Vitt (1986) y Krekorian (1989).

Es conocido que la lengua de las víboras levanta y lleva las partículas olorosas al sistema vomeronasal, el cual está involucrado en la detección, localización e identificación de olores. Un análisis visual de esta actividad (tongue flick

rate) ha sido usado en situaciones experimentales como una medida dependiente de la actividad quimiosensorial.

El comportamiento de *Waglerophis merremii* en el contexto de los encuentros sociales, en especial sexuales, sugiere que el estímulo químico puede ser crucial para la especie (Orozco y Chiaraviglio, 1991).

El objetivo de este trabajo tiende a elucidar la habilidad de *W. merremii* para discriminar los olores glandulares cloacales de los adultos conespecíficos y establecer si hay influencia estacional y hormonal en la percepción del olor.

Materiales y Métodos

Se emplearon machos y hembras adultas de *W. merremii* bajo tres condiciones experimentales:

- Ejemplares activos y reproductivos: periodo octubre-noviembre (n=42).
- Ejemplares inactivos y no reproductivos: periodo mayo-junio (n=18).
- Ejemplares inactivos y no reproductivos: periodo mayo-junio, inducidos con hormonas sexuales (n=13)

A las hembras se les administró semanalmente 5 microgramos de estradiol 17 beta. Dosis total en 4 semanas= 20 microgramos.

A los machos se les administró semanalmente 0,1 mililitro de testosterona. Dosis total en 4 se-

* Diversidad Animal II. F.C.E.F. y Nat. UNC. Vélez Sársfield 299, 5000 Córdoba, Argentina.

manas = 0,4 mililitros.

Los ejemplares fueron mantenidos en cautiverio (fotoperíodo natural y temperatura 25° C) durante un mes previo a las experiencias para acostumbrarlos a la presencia del operador. Un hisopo, impregnado con secreción glandular, unido a una varilla de vidrio de 50 cm, se les acercó a 2 cm de la boca, midiéndose el número de extrusiones de la lengua frente a diferentes estímulos:

- Un pull de secreción feromonal de hembras reproductivas, disuelta en solvente.
- Un pull de secreción feromonal de machos reproductivos, disuelta en solvente.
- Como blanco, solvente orgánico (CLAC) irrelevante biológicamente para la especie, que no causa injuria y ayuda a la dispersión de la secreción.

El número de extrusiones de la lengua dirigidos hacia el estímulo fue usado como una medida de la respuesta a cada uno de los olores.

A partir del primer lengüeteo inicial se contabilizaron 60 segundos. La evaluación estadística de la respuesta a los diferentes estímulos fue basada en el test de comparación de medias para muestras pequeñas (t de Student).

Resultados

La diferencia en la frecuencia de extrusiones

de la lengua de hembras y machos adultos, durante el período activo y reproductivo de la especie, fue altamente significativa frente a los olores glandulares cloacales, en relación al solvente.-(P= 0,001) (Tabla 1 y 2).

Durante el período de inactividad y no reproductivo de la especie ambos sexos no son capaces de discriminar los distintos estímulos olorosos presentados, siendo las diferencias no significativas.- (Tabla 1 y 2).

En la época reproductiva, se observa en las hembras una mayor frecuencia de extrusiones, en respuesta a la secreción de los machos reproductivos, que a la de las hembras, pero las diferencias entre ambos estímulos fueron no significativas.

Cuando las hembras no reproductivas fueron inducidas con estrógenos, la discriminación sexual se hizo mayor, respondiendo más al olor de los machos, siendo las diferencias altamente significativas (P= 0,001) (Tabla 1; Fig. 1).

En los machos, en la época activa y reproductiva la frecuencia de extrusiones de la lengua es muy elevada, pero la discriminación de olores entre los dos sexos no es significativa.

Luego de la inducción con testosterona los machos reconocen el olor glandular cloacal de las hembras con mayor frecuencia de extrusiones que frente al olor de los machos, siendo las diferen-

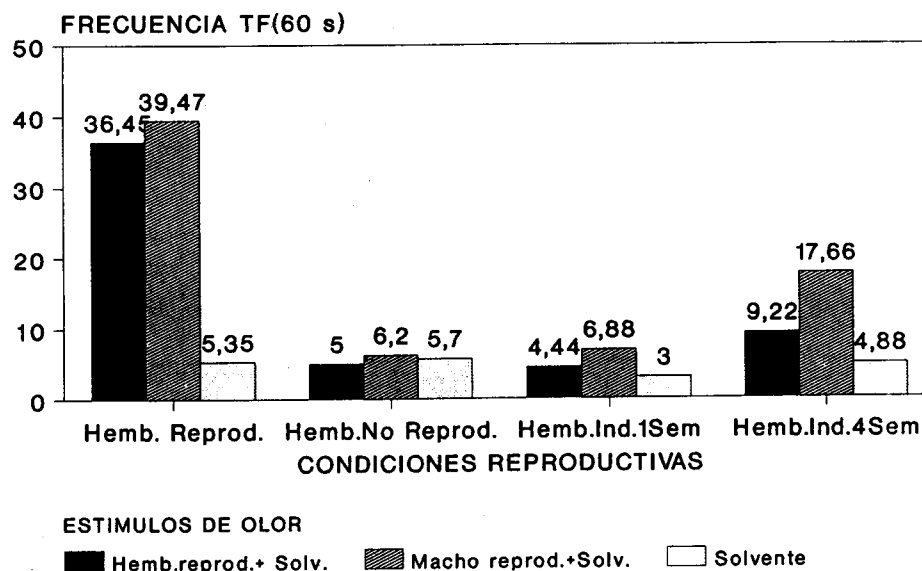


Figura 1. Frecuencia media de extrusiones de la lengua en hembras. Influencia estacional y hormonal.

HEMBRAS	ESTIMULOS			
EJEMPLARES	SECR.HEMB.REPROD.	SECREC.MACH.REPROD.	SOLVENTE	NIVELES SIGNIFICAC.
HEMBRAS ACTIVAS Y REPRODUCTIVAS	X = 36,45 DS = 10,32 RANGO = 13 - 51	X = 39,48 DS = 8,87 RANGO = 15 - 50	X = 5,35 DS = 4,89 RANGO = 0 - 19	H/M = N.S. H + M/S = 0,001
HEMBRAS INACTIVAS Y NO REPRODUCT.	X = 5 DS = 3,19 RANGO = 1 - 13	X = 6,2 DS = 3,16 RANGO = 3 - 14	X = 6,7 DS = 3,35 RANGO = 0 - 13	H/M = N.S. H + M/S = N.S.
HEMBRAS CON INDUCCION 1 SEMANA	X = 4,44 DS = 1,42 RANGO = 2 - 7	X = 6,89 DS = 5,09 RANGO = 2 - 20	X = 3 DS = 1,33 RANGO = 1 - 6	H/M = N.S.
HEMBRAS CON INDUCCION 4 SEMANAS	X = 9,22 DS = 3,61 RANGO = 3 - 15	X = 17,67 DS = 3,43 RANGO = 12 - 25	X = 4,89 DS = 1,52 RANGO = 3 - 8	H/M = 0,001
NIVEL DE SIGNIFIC.	H.INAC./H.4 SEM.-0,01	H.INAC./H.4 SEM.-0,001		

Tabla 1. Frecuencia de extrusiones de la lengua (TFR) en hembras (Bajo 4 condiciones) en respuesta a 3 estímulos Químicos. Prueba de Significación = t de Student.

MACHOS	ESTIMULOS			
EJEMPLARES	SECR.HEMB.REPROD.	SECREC.MACH.REPROD.	SOLVENTE	NIVELES SIGNIFICAC.
MACHOS ACTIVOS Y REPRODUCTIVOS	X = 41,72 DS = 8,19 RANGO = 29 - 60	X = 36,58 DS = 11,45 RANGO = 14 - 52	X = 8,17 DS = 5,13 RANGO = 0 - 15	H/M = N.S. H + M/S = 0,001
MACHOS INACTIVOS Y NO REPRODUCT.	X = 8,33 DS = 2,05 RANGO = 6 - 11	X = 7,67 DS = 1,70 RANGO = 6 - 10	X = 5 DS = 2,16 RANGO = 2 - 7	H/M = N.S. H + M/S = N.S.
MACHOS CON INDUCCION 1 SEMANA	X = 11 DS = 5,10 RANGO = 4 - 16	X = 10,33 DS = 4,11 RANGO = 5 - 15	X = 5,67 DS = 1,70 RANGO = 4 - 8	H/M = N.S.
MACHOS CON INDUCCION 4 SEMANAS	X = 31 DS = 4,08 RANGO = 26 - 36	X = 21,67 DS = 4,50 RANGO = 18 - 28	X = 7 DS = 0,81 RANGO = 6 - 8	H/M = 0,05
NIVEL DE SIGNIFIC.	M.INAC./M.4 SEM.-0,001	M.INAC./M.4SEM.-0,001		

Tabla 2. Frecuencia de extrusiones de la lengua (TFR) en machos (Bajo 4 condiciones) en respuesta a 3 estímulos químicos. Prueba de significación = t de Student.

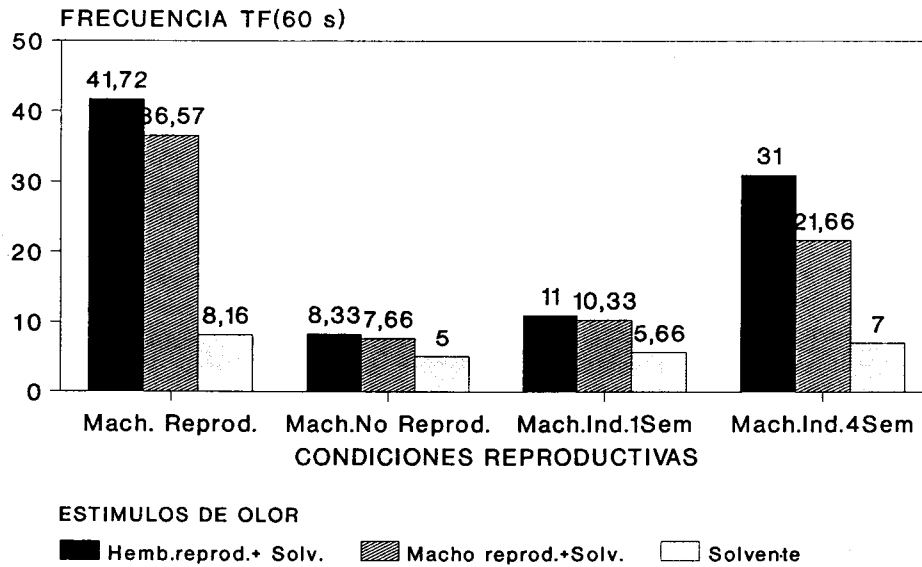


Figura 2. Frecuencia media de extrusiones de la lengua en machos. Influencia estacional y hormonal.

cias significativas ($P=0,05$) (Tabla 2; Fig. 2).

Discusión y Conclusiones

Las observaciones realizadas evidencian que hembras y machos adultos de *W. merremii* responden a los olores glandulares conoespecíficos discriminándolos de un estímulo irrelevante biológicamente como el solvente. Esto indicaría que la especie detecta señales químicas conoespecíficas emitidas por las glándulas cloacales.

Lo expuesto coincide con lo presentado por Trauth *et al.* (1987) para ambos sexos de *Eumeces laticeps*. En esta especie la secreción de la glándula dorsal de la cloaca sería la fuente de la identificación de olor conoespecífico.

Los machos postreproductivos de *W. merremii* tratados con testosterona emiten significativamente mayor frecuencia de extrusiones de la lengua, en respuesta los olores glandulares de las hembras.

De igual manera hembras postreproductivas tratadas con estradiol responden con mayor frecuencia de extrusiones frente al olor de los machos con respecto al de las hembras.

Trauth *et al.* (1987) habla de la presencia de una glándula urodeal en hembras de *Eumeces laticeps* que secreta una feromona sexual.

Con la misma función presentan Cooper y Trauth (1992) la secreción de la glándula urodeal de *Gerrhosaurus nigrolinealus*.

Durante la época no reproductiva todos los estímulos fueron irrelevantes para *W. merremii* lo que nos indica que el estado reproductivo es fundamental para la percepción del olor.

Posiblemente el mensaje feromonal en la época activa y reproductiva de la especie cumpliría diversas funciones además de la discriminación de los sexos.

Agradecimientos. Al Dr. Enrique Bucher, Director del Centro de Zoología Aplicada de la Universidad Nacional de Córdoba, por facilitarnos las instalaciones del Serpentario para el desarrollo de éste trabajo.

Al Biólogo Gerardo Leynaud, por compartir tantas horas de trabajo. Al Sr. Eduardo Parada, del Centro de Ofidología de Resistencia, Chaco, por el envío de los ejemplares.

Referencias

- Brown, W. S. & F. M. Maclean. 1983. Conspecific scent-trailing by newborn timber rattlesnakes, *Crotalus horridus*. *Herpetológica*, 39(4):430-436.
- Burghardt, G. M. 1970. Chemical perception in repti-

- les, 241-308, in J. W. Johnston, D.G. Moulton, and A. Turk (eds). Advances in Chemoreception, Vol. 1. Communication by chemical signals. Appleton-Century-Crofts, New York.
- Cooper, W. E. & D. Crews, 1987. Hormonal induction of secondary sexual coloration and rejection behaviour in female keeled earless lizards, *Holbrookia propinqua*. *Animal Behavior*, 35:1177-1187.
- Cooper, W. E. & S. E. Trauth. 1992. Discrimination of conspecific male and female cloacal chemical stimuli by male and possession of a probable pheromone gland by females in a cordylid lizard, *Gerrhosaurus nigrolineatus*. *Herpetológica*, 48(2):229-236.
- Cooper, W. E. & L. J. Vitt. 1984a. Detection of conspecific odors by the female Broad-Headed Skink, *Eumeces laticeps*. *The Journal of Exp. Zool.*, 229:49-54.
- Cooper, W. E. & L. J. Vitt. 1984b. Conspecific odor detection by the male Broad-headed skink *Eumeces laticeps*: effects of sex and site of odor source and of male reproductive condition. *The Journal of Exp. Zool.*, 230:199-209.
- Cooper, W. E. & L. J. Vitt. 1986. Tracking of female conspecific odor trails by male broad-headed skinks (*Eumeces laticeps*). *Ethology*, 71:242-248.
- Cooper, W. E. & L. J. Vitt. 1987. Intraspecific and interespecific aggression in lizards of the scincid genus *Eumeces*: chemical detection of conspecific sexual competitors. *Herpetológica*, 43(1):7-14.
- Cooper, W. E.; W. R. Garstka & L. J. Vitt. 1986. Female sex pheromone in the lizard *Eumeces laticeps*. *Herpetológica*, 42(3):361-366.
- Cooper, W. E.; M. T. Mendonca & L. J. Vitt. 1987. Induction of orange head coloration and activation of courtship and aggression by testosterone in the male Broad-headed skink (*Eumeces laticeps*). *Journal of Herpetology*, 21(2):96-101.
- Dussault, M. H. & C. O. Krekorian. 1991. Conspecific discrimination by chemoreception in the desert iguana, *Dipsosaurus dorsalis*. *Herpetológica*, 47(1):82-88.
- Duvall, D. 1981. Western fence lizard (*Sceloporus occidentalis*) chemical signals. *II Journal of Exp. Zool.*, 218:351-361.
- Ford, N. B. 1982. Species specificity of sex pheromone trails of sympatric and allopatric garter snake (*Thamnophis*). *Copeia*, 1:10-13.
- Ford, N. B. & J. R. Low. 1984. Sex pheromone source location by garter snakes: A mechanism for detection of direction in nonvolatile trails. *Journal of Chemical Ecology*, 10(8):1193-1199.
- Ford, N. B. & M. L. O. Bleness. 1986. Species and sexual specificity of pheromone tails of the garter snake, *Thamnophis marciannus*. *Journal of Herpetology*, 20(2):259-262.
- Ford, N. B. & C. W. Schofield. 1984. Species specificity of sex pheromone trails in the plains garter snake, *Thamnophis radix*. *Herpetológica*, 40(1):51-55.
- Garstka, W. R. & D. Crews. 1981. Female sex pheromone in the skin and circulation of a garter snake. *Science*, 214:681-683.
- Krekorian, O. N. 1989. Field and laboratory observations on chemoreception in the desert iguana, *Dipsosaurus dorsalis*. *Journal of Herpetology*, 23(3):267-273.
- Orozco, S. & M. Chiaraviglio. 1991. Comunicación y comportamiento de cortejo y cópula de *Waglerophis merremii* (Serpentes: Colubridae). *Boletín A. H. A.*, 7(2):17.
- Price, A. H. & J. L. La Pointe. 1981. Structure functional aspects of the scent gland in *Lampropeltis getulus splendida*. *Copeia*, 1:138-146.
- Tang Halpin, Z. 1990. Responses of juvenile eastern garter snakes (*Thamnophis sirtalis sirtalis*) to own, conspecific and clean odors. *Copeia*, 4: 1157-1160.
- Trauth, S. E.; W. E. Cooper.; L. J. Vitt & S. A. Perrill. 1987. Cloacal anatomy of the broad-headed skink, *Eumeces laticeps*, with a description of a female pheromonal gland. *Herpetologica*, 43:458-466