

LA FEROMONA DE PISTA DE *CREMATOGASTER* LUND (HYMENOPTERA, FORMICIDAE): VÀLIDA PER A TOT EL GÈNERE?

X. Espadaler & S. Martí

ABSTRACT

The trail pheromone of Crematogaster Lund (Hymenoptera, Formicidae): a generic substance?. Ant trail pheromones are usually species-specific. The source of trail pheromone in Crematogaster sp. is a small tibial gland from the third pair of legs. A simple test of gland extracts using hexane shows that several species of the subgenus Acrocoelia readily follow the trail of each other; however, C. (Orthocrema) sordidula does not seem to follow the trail of Acrocoelia species.

Key words: *Crematogaster*; trail pheromone.

Recepció: 30 I 1994; Acceptació: 21 IV 1994; ISSN: 1134-7783

Xavier Espadaler & Sara Martí. Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia. Universitat Autònoma de Barcelona; 08193 Bellaterra.

INTRODUCCIÓ

Moltes espècies de formigues dipositen feromones de pista per assenyalar un camí cap a una font d'aliment; no és estrany que la substància o les substàncies components d'aquella feromona de pista siguin altament específiques encara que ben poques s'han identificat, a causa de la migrada quantitat de compost actiu de la secreció (BRADSHAW & HOWSE, 1984). Són pocs els exemples en què s'ha demostrat un seguiment interespecífic d'una feromona de pista i usualment aquest fenomen té lloc en un context de parasitisme o esclavisme, o en el de la anomenada parabiosi entre algunes espècies de *Camponotus* i *Crematogaster* (HÖLLDOBLER & WILSON, 1991).

Hi ha, però, una situació en què sembla que això no s'acompleix; una

suggerència del Dr. J. Billen (Lovaina, Bèlgica) ens va dur a realitzar una sèrie d'experiències amb extractes, que tenen activitat feromonal, d'espècies de *Crematogaster* que teniem a l'abast a fi i efecte de comprovar i completar unes dades seves, no publicades, segons les quals la feromona de pista de *Crematogaster* tindria un valor genèric i no específic. El comportament de reclutament i dipòsit de feromona de pista ha estat estudiat per LEUTHOLD (1968a, 1968b), i l'ultraestructura de la glàndula per BILLEN (1984). *Crematogaster* és un gènere únic pel que fa a l'origen de la feromona de pista; en totes les altres formigues, la glàndula o les glàndules responsables es troben a l'extrem terminal del gàster, però a *Crematogaster* les glàndules es troben a les tibies del tercer parell de potes.

MATERIAL I MÈTODES

Les espècies utilitzades són d'origen ibèric i canari, recollides en diverses localitats (taula 1) i mantingudes en nius artificials al laboratori fins a la realització dels tests. L'alimentació fou a base d'una dieta artificial (BHATKAR & WHITCOMB, 1970) completada amb larves tallades de *Tenebrio molitor* Linnaeus.

Per a la realització del test de seguiment seguim el protocol següent: Es tallen 8 potes del tercer parell d'una espècie de *Crematogaster* i es posen en un triturador de teixits amb 100 µl d'hexà (25 µl per formiga). Es trituren amb l'èmbol corresponent. A part, es dibuixa a llapis damunt paper no satinat un cercle de 10 cm de diàmetre i s'assenyalen 36 sectors de 10° cada un. Amb una ploma de dibuix metàl·lica es segueix el cercle amb 50 µl d'extracte, (permet fer un parell de voltes senceres), i s'espera que s'assequi. Es presenta el paper a altres espècies de *Crematogaster* i s'anota quants sectors segueix un individu que hi arribi; es canvia el paper per cada individu per evitar que aquest dispositiu eventualment feromona de pista. Tot i que el comportament de marcar una pista a *Crematogaster* és molt aparent, preferim que cada dada sigui independent de les altres, encara que sigui més laboriós el procés. És clar que abans s'han fet els tests amb solvent únicament, per comprovar que tingui un efecte nul; també s'han fet tests amb obreres del mateix niu i amb les de nius diferents de la mateixa espècie, si bé no s'ha jutjat necessari comprovar per a totes les espècies que cada una segueix el seu propi extracte. Els tests foren realitzats a mig matí o a mitja tarda, durant els mesos de juliol a octubre de 1993. La duració del test per cada niu és variable i depèn del que tarda cada formiga en sortir del niu: des de menys d'un minut fins a mitja hora, que fou el temps límit màxim. Per a cada individu té una duració variable de pocs segons fins a un parell de minuts. Cal afegir que a l'hora de fer cada test, hi ha una variable difícil, per ara, d'avaluar, però que és interessant comentar. Quan surt una formiga del niu artificial, té un caminar determinat; sovint aquest caminar és molt decidit, ràpid, amb una aparença de nerviositat molt destacada, com si tingués una

motivació concreta, i aquest comportament fa que passi per damunt de la pista sense seguir-la. Altres individus, tenen una sortida més pausada, menys decidida i en trobar la pista la segueixen amb més o menys intensitat; són aquests darrers valors els que s'han emprat. Tot i que el concepte de motivació animal ha conegut darrerament una nova aproximació al seu estudi (COLGAN, 1989; MCFARLAND, 1989), pel que fa a insectes és una via encara per explorar del tot. No creiem que l'haver truncat els valors, tenint en compte només els d'aquelles obreres que no sortien massa depressa del niu, faci canviar el sentit dels resultats. Repetim que el que ens interessa és saber si es dona o no un seguiment de l'extracte.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

A la taula 1 i fig. 1 s'exposen els tests realitzats amb els valors obtinguts del seguiment d'extractes de diverses espècies. Cal remarcar que no és tant el

TEST DE FEROMONA DE PISTA A *Crematogaster spec.*

	Espècie sotmesa a test				
	↓				
Extracte de ↓	<i>C. scutellaris</i> (Bellaterra)	<i>C. auberti</i> (La Mancha)	<i>C. auberti</i> (Sariñena)	<i>C. laestrygon</i> (Lanzarote)	<i>C. sordidula</i> (Montsec)
<i>C. scutellaris</i> (Bellaterra)	61,5 (0,8) n= 6	54,8 (0,8) n= 7	56,3 n= 9	39,6 n= 9	0,1 n= 6
<i>C. auberti</i> (La Mancha)	117,2 n= 4				
<i>C. auberti</i> (Sariñena)			117,8 n= 6	17,4 n= 13	0,5 n= 18
<i>C. laestrygon</i> (Lanzarote)			56,0 n= 9		
<i>C. sordidula</i> (Montsec)					

Taula 1. Mitjana del nombre de sectors recorreguts per l'espècie (fila) al cercle amb feromona de l'espècie (columna). n: nombre d'obreras. En negreta, controls amb solvent (hexà) i sense feromona. *C. scutellaris*, *C. auberti* i *C. laestrygon* pertanyen al subgènere *Acrocoelia*; *C. sordidula* pertany al subgènere *Orthocrema*.

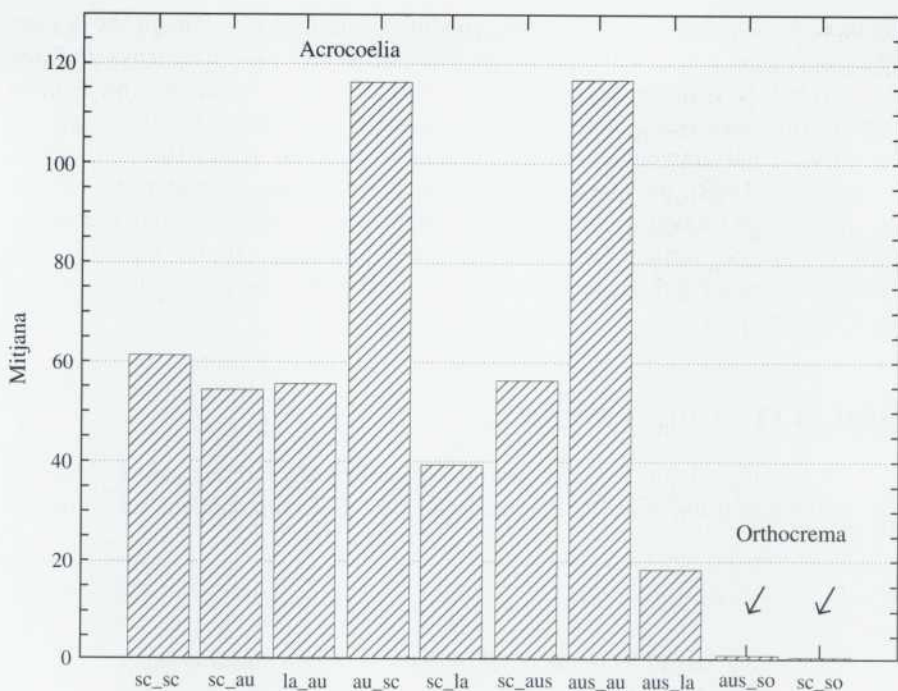


Figura 1. Nombre mitjà de sectors seguits per diverses espècies de *Crematogaster* agrupades en dos subgèneres (*Acrocoelia*, *Orthocrema*) en un cercle de 10 cm de diàmetre amb 36 sectors de 10° cada un. A cada columna s'indica en primer lloc l'espècie que origina l'extracte i després l'espècie usada per fer el test de seguiment. sc: *C. scutellaris*; au: *C. auberti* de la Mancha (Albacete); aus: *C. auberti* de Sariñena (Osca); la: *C. laestrygon*; so: *C. sordidula*.

valor obtingut, el nombre concret, el que ens interessa com l'existència de seguiment o no que és al que té un especial valor. El nombre concret pot venir influenciat per manta variables com ara l'estat biològic de la colònia (amb covada o sense), pel moment del dia en que es realitza el test (ritmes d'activitat del niu), per la temperatura ambient, etc.

Els resultats són clars. Totes les espècies estudiades d'*Acrocoelia* segueixen l'extracte de les altres espècies del mateix subgènere. *C. (Orthocrema)*

sordidula, en canvi no segueix l'extracte de dues espècies d'*Acrocoelia* (*C. scutellaris* i *C. auberti* de Sariñena). Podem oferir dues explicacions alternatives, però no mútuament excloents, per a aquest darrer fet. La més immediata seria que el subgènere *Orthocrema* té una feromona diferent i per tant no segueix la de l'altre subgènere; caldria confirmar-ho amb tests suplementaris i, a ser possible, amb altres espècies d'*Orthocrema*. Una explicació alternativa de l'absència de seguiment podria ser que en el moment en què es van realitzar els tests, la colònia ja començava a entrar en hivernació, tot i que encara tenia activitat; és una possibilitat que la resposta de seguiment tingui variació segons el moment biològic de la colònia. És ben comprensible que no es doni una resposta en una situació en què ja no cal buscar aliment ni reclutar ja que les larves no mengen i la colònia ja no té necessitat d'alimentar-se. Ambdues explicacions no són excloents; cal fer tests de seguiment durant l'època d'activitat per avaluar la correcció de la segona; per avaluar la primera cal fer tests amb altres espècies del subgènere *Orthocrema*, cosa malauradament difícil ja que tenen una distribució preferentment tropical.

Tot un altre problema interessant és explicar l'absència d'especificitat en la feromona de pista en el subgènere *Acrocoelia*. Podem oferir una argumentació de caràcter ecològic: pel que fa a les espècies provades, el lloc de nidificació les segrega completament: *C. scutellaris* és exclusivament arborícola; *C. auberti* i *C. laestrygon*, que nidifiquen sempre a terra, no s'han trobat mai juntes en un mateix biòtop. Així, no caldria que s'hagués produït evolutivament una diferenciació en la feromona de les tres espècies, que no tenen un mateix nínxol ecològic (nidificació i hàbitat).

AGRAÏMENTS

Al Dr. J. Billen pels seus comentaris i informació sobre el protocol del test i per l'ajut material en la realització dels tests. També a M. Dolors Piulachs, per tenir present durant molt de temps els nostres maldecaps per aconseguir els microtritadors. Aquest treball s'ha beneficiat, en part, d'un ajut de la DGICYT (PB91-0482).

REFERÈNCIES

- BRADSHAW, J. W. S. & HOWSE, P., 1984. Sociochemicals of ants. A: *Chemical ecology of insects*. BELL, J.W. & CARDÉ, R.T. (eds.): 429-473. Chapman and Hall. Londres.
- BHATKAR, A. & WHITCOMB, W. H., 1970. Artificial diet for rearing various species of ants. *Florida Entomologist*, 53: 229-232.
- BILLEN, J. P. J., 1984. Morphology of the tibial gland in the ant *Crematogaster scutellaris*. *Naturwissenschaften*, 71: 324-325.
- COLGAN, P., 1989. *Animal motivation*. 159 p. Chapman and Hall. Londres.

- HÖLDOBLER, B. & WILSON, E. O., 1991. *The ants*. 732 p. Springer-Verlag. Berlin.
- LEUTHOLD, R. H., 1968a. A tibial gland scent-trail and trail-laying behavior in the ant *Crematogaster ashmeadi* Mayr. *Psyche*, 75: 233-250.
- 1968b. Recruitment to food in the ant *Crematogaster ashmeadi*. *Psyche*, 75: 334-350.
- MCFARLAND, D., 1989. *Problems of animal behaviour*. 158 p. Longman. Essex.